

ISBN: 978-602-5559-19-8

# PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH TANGERANG

**Optimalisasi Literasi Matematis dalam Sudut Pandang Saintifik**

*Tangerang, 24 Maret 2018*

Universitas Muhammadiyah Tangerang



**Editor:**

Abdul Baist

Nisvu Nanda Saputra

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH TANGERANG

ISBN: 978-602-5559-19-8

# PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH TANGERANG

**Optimalisasi Literasi Matematis dalam Sudut Pandang Saintifik**

*Tangerang, 24 Maret 2018*

Universitas Muhammadiyah Tangerang



**Editor:**

Abdul Baist

Nisvu Nanda Saputra

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH TANGERANG**

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN MATEMATIKA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH TANGERANG

### **Optimalisasi Literasi Matematis dalam Sudut Pandang Saintifik**

Hak cipta dilindungi undang-undang

copyright@2018

ISBN: 978-602-5559-19-8

#### **Steering Committee**

Aris Gumilar, Universitas Muhammadiyah Tangerang, Indonesia

M. Imam Muttaqijn, Universitas Muhammadiyah Tangerang, Indonesia

Enawar, Universitas Muhammadiyah Tangerang, Indonesia

Sumiyani, Universitas Muhammadiyah Tangerang, Indonesia

Asep Suhendar, Universitas Muhammadiyah Tangerang, Indonesia

Hairul Saleh, Universitas Muhammadiyah Tangerang, Indonesia

Yenni, Universitas Muhammadiyah Tangerang, Indonesia

#### **Reviewer**

Rully Charitas Indra Prahmana Putra, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia

Putranto Hadi Utomo, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

Hestu Wilujeng, Universitas Muhammadiyah Tangerang, Indonesia

Aji Raditya, Universitas Muhammadiyah Tangerang, Indonesia

#### **Editor**

Abdul Baist, Universitas Muhammadiyah Tangerang, Indonesia

Nisvu Nanda Saputra, Universitas Muhammadiyah Tangerang, Indonesia

#### **Diterbitkan oleh**

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Tangerang

#### **Alamat Penerbit**

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Muhammadiyah Tangerang

Jl. Perintis Kemerdekaan I/33 Cikokol Kota Tangerang Banten

(021) 553 9532

e-mail: [abdulbaist79@gmail.com](mailto:abdulbaist79@gmail.com)

## KATA PENGANTAR

Tiada kata yang layak untuk kami ucapkan selain kata syukur ke hadirat Allah Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala sesuatu, yang telah memberikan rahmat dan hidayah kepada kita semua, sehingga buku Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika dan Matematika, Universitas Muhammadiyah Tangerang pada tanggal 24 Maret 2018 di Universitas Muhammadiyah Tangerang, dapat terwujud.

Buku prosiding ini memuat sejumlah artikel hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Bapak/Ibu dosen Universitas Muhammadiyah Tangerang, perguruan tinggi lain dan instansi lainnya, serta mahasiswa yang kemudian dikumpulkan dan ditata oleh tim dalam kepanitiaan Seminar Nasional Pendidikan Matematika dan Matematika, Universitas Muhammadiyah Tangerang. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini perkenankan kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Muhammadiyah Tangerang, Bapak Dr. H. Achmad Badawi, S.Pd., S.E., M.M., yang telah memberikan dukungan penuh untuk kegiatan seminar nasional ini.
2. Dekan FKIP Universitas Muhammadiyah Tangerang, Bapak Dr. Enawar, S.Pd., M.M., MOS., yang telah memfasilitasi semua kegiatan seminar nasional ini.
3. Bapak/Ibu segenap panitia seminar nasional, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pemikirannya demi suksesnya kegiatan ini.
4. Bapak/Ibu dosen dan mahasiswa yang telah menyumbangkan artikel hasil penelitiannya dalam kegiatan ini.

Semoga buku prosiding ini dapat berguna bagi kita semua, untuk kepentingan pengembangan ilmu. Semoga pula buku prosiding ini dapat menjadi khazanah pustaka dalam rangka membangun bangsa dan negara.

Kami menyadari bahwa tidak ada yang sempurna dalam suatu karya yang dibuat oleh manusia. Oleh karenanya kami menghaturkan maaf jika ada hal-hal yang kurang berkenan. Saran dan kritik yang membangun selalu kami harapkan demi kesempurnaan buku prosiding ini.

Tangerang, 17 Maret 2018  
Ketua Panitia

Westi Bilda



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii

### MAKALAH UTAMA

LITERASI MATEMATIS SEBAGAI KETRAMPILAN MINIMAL DALAM MENGHADAPI TANTANGAN DI ABAD 21 .....	1
Oleh: Prof. Yaya S. Kusumah, M.Sc., Ph.D. (Universitas Pendidikan Indonesia)	

LITERASI MATEMATIS .....	9
Oleh: Warsito, M.Si. (Universitas Muhammadiyah Tangerang)	

### MAKALAH PENDAMPING

PENGARUH PENDEKATAN M-APOS TERHADAP <i>SELF EFFICACY</i> SISWA SMP NEGERI DI KOTA TANGERANG .....	19
Oleh: Widyah Noviana, Suyono, Lukman El Hakim (Universitas Negeri Jakarta)	

DESAIN DIDAKTIS KONSEP LIMIT FUNGSI ALJABAR PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA SMA .....	29
Oleh: Nur Ukhti Salamah, Warsito, Lely Lailatus Syarifah (Universitas Muhammadiyah Tangerang)	

PENGARUH METODE PEMBELAJARAN KOOPERATIF TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN PENALARAN DAN PENGUASAAN KONSEP MATEMATIKA SISWA. 37	
Oleh: Aminah Zuhriyah (STKIP Kusuma Negara)	

PERBANDINGAN PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL BERBASIS <i>DEEP DIALOGUE/CRITICAL THINKING</i> DAN BERBASIS <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> .....	47
Oleh: Dwi Wahyuningrum, Westi Bilda, Prahesti Tirta Safitri (Universitas Muhammadiyah Tangerang)	

PENGEMBANGAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA MELALUI BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS <i>CONTEXTUAL TEACHING LEARNING</i> .....	55
Oleh: Erni Kurnawati, Hairul Saleh, Dian Nopitasari (Universitas Muhammadiyah Tangerang)	

STUDI KORELASI Kecerdasan Logis-Matematis Terhadap Literasi Kuantitatif Calon Guru Matematika .....	65
Oleh: Isna Rafianti, Etika Khaerunnisa (Universitas Sultan Ageng Tirtayasa)	

LITERASI MATEMATIKA DI SEKOLAH INKLUSI .....	75
Oleh: Nensi Rohmayasari (SMA Muhammadiyah Cilegon)	

SISWA DENGAN LITERASI MATEMATIKA YANG BAIK AKAN LEBIH MUDAH MEMECAHKAN SOAL CERITA MATEMATIKA, MENGAPA? .....	83
Oleh: Robia Astuti, Binti Anisaul Khasanah (STKIP Muhammadiyah Pringsewu Lampung)	
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KUANTUM BERBANTUAN <i>MIND MAP</i> TERHADAP KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIKA SISWA SMA .....	91
Oleh: Halimah Sya'diah, Prahesti Tirta Safitri (SMA Negeri 11 Kota Tangerang, Universitas Muhammadiyah Tangerang)	
EKPERIMENTASI MODEL PEMBELAJARAN <i>NUMBER HEAD TOGETHER</i> (NHT) DENGAN PENDEKATAN PEMBELAJARAN <i>CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING</i> (CTL) .....	99
Oleh: Siti Rahayu, Rahman Cahyadi (STKIP Muhammadiyah Pringsewu Lampung)	
KEMAMPUAN KOMPETENSI STRATEGIS MATEMATIS SISWA MELALUI PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KUANTUM .....	105
Oleh: Kurnadi, Prahesti Tirta Safitri, Sigit Raharjo (Universitas Muhammadiyah Tangerang)	
MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA MELALUI PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS TEORI VAN HIELE .....	111
Oleh: Mahrudinda, Hestu Wilujeng, Yenni (Universitas Muhammadiyah Tangerang)	
DESAIN DIDAKTIS KONSEP LUAS DAERAH SEGITIGA DAN SEGIEMPAT PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA SMP .....	119
Oleh: Ari Nur Pita Sari, Kus Andini Purbaningrum, Aji Raditya (Universitas Muhammadiyah Tangerang)	
PENERAPAN TEKNIK <i>SCAFFOLDING</i> DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIKA SISWA SMAN 61 JAKARTA .....	131
Oleh: Nurmagdalena (SMAN 102 Jakarta)	
PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS AKTIVITAS KRITIS SISWA PADA POKOK BAHASAN LINGKARAN .....	141
Oleh: Nur Aliyah, Hairul Saleh, Abdul Baist (Universitas Muhammadiyah Tangerang)	
PENGARUH METODE PENEMUAN TERBIMBING TERHADAP HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA .....	151
Oleh: Renny Dinahtyani, Slamet Soro, Hella Jusra (Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA)	
PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF DENGAN METODE <i>TEAM QUIZ</i> TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA SISWA .....	157
Oleh: I Putu Ade Andre Payadnya, I Nengah Suparta, Sri Mertasari (Universitas Mahasaraswati Denpasar, Universitas Pendidikan Ganesha)	

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TEOREMA PYTHAGORAS DENGAN SUPLEMEN MATERI <i>HISTORY OF MATHEMATICS</i> .....	167
Oleh: Eki Sutisna, Yenni, Sigit Raharjo (Universitas Muhammadiyah Tangerang)	
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS KONSTRUKTIVISME DAN PENALARAN ADAPTIF .....	175
Oleh: Istiqomah Nurqibtiyah, Hairul Saleh, M. Arie Firmansyah (Universitas Muhammadiyah Tangerang)	
OPTIMALISASI ILMU MATEMATIKA PADA DUNIA KERJA .....	181
Oleh: Sukriyah, Bambang Suhartono (STIE Insan Pembangunan, STMIK Insan Pembangunan)	
GEOMETRI FRAKTAL, BILANGAN FIBONACCI, RASIO EMAS DAN SEGITIGA PASCAL: MATEMATIKA DAN SENI .....	193
Oleh: Retnaningsih (Sekolah Tinggi Ilmu Statistik)	
PENGARUH PEMBELAJARAN <i>RESOURCE-BASED LEARNING</i> TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS MAHASISWA .....	205
Oleh: Nego Linuhung (Universitas Muhammadiyah Metro)	
BAHAN AJAR <i>REALISTIC MATHEMATIC EDUCATION</i> (RME) PADA MATA KULIAH TRIGONOMETRI .....	211
Oleh: Satrio Wicaksono Sudarman, Ira Vahlia (Universitas Muhammadiyah Metro)	
MENGEMBANGKAN BERAGAM MASALAH MATEMATIKA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA .....	215
Oleh: Nurain Suryadinata (Universitas Muhammadiyah Metro)	
IMPLEMENTASI BAHAN AJAR BERBASIS <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> (PBL) PADA PEMBELAJARAN TELAAH KURIKULUM MATEMATIKA .....	225
Oleh: Rina Agustina (Universitas Muhammadiyah Metro)	
PEMBELAJARAN INKUIRI KAITANNYA TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS .....	229
Oleh: Nurul Farida (Universitas Muhammadiyah Metro)	
ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR ALJABAR SISWA BERDASARKAN MISKONSEPSI .....	235
Oleh: Gelar Dwirahayu, Dedek Kustiawati, Ririn Aria Yanti (UIN Syarif Hidayatullah)	

## LITERASI MATEMATIS SEBAGAI KETRAMPILAN MINIMAL DALAM MENGHADAPI TANTANGAN DI ABAD 21

**Yaya S. Kusumah**

Program Studi Pendidikan Matematika  
Sekolah Pascasarjana (SPs), Universitas Pendidikan Indonesia (UPI)  
Jl. Dr. Setiabudhi 229, Bandung 40154  
e-mail: [yayaskusumah@yahoo.com](mailto:yayaskusumah@yahoo.com), [yskusumah@upi.edu](mailto:yskusumah@upi.edu)

### Abstract

One of the main characteristics of the challenge in the 21st century is that our world is now so complex, interconnected, and is dramatically changed from time to time. The appearance of phenomena of modernization, globalization and digitalization, have shaped this world without border. The flow of information, which is so tremendous in globalized world, requires skills for selecting and classifying data and information to draw precise and accurate conclusion.

The demand from the world without border is skills required for excellent communication direct or indirect, real or virtual, by empowering people in technology, whether technology in general, or information and communication technology. All information obtained should be analyzed and synthesized carefully to make it meaningful for the advancement of science and the preparation in facing complex and complicated daily problems.

The development of the 21st century skills need some materials which contain interdisciplinary theme including global awareness, financial literacy, civic literacy, and environment literacy. To fulfil these literacy, there are some skills needed: (1) Skills of Learning and Innovation, (2) Information and Media/Technology Skills, and (3) The skills for Life and Career.

In the past century, literacy was related to written communication skill, which included an ability to read and write using letters. This means that one is illiterate when he/she cannot read or write. This is an implication of the need of people to survive in their culture and civilization. Nowadays, reading, writing and arithmetic skills are not sufficient to deal with complicated problems in our daily life. People should also know the relationship between two or more objects, refer to the existing premises and the principles used, after which a temporary conclusion and a final conclusion are drawn. Based on this development, where reasoning is a must for all people, the meaning of mathematical literacy, of course, does not only cover reading, writing, and arithmetic. By adding reasoning into our existing literacy, we have sufficient knowledge and skills needed to be able to survive financially, socially, economically in global culture and civilization, as minimal investment for facing the challenge in the 21st century.

**Keywords:** Mathematical literacy; mathematical competency.

### A. Pengertian Literasi Matematis

Dalam Cambridge Advance Learner's Dictionary "Literasi" diartikan sebagai: (1) "able to read and write; and (2) having knowledge of a particular subject, or a particular type of knowledge." Ini artinya bahwa seseorang memiliki literasi matematis, jika dia memiliki kemampuan membaca dan menulis serta memiliki pengetahuan dalam matematika.

Pada beberapa abad yang lalu, literasi terkait dengan ketrampilan komunikasi tertulis, yang mencakup kemampuan membaca dan menulis huruf. Dengan demikian, kita menganggap seseorang termasuk buta huruf (*mathematically illiterate*) jika dia tidak mampu membaca dan menulis. Literasi matematis ini merupakan dampak adanya tuntutan yang

mendorong masyarakat harus bertahan hidup di bawah budaya dan peradaban yang dimilikinya.

Pada jaman sekarang, ketrampilan membaca, menulis, dan berhitung (aritmetika) tidaklah cukup untuk menghadapi masalah yang semakin rumit dan sulit dalam kehidupan sehari-hari. Dalam matematika kita harus memahami pula hubungan atau keterkaitan di antara dua objek atau lebih. Berdasarkan aturan, teorema, atau dalil yang telah terbukti kebenarannya, kesimpulan sementara diperoleh. Dari premis yang diketahui serta kesimpulan sementara yang diperoleh, kesimpulan lanjutan dapat disusun. Begitu seterusnya, sampai kesimpulan akhir dapat dirumuskan. Kemampuan yang termuat dalam seluruh proses ini dinamakan penalaran matematis.

Adanya tuntutan kehidupan yang mengharuskan semua orang memiliki kemampuan penalaran, pengertian literasi matematis sudah tidak lagi sekadar kemampuan membaca, menulis, dan aritmetika. Dengan menambahkan penalaran matematis ke dalam aspek literasi yang sudah ada, dapatlah dirumuskan bahwa literasi matematis dapat dipandang sebagai pengetahuan dan ketrampilan yang dibutuhkan untuk bisa menempuh kehidupan dalam aspek finansial, sosial, ekonomi, dalam budaya dan peradaban modern.

Literasi matematis adalah kemampuan individu (*individual's capacity*) untuk mengenal dan memahami peran yang dimainkan matematika dalam kehidupan nyata, untuk mampu memberikan penilaian dan pertimbangan secara tepat, memanfaatkan matematika yang dapat memenuhi kebutuhan seseorang menjadi anggota masyarakat yang konstruktif, peduli, dan mau berfikir (OECD, 2003).

Dalam pengertian ini, literasi matematis digunakan untuk memberi penekanan pada pengetahuan matematis, yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan dunia nyata. Untuk mendukung ini semua, pengetahuan dasar dan ketrampilan matematis mutlak diperlukan. Berdasarkan uraian ini, literasi matematis memuat pengetahuan tentang terminologi, fakta, dan prosedur (termasuk operasi algoritma dan penggunaan beberapa metode). Permasalahan yang kita temui dalam kehidupan sehari-hari mungkin dapat diselesaikan dengan mengkombinasikan semua komponen penting ini dalam matematika.

Literasi berkaitan dengan kata "dunia nyata", yang mengandung arti bahwa literasi matematis sifatnya terkait dengan konteks kehidupan dan ada hubungannya dengan dunia nyata yang dihadapi kita. Dalam beberapa hal, konsep, struktur, dan ide matematis diciptakan dan digunakan sebagai alat untuk mengorganisir semua gejala dalam dunia nyata untuk kemudian diubah ke dalam manipulasi simbol.

Berdasarkan pengertian literasi matematis di atas, penggunaan matematika untuk menyelesaikan permasalahan matematis selalu diperlukan, di saat seseorang berhadapan dengan matematika. Orang yang memiliki literasi matematis tentu memiliki kemampuan berkomunikasi, memberikan penilaian, dan menyatakan apresiasi terhadap matematika. Oleh karena itu, matematika menjadi sedemikian penting untuk mempersiapkan studi seseorang lebih lanjut, selain untuk tujuan-tujuan hiburan yang disukainya.

Pengertian yang lebih luas dari pernyataan di atas terkait literasi matematis adalah bahwa literasi matematis mengandung kemampuan menyusun serangkaian pertanyaan (*problem posing*), merumuskan, memecahkan, dan menafsirkan permasalahan yang didasarkan pada konteks yang ada. Agar menjadi orang yang memiliki literasi matematis, kita perlu memiliki seluruh kompetensi ini meskipun mungkin dalam derajat yang berbeda-beda. Selain itu kita juga harus percaya diri dalam menggunakan matematika dengan kemampuan yang dimiliki, sehingga merasa senang dan yakin saat melakukan perhitungan-perhitungan dan menggunakan ide-ide matematis (kuantitatif). Kompetensi lainnya yang

harus dimiliki adalah kemampuan menghargai (apresiasi) matematika ditinjau dari aspek historis, filosofis, dan sosial.

Literasi matematis tidaklah mudah difahami dan diajarkan, karena matematika tidak identik dengan menghafal (*memorization/rote learning*). Dalam matematika, kita harus memahami konsep, sehingga menghafal saja tidaklah cukup. Dalam matematika terdapat pula aspek lainnya yang tidak kalah pentingnya, yaitu prinsip (dalil), prosedur, algoritma, dan *insight*.

Menurut de Lange (2003), literasi matematis tidak sebatas mencakup kemampuan melaksanakan sejumlah cara atau prosedur, dan memiliki pengetahuan dasar matematis yang memungkinkan seorang anggota masyarakat mampu hidup dalam suatu situasi yang sulit, dan cukup dengan hanya yang mereka perlukan. Literasi matematis juga mencakup pengetahuan, metode, dan proses matematis, yang dimanfaatkan dalam berbagai konteks dengan cara yang memberi inspirasi dan membuka wawasan pemikiran. Karena literasi matematis mempunyai implikasi pada kemampuan lainnya, literasi ini sangat penting, terutama yang mencakup aspek numerik, kuantitatif, dan ruang. Masing-masing literasi ini akan memberdayakan seseorang dalam memaknai aspek kehidupan dunia beserta seluruh pengalaman yang diperolehnya.

Literasi matematis sifatnya kurang formal tapi lebih intuitif, kurang abstrak tapi lebih kontekstual, kurang banyak simbol tapi lebih konkrit. Literasi matematis terfokus pada kemampuan penalaran, berfikir, dan interpretasi, di samping kemampuan-kemampuan matematis lainnya.

Definisi literasi matematis tidak sekadar terfokus pada pengetahuan minimal dalam matematika. Literasi tersebut juga mencakup "*doing mathematics*" dan menggunakan konsep matematis dalam bidang lainnya dan dalam aspek kehidupan sehari-hari. Dari yang biasa hingga yang tidak biasa, dari yang sederhana hingga yang kompleks.

Menurut Niss (1999), literasi matematis mencakup (1) penalaran dan berfikir matematis, (2) argumentasi matematis, (3) komunikasi matematis, (4) pemodelan, (5) pengajuan dan pemecahan masalah, (6) representasi, (7) simbol, dan (8) media dan teknologi.

Untuk menjadi seorang ahli matematika, seseorang harus memiliki literasi matematis, di samping mampu menggunakan matematika sebagai alat dalam menyelesaikan berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Tentu mengherankan bahwa seorang ahli matematika tidak mampu menggunakan penalaran yang masuk akal di saat dia menghadapi permasalahan, meskipun mungkin penalaran tersebut berbeda dari yang ditemuinya saat melakukan pembuktian matematis.

Apakah kompetensi yang dibutuhkan dalam literasi matematis benar-benar sama dengan kompetensi matematis yang harus diajarkan? Di masa lalu, literasi matematis dan apa yang dipelajari peserta didik sangat berlainan; irisannya amatlah kecil. Namun, sekarang keduanya semestinya disajikan secara terintegrasi.

Di Belanda, orang-orang mulai menjauhi cara-cara pembelajaran yang lebih bertumpu pada algoritma secara ketat. Di negara ini, kemampuan matematis dikelompokkan menjadi beberapa kelompok, yaitu: (1) reproduksi, algoritma, definisi dan sebagainya, (2) memberi penekanan pada kemampuan menentukan koneksi di antara beberapa aspek yang berlainan (de Lange, 2003).

Pembentukan karakter, sebagai salah satu isu yang sedang berkembang di Indonesia, dapat dipandang sebagai aspek afektif yang penting yang dapat mendorong peserta didik menggunakan matematika. Semua aspek kemampuan ini dapat memberi sumbangsih yang pada literasi matematis siswa. Dalam matematika, pembentukan karakter dalam aspek afektif



mencakup rasa ingin tahu, percaya diri, semangat, disposisi matematis, motivasi, minat, kejujuran, dan ketekunan.

### **B. Matematisasi, Penalaran dan Pemecahan Masalah Matematis**

Pendidikan matematika diperlukan sebagai alat dasar untuk mengembangkan pengetahuan dan ketrampilan lebih lanjut dalam matematika dan untuk keberlangsungan hidup dalam tugas dan pekerjaan kita. Tuntutan ini mengakibatkan munculnya arus utama pembelajaran matematika di sekolah yang lebih mengutamakan pembelajaran dalam topik aritmetika penambahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian, secara numerik.

Hampir semua materi matematika sekolah dasar berorientasikan pada numerik (angka). Akibatnya hampir semua penyajian konsep di sekolah dasar, seperti juga halnya di sekolah menengah pertama, selalu tidak terlepas dari manipulasi angka. Keadaan ini berakibat pada munculnya persepsi yang keliru, yakni bahwa matematika identik dengan angka atau bilangan. Dalam pembelajaran tradisional, bilangan dipandang sebagai objek yang dimanipulasi di bawah syarat tertentu. Kebanyakan siswa tidak memahami bagaimana memaknai hasil perhitungan yang diperoleh. Banyak siswa yang merasa kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita, yang harus menggunakan model matematika sebelum sampai pada penyelesaian masalah yang diberikan.

Berdasarkan pada uraian di atas, ide literasi matematis di jaman global dapat dipandang sebagai entitas pengetahuan, pemahaman, dan ketrampilan yang diperlukan seseorang, agar dia bisa melaksanakan tugas kehidupannya di tengah-tengah masyarakat dalam era modern. Kemampuan ini juga mencakup seluruh ketrampilan yang telah diajarkan di sekolah (yang memuat konsep dasar operasi hitung aritmetik).

Dalam kehidupan modern, ketrampilan aritmetik yang terdiri atas penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian perlu dikombinasikan dengan penalaran, komunikasi, koneksi dan pemecahan masalah matematis. Representasi matematis, yang dianggap banyak kalangan merupakan bagian dari komunikasi matematis, juga amat penting bagi orang yang belajar matematika agar mereka dapat menyajikan sebuah model yang diturunkan dari permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan upaya ini, kita dapat menyelesaikan tersebut dengan menggunakan konsep dan prosedur matematis. Dalam situasi ini, kita melakukan kegiatan matematis (*doing mathematics*). Proses yang memuat kompetensi ini dinamakan "matematisasi". Disebut demikian karena seseorang memodelkan suatu masalah atau fenomena dalam kehidupannya dan menyelesaikannya dengan matematika. Langkah tersebut termasuk matematisasi masalah umum ke dalam masalah yang lebih spesifik dalam notasi matematis. Terdapat sejumlah masalah yang kita hadapi sehari-hari dan merupakan tugas kita untuk mengubahnya ke dalam konteks dan konsep matematis.

Kompetensi matematis lainnya yang patut diperhitungkan adalah ketrampilan mengaitkan ide matematis dengan masalah hidup di abad modern. Para siswa perlu diyakinkan bahwa matematika benar-benar penting dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari karena terdapat masalah nyata yang dapat disederhanakan dan diselesaikan dengan menggunakan ide dan konsep matematis. Ini artinya pembelajaran matematika harus disajikan pada siswa dengan mengaitkan ide dan penggunaannya secara nyata, dan siswa harus mampu memahami di mana keterkaitan tersebut muncul. Dengan cara-cara seperti ini, matematika akan dianggap sebagai pelajaran atau materi yang berguna, menawan, bermakna, dan menakjubkan (*useful, meaningful, beautiful, and wonderful*).

Matematisasi memiliki 5 aspek (OECD, 2003): (1) memulai dengan masalah yang mencerminkan kehidupan sehari-hari; (2) mengorganisir permasalahan ke dalam konsep

matematika; (3) secara bertahap menyederhanakan masalah, membuat generalisasi dan memformalkan; (4) memecahkan masalah matematis; dan (5) menafsirkan makna penyelesaian matematis dalam situasi nyata.

Seluruh aspek ini menguraikan makna “doing mathematics”, yang melibatkan dan menggunakan konsep, fakta, dan prosedur matematis dalam berbagai tugas, dan pekerjaan. Orang yang memiliki sejumlah pengalaman dan benar-benar terlibat dalam pemecahan berbagai masalah nyata tentu melakukan proses matematisasi. Proses ini harus dicapai oleh semua siswa yang mempelajari matematika.

Matematika bukanlah sebatas untuk matematika. Sekarang ini, semua negara maju dan negara berkembang, termasuk Indonesia, membutuhkan penduduk yang mampu menghadapi berbagai permasalahan yang semakin kompleks. Matematika tidak saja digunakan sebatas untuk tujuan hitung-menghitung, tetapi juga untuk memberikan argumentasi atau menyajikan klaim, yang membutuhkan logika, untuk memastikan bahwa pola pikir mereka termasuk tepat. Penalaran dalam logika digunakan secara luas, tidak hanya dalam matematika, tapi juga dalam linguistik. Dalam linguistik, beberapa dalil dalam logika (misalnya Aturan Penarikan Kesimpulan dan Aturan Penukaran) digunakan secara ekstensif untuk mendukung pernyataan yang dikemukakan, saat sebuah argumentasi diketengahkan atau saat terlibat dalam sebuah debat.

Literasi matematis siswa dapat dilihat dari pengetahuan dan ketrampilan yang mereka perlihatkan di saat menghadapi masalah matematis. Semua masalah matematis harus terkait dengan pengalaman belajar dan latar belakang pengetahuan mereka sebelumnya. Ini artinya konteks masalah harus dikenali siswa. Kalau tidak, mereka akan gagal menafsirkan hasil perhitungan yang diperoleh.

Dalam *Program for International Students Assessment (PISA)*, memecahkan masalah direpresentasikan dalam materi matematika berikut: kuantitas, ruang, bentuk, perubahan dan hubungan, dan ketidakpastian. PISA juga mendefinisikan kompetensi sebagai sebuah proses bahwa siswa menggunakannya saat mereka mencoba menyelesaikan masalah matematis. Tiga gugus kompetensi didefinisikan: gugus reproduksi, gugus koneksi, dan gugus refleksi. Dalam ketiga gugus ini aspek-aspek berikut teramati: (1) Berpikir dan penalaran; (2) Argumentasi; (3) Komunikasi; (4) Pemodelan; (5) Pengajuan dan Pemecahan Masalah; (6) Representasi; (7) Penggunaan bahasa dan operasi (teknis maupun formal); dan (8) Penggunaan alat dan media.

### **C. Ketrampilan Mengingat (*Memorization*), Representasi, dan Koneksi Matematis**

Di masa lalu, pandai dalam matematika artinya hebat dalam hafalan. Di masa-masa awal sekolah, para siswa dilatih menghafal hasil kali (raraban) antara dua bilangan. Kegiatan menghafal ini sangat diperlukan untuk mempercepat perhitungan dan penalaran. Masalahnya adalah, kita harus memahami prosesnya, mengapa kita sampai pada hasil itu. Tentu tidaklah salah kalau kita mengingat beberapa fakta yang kita ketahui proses dan penggunaannya dalam konsep matematika lainnya. Sangat sulit bagi siswa mengingat banyak fakta tanpa pemahaman. Jika seorang siswa selalu berusaha menghafal semua informasi tanpa pemaknaan, semua fakta itu akan sangat mudah hilang dari memori, karena tanpa kemampuan ini retensi mereka hanya akan berada dalam memori periode jangka pendek (*short term memory*).

Literasi matematis bukanlah ujung sebuah perjalanan, bukan pula tujuan akhir. Literasi matematis merupakan sebuah proses yang berkembang terus menerus selama siswa melakukan kegiatan matematis. Semua siswa dalam masa-masa sekolahnya mengembangkan ketrampilan matematis, yang dari waktu ke waktu akan semakin kaya. Guru perlu

meyakinkan siswanya bahwa kemampuan matematis harus dikembangkan secara berkelanjutan, karena para siswa akan berhadapan dengan berbagai permasalahan yang kian hari kian kompleks dan rumit. Siswa yang memiliki kompetensi matematis yang tinggi bisa berbuat lebih baik, lebih trampil, dan lebih berpengalaman. Dalam hal hakekat matematika, sebagai sebuah susunan, abstraksi, generalisasi, pola, fakta, dan prosedur, siswa harus menguasai semua materi ini, karena semua ini akan membantu mereka dalam menghadapi konsep lanjutan.

Berdasarkan Taksonomi Bloom, siswa harus memiliki kompetensi yang tercermin dalam 3 domain: kognitif, afektif, dan psikomotor. Dalam domain kognitif, siswa harus mampu mengingat fakta, konsep, dalil, dan prosedur; memahami konsep; menggunakan konsep, rumus, prosedur dan dalil dalam situasi yang baru; menganalisis konsep; mensintesis konsep; dan mengevaluasi dan memberi pertimbangan yang disertai dengan penalaran yang tepat.

Siswa harus mampu pula melakukan representasi matematis, saat mereka mengungkapkan idenya dalam bentuk simbol, notasi, atau ungkapan-ungkapan matematis. Dengan memiliki ketrampilan ini, mereka akan mampu berkomunikasi dengan siswa lain, guru, dan para ahli matematika dalam berbagai konteks dan konsep matematika.

Lebih lanjut, siswa sebaiknya mampu melihat keterkaitan antara konsep-konsep matematika, keterkaitan antara konsep matematika dan konsep dalam bidang lainnya, dan keterkaitan antara konsep matematika dan kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, memahami konsep tidaklah cukup, karena ada kemampuan lainnya yang juga tidak kalah penting: penalaran, aplikasi, dan pemecahan masalah matematis. Saat mahasiswa melakukan kegiatan matematis mereka perlu menyelesaikan masalah matematis. Setelah hasil penyelesaian diperoleh dari proses komputasi, mereka harus mampu menafsirkan apa yang digambarkan dalam besaran angka yang dihasilkan.

#### **D. Kemahiran Siswa dalam PISA**

Indonesia, untuk pertama kalinya, terlibat dalam PISA di tahun 2000. Pada tahun 2003, Indonesia kembali menghadiri asesmen internasional ini, bersama 48 negara lainnya.

Pada dasarnya terdapat 3 kelompok kompetensi dalam PISA yang ditanyakan: kelompok pengetahuan, latar belakang siswa, dan latar belakang sekolah. Dalam kelompok pengetahuan, yang diujikan mencakup ketrampilan membaca, matematika dan ilmu pengetahuan alam. Penilaian pada literasi matematis dimaksudkan untuk mengenali kompetensi siswa dalam identifikasi, pemahaman, dan penerapan sejumlah fakta dasar dan prosedur matematika untuk menyelesaikan permasalahan matematis.

Dalam kajian latar belakang siswa, PISA menganalisis demografi, status sosial-ekonomi, harapan, motivasi, dan disiplin siswa. Semua data ini dipadu dengan demografi sekolah yang meliputi organisasi sekolah, keadaan staf, model pembelajaran, dan atmosfer akademik.

Kajian PISA sangat bermanfaat untuk mengenali tingkat literasi matematis siswa di beberapa negara; untuk merancang rujukan (*benchmark*) bagi tujuan penyempurnaan; dan untuk memahami kekuatan dan kelemahan sistem pendidikan di negara-negara yang terlibat dalam PISA.

PISA mengukur kompetensi siswa dalam 3 aspek utama: (1) isi (struktur) materi yang diperoleh siswa; (2) proses yang dikerjakan siswa dalam menyajikan argumentasi; dan (3) reaksi siswa di saat mereka dihadapkan pada permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang dapat diselesaikan dengan model matematis dan perhitungan matematis.

Aspek utama yang dinilai dalam PISA terdiri dari definisi, materi (konten), proses, dan dimensi situasi. Konten matematika mencakup perubahan, hubungan, ruang, dan bentuk. Selain itu, siswa juga harus trampil dalam berhitung. Di tahun-tahun yang akan datang, PISA juga akan memasukkan topik probabilitas. PISA memberi waktu 210 menit untuk matematika. Total waktu ujian bersama dengan IPA dan bahasa adalah 390 menit.

Dalam PISA terdapat 6 tingkat profisiensi yang diuji, yakni: (1) menjawab pertanyaan dalam konteks umum, mengenali informasi dan menyelesaikan masalah dengan menggunakan prosedur rutin; (2) menafsirkan dan mengenali situasi dalam konteks yang membutuhkan penarikan kesimpulan secara langsung; (3) melaksanakan prosedur secara tepat, menggunakan representasi dari berbagai sumber, menyatakan alasan yang digunakan, dan mengkomunikasikan interpretasi dan penalaran; (4) bekerja secara efektif dengan model dan konteks yang konkrit yang dimilikinya, memilih dan memadukan semua jenis representasi dan mengamati keterkaitannya dengan dunia nyata; (5) bekerja dengan sebuah model dalam situasi yang kompleks, memahami semua persyaratan atau faktor pembatas (kendala) yang mungkin ada, memilih, membedakan dan menilai beberapa strategi untuk menyelesaikan masalah yang rumit terkait dengan model dengan menggunakan penalaran yang mendalam dan kemampuan koneksi matematis yang baik, melakukan proses refleksi dan mengkomunikasikan ide dan pikirannya, menerapkan pemahaman yang dalam dengan menggunakan strategi dan pendekatan baru secara mendalam, menafsirkan dan menyajikan argumentasinya.

## E. Penutup

Dalam hidup di abad modern ini, semua orang perlu memiliki literasi matematis untuk digunakan saat menghadapi berbagai permasalahan, karena literasi matematis sangat penting bagi semua orang terkait dengan pekerjaan dan tugasnya dalam kehidupan sehari-hari. Di jaman modern ini, kita tidak hanya membutuhkan literasi matematis sebatas pemahaman aritmetik, tapi juga membutuhkan penalaran dan pemecahan masalah matematis, karena begitu banyak permasalahan yang dihadapi. Penalaran logika juga harus dikuasai mengingat sangat banyak diperlukan di saat kita berfikir dan menetapkan keputusan, setelah kesimpulan diambil. Berbagai cara berpikir dan bernalar, baik yang memuat konsep dalam aturan penarikan kesimpulan ataupun yang lainnya banyak digunakan, tidak hanya oleh orang yang berkecimpung dalam dunia matematika, melainkan juga oleh mereka yang bergelut dengan dunia sosial. Mereka butuh logika di saat menyampaikan ide, meyakinkan orang lain, dan menyampaikan argumentasi secara logis. Demikian pula, semua permasalahan matematis, agar bermakna dan bermanfaat, harus benar-benar terkait dengan pengalaman belajar dan latar belakang kehidupan kita, karena kaitan yang diketahui memberi jalan keluar yang menuntun ke arah penyelesaian.

## Referensi:

de Lange, Jan, 2003, *Mathematics for Literacy*, In *Quantitative Literacy, Why Numeracy Matters for Schools and Colleges*, Proceeding of the National Forum on Quantitative Literacy, Washington D.C.: National Academy of Sciences.

Kilpatrick, J, Jane Swafford, Bradford (Eds), 2001, *Adding It Up, Helping Children Learn Mathematics*, Mathematics Learning Study Committee, Center for Education, Washington, DC: National Academy Press.

Niss, Mogens. 2003, *Quantitative Literacy and Mathematical Competencies*, In *Quantitative Literacy, Why Numeracy Matters for Schools and Colleges*, Proceeding of the National Forum on Quantitative Literacy, Washington D.C.: National Academy of Sciences.

OECD, 2003, *The PISA 2003 Assessment Framework - Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. Paris: OECD.

## LITERASI MATEMATIS

**warsito**

Program Studi Pendidikan Matematika  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Tangerang (UMT)  
e-mail: warsitoumt@gmail.com

### ABSTRAK

Pada pembelajaran matematika mengembangkan kemampuan berfikir matematis bagi siswa merupakan tujuan utama dalam pendidikan matematika, hal ini tercantum dalam KTSP 2006 (BSNP, 2006:139) diungkapkan bahwa salah satu tujuan matematika sekolah agar peserta didik mampu memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematik, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh. Sementara itu dalam Kurikulum 2013 (kemendikbud, 2013), kemampuan matematis tercermin dalam langkah-langkah pembelajaran melalui pendekatan saintifik untuk mencapai kompetensi dasar dan kompetensi inti yang ditetapkan. Dalam *draft PISA 2015* (PISA, 2015:3), menyebutkan ada 7 dasar kemampuan matematis yang mendasari terjadinya proses matematis, yaitu: komunikasi (*communication*), matematisasi (*mathematising*), representasi (*representation*), penalaran dan argumen (*reasoning and argument*), merumuskan strategi untuk memecahkan masalah (*devising strategies for solving problems*), menggunakan bahasa simbolik, formal, dan teknis serta operasi (*using symbolic, formal and technical language and operation*), dan menggunakan alat peraga matematis (*using mathematical tools*). Ketujuh kemampuan matematis ini merupakan kemampuan yang dibutuhkan individu dalam memformulasikan, mengerjakan dan menginterpretasikan matematika dalam berbagai konteks yang diistilahkan oleh PISA sebagai literasi matematika. Dalam *draft PISA 2015* (PISA, 2015:5) literasi matematika adalah kemampuan individu untuk memformulasikan, mengerjakan, dan menginterpretasikan matematika dalam berbagai konteks. Kemampuan tersebut melibatkan kemampuan representasi, abstraksi, dan menggunakan konsep, prosedur, dan fakta untuk menggambarkan, menjelaskan atau memperkirakan masalah kontekstual.

### A. PENDAHULUAN

Dalam penjelasan PISA (2015:9) menyebutkan bahwa literasi matematis akan senantiasa melibatkan apa yang disebut dengan proses matematis (*mathematical processes*). Proses matematis ini merupakan aktivitas yang menggambarkan apa yang seseorang lakukan untuk menghubungkan konteks masalah dengan matematika, bagaimana memecahkan masalah serta kemampuan yang mendasari proses-proses tersebut. PISA menjabarkan proses matematis dengan menyebut tiga hal, yaitu: merumuskan, mengerjakan dan menginterpretasikan, serta menjelaskan kegunaan dan kebermaknaan dari proses tersebut. Ketiga hal tersebut kemudian dirumuskan menjadi kerangka kerja teoritis (*theoretical frame work*) dalam *mathematics framework PISA 2015*, mencakup aktivitas: merumuskan situasi secara matematis; mengerjakan konsep, fakta, prosedur, dan penalaran; serta meninterpretasikan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil matematika. Hal ini sesuai dengan pendapat de Lange (2003), literasi matematika tidak sebatas mencakup kemampuan melaksanakan sejumlah cara atau prosedur, dan memiliki pengetahuan dasar matematis yang memungkinkan seorang anggota masyarakat



mampu hidup dalam suatu situasi yang sulit, dan cukup dengan hanya yang mereka perlukan. Literasi matematis juga mencakup pengetahuan, metode, dan proses matematis, yang dimanfaatkan dalam berbagai konteks dengan cara yang memberi inspirasi dan membuka wawasan pemikiran dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari.

Literasi merupakan kata serapan dari bahasa Inggris “*literacy*”, yang artinya kemampuan untuk membaca dan menulis (Kusuma, 2011). Kemampuan membaca atau menulis merupakan kompetensi utama yang sangat dibutuhkan dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Tanpa kemampuan membaca dan menulis, komunikasi antar manusia sulit berkembang ke taraf yang lebih tinggi. Gagasan umum dari literasi tersebut diserap ke dalam bidang-bidang yang lain, salah satunya adalah bidang matematika, sehingga muncul istilah literasi matematika. Definisi literasi matematika menurut *draft assessment framework Programme for International Student Assessment 2012*:

*Mathematical literacy is an individual's capacity to formulate, employ, and interpret mathematics in a variety of contexts. It includes reasoning mathematically and using mathematical concepts, procedures, facts, and tools to describe, explain, and predict phenomena. It assists individuals to recognise the role that mathematics plays in the world and to make the well-founded judgments and decisions needed by constructive, engaged and reflective citizens (OECD, 2010).*

Berdasarkan definisi di atas, literasi matematika diartikan sebagai kemampuan seseorang untuk merumuskan, menerapkan dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks, termasuk kemampuan melakukan penalaran secara matematis dan menggunakan konsep, prosedur, dan fakta untuk menggambarkan, menjelaskan atau memperkirakan fenomena/kejadian. Literasi matematika juga membantu seseorang untuk memahami peran atau kegunaan matematika di dalam kehidupan sehari-hari sekaligus menggunakannya untuk membuat keputusan-keputusan yang tepat sebagai warga negara yang membangun, peduli dan berpikir.

Sejalan dengan hal itu, Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi Mata Pelajaran Matematika lingkup pendidikan dasar menyebutkan bahwa mata pelajaran matematika bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut: memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah; menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika; memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh; mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah; dan memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. Standar isi merupakan kemampuan minimal yang akan dicapai melalui proses pembelajaran. Perhatikan bahwa kemampuan matematis dalam tujuan mata pelajaran matematika menurut standar isi mata pelajaran matematika pada intinya adalah juga kemampuan yang dikenal sebagai literasi matematika.

Berdasarkan uraian di atas, jika dibandingkan antara pengertian literasi matematika dengan tujuan mata pelajaran matematika pada standar isi tersebut tampak adanya kesesuaian keduanya. Seandainya pengelolaan pembelajaran matematika yang terjadi di sekolah-sekolah sudah mengacu pada tujuan mata pelajaran matematika yang ditetapkan dalam standar isi tersebut, maka prestasi atau pencapaian belajar akan menjadi lebih baik. Melihat pada soal-soal UN (Ujian Nasional) Matematika SMP dalam tiga tahun terakhir ini. Apakah kemampuan yang diuji melalui soal-soal UN sejalan dengan tujuan mata pelajaran Matematika SMP pada standar isi? Tujuan mata pelajaran matematika manakah yang paling dominan diakomodasi dan yang kurang diakomodasi melalui soal-soal UN tersebut? Sebagai dampaknya kita boleh berharap bahwa prestasi siswa Indonesia dalam studi PISA dan TIMSS tidak akan serendah seperti yang telah terjadi.

PISA (*Programme for International Student Assessment*) merupakan suatu program penilaian secara internasional yang mengukur keterampilan dan kemampuan membaca, matematika, dan sains siswa usia 15 tahun. PISA diselenggarakan pertama kali pada tahun 2000, dan pelaksanaannya berkala tiap 3 tahun sekali. Penelitian yang dilakukan PISA yaitu tahun 2000, 2003, 2006, 2009, 2012. Pada tahun 2000, penelitian PISA difokuskan pada kemampuan membaca, sementara dua aspek lainnya menjadi pendamping. Pada tahun 2003 aspek matematika menjadi fokus utama kemudian diteruskan aspek sains pada tahun 2006 dan pada tahun 2009 aspek membaca kembali menjadi fokus utama. Pada PISA 2012 terdapat tambahan penilaian terhadap *problem solving literacy* dan *financial literacy*. Berikut prestasi Indonesia sejak bergabung tahun 2000 sampai 2012, yaitu lima besar dari urutan akhir. Pada tahun 2000 peringkat 39 dari 43 negara, tahun 2003 peringkat 38 dari 41 negara, tahun 2006 peringkat 50 dari 57 negara, tahun 2009 peringkat 61 dari 65 negara, tahun 2012 peringkat 64 dari 65 negara.

Mengingat upaya reformasi saat ini untuk meningkatkan pendidikan matematika di Indonesia dengan mengadaptasi teori *Realistic Mathematics Education* (RME). RME mencoba untuk memperjelas perbedaan antara pengetahuan formal dan informal, dengan mendesain dugaan dari lintasan belajar seiring dengan siswa yang nantinya akan menemukan kembali (*reinvent*) matematika formal (Gravemeijer, 2004). Freudenthal (1991) mengartikan *common sense* sebagai sesuatu yang tidak statis; berkembang seiring dengan pembelajaran. Hal ini sama halnya dengan pengetahuan (formal maupun informal), sehingga dapat dikatakan *common sense*.

Dalam RME, permasalahan kontekstual berperan penting dalam pembelajaran. Gravemeijer (2004) mendefinisikan permasalahan kontekstual ini sebagai permasalahan situasional yang bersifat nyata (*real*). Tetapi tidak sedikit orang yang keliru dalam mengartikan *real* dalam RME. Nama RME ini tidak jarang membuat orang bingung, karena beberapa orang mengartikannya *Real-world Mathematics Education*. Makna dari *realistic* ini mendefinisikan sebuah pendekatan yang digunakan dalam pendidikan matematika.

Makna dari kata *realistic* ini adalah permasalahan situasional seharusnya *experientially real* untuk siswa. Hal ini berarti bahwa konteks dapat berasal dari dunia nyata tetapi tidak harus selalu seperti itu. Berhubungan dengan *common sense* yang digagaskan oleh Freudenthal (1991), beliau mengatakan bahwa beliau memilih untuk memaknai *reality* sebagai *common*

*sense*. Sejalan dengan yang dikatakan Heuvel-panhuizen (2003), konteks tidak harus selalu dibatasi dengan situasi dunia nyata/benda nyata. Dongeng dan bahkan dunia abstrak/formal pun dapat diposisikan sesuai sebagai konteks yang diangkat dalam permasalahan, selama untuk siswa hal tersebut *real* dalam pikiran mereka. Turmudi dan Jupri (2009), mereka mengatakan dalam penelitian mereka bahwa *experientially real* berarti permasalahan situasional dapat diangkat dari permasalahan sehari-hari ataupun hal yang abstrak selama permasalahan matematika tersebut *meaningful* untuk siswa. Sehingga hubungan antara penggunaan permasalahan konteks dan pengembangan *reality* bagi siswa adalah permasalahan konteks itu dasarnya adalah *reality*, dan secara tidak langsung ketika permasalahan konteks menolong siswa untuk memperluas pemahaman *reality* kami

Menurut Hayat dan Yusuf (2010), faktor-faktor kurangnya Indonesia dalam PISA, yaitu: Lemahnya kemampuan pemecahan masalah soal non-rutin atau level tinggi. Soal yang diujikan dalam PISA terdiri atas 6 level (level 1 terendah dan level 6 tertinggi) dan soal-soal yang diujikan merupakan soal kontekstual, permasalahannya diambil dari dunia nyata; Sistem evaluasi di Indonesia yang masih menggunakan soal level rendah. Ujian Nasional (UN) biasanya hanya menggunakan level 1 dan level 2; Siswa terbiasa memperoleh dan menggunakan pengetahuan matematika formal di kelas; guru memberikan rumus formal kepada siswa, tanpa siswa mengetahui bagaimana cara memperoleh rumus tersebut. Berbeda dengan soal PISA yang diawali dengan permasalahan sehari-hari; siswa diminta untuk berpikir menggunakan berbagai cara untuk menyelesaikannya, belajar memberikan alasan, belajar membuat kesimpulan, dan belajar menggeneralisasi formula atau membuat rumus umum dari permasalahan yang diberikan; dan Kurang tersedianya soal-soal PISA yang berbahasa Indonesia. Untuk menyelesaikan soal-soal tersebut tentunya dibutuhkan pengetahuan bahasa Inggris.

PISA adalah studi tentang program penilaian siswa tingkat internasional yang diselenggarakan oleh *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) atau organisasi untuk kerjasama ekonomi dan pembangunan. PISA bertujuan untuk menilai sejauh mana siswa yang duduk di akhir tahun pendidikan dasar (siswa berusia 15 tahun) telah menguasai pengetahuan dan keterampilan yang penting untuk dapat berpartisipasi sebagai warga negara atau anggota masyarakat yang membangun dan bertanggungjawab. Hal-hal yang dinilai dalam studi PISA meliputi literasi matematika, literasi membaca dan literasi sains.

## **B. Representasi dan Matematisasi atau abstraksi dalam Pembelajaran Matematika**

Istilah representasi dan abstraksi secara eksplisit muncul dalam kerangka kerja matematis PISA (PISA, 2015) yaitu disebutkan dalam draft PISA 2015 ada 7 kemampuan dasar matematis yang mendasari terjadinya proses matematis, yaitu: komunikasi (*communication*), matematisasi (*mathematising*), representasi (*representation*), penalaran dan argumen (*reasoning and argument*), merumuskan strategi untuk memecahkan masalah (*devising strategies for solving problems*), menggunakan bahasa simbolik, formal, dan teknis serta operasi (*using symbolic, formal and technical language and operation*), dan menggunakan alat peraga matematis (*using mathematical tools*). Ketujuh kemampuan matematis ini merupakan kemampuan yang dibutuhkan individu dalam memformulasikan, mengerjakan dan

menginterpretasikan matematika dalam berbagai konteks. Sejalan dengan hal itu, Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi Mata Pelajaran Matematika dan Permendiknas tahun 2006:345 bahwa setiap kesempatan, pembelajaran matematika hendaknya dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi atau konteks (*contextual problem*).

Dalam penjelasan selanjutnya PISA (2015) menyebutkan bahwa proses matematis (*mathematical processes*) merupakan aktivitas yang menggambarkan apa yang seseorang lakukan untuk menghubungkan masalah konteks dengan matematika, bagaimana memecahkan masalah serta kemampuan yang mendasari proses-proses tersebut. Dijelaskan juga proses matematis dengan menyebutkan tiga aktifitas yaitu: merumuskan, mengerjakan dan menginterpretasikan, serta menjelaskan kegunaan dan kebermaknaan dari proses tersebut. Ketiga hal tersebut kemudian dirumuskan menjadi kerangka kerja teoritis (*theoretical frame work*) dalam *mathematics framework* PISA 2015, mencakup aktivitas: merumuskan situasi secara matematis; mengerjakan konsep, fakta, prosedur, dan penalaran; serta meninterpretasikan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil matematika. Untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas mengenai ketiga proses matematis tersebut, PISA (2015) menguraikan berbagai aktivitas matematis yang termasuk ke dalam proses matematis, antara lain sebagai berikut.

- 1) Kegiatan merumuskan situasi secara matematis, mencakup aktivitas: a) mengidentifikasi berbagai aspek matematis dari suatu situasi masalah ke dalam konteks dunia nyata dan mengidentifikasi signifikansi dari variabel-variabel; b) mengenali struktur matematis (termasuk keteraturan, hubungan, dan pola) dalam berbagai masalah atau situasi; c) menyederhanakan situasi atau masalah dalam rangka membuat situasi atau masalah tersebut dimungkinkan untuk dianalisis secara matematis; d) mengidentifikasi kendala dan asumsi dari setiap model dan konteks matematis; e) merepresentasi situasi secara matematis, menggunakan pendekatan berbagai variabel, simbol, diagram, dan model standar; f) merepresentasi masalah dengan cara yang berbeda, termasuk mengorganisasikan masalah tersebut sesuai dengan konsep-konsep matematika dan membuat asumsi-asumsi yang tepat; g) memahami dan menjelaskan hubungan antara konteks bahasa yang spesifik dari masalah dengan bahasa simbolik dan formal yang diperlukan untuk merepresentasikan masalah secara matematis; h) menerjemahkan masalah ke dalam bahasa atau representasi matematis; i) mengenali berbagai aspek masalah yang berhubungan dengan masalah yang diketahui atau konsep-konsep, fakta, atau prosedur matematis; j) menggunakan teknologi untuk menggambarkan hubungan matematis yang melekat dalam masalah dikontekstualisasikan.
- 2) Kegiatan mengerjakan konsep, fakta, prosedur dan penalaran matematis, mencakup aktivitas: a) merancang dan menerapkan berbagai strategi untuk menemukan solusi matematis; b) menggunakan berbagai alat peraga matematika, termasuk teknologi, untuk membantu mencari solusi atau perkiraan yang tepat; c) menerapkan fakta, aturan, algoritma, dan struktur matematis ketika menemukan solusi; d) memanipulasi angka, data, grafik serta informasi dan data statistik, ekspresi dan persamaan aljabar, dan representasi geometris; e) membuat diagram, grafik, dan konstruksi matematis serta penggalan

informasi; f) menggunakan dan menyetel di antara representasi yang berbeda dalam proses mencari solusi; g) membuat generalisasi berdasarkan hasil penerapan berbagai prosedur matematis untuk menemukan solusi; h) merefleksi argumen matematis dan menjelaskan serta menjustifikasi hasil matematis.

- 3) Kegiatan menginterpretasi, menerapkan dan mengevaluasi hasil matematis, mencakup aktivitas: a) menginterpretasi hasil matematis yang kembali dibawa ke dalam konteks dunia nyata; b) mengevaluasi kewajaran (*reasonableness*) dari penyelesaian matematis dalam konteks masalah dunia nyata; c) memahami bagaimana dampak yang terjadi dari dunia nyata dan perhitungan dari prosedur atau model matematis, untuk membuat penilaian secara kontekstual tentang bagaimana hasil yang harus disesuaikan atau diaplikasikan; d) menjelaskan mengapa hasil matematis atau kesimpulan dapat membuat pikiran mengingat konteks masalah, atau sebaliknya; e) memahami keluasan dan batas-batas konsep matematis dan penyelesaian matematis; f) mengkritisi dan mengidentifikasi batas-batas model yang digunakan untuk memecahkan masalah.

Mencermati proses matematis seperti uraian di atas menandakan bahwa proses matematis pada dasarnya merupakan aktivitas matematis yang dilakukan dengan menggunakan kemampuan matematis kemampuan representasi dan abstraksi matematis siswa. Secara khusus, PISA (2015:15) kemudian menguraikan hubungan antara kemampuan representasi matematis dengan proses matematis. Secara khusus, penjelasan hubungan antara representasi matematis dengan proses matematis yang dijelaskan pada Tabel 1 di bawah ini

**Tabel 1.**

Hubungan Antara Representasi Matematis dan Proses Matematis

Kemampuan Berfikir Matematis	Proses Matematis ( <i>Mathematical Processes</i> )		
	Merumuskan Situasi Secara Matematis	Mengerjakan Konsep, Fakta, Prosedur dan Penalaran Matematis	Menginterpretasikan, Menerapkan dan Mengevaluasi Hasil Matematis
Representasi Matematis	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ menerjemahkan masalah ke dalam bahasa/representasi matematis</li> <li>▪ memahami dan menjelaskan hubungan antara konteks bahasa yang spesifik dari masalah dengan bahasa simbolik dan formal yang diperlukan untuk merepresentasikan masalah secara matematis</li> <li>▪ merepresentasikan situasi matematis dengan menggunakan berbagai pendekatan variabel, simbol, diagram, dan model.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ merefleksi argumen matematis dan menjelaskan serta menjustifikasi hasil matematis</li> <li>▪ memanipulasi bilangan, grafik dan data statistik dan informasi, ekspresi aljabar dan persamaan, dan representasi geometri.</li> <li>▪ membuat diagram matematik, grafik, konstruksi dan menjabarkan berbagai informasi</li> <li>▪ menggunakan dan menukar perbedaan representasi dalam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ menjelaskan mengapa hasil matematis atau kesimpulan dapat membuat pikiran mengingat konteks masalah, atau sebaliknya</li> <li>▪ menginterpretasikan hasil matematik dalam berbagai bentuk format dalam menghubungkan situasi, membandingkan, atau mengevaluasi dua atau lebih representasi dalam hubungannya situasi.</li> <li>▪ mengaitkan prosedur dan proses, yang dapat diterapkan pada berbagai representasi pada konsep yang relevan mengidentifikasi dan</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ merepresentasikan masalah dengan berbagai cara, termasuk menggunakan konsep matematik, dan membuat asumsi pendekatan</li> </ul>	<p>proses menemukan solusi</p>	<p>mengoperasi pada obyek konsep</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ memiliki cukup pengetahuan untuk berorientasi dengan semua di atas, dan mampu mengidentifikasi dan menggunakan obyek, proses dan prosedur yang sesuai, dalam berbagai representasi</li> </ul>
--	--	--------------------------------	---

Sedangkan hubungan antara matematisasi, atau abstraksi matematis dengan proses matematis yang dijelaskan pada Tabel 2 di bawah ini.

**Tabel 2**  
Hubungan Antara Abstraksi Matematis dan Proses Matematis

Kemampuan Berfikir Matematis	Proses Matematis ( <i>Mathematical Processes</i> )		
	Merumuskan Situasi Secara Matematis	Mengerjakan Konsep, Fakta, Prosedur dan Penalaran Matematis	Menginterpretasikan, Menerapkan dan Mengevaluasi Hasil Matematis
Abstraksi Matematis	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ mengidentifikasi berbagai aspek matematis dari suatu situasi masalah ke dalam konteks dunia nyata dan mengidentifikasi signifikansi dari variabel-variabel;</li> <li>▪ mengenali struktur matematis (termasuk keteraturan, hubungan, dan pola) dalam berbagai masalah atau situasi</li> <li>▪ mengidentifikasi kendala dan asumsi dari setiap model dan konteks matematis;</li> <li>▪ merepresentasi situasi secara matematis, menggunakan pendekatan berbagai variabel, simbol, diagram;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ merancang dan menerapkan berbagai strategi untuk menemukan solusi matematis;</li> <li>▪ menggunakan berbagai alat peraga matematika, termasuk teknologi, untuk membantu mencari solusi atau perkiraan yang tepat;</li> <li>▪ menerapkan fakta, aturan, algoritma, dan struktur matematis ketika menemukan solusi</li> <li>▪ membuat generalisasi berdasarkan hasil penerapan berbagai prosedur matematis untuk menemukan solusi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ menginterpretasi hasil matematis yang kembali dibawa ke dalam konteks dunia nyata</li> <li>▪ memahami bagaimana dampak yang terjadi dari dunia nyata dan perhitungan dari prosedur atau model matematis, untuk membuat penilaian secara kontekstual tentang bagaimana hasil yang harus disesuaikan atau diaplikasikan</li> <li>▪ memahami keluasan dan batas-batas konsep-konsep matematis dan penyelesaian matematis;</li> </ul>

### C. Kesimpulan

Prinsipnya kemampuan matematis tercermin dalam setiap langkah proses matematis. Kemampuan matematis tidak hanya diperlukan pada saat seseorang dalam proses



menyelesaikan masalah, tetapi dibutuhkan dalam setiap langkah penyelesaian masalah mulai dari memahami masalah, menyelesaikan masalah sampai menginterpretasikan hasil yang diperoleh. Oleh karena itu, pada zaman modern ini, semua orang perlu memiliki literasi matematis untuk digunakan saat menghadapi berbagai permasalahan, karena literasi matematis sangat penting bagi semua orang terkait dengan pekerjaan dan tugasnya dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, literasi matematika terkait juga dengan cara berpikir dan bernalar, baik yang memuat konsep dalam aturan penarikan kesimpulan ataupun yang lainnya banyak digunakan dalam dunia matematika maupun mereka yang bergelut dengan dunia sosial. Demikian pula, semua permasalahan matematis, agar bermakna dan bermanfaat, harus benar-benar terkait dengan pengalaman belajar dan latar belakang kehidupan kita. Salah satu model penyelesaian matematika yang mengkaitkan dengan pengalaman dan latar belakang kehidupan yang dialami adalah pembelajaran matematika realistik

## DAFTAR PUSTAKA

- de Lange, Jan, 2003, *Mathematics for Literacy*, In Quantitative Literacy, Why Numeracy Matters for Schools and Colleges, Proceeding of the National Forum on Quantitative Literacy, Washington D.C.: National Academy of Sciences.
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical phenomenology of mathematical structures*. Dordrecht, The Netherlands: D.Reidel Publishing Company.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education, China lectures*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Gravemeijer, K. (2004). Local instruction theories as means of support for teachers in reform mathematics education. *Mathematical Thinking and Learning*, 6(2), 105-128.
- Gravemeijer, K. & Doorman, M. (2004). Context problems in realistic mathematics education: A calculus course as an example . *Educational Studies in Mathematics* 39. 111-129.
- Hadi, S. (2002). *Effective teacher professional development for implementation of realistic mathematics education in Indonesia*. University of Twente, Enschede.
- Hayat, B., & Yusuf, S. (2010). *Mutu Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- OECD. (2009a). *Learning Mathematics for live: A View Perspective from PISA*. Retrieved Juli 2011, from OECD web site: <http://www.oecd.org>.
- OECD. (2009b). *Take the Test: Sample Questions from OECD's PISA Assessment*. Retrieved Juni 2011, from OECD Web site: <http://www.oecd.org>.
- OECD. (2010). Draft PISA 2012 Assessment Framework. Tersedia pada: <http://www.oecd.org/dataoecd/61/15/46241909.pdf>. diakses pada tanggal 1 April 2012
- PISA. (2015). *Draft Mathematics Framework*. Terdapat pada: <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa2015draftframeworks.htm>. Diakses pada tanggal: 22 Mei 2015
- Sembiring, R.K., Koogland, K., & Dolk, M. (2010). *A Decade of PMRI in Indonesia*. Utrecht: APS International.
- Turmudi & Jupri, A. (2009). Guided Reinvention in Mathematical Modelling. *Presented in the 2<sup>th</sup> International Conference on Lesson Study, August, 1<sup>st</sup> 2009*. 1-5.

- Treffers, A. (1987). *Three dimensions. A model of goal and theory descriptions in mathematics instruction - the Wiskobas Project*. Dordrecht: Reidel Publishing Company.
- Wijaya, A. (2012). *Pendidikan Matematika Realistik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusuma, Yaya.S, 2011. Literasi Matematis. Prodi Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Indonesia.
- van den Heuvel-Panhuizen, M. (2003). The didactical use of models in realistic mathematics education: An example from a longitudinal trajectory on percentage. *Educational Studies in Mathematics*, 54, 9-35.

## PENGARUH PENDEKATAN M-APOS TERHADAP *SELF EFFICACY* SISWA SMP NEGERI DI KOTA TANGERANG

<sup>1</sup>Widyah Noviana, <sup>2</sup>Suyono, <sup>3</sup>Lukman El Hakim

<sup>1,2,3</sup>Prodi Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Jakarta

e-mail: [widyahnoviana@gmail.com](mailto:widyahnoviana@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan M-APOS terhadap self efficacy siswa dalam belajar matematika. Penelitian ini dilaksanakan di dua sekolah yaitu di SMPN 13 Tangerang dan SMPN 4 Tangerang tahun ajaran 2015-2016. Pengambilan data terhadap self efficacy diperoleh melalui kuisioner. Metode penelitian yang digunakan adalah metode quasi experiment. Sampel penelitian diperoleh melalui teknik random sampling sebanyak 148 siswa yang terbagi menjadi 74 siswa kelas eksperimen dan 74 siswa kelas kontrol. Instrumen penelitian telah diuji cobakan kepada 36 siswa kelas VIII di SMP Negeri 13 Tangerang. Setelah melalui proses uji validitas dengan rumus Product Moment didapat 33 soal yang valid dari 40 soal yang ada serta reliabel dengan rumus Alpha Cronbach. Sebelum data di analisis, dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas menggunakan uji Liliefors dan uji homogenitas menggunakan Levene-Test. Setelah dilakukan perhitungan didapat bahwa data kedua kelompok berdistribusi normal dan homogen. Pengujian hipotesis dengan menggunakan uji-t diperoleh  $t_{hitung}=2,317$  dan  $t_{tabel}=1,645$ . Karena  $t_{hitung}=2,317 > t_{tabel}=1,645$ , maka  $H_0$  ditolak. Simpulannya adalah terdapat perbedaan self efficacy siswa yang diberi pendekatan M-APOS dengan siswa yang diberi pembelajaran ekspositori. Hal ini juga menunjukkan bahwa self efficacy siswa yang diberi pendekatan M-APOS lebih tinggi dibandingkan siswa yang diberi pembelajaran ekspositori.

**Kata Kunci:** self efficacy, pendekatan M-APOS

### Abstract

This research aimed to discover the effect of M-APOS approach to self efficacy student of mathematics learning. The research held in two schools, there are SMPN 13 Tangerang and SMPN 4 Tangerang 2015-2016 academic years. The data collected using questionnaire. The research of methode using quasi experiment methode. The sample of research using random sampling technic with 148 students who defided to be 74 students in eksperiment class and 74 students in control class. This instrument tried to 36 student grade VIII at SMP Negeri 13 Tangerang. After validity test with Product Moment formula got 33 valid question from 40 question and reliabel with Alpha Cronbach. Before the data is analyzed, after that prerequisite test are normality test with Liliefors Test and homogeneity with Leven-Test. After counting is get the data from two group is normal and homogen. The test hypothesis with t-test is get  $t_{hitung}=2,317$  and  $t_{tabel}=1,645$ . Because  $t_{hitung}=2,317 > t_{tabel}=1,645$ , so  $H_0$  is push away. The conclusion is that there are differences self efficacy student who get M-APOS approach and students who get ekspositori learning. It also shows that self efficacy student who get M-APOS approach is higher than students who get ekspositori learning.

**Keywords:** self efficacy, M-APOS approach.

### PENDAHULUAN

Pendidikan adalah kunci semua kemajuan dan perkembangan sumber daya manusia yang berkualitas. Melalui pendidikan, manusia dapat mewujudkan semua potensi dirinya, baik sebagai pribadi maupun sebagai warga masyarakat. Dalam rangka mewujudkan potensi diri menjadi kompetensi yang beragam, harus melewati proses pendidikan yang diimplementasikan dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat Ghazi dalam Sumarmo (2014) bahwa pendidikan adalah usaha masyarakat dan bangsa dalam

mempersiapkan generasinya untuk menghadapi tantangan demi keberlangsungan hidup di masa depan. Pendidikan diyakini dapat memaksimalkan potensi siswa sebagai calon SDM yang handal untuk dapat bersikap kritis, logis dan inovatif dalam menghadapi dan menyelesaikan setiap permasalahan yang akan di hadapinya.

Guru sebagai salah satu komponen dalam sistem pembelajaran seharusnya tidak hanya mengutamakan ranah kognitif dan ranah psikomotorik. Ranah kepribadian yaitu (ranah afektif) siswa juga perlu diperhatikan. Hal ini

sejalan dengan pendapat Moma (2014:235) bahwa pada ranah afektif, siswa harus ditumbuhkan keyakinan diri (self efficacy) sehingga siswa mampu mengenal dirinya sendiri yakni manusia yang berkepribadian mandiri, manusia utuh yang memiliki kemantapan emosional dan intelektual yang mengenal dirinya dengan konsisten dan memiliki rasa empati serta memiliki kepekaan terhadap permasalahan yang dihadapi baik dalam dirinya maupun dengan orang lain. Lebih lanjut Dewanto (2008:124) mengemukakan bahwa siswa jarang dihadapkan pada tugas-tugas matematis yang kompleks yang memerlukan kemampuan kognitif dan perilaku afektif yang tinggi seperti self efficacy.

Keseimbangan dalam ketiga ranah (kognitif, psikomotor dan afektif) mampu meningkatkan kemampuan siswa menjadi lebih baik dan membantu guru untuk dapat mengenali siswa lebih jauh. Berdasarkan kurikulum (2006) salah satu tujuan pengajaran matematika SMP adalah mengembangkan aktivitas kreatif dan memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta kualitas sikap ulet, dan percaya diri (self efficacy) dalam pemecahan masalah.

Berdasarkan uraian di atas terlihat bahwa self efficacy sangatlah penting. Dalam Kurikulum kurikulum (2006) salah satu tujuan pengajaran matematika SMP adalah mengembangkan aktivitas kreatif dan memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta kualitas sikap ulet, dan percaya diri (self efficacy) dalam pemecahan masalah. Menyadari pentingnya self efficacy maka diperlukan pendekatan pembelajaran melalui pengkonstruksian mental. Pembelajaran dengan pengkonstruksian mental adalah pembelajaran berdasarkan faham konstruktivisme. Proses mental yang dimaksud antara lain: mengamati, mencerna, mengerti, menggolong-golongkan, membuat dugaan, menjelaskan, mengukur, dan membuat kesimpulan. Salah satu pendekatan pembelajaran melalui pengkonstruksian mental yaitu Pendekatan M-APOS.

Berdasarkan latar belakang masalah, maka penulis mengambil judul “Pengaruh Pendekatan M-APOS Terhadap Self Efficacy Siswa SMP Negeri di Kota Tangerang.” Sehingga yang menjadi hipotesis dalam penelitian ini adalah “Self Efficacy siswa yang diberi perlakuan pendekatan M-APOS lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diberi perlakuan pembelajaran ekspositori.” Penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan kepada guru mengenai pendekatan M-APOS sebagai alternatif dalam pembelajaran matematika.

### **Kajian Teori**

#### **Self Efficacy**

Faktor penentu pengembangan individu siswa tidak hanya dengan menelaah aspek kognitif saja, melainkan juga aspek afektif antara lain self efficacy. Menurut Bandura dalam Alwisol (2009:284) self efficacy didefinisikan sebagai pertimbangan seseorang tentang kemampuan dirinya untuk mencapai tingkatan kinerja yang diinginkan atau ditentukan, yang akan memengaruhi tindakan selanjutnya. Zimerman dalam Noer (2014) mengemukakan bahwa self efficacy merupakan penilaian pribadi tentang kemampuan seseorang untuk mengatur dan melaksanakan program kerja dalam mencapai tujuan yang telah ditentukan dan ia berusaha menilai tingkat, keumuman dan kekuatan dari seluruh kegiatan dan konteks. Lebih lanjut Noer dalam Himmah (2012) mengatakan bahwa self efficacy adalah penilaian tentang kemampuan diri sendiri dalam mencapai suatu tujuan tertentu. Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa self efficacy adalah keyakinan diri seseorang, apakah dapat melakukan tindakan yang baik atau buruk, tepat atau salah, bisa atau tidak bisa mengerjakan sesuai dengan yang dipersyaratkan dalam mencapai suatu tujuan tertentu.

Self efficacy dapat merefleksikan seberapa yakinnya siswa tentang kemampuannya melakukan suatu tugas tertentu, sehingga tingginya self efficacy seseorang pada bagian tertentu belum menjamin tingginya self efficacy seseorang pada bagian lainnya. Self efficacy dapat mengindikasikan seberapa kuatnya keyakinan seseorang bahwa mereka memiliki keterampilan untuk melakukan sesuatu. Berikut

ini adalah aspek-aspek penilaian yang terdapat dalam self efficacy:

a. Sumber-Sumber Self Efficacy

Menurut Alwisol (2009:288) self efficacy seseorang dapat diperoleh, dirubah, ditingkatkan atau diturunkan, melalui salah satu atau kombinasi empat sumber, yaitu:

1) Pengalaman performansi (performance accomplishment) adalah prestasi yang pernah dicapai pada masa yang telah lalu. Prestasi (masa lalu) yang bagus meningkatkan ekspektasi efikasi, sedang kegagalan akan menurunkan efikasi.

2) Pengalaman vikarius (vicarious experience) yaitu pengalaman yang dicapai oleh orang lain, efikasi seseorang akan meningkat ketika memperhatikan keberhasilan orang lain, sebaliknya efikasi akan menurun jika memperhatikan orang yang kemampuannya kira-kira sama dengan dirinya ternyata gagal. Seseorang dapat mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk membuat pertimbangan tentang kemampuan dirinya sendiri. Model pengalaman orang lain ini sangat berpengaruh apabila ia mendapat situasi yang serupa dan miskin pengalaman dalam pengalaman tersebut.

3) Persuasi sosial (social persuasion), yaitu pendekatan yang dilakukan dengan meyakini seseorang bahwa ia memiliki kemampuan untuk melakukan sesuatu. Perlu diperhatikan, bahwa pernyataan negatif tentang kompetensi seseorang dalam area tertentu sangat berakibat buruk terhadap mereka yang sudah kehilangan kepercayaan diri. Self efficacy dapat diperoleh, diperkuat atau dilemahkan melalui persuasi sosial.

4) Pembangkitan emosi (emotionall physiological states) yaitu keadaan emosi yang mengikuti suatu kegiatan akan mempengaruhi efikasi di bidang kegiatan, fisik dan emosi akan mempengaruhi kemampuan seseorang. Emosi yang tinggi seperti kecemasan akan matematika akan merubah kepercayaan diri seseorang tentang kemampuannya. Seseorang dalam keadaan stress, depresi atau tegang dapat menjadi indikator kecenderungan akan terjadinya kegagalan.

Dari keempat sumber self efficacy di atas, self efficacy dapat ditingkatkan ataupun diturunkan berdasarkan pengalaman pribadi

dan pengalaman orang lain sedangkan pernyataan negatif pada persuasi sosial dapat menurunkan self efficacy seseorang serta keadaan fisik dan lingkungan dapat memengaruhi self efficacy di bidang kegiatan.

b. Proses-Proses Psikologis dalam Self Efficacy

Bandura (1997) menjelaskan mengenai proses-proses psikologis dalam self efficacy yang turut berperan dalam diri manusia yaitu proses kognitif, motivasional, afeksi dan proses seleksi. Berikut penjelasan lebih detail mengenai keempat proses tersebut.

1) Proses kognitif merupakan proses berpikir, didalamnya termasuk bagaimana cara mendapatkan, mengorganisasi, dan menggunakan informasi. Kebanyakan tindakan bermula dari sesuatu yang dipikirkan terlebih dahulu. Seseorang yang memiliki self efficacy yang tinggi lebih senang membayangkan tentang kesuksesan. Sebaliknya individu yang memiliki self efficacy yang rendah lebih banyak membayangkan kegagalan.

2) Proses motivasi merupakan pemberian motivasi bagi diri sendiri dan mengarahkan tindakannya melalui tahap pemikiran-pemikiran sebelumnya. Keyakinan akan kemampuan diri dapat memengaruhi motivasi berbagai hal, yakni menentukan tujuan yang telah ditentukan, seberapa tahan seseorang dalam menghadapi rintangan-rintangan dan ketahanan mereka dalam menghadapi kegagalan.

3) Proses afektif merupakan proses pengaturan kondisi emosi dan reaksi emosional seseorang. Keyakinan seseorang akan turut memengaruhi level stres dan depresi di kala mereka menghadapi situasi yang sulit. Seseorang yang yakin terhadap kemampuannya untuk mengontrol situasi cenderung tidak memikirkan hal-hal yang negatif.

4) Proses seleksi merupakan kemampuan seseorang untuk memilih kegiatan dan situasi tertentu turut memengaruhi efek dari kejadian. Seseorang cenderung menghindari kegiatan dan situasi yang diluar batas kemampuan mereka. Jika seseorang merasa yakin bahwa mereka mampu menangani suatu keadan, maka mereka cenderung tidak menghindari keadaan tersebut.

Berdasarkan keempat proses psikologis self efficacy berperan sebagai tingkatan self

efficacy seseorang dalam menghadapi dan menentukan pilihan pada suatu masalah tertentu. Dengan adanya pilihan yang dibuat seseorang dapat meningkatkan kemampuan, minat dan hubungan sosial mereka. Tinggi rendahnya self efficacy seseorang mempengaruhi tindakan yang akan dipilihnya.

c. Dimensi dalam Self Efficacy

Bandura (1997:194) menjelaskan tiga dimensi self efficacy, yaitu:

1) Magnitude adalah dimensi level yang berkaitan dengan seberapa besar derajat kesulitan pekerjaan atau tugas yang dihadapi. Persepsi setiap individu akan berbeda dalam memandang tingkat kesulitan dari suatu tugas. Ada yang menganggap suatu tugas itu sulit sedangkan orang lain mungkin merasa tidak demikian.

Menurut Ulpah (2013:37) Level terbagi atas tiga macam yaitu:

(a) Analisis pilihan perilaku yang akan dicoba, yaitu seberapa besar individu merasa mampu yakin untuk berhasil menyelesaikan tugas dengan pilihan perilaku atau sikap yang akan diambil.

(b) Menghindari situasi dan perilaku yang dirasa diluar batas kemampuannya.

(c) Menyesuaikan dan menghadapi secara langsung tugas-tugas atau situasi yang sulit

2) Generality adalah dimensi yang berkaitan dengan sejauh mana seseorang yakin akan kemampuannya dalam menghadapi berbagai situasi, mulai dari dalam melakukan suatu aktivitas rutin yang bisa dilakukan atau situasi tertentu yang tidak pernah dilakukan sebelumnya hingga dalam serangkaian tugas atau situasi sulit dan bervariasi. Generality merupakan perasaan kemampuan yang ditunjukkan seseorang pada konteks tugas yang berbeda-beda, baik itu melalui tingkah laku, kognitif dan afektifnya.

3) Strength adalah dimensi yang berkaitan dengan seberapa kuatnya keyakinan seseorang mengenai kemampuan yang dimilikinya. Hal ini berkaitan dengan ketahanan, kesabaran dan keuletan seseorang dalam menyelesaikan tugasnya. Seseorang yang memiliki keyakinan dan kemantapan yang kuat terhadap kemampuannya untuk menyelesaikan suatu tugas akan terus bertahan dalam usahanya meskipun banyak mengalami

kesulitan, rintangan dan tantangan. Pengalaman memiliki peran yang besar dalam mempengaruhi self efficacy yang diyakini seseorang. Pengalaman yang lemah akan melemahkan keyakinan seseorang. Sebaliknya, seseorang yang memiliki keyakinan yang kuat terhadap kemampuan mereka akan gigih dan teguh dalam usaha untuk menyampaikan kesulitan atau rintangan yang dihadapi.

Berdasarkan ketiga dimensi self efficacy di atas, self efficacy berperan sebagai keyakinan seseorang yang dapat dilihat dari derajat kesulitan tugas yang dihadapi, aktivitas rutin dan tidak rutin, serta keyakinan seseorang mengenai kemampuan yang dimilikinya. Keyakinan ini akan mempengaruhi seseorang untuk menyelesaikan suatu tugas yang dihadapi.

#### Pendekatan M-APOS

Dasar filosofis dari teori APOS (aksi, proses, objek dan skema) adalah konstruktivisme sosial tentang bagaimana individu belajar suatu konsep matematika. Proses pembelajaran matematika yang terwujud dari teori konstruktivisme yaitu tantangan masalah, kerja kelompok kecil, dan diskusi kelas. Teori belajar konstruktivis dilakukan dengan memfasilitasi siswa agar memperoleh pengalaman belajar untuk membangun makna terhadap pengetahuan.

Menurut Nurlaelah (dalam Lestari, 2014) bahwa pembelajaran dengan menggunakan teori APOS menekankan pada perolehan pengetahuan melalui aktivitas pendahuluan melalui media komputer, bekerja dalam kelompok (cooperatif learning) dan refleksi. Radford (dalam Brijlall dan Maharaj, 2011) mengemukakan bahwa APOS merupakan pendekatan pembelajaran di komunitas pendidikan matematika di Eropa. Pembelajaran M-APOS merupakan pengembangan dari teori APOS yang dikembangkan oleh Dubinsky dan koleganya merupakan hasil elaborasi yang diperkenalkan oleh Piaget dalam menjelaskan perkembangan berpikir logis pada anak-anak. Menurut Arnawa (2009:62) "Dubinsky memperluas ide untuk perkembangan berpikir matematika tingkat tinggi pada mahasiswa". Didalam konsep berpikir matematika tingkat tinggi, teori APOS dikhususkan untuk materi



yang memiliki simbol dan bentuk formal di dalam pembelajarannya.

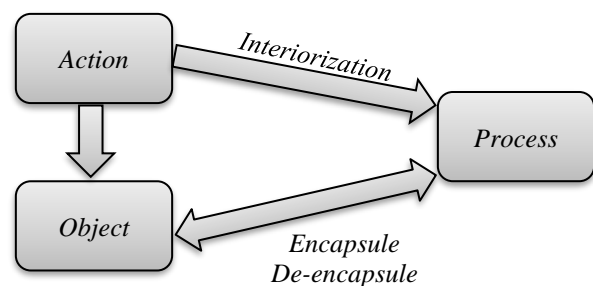
Menurut Lestari (2015:48) bahwa “pembelajaran M-APOS adalah pembelajaran yang berdasarkan teori APOS yang dimodifikasi.” Modifikasi yang dimaksud adalah pada fase aksi, dimana kegiatan di laboratorium komputer, diganti menjadi pemberian tugas resitasi yang diberikan sebelum pembelajaran dilaksanakan. Menurut Nurlaelah (2012:174) “pemberian tugas resitasi akan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan sendiri semua informasi yang diperlukan. Tugas resitasi ini diberikan sebelum guru memulai pembelajaran. Dari pernyataan di atas, modifikasi yang dimaksud adalah pemberian tugas resitasi yang disajikan berupa lembar kerja tugas (LKT) yang menuntun dan membantu siswa dalam mengkaji pemahaman konsep dalam menyelesaikan persoalan matematika. Pada tahap ini diharapkan siswa sudah memahami konsep yang akan dipelajari selanjutnya sehingga memudahkan siswa untuk mengikuti materi yang akan dipelajari dengan kemampuan matematis.

Menurut Wahyuningtyas (2014:51) langkah-langkah dalam pembelajaran M-APOS terdiri dari “fase aktivitas, fase diskusi kelas dan latihan soal.” Hal senada juga diungkapkan Nurlaelah (2012:177) “pelaksanaan pembelajaran M-APOS berdasarkan siklus ADL, meliputi tiga fase yaitu fase aktivitas, fase diskusi kelas dan fase latihan soal.” Serupa dengan pendapat Maharaj (2010:42) “APOS theory using ACE teaching (activities, class discussion, exercise)”. Lebih lanjut Yerizon (2013:557) mengemukakan bahwa “M-APOS memiliki empat karakteristik yaitu: 1) pengetahuan matematika dikonstruksi melalui tahapan konstruksi mental aksi, proses, objek dan skema”, 2) menggunakan lembaran kerja terstruktur, 3) belajar dalam kelompok kecil, 4) menggunakan siklus ADL (aktivitas, diskusi kelas dan latihan). Dari pernyataan di atas, langkah-langkah pembelajaran M-APOS terdiri dari aktivitas, diskusi dan latihan soal.

Dubinsky sebagai pengembang teori APOS mendasarkan teorinya pada pandangan bahwa pengetahuan dan pemahaman matematika seseorang merupakan suatu kecenderungan seseorang untuk merespon

terhadap suatu situasi matematika dan merefleksikannya pada konteks sosial. Selanjutnya individu tersebut mengkonstruksi atau merekonstruksi ide-ide matematika melalui tindakan, proses, objek matematika yang kemudian diorganisasikan dalam suatu skema. Berikut disajikan diagram dan penjelasan tentang teori APOS. Pendahuluan harus memberikan latar belakang yang jelas, pernyataan masalah yang jelas, literatur yang sesuai, dan solusi yang diajukan. Tujuan penelitian dinyatakan di dalam pendahuluan. Jika terdapat lebih dari satu tujuan maka penomorannya menggunakan angka (1, 2, 3, dst.) dan tidak menggunakan simbol/bullet.

Pastikan seluruh singkatan dan akronim didefinisikan pada saat penggunaan pertama kali untuk menghindari salah interpretasi. Singkatan yang lazim seperti SD atau SMP tidak perlu didefinisikan.



**Gambar 1. Diagram Konstruksi Mental APOS**

Sumber: Asiala, et al (1990)

Berdasarkan gambar di atas, memahami konsep matematika dimulai dengan memanipulasi konstruksi mental yang sudah ada dengan memberikan tantangan masalah untuk membentuk aksi, pada tahap aksi dimulai ketika siswa memperoleh LKT, aksi kemudian direnungkan untuk membentuk proses yang kemudian di kristalkan (di encapsulasi) untuk membentuk objek. Objek dapat diurai kembali (di deencapsulasi) menjadi proses. Akhirnya aksi, proses, dan objek dapat di organisasi dalam skema.

Fase aktivitas diawali guru dengan memberikan tugas resitasi atau LKT yang wajib dikerjakan siswa di rumah untuk mengkonstruksi pemahaman mereka sebelum materi dijelaskan oleh guru yang merupakan tahap aksi pada teori APOS. Tahap aksi yang selanjutnya adalah merandom siswa untuk mengerjakan hasil

tugas resitasi ke depan kelas untuk mengetahui apakah siswa sudah memahami tugas resitasi yang diberikan, pada tahap ini diskusi kelas terjadi untuk memantapkan pemahaman siswa. Fase diskusi dibagi menjadi dua yaitu diskusi kelas dan diskusi kelompok. Pada fase diskusi kelompok, guru memberikan lembar kerja diskusi (LKD). Sebelum diberikan LKD, guru membagi siswa kedalam kelompok dengan kemampuan yang heterogen. Kemudian guru meminta semua siswa berkumpul dengan kelompok yang telah ditentukan oleh guru dan mengerjakan LKD secara berkelompok. Tujuan diberikan LKD selain sebagai aksi siswa di dalam kelas, juga sebagai proses, objek dan skema siswa dalam kerangka pendekatan M-APOS.

Setelah siswa selesai mengerjakan LKD bersama dengan kelompoknya. Dengan dipimpin guru, beberapa siswa dipilih guru sebagai perwakilan dari beberapa kelompok untuk maju ke depan kelas mempresentasikan hasil diskusi mereka. Guru juga meminta kelompok lain untuk memberikan tanggapan. Diakhir diskusi, guru mengulas kembali penjelasan siswa. Fase latihan soal diberikan di akhir pembelajaran untuk mengetahui tingkat kemampuan matematis siswa dan jenis kesalahan yang dilakukan siswa. Tujuan diberikannya latihan soal untuk mengkonstruksi skema dalam kerangka pendekatan M-APOS. Siswa dikatakan telah memiliki skema yang baik, apabila telah mampu mengkristalkan pemahamannya dan mampu menguraikannya kembali sesuai dengan kemampuan matematis yang dimilikinya.

Penelitian yang relevan di dalam penelitian ini yaitu Nurlaelah (2009), Yerizon (2013) dan Wahyuningtyas (2014). Pada penelitian yang relevan menyimpulkan bahwa pembelajaran matematika menggunakan pendekatan M-APOS dapat meningkatkan daya matematika siswa, meningkatkan kemandirian belajar siswa dan mengatasi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita materi kubus dan balok. Hal ini menjadi potensi bagi peneliti

untuk dikaji lebih lanjut dan akan menjadi wawasan pengetahuan baru. Perbedaan antara penelitian terdahulu dengan penelitian ini adalah ranah afektif, yaitu self efficacy siswa di tingkat SMP.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dan termasuk penelitian eksperimen semu (quasi experiment) karena peneliti tidak mungkin melakukan kontrol atau manipulasi pada semua variabel yang relevan, kecuali beberapa variabel yang diteliti. Desain eksperimen dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:

Kelas	Treatment	Test
Kelas Eksperimen : R	X_1	O
Kelas Kontrol : R	-	O

Keterangan:

- R : Random
- O : Tes Self Efficacy
- X\_1 : Perlakuan Pendekatan M-APOS
- : Perlakuan Pembelajaran Ekspositori

Populasi dalam penelitian ini adalah populasi target seluruh siswa SMP Negeri di Tangerang tahun ajaran 2015-2016 dan populasi terjangkau adalah seluruh siswa SMP Negeri 13 Tangerang dan SMP Negeri 4 Tangerang tahun ajaran 2015-2016. Sampel penelitian diperoleh melalui teknik random sampling sebanyak 148 siswa yang terbagi menjadi 74 siswa kelas eksperimen dan 74 siswa kelas kontrol. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu instrument tes Self Efficacy berupa kuisisioner. Teknik analisis data menggunakan uji-t dengan bantuan SPSS 22.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis self efficacy siswa pada kelompok yang diberi pendekatan M-APOS dan kelompok pembelajaran ekspositori secara deskriptif disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Statistik Deskriptif Data Self Efficacy**

Nilai	Pendekatan M-APOS					Pembelajaran Ekspositori				
	Banyak Siswa	Min.	Maks	$\bar{x}$	DS	Banyak Siswa	Min	Maks	$\bar{x}$	DS
Tes	74	66	130	92,85	12,95	74	67	112	88,24	10,72

Berdasarkan Tabel 1 hasil self efficacy siswa yang diberi perlakuan pendekatan M-APOS dengan jumlah sampel 74 siswa memperoleh skor minimal sebesar 66, skor maksimal sebesar 130, rata-rata skor sebesar 92,85 dan standar deviasi sebesar 12,95 sedangkan hasil self efficacy siswa yang diberi perlakuan pembelajaran ekspositori dengan jumlah sampel 74 siswa memperoleh skor minimal sebesar 67, skor maksimal sebesar 112, rata-rata skor sebesar 88,24 dan standar deviasi sebesar 10,72.

Selanjutnya dilakukan uji prasyarat analisis data, berdasarkan uji normalitas untuk kelas yang diberi pendekatan M-APOS diperoleh  $0,200 > 0,05$  dan uji normalitas untuk kelas yang diberi pembelajaran ekspositori adalah  $0,200 > 0,05$ . Hal ini berarti bahwa self efficacy siswa yang diberi perlakuan pendekatan M-APOS dan ekspositori berdistribusi normal. Sedangkan uji homogenitas pada kelas yang diberi pendekatan M-APOS dan pembelajaran ekspositori adalah  $0,284 > 0,05$ . Hal ini berarti bahwa self efficacy siswa yang diberi perlakuan pendekatan M-APOS dan ekspositori memiliki varians yang sama. Kesimpulannya adalah kelas yang diberi pendekatan M-APOS dan pembelajaran ekspositori berdistribusi normal dan homogen.

Setelah uji prasyarat terpenuhi, maka dapat dilakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji-t. Hasil perhitungan dengan uji-t mengenai self efficacy dilakukan menggunakan SPSS 22, disajikan dengan Tabel 2 sebagai berikut:

Karena  $t_{hitung}=2,317 > t_{tabel}=1,645$ , maka  $H_0$  ditolak. Simpulannya adalah terdapat perbedaan self efficacy siswa dengan menggunakan pendekatan M-APOS dan pembelajaran ekspositori. Hal ini juga menyatakan bahwa self efficacy siswa yang diberi perlakuan pendekatan M-APOS lebih tinggi dibandingkan self efficacy siswa yang diberi pendekatan ekspositori.

Berdasarkan hasil tersebut memberikan gambaran bahwa pembelajaran melalui pendekatan M-APOS lebih memberikan akses kepada siswa untuk mengkonstruksi kemampuan matematis siswa sebelum diajarkan oleh guru, pada fase diskusi dibagi menjadi diskusi kelas dan diskusi kelompok. Dengan melakukan diskusi kelompok, setiap siswa memperoleh pengalaman dengan orang lain selama pembelajaran. Siswa juga dilatih untuk mempresentasikan hasil diskusi dan menyampaikan pendapat di depan kelas. Pengalaman saat diskusi membuat siswa memiliki penilaian yang baik terhadap pencapaian kerjanya dan mampu menambah keyakinan diri siswa. Pengalaman-pengalaman yang terjadi dalam pembelajaran pendekatan M-APOS yaitu pengalaman pribadi pada saat aksi 1 dengan pemberian LKT serta pengalaman dari orang lain, persuasi sosial dan pembangkitan emosi dapat terjadi dalam fase diskusi mampu memengaruhi self efficacy siswa. Hal ini memberikan gambaran bahwa ranah afektif juga perlu diperhatikan dalam meningkatkan kemampuan matematis siswa.

**Tabel 2.Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
Skor	Equal variances assumed	1.156	.284	2.317	146	.022	4.486	1.936
	Equal variances not assumed			2.317	139.859	.022	4.486	1.936

Berdasarkan hasil perhitungan uji-t terlihat bahwa siswa yang diberi perlakuan pendekatan M-APOS dan pembelajaran ekspositori diperoleh  $t_{hitung}=2,317$ , pada taraf signifikansi  $\alpha=0,05$  dengan  $dk=146$  bila dicocokkan dengan nilai  $t_{tabel}=1,645$ .

## SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan penelitian ini adalah self efficacy siswa yang diberi pendekatan M-APOS lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diberi perlakuan pembelajaran ekspositori. Pemberian perlakuan pendekatan

M-APOS lebih efektif jika dibandingkan dengan pembelajaran ekspositori dalam meningkatkan self efficacy siswa dalam belajar matematika. Pengalaman-pengalaman yang terjadi dalam pembelajaran pendekatan M-APOS mampu memengaruhi self efficacy siswa. Hal ini memberikan gambaran bahwa ranah afektif juga perlu diperhatikan dalam meningkatkan kemampuan matematis siswa. Hal ini dapat digunakan oleh guru untuk menggunakan pendekatan pembelajaran yang tepat agar dapat mempengaruhi self efficacy siswa dalam belajar matematika.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alwisol. 2010. Psikologi Kepribadian. Jakarta: UMM Press.
- Arnawa, I. 2009. "Mengembangkan Kemampuan Mahasiswa dalam Memvalidasi Bukti pada Aljabar Abstrak Melalui Pembelajaran Berdasarkan Teori APOS." Disertasi. Bandung: UPI.
- Bandura.1997. Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. Psychological Review.
- Himmah, dkk. 2014. "Penerapan PBM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Self Efficacy." Online. <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=287959&val=7232&title=Penerapan%20%10PBM%20untuk%20%20Meningkatkan%20Kemampuan%20Berpikir%20Kreatif%20Matematis%20dan%20Self-Efficacy>. Diakses 25 November 2015.
- Lestari, Karunia E. 2014. "Penerapan Model Pembelajaran M-APOS untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP." Online. [http://digilib.unsika.ac.id/sites/default/files/File%20JUDIKA/4.%20Artikel%20Jurnal%20%28Karunia%20Eka%20Lestari\\_Matematika%29.pdf](http://digilib.unsika.ac.id/sites/default/files/File%20JUDIKA/4.%20Artikel%20Jurnal%20%28Karunia%20Eka%20Lestari_Matematika%29.pdf). Diakses 24 Oktober 2015.
- Lestari, Wiji S. 2014. "Penerapan Model Pembelajaran M-APOS Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Kalkulus II." Online. <http://pasca.ut.ac.id/journal/index.php/JPK/article/download/10/10>. Diakses 24 Oktober 2015.
- Maharaj & Brijlall. 2014. "A Framework for the Development of Mathematical Thinking With Teacher Trainees: The Case of Continuity of Functions." Online. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED527675.pdf>. Diakses 5 November 2015.
- Moma, La. 2014. "Peningkatan Self Efficacy Matematis Siswa SMP Melalui Pembelajaran Generatif." Online. <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=261273&val=445&title=Peningkatan%20SelfEfficacy%20Matematis%20Siswa%20SMP%20%20Melalui%20Pembelajaran%20Generatif>. Diakses 25 November 2015.
- Noer, Sri H. 2015. "Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika: Self Efficacy Mahasiswa Terhadap Matematika." Online. <http://eprints.uny.ac.id/10098/1/P%20-%2086.pdf>. Diakses 25 November 2015.
- Nurlaelah, E. 2009. "Pencapaian Daya dan Kreativitas Matematik Mahasiswa Calon Guru Melalui Pembelajaran Berdasarkan Teori APOS." Disertasi. Bandung: UPI.
- Nurlaelah, E. 2014. "Model Pemberian Tugas Resitasi (M-APOS) yang Dilaksanakan Dengan Bahasa Inggris Dalam Mengembangkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kepercayaan Diri Mahasiswa Calon Guru." Online. <http://fpmipa.upi.edu/journal/v1/in dex.php /jpmipa/ article/viewFile/232/147>. Diakses 24 Oktober 2015.
- Sumarmo, U. 2014. "Pengembangan Hard Skill dan Soft Skill Matematik Bagi Guru dan Siswa untuk Mendukung Implementasi Kurikulum 2013." Online. <https://www.google.com/search?q=publi kasi.stkipsiliwa ngi.ac.id%2Ffiles%2F2014%2F...%2FProsiding-15-Januari2014.p...&ie=utf-8&oe=utf-8>. Diakses 24 Oktober 2014.
- Wahyuningtyas, dkk. 2014. "Penerapan Pembelajaran M-APOS dengan Siklus ADL dalam Mengatasi Kesalahan Siswa Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Volume Kubus dan Balok di Kelas VIII E SMPN 7 Jember Semester Genap

- Tahun Ajaran 2012/2013.” Online.  
[http://  
jurnal.unej.ac.id/index.php/kadikma/arti  
cle/download/1346589/11115](http://jurnal.unej.ac.id/index.php/kadikma/article/download/1346589/11115). Diakses  
25 Oktober 2014.
- Yerizon. 2013. “Peningkatan Kemandirian  
Belajar Mahasiswa Melalui Penggunaan  
Pendekatan Modifikasi APOS.” Online.  
[jurnal.fmipa.unila  
.ac.id/index.php/semirata/article/downlo  
ad/933/752/7532013](http://jurnal.fmipa.unila.ac.id/index.php/semirata/article/download/933/752/7532013). Diakses 24  
Oktober 2015.

## DESAIN DIDAKTIS KONSEP LIMIT FUNGSI ALJABAR PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA SMA

<sup>1</sup>Nur Ukhti Salamah, <sup>2</sup>Warsito, <sup>3</sup>Lely Lailatus Syarifah

<sup>1,2,3</sup>Universitas Muhammadiyah Tangerang

e-mail: [ukhti56@gmail.com](mailto:ukhti56@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini didasari oleh adanya *learning obstacles* pada siswa khususnya hambatan epistemologis. Tujuan dilakukannya penelitian untuk menyusun sebuah desain pembelajaran guna mengatasi kesulitan belajar siswa pada materi limit fungsi aljabar. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dan teknik pengumpulan data menggunakan cara triangulasi yakni menyatukan data hasil tes, observasi, wawancara dan dokumentasi. Subjek dalam penelitian ini terbagi ke dalam 2 kelompok responden. Kelompok responden pertama terdiri dari 16 siswa kelas XII SMA dan kelompok responden kedua terdiri dari 45 siswa kelas XI SMA yang dibagi ke dalam 3 kategori yakni siswa kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Respon siswa yang muncul selama pembelajaran dapat diantisipasi dengan baik dan secara umum sesuai prediksi awal respon siswa yang telah dibuat. Selain itu, jumlah siswa yang masih terdapat adanya *learning obstacles* mengalami penurunan sehingga dikatakan bahwa desain didaktis yang dibuat cukup efektif guna mengatasi *learning obstacles* pada materi limit fungsi aljabar.

**Kata Kunci:** desain didaktis, limit fungsi aljabar, *learning obstacles*

### Abstract

This research based on learning obstacles by students especially the epistemological obstacles. The purpose of study to arrange didactical design in order to resolve the learning obstacles of student on limit's subject of algebra function. This research was using qualitative method and emperical data were collecting by triangulation that was union of result test, observation, interviews, and documentation. The subject of this research was decided to two respondent group. The first respondent group contained from 16 students of XII grade at Senior High School and second respondent group contained 45 students of XI grade at senior high school which was decided 3 categories that is high level student, medium level student, and lowlevel student. The students's response was appeared in learning can anticipated well and generally, it was agree with students's first conjecture which have made. In addition, amount of students who have learning obstacles had decline so, it was said that didactical design was effectively to resolve of learning obstacles on limit's subject of algebra function.

**Keywords:** didactical design, limit of algebra fraction, learning obstacles

### PENDAHULUAN

Satu diantara materi matematika yang diajarkan di kelas XI SMA adalah limit fungsi. Materi limit fungsi penting dipahami siswa karena materi ini merupakan materi prasyarat turunan fungsi dan kalkulus. Konsep limit fungsi adalah konsep yang abstrak dan hanya menyediakan simbol  $\lim_{x \rightarrow c} f(x)$  sehingga tidak dapat dilihat secara langsung bagaimana bentuk dan maksud sebenarnya dari konsep limit fungsi.

Winarni dkk (2013) mengungkapkan bahwa sebagian besar siswa SMA sulit untuk menentukan nilai limit terutama pada penyederhanaan yang menggunakan cara pefaktorasi dan perkalian bentuk sekawan. Selain itu siswa sulit dalam memahami soal-soal pada materi limit fungsi (Wahyuni, 2016,

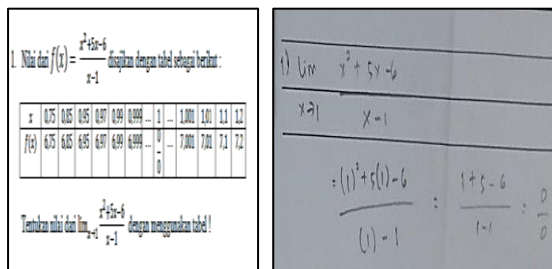
h.247). Hal ini mengindikasikan bahwa siswa belum sepenuhnya memahami materi aljabar. Masalah-masalah aljabar biasanya berupa suatu soal/pertanyaan yang berhubungan dengan simbol (biasanya berupa huruf), variabel, dan persamaan yang cara penyelesaiannya tidak langsung mempunyai aturan atau algoritma yang segera dapat digunakan untuk menentukan jawabannya.

Materi limit fungsi merupakan materi dengan tingkat kesulitan yang tinggi, sedangkan faktor-faktor yang menyebabkan siswa mengalami kesulitan belajar kurang diperhatikan oleh guru. Misalnya dari desain pembelajaran karena pada umumnya pembelajaran matematika hanya diajarkan teori/teorema kemudian contoh-contoh dan diakhiri dengan latihan soal. Aktivitas pembelajaran seperti ini menyebabkan siswa

mengalami kesulitan dalam belajar atau yang lebih dikenal dengan *learning obstacles* (LO) sehingga penyampaian materi dari guru kepada siswa dirasa tidak utuh.

Brousseau (2002) berpendapat bahwa munculnya hambatan belajar (*learning obstacles*) tersebut dapat dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu *Pertama*, kesiapan mental peserta didik untuk menerima materi dari guru selama proses pembelajaran. Hambatan seperti ini dikenal dengan hambatan ontogeni. *Kedua*, kemampuan guru dalam menyampaikan materi kepada peserta didik yang kurang baik sehingga akan mempengaruhi kemampuan siswa dalam belajar. Hambatan ini disebut dengan hambatan didaktik. *Ketiga*, keterbatasan seseorang pada suatu konteks tertentu sehingga jika seseorang tersebut dihadapkan dengan situasi yang berbeda maka akan mengalami kesulitan ketika menggunakannya. Hal seperti ini dikenal dengan hambatan epistemologis.

Berdasarkan pada penelitian pendahuluan yang dilakukan di SMAN 24 Kabupaten Tangerang pada 9 Desember 2016 dengan memberikan soal materi limit fungsi diperoleh hasil bahwa sebagian besar siswa tidak mampu menjawab soal limit fungsi. Sebagai contoh:

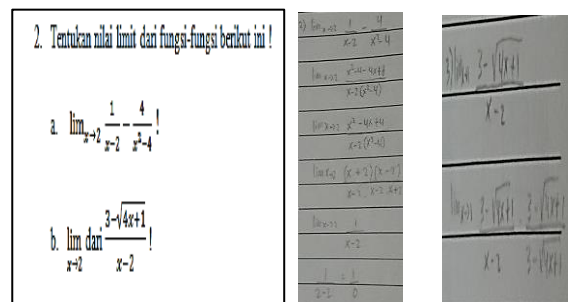


**Gambar 1. Learning Obstacles Terkait Pemahaman Materi Limit**

Sebagian besar siswa tidak menggunakan tabel sebagai prosedur untuk menggali informasi dan menyelesaikan bentuk soal di atas. Siswa mengerjakan dengan cara yang sudah diberikan oleh guru. Berdasarkan hasil jawaban, siswa terlihat belum memahami arti limit di suatu titik. Padahal apabila siswa sudah menuntaskan kompetensi dasar pada materi limit, siswa akan dengan mudah untuk menyelesaikan kasus di atas.

*Learning obstacles* berikutnya yakni terkait operasi aljabar. Kesulitan yang

ditemukan adalah siswa tidak terampil dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan operasi aljabar. Hal ini diduga karena siswa tidak bisa memecahkan soal yang di dalamnya memuat banyak variabel dan konstanta, sehingga operasi penjumlahan, pengurangan tidak bisa dilakukan secara benar sebagaimana mestinya. Selain itu, siswa juga mengalami kesusahan dalam menyelesaikan soal matematika yang melibatkan bentuk akar.



**Gambar 2. Learning Obstacles Terkait Operasi Aljabar**

Berdasarkan temuan-temuan yang diperoleh dari studi pendahuluan tersebut, tujuan dari penelitian ini yaitu: (1) mengidentifikasi adanya *learning obstacles* pada materi limit khususnya hambatan epistemologis. (2) menyusun sebuah desain didaktis (desain pembelajaran) guna mengatasi *learning obstacles* siswa pada materi limit fungsi aljabar. (3) mengetahui implementasi dari desain yang telah dibuat ditinjau dari respon siswa.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kualitatif berupa Penelitian Desain Didaktis (*Didactical Design Research*). Menurut Suryadi (2011) tahapan-tahapan *Didactical Design Research* (DDR) terdiri dari : (1) analisis situasi didaktis sebelum pembelajaran yang wujudnya berupa desain didaktis hipotetis termasuk antisipasi didaktis pedagogis (2) analisis metapedadidaktik, dan (3) analisis retrospektif yakni analisis yang mengaitkan hasil analisis situasi didaktis hipotesis dengan hasil analisis metapedadidaktik. Penelitian ini dilakukan di SMAN 24 Kabupaten Tangerang.



Sumber data dalam penelitian ini diperoleh dari Tes Kemampuan Responden (TKR) awal dan akhir dengan menggunakan instrumen tes berwujud soal esai, hasil implementasi desain didaktis yang dilakukan pada kelas XI IPA 2 dengan menggunakan instrumen observasi berupa bahan ajar dan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) ditunjukkan untuk mengetahui situasi dan respon siswa, serta hasil wawancara dengan informan yaitu guru dan siswa/i di SMA Negeri 24 Kabupaten Tangerang. Subjek dalam penelitian ini terbagi ke dalam 2 kelompok responden. Kelompok responden pertama/awal terdiri dari 16 siswa kelas XII SMA dan kelompok responden kedua/akhir terdiri dari 45 siswa kelas XI SMA yang dibagi ke dalam 3 kategori yakni siswa kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Kemudian data-data yang diperoleh dianalisis dengan cara mereduksi data (memilih data dan mengesampingkan data yang tidak perlu) berupa data tes dan data wawancara, lalu semua data tersebut disajikan dalam bentuk teks atau narasi, dialog serta dilengkapi dengan gambar/foto.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang akan disajikan diantaranya *learning obstacles* pada materi limit fungsi, desain didaktis awal dan desain revisi. Berdasarkan hasil studi pendahuluan pada Tes Kemampuan Responden (TKR) awal dapat diketahui bahwa *learning obstacles* pada materi limit yaitu sebagai berikut:

### 1. Learning obstacles tipe 1

*Learning obstacles* tipe 1 berkaitan dengan memahami inti dari materi limit, soal tipe ini diujicobakan kepada siswa yang memiliki kemampuan matematika yang tinggi, sedang dan rendah. Semua siswa dalam mengerjakan soal tersebut tidak menyelesaikannya dengan mengamati tabel dari kiri ke kanan. Mayoritas siswa mengerjakan soal tipe 1 dengan cara memfaktorkan kemudian mensubstitusikan nilai  $x$  ke dalam  $f(x)$ , bahkan didapati pula siswa yang menjawab dengan membagi tiap suku dengan pangkat tertinggi, atau mengalikannya dengan faktor sekawan. Alhasil jawaban siswa tersebut salah.

Hambatan belajar siswa dapat dilihat sebagai berikut:

1)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 5x - 6}{x - 1}$   
 $\Rightarrow \frac{(x+6)(\cancel{x-1})}{\cancel{x-1}}$   
 $\Rightarrow 1+6 = 7$

Gambar 3. Learning Obstacles Tipe 1

### 2. Learning obstacles tipe 2

*Learning obstacles* tipe 2 yang muncul pada materi limit fungsi adalah siswa cenderung tidak terampil dalam mengoperasikan bentuk-bentuk aljabar. Hanya sedikit siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi mampu menjawab soal dengan benar, sedangkan yang menjawab salah dikarenakan siswa belum paham dalam menyelesaikan bentuk operasi perkalian, penjumlahan dan pengurangan yang memiliki variabel dan konstanta. Hal ini diperparah dengan soal yang berbentuk pecahan dan akar dimana siswa ternyata merasa kesusahan untuk menentukan faktor sekawannya.

Sama halnya dengan siswa berkemampuan sedang dan rendah, hambatan atau kesulitan siswa dalam materi limit fungsi adalah bentuk soal-soal seperti itu, sehingga dalam hal ini baik siswa berkemampuan tinggi, sedang dan rendah masih merasa kesulitan pada pengoperasian bentuk aljabar. Hambatan tersebut dapat digambarkan melalui hasil jawaban siswa di bawah ini:

2)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{1}{x^2 - 4}$   
 $\frac{1(x+2)}{(x-2)(x+2)}$   
 $\frac{(x+2)}{(x-2)(x+2)}$   
 $\frac{1}{(2-2)(2+2)}$   
 $\frac{1}{0}$

3)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3 - \sqrt{4x+1}}{x-2}$   
 $= \frac{3 - \sqrt{4x+1}}{x-2} \cdot \frac{3 + \sqrt{4x+1}}{3 + \sqrt{4x+1}}$   
 $= \frac{(3 - \sqrt{4x+1})(3 + \sqrt{4x+1})}{(x-2)(3 + \sqrt{4x+1})}$   
 $= \frac{(9 + 3\sqrt{4x+1}) - 3\sqrt{4x+1} - (4x+1)}{(x-2)(3 + \sqrt{4x+1})}$   
 $= \frac{9 - (4x+1)}{(x-2)(3 + \sqrt{4x+1})}$   
 $= \frac{9 - (7)}{8\sqrt{7}}$

Gambar 4. Learning Obstacles Tipe 2




### Desain Didaktis Awal

Desain didaktis awal ini berisi tentang konsep limit fungsi aljabar yang disajikan dalam Lembar Kerja Siswa (LKS) yang terdiri dari 4 jenis LKS. LKS ini disusun berdasarkan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang berisi sebuah situasi didaktis, prediksi respon siswa berikut antisipasi dari situasi didaktis tersebut.

#### 1) Menentukan nilai limit menggunakan tabel.

Pada tahap mengenal konsep limit kepada siswa, guru memancing keaktifan siswa dengan bertanya “Apakah kalian tahu, bilangan apa yang paling dekat dengan 3?” Hal ini perlu dilakukan sebagai bahan pengantar siswa dalam memahami konsep limit di suatu titik. Kemudian kegiatan selanjutnya diteruskan dengan guru menyajikan sebuah masalah yakni sebagai berikut:

Pandanglah suatu luasan berbentuk persegi yang sisinya 1 satuan. Suatu persegi, panjang sisinya 1 satuan, sehingga luasnya 1 satuan. Kemudian kita bagi menjadi dua bagian yang sama besar, setelah itu salah satu bagian diarsir dan bagian yang tidak diarsir akan dibagi lagi menjadi 2 bagian yang sama besar. Begitu seterusnya. Jika kegiatan ini kita lakukan terus-menerus maka jumlah luas bagian persegi yang diarsir tebal akan mendekati ... satuan luas. Jadi, hasil penjumlahan dari adalah  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots$  **mendekati** .....



Gambar 5. Situasi Didaktis Pertama

Guru memberikan masalah tersebut agar peserta didik dapat memahami sepenuhnya tujuan materi limit diajarkan kepada siswa. Guru mengintruksikan siswa untuk memandangi suatu luasan dengan 1 satuan, namun ketika luasan (persegi) dibagi dengan 2 yang sama besar maka luas persegi yang diarsir tersebut menjadi  $\frac{1}{2}$ , lalu luasan yang tidak diarsir dibagi lagi menjadi 2 bagian sama besar, apabila digambarkan menjadi  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots$  begitupun seterusnya, sehingga pada akhirnya siswa akan menemukan hasil penjumlahan bilangan tersebut akan mendekati suatu titik tertentu, dan itulah yang dinamakan dengan limit di suatu titik.

Tahap selanjutnya guru masuk pada situasi didaktis kedua yakni dengan memberikan kasus menemukan nilai limit dengan menggunakan tabel. Dalam mempelajari materi limit jarang sekali ditemukan guru berinovasi dengan memberikan kasus-kasus sederhana yang mudah ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Biasanya guru cenderung untuk langsung masuk ke dalam “rumus” limit dan mengerjakan latihan soal tanpa diberi pemahaman dasar kepada siswa. Akibatnya siswa akan merasa kesulitan apabila diberikan soal yang berbeda sedikit dengan yang dicontohkan oleh guru.

**MARAHAS**  
Menghitung pendekatan dari nilai suatu fungsi

Di bawah ini disajikan salah satu alternatif penyajian limit dengan bantuan grafik fungsi.

Pandanglah fungsi  $f(x) = \frac{x^2 - 4}{x - 2}$  dengan Domain  $D_f = \{x \mid x \in \mathbb{R}, x \neq 2\}$  pada  $x = 2$ , nilai fungsi  $f(2) = \frac{0}{0}$  (tak tentu)

Jika kita ingin mencari nilai-nilai  $f(x)$  untuk  $x$  mendekati 2, tentukanlah nilai fungsi  $f(x)$  di sekitar  $x = 2$  dengan mengisi tabel berikut ini!

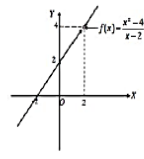
x	1,90	1,99	1,999	1,9999	.....	2	.....	2,001	2,01	2,1
f(x)	.....	3,99	.....	3,9999	.....	.....	.....	.....	.....	4,1

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa untuk  $x$  mendekati 2 baik dari kiri maupun dari kanan, nilai fungsi tersebut makin mendekati ..., tetapi untuk  $x = 2$  nilai  $f(x)$  ...

Dari sini dapat dikatakan bahwa limit  $f(x)$  untuk  $x$  mendekati 2 sama dengan ..., dan ditulis dengan notasi.

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2} = \dots$$

atau

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2} = \dots = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2} \dots \dots \dots (1)$$


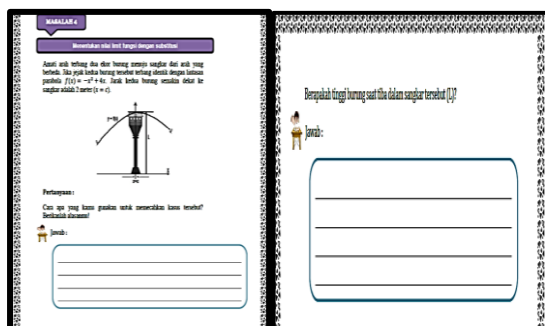
Gambar 6. Situasi Didaktis Kedua

Pada kegiatan ini siswa diminta untuk mengisi sendiri kolom pada tabel yang memuat titik-titik dan fungsi  $f(x)$ , guru mengintruksikan siswa untuk menghitung nilai  $f(x)$  dari titik-titik yang dibuat oleh siswa. Kemudian dari petunjuk-petunjuk yang sudah guru berikan pada LKS, siswa diminta untuk mendefinisikan sendiri pengertian limit di suatu titik, kegiatan ini diharapkan agar siswa mampu belajar secara mandiri meskipun guru hanya memberi petunjuk secukupnya.

#### 2) Mencari nilai limit dengan substitusi

Kegiatan selanjutnya siswa diharapkan untuk bisa menentukan limit dengan cara lain yakni substitusi. Pada prinsipnya metode ini sama dengan menentukan limit dengan menggunakan tabel. Hanya saja kali ini siswa tidak perlu

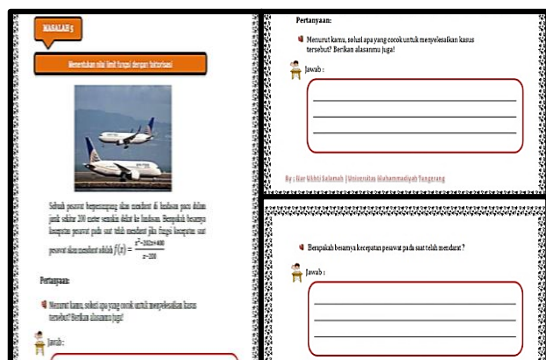
membuat tabel untuk menentukan nilai limit. Berikut adalah sajian bahan ajar untuk memahami materi limit di suatu titik dengan cara substitusi.



Gambar 7. Situasi Didaktis Ketiga

3) Mencari nilai limit dengan faktorisasi

Kegiatan ini berkaitan dengan soal cerita sederhana sebelumnya yaitu siswa menemukan sendiri nilai limit seperti biasa, namun dengan fungsi  $f(x)$  yang lebih kompleks. Siswa terlebih dahulu menganalisis kasus yang diberikan oleh guru, kemudian memutuskan dengan cara apa agar kasus tersebut bisa diselesaikan. Kasus ini diberikan kepada siswa untuk mengukur seberapa dalam pemahaman siswa mengenai materi limit yang sudah dipelajari. Adapun sajian bahan ajar untuk menemukan nilai limit dengan faktorisasi adalah sebagai berikut:



Gambar 8. Situasi Didaktis Keempat

Guru memberikan kasus tentang “sebuah pesawat berpenumpang akan mendarat di landasan pacu dalam jarak sekitar 200 meter semakin dekat ke landasan. Berapakah besarnya kecepatan pesawat pada saat telah mendarat jika fungsi kecepatan saat pesawat akan mendarat adalah  $f(x) = \frac{x^2 - 202x + 400}{x - 200}$ ”

$$\frac{x^2 - 202x + 400}{x - 200}$$

Apabila siswa menyelesaikan kasus tersebut menggunakan cara substitusi maka akibatnya siswa akan mendapat jawaban  $\frac{0}{0}$ . Apakah  $\frac{0}{0}$  adalah jawaban dari kasus tersebut? apabila guru memberikan kasus lain dengan fungsi yang tak jauh beda, apakah selalu mendapat hasil  $\frac{0}{0}$ ? Dengan bahan ajar tersebut diharapkan siswa mampu berpikir secara mendalam dari proses belajar secara mandiri dan bahkan mampu membuat sebuah kesimpulan pada akhir pembelajaran.

4) Menentukan nilai limit dengan mengalikan pada faktor sekawannya

Pada kegiatan selanjutnya, guru masih memberikan soal cerita, soal cerita dipilih karena pada soal jenis seperti ini menuntut banyak kemampuan menganalisis dari siswa, sehingga tidak mengandalkan semata-mata informasi dari guru, melainkan siswa bisa berkreasi secara mandiri untuk menyelesaikan kasus tersebut. Bentuk sajian seperti itu dapat digambarkan melalui gambar sebagai berikut:



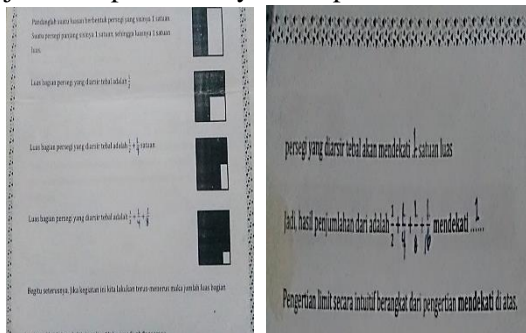
Gambar 9. Situasi Didaktis Kelima

Implementasi Desain Didaktis Awal

1) Menanamkan pemahaman siswa terkait arti limit di suatu titik

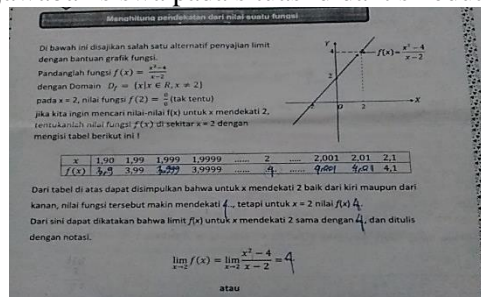
Pada situasi didaktis pertama siswa semua respon yang muncul sesuai dengan prediksi respon yang telah dibuat. Hanya sedikit siswa yang mampu memahami sajian bahan ajar yang diberikan pada situasi didaktis pertama. Akibatnya banyak siswa yang tidak mampu menjawab secara benar

dari contoh kasus yang diberikan oleh guru. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum pernah mendapat bahan ajar atau belajar secara langsung terkait materi yang sudah dipelajari. Sebagai contoh, pada luasan persegi pertama siswa serempak menjawab  $\frac{1}{2}$ , kemudian untuk luasan yang kedua ada siswa yang menjawab  $\frac{3}{4}$ , respon ini sesuai dengan prediksi respon pertama, siswa lain menjawab  $\frac{1}{4}$ , jawaban tersebut juga termasuk prediksi respon kedua. Namun, guru sudah dapat mengantisipasi dengan baik respon yang muncul sehingga tujuan pembelajaran tetap tercapai. Adapun bentuk respon siswa yang tertuang dalam hasil jawaban pada LKS yakni seperti berikut:



**Gambar 10. Implementasi Situasi Sidaktis Pertama**

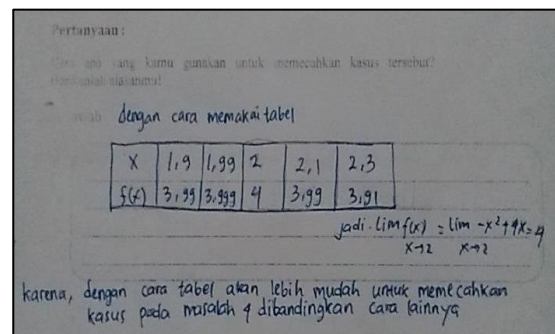
Selanjutnya, dalam situasi didaktis kedua keadaan tidak jauh berbeda dengan situasi pertama, masih banyak siswa merasa kebingungan namun hal itu dapat diantisipasi dengan guru menjelaskan secara perlahan satu per satu maksud dari sajian tersebut. Respon yang muncul juga sesuai dengan prediksi jawaban guru, sehingga pada proses pembelajaran berlangsung dengan baik dan kondusif. Berikut hasil jawaban siswa pada situasi didaktis kedua:



**Gambar 11. Implementasi Situasi Didaktis Kedua**

2) Pengembangan pemahaman konsep limit menggunakan cara substitusi

Pada pembelajaran ini, siswa diberikan kasus berbeda tetapi memiliki tujuan yang sama yakni menentukan nilai limitnya. Karena pada pembelajaran sebelumnya siswa diajarkan untuk menentukan limit dengan menggunakan tabel, maka untuk situasi didaktis ketiga dengan contoh kasus yang berbeda siswa memilih untuk menyelesaikan dengan menggunakan tabel, siswa berpendapat sebab hanya cara seperti ini yang siswa ketahui. Meskipun hasil jawaban siswa benar namun nampaknya siswa belum bisa memahami bahwa pada prinsipnya cara substitusi adalah turunan cara yang menggunakan tabel. Berikut ini jawaban yang diberikan siswa untuk menemukan tinggi burung saat berada didalam sangkar (nilai limit):



**Gambar 12. Implementasi Situasi Didaktis Ketiga**

3) Pengembangan pemahaman konsep limit cara faktorisasi

Pengembangan pemahaman konsep limit cara faktorisasi dengan menggunakan soal cerita bermanfaat sekali untuk siswa. Hal ini dikarenakan siswa tidak secara mentah menerima informasi dari guru, melainkan siswa disini mengalami sendiri proses penemuan mencari nilai limit apabila fungsi yang diberikan bukanlah fungsi linier melainkan fungsi kuadrat atau lainnya yang tidak bisa diselesaikan menggunakan cara

substitusi. Pada pembelajaran ini, respon yang dimunculkan oleh siswa sudah dapat diprediksi oleh guru, pada awalnya siswa menggunakan cara substitusi untuk menyelesaikan kasus pesawat terbang tersebut, tetapi siswa mendapatkan hasil yang kurang meyakinkan sebab, hasil yang didapat adalah  $\frac{0}{0}$ , kemudian guru menerapkan teknik *scaffolding*, dimana guru akan memberikan sebuah petunjuk kecil agar siswa bisa mengembangkan sendiri dan dapat menemukan jawabannya melalui sebuah pertanyaan “apabila kamu menemukan bentuk fungsi kuadrat seperti ini, bagaimana cara kamu menyelesaikannya untuk mendapatkan nilai  $x$ ? siswa berpikir kemudian berkata “dengan difaktorkan bu”. Adapun salah satu bentuk respon siswa yakni sebagai berikut:

Pertanyaan:  
Menurut kamu, solusi apa yang cocok untuk menyelesaikan kasus tersebut? Berikan alasanmu juga!

Jawab:

$$f(200) = \frac{(200)^2 - 202(200) + 400}{(200) - 200}$$

$$= \frac{40.000 - 40.400 + 400}{0} = \frac{0}{0} = \infty$$

$$\frac{(x+2)(x-200)}{(x-200)} = \lim_{x \rightarrow 200} (x-2)$$

$$= 200 - 2 = 198$$

**Gambar 13. Implementasi Situasi Didaktis Keempat**

- 4) Mengembangkan konsep menyelesaikan limit dengan faktor sekawan

Secara umum untuk menyelesaikan kasus yang sudah diberikan oleh guru pada situasi didaktis kelima, sebagian siswa mengerjakan dengan cara faktorisasi, substitusi atau menggunakan tabel. Meskipun begitu, ternyata ada salah satu siswa yang memiliki kemampuan tinggi mampu menyelesaikan kasus yang diberikan oleh guru. Berikut ini hasil jawaban dari siswa tersebut:

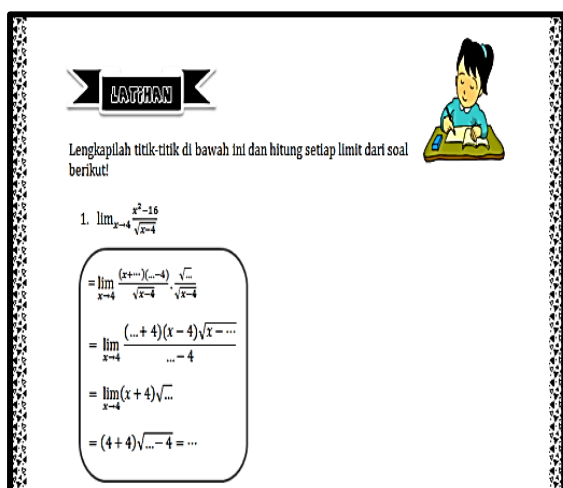


**Gambar 14. Implementasi Situasi Didaktis Kelima**

### Desain Didaktis Revisi

Desain didaktis revisi ini disusun berdasarkan respon siswa setelah implementasi desain didaktis dilakukan serta berdasarkan analisis *learning obstacles* akhir yang masih muncul. Berdasarkan hasil analisis *learning obstacles* pada TKR akhir dan setelah pengimplementasian desain didaktis bahwa desain pada konsep menanamkan pemahaman arti limit di suatu titik ini bisa dipertahankan karena dengan desain didaktis ini mampu mengatasi *learning obstacles* tipe 1 bahkan pada semua tingkat kemampuan siswa, baik tinggi, sedang dan rendah. Namun, tidak menutup kemungkinan untuk desain ini terus dikembangkan agar mendapatkan hasil yang lebih maksimal lagi dengan menambahkan konsep-konsep yang berkaitan dengan limit dalam kehidupan sehari-hari sebelum siswa masuk pada proses pembelajaran. Selain itu, kolom jawaban siswa tidak dibatasi besarnya sehingga siswa dapat leluasa dalam menjawab masalah-masalah yang diberikan. Sedangkan desain didaktis untuk mengatasi *learning obstacles tipe 2* akan lebih efektif apabila ditambahkan latihan-latihan soal yang sifatnya menuntun siswa sehingga siswa tidak hanya sekedar mengerjakan dengan mengikuti contoh yang sudah ada tetapi siswa paham satu per satu cara menyelesaikan dari setiap soal yang diberikan.





Gambar 15. Desain Revisi Terkait *Learning Obstacles* Tipe 2

### SIMPULAN DAN SARAN

Artikel ini telah menyajikan bagian dari hasil penelitian pengembangan model desain didaktis limit aljabar yang dapat diimplementasikan bagi siswa kelas XI SMA. Desain didaktis yang telah disusun dapat dijadikan sebagai salah satu bahan ajar. Namun, kemungkinan akan ada perbedaan dalam respon siswa di kelas dan hal-hal lain. Selain itu, penguasaan konsep materi prasyarat yakni aljabar sangat mempengaruhi proses pembelajaran. Desain didaktis ini juga bisa disajikan secara lebih mendalam baik dari segi konsep, desain, respon siswa, dll guna mengatasi *learning obstacles* siswa yang beragam.

### DAFTAR PUSTAKA

- Brousseau.(2002). *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. USA: Kluwer Academic Publishers New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow.
- Mardiana, H. (2013).*Pengembangan Desain Pembelajaran IPA Berbasis Konstruktivisme Tentang Gaya Magnet Di Sekolah Dasar*. Skripsi, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung
- Risnasosanti. (2012). *Hyphotetical Learning Trajectory* untuk

Menumbuhkembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMA di Kota Bengkulu. *Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, Yogyakarta.

Suryadi, D. (2010, Oktober). *Menciptakan Proses Belajar Aktif : Kajian Dari Sudut Pandang Teori Belajar Dan Teori Didaktik*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Padang.

Wahyuni, Anggraini, & Rochaminah,S. Penerapan Metode Latihan untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Limit Fungsi Di Kelas XI IPA SMA Alkhairat Kalukubala. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, 3, 247-261. Diambil 18 Maret 2017

<https://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/JEP/MT/article/view/7189/5782>

## **PENGARUH METODE PEMBELAJARAN KOOPERATIF TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN PENALARAN DAN PENGUASAAN KONSEP MATEMATIKA SISWA**

**Aminah Zuhriyah**

STKIP Kusuma Negara, Cijantung, Jakarta Timur  
e-mail: [aminahzuhriyah2808.stkipkn@gmail.com](mailto:aminahzuhriyah2808.stkipkn@gmail.com)

### **Abstrak**

Pengaruh Metode Pembelajaran Kooperatif Terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran dan Penguasaan konsep Matematika siswa (Eksperimen pada Siswa Kelas VII Sekolah Menengah Pertama Negeri 9 dan Sekolah Menengah Pertama Negeri 34 se-kecamatan Jatiasih. Dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian Eksperimen. Analisis inferensial dilakukan dengan statistik Manova (*Multivariate analysis of variance*). Penelitian ini menghasilkan 3 kesimpulan: (1) Terdapat penerapan yang signifikan metode pembelajaran kooperatif terhadap peningkatan kemampuan penalaran dan penguasaan konsep matematika siswa secara multivariat. (2) Terdapat pengaruh yang signifikan dalam penerapan metode pembelajaran kooperatif terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematika. (3) Terdapat pengaruh yang signifikan dalam penerapan metode pembelajaran kooperatif terhadap peningkatan penguasaan konsep matematika siswa.

**Kata Kunci:** metode pembelajaran kooperatif, peningkatan kemampuan penalaran dan penguasaan konsep matematika

### **Abstract**

The Effect of Cooperative Learning Methods on Improving the Ability of Reasoning and Mastery of Student Mathematics Concept (Experiment on Grade VII Students of State Junior High School 9 and State Junior High School 34 sub-district Jatiasih, Bekasi). In this study using experimental research method. Inferential analysis was conducted with Manova statistics (*Multivariate analysis of variance*). This study yielded 3 conclusions: (1) There is a significant application of cooperative learning method to improve the ability of reasoning and mastery of mathematical concepts of students multivariate. (2) There is a significant influence in the application of cooperative learning method to improving the ability of mathematical reasoning. (3) There is a significant influence in the application of cooperative learning methods to the improvement of mastery of mathematical concepts of students

**Keywords:** cooperative learning methods, reasoning ability, mastery of students' mathematical concept

## **PENDAHULUAN**

Matematika merupakan pengetahuan yang eksak dan pasti yang secara langsung arah sasaran dan yang menyebabkan adanya disiplin dalam berpikir, sehingga matematika diajarkan dengan cara yang benar, maka matematika dapat mengembangkan kemampuan berpikir dan menalar. Hal ini sependapat oleh Sujono (1989) yang mengungkapkan bahwa matematika merupakan sarana untuk menanamkan kebiasaan menalar di dalam pikiran orang.

Pentingnya kemampuan penalaran pada pembelajaran matematika sebagaimana dikutip Shadiq (2004) dari Depdiknas bahwa materi matematika dan penalaran matematis merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan, yaitu materi matematika dipahami melalui penalaran

dan penalaran dipahami dan dilatihkan melalui belajar materi matematika

Dan menurut Idris Harta (2006:4) bahwa pembelajaran matematika ditujukan untuk membina kemampuan siswa diantaranya dalam memahami konsep matematika, menggunakan penalaran, menyelesaikan masalah, mengkomunikasikan gagasan, dan memiliki sikap saling menghargai terhadap matematika.

Penguasaan konsep menurut Dahar (2003), mendefinisikan penguasaan konsep sebagai kemampuan siswa dalam memahami makna secara ilmiah baik teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Sedangkan definisi penguasaan konsep menurut Bloom yaitu kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkan

suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interpretasi dan mampu mengaplikasikannya.

Yang paling penting untuk diperhatikan dalam penguasaan konsep matematika adalah bagaimana siswa membentuk konsep tersebut. Untuk mengukur kemampuan siswa dapat dilihat dengan 3 aspek ini, menurut Sudjana, (2008:23-25) yaitu : aspek mengingat (C1), memahami (C2) dan aplikasi (C3) berdasarkan Taksonomi Bloom hasil revisi.

### 1. C1 Mengingat

Tipe hasil belajar mengingat termasuk kognitif tingkat rendah yang paling rendah. Namun, tipe hasil belajar ini menjadi prasyarat bagi tipe hasil belajar berikutnya. Hafal menjadi prasyarat bagi pemahaman. Contohnya hafal kata-kata memudahkan dalam membuat kalimat.

### 2. C2 Memahami

Tipe hasil belajar yang lebih tinggi dari C1 mengingat. Pemahaman dapat dibedakan ke dalam tiga kategori yaitu pemahaman terjemahan, pemahaman penafsiran dan pemahaman ekstrapolasi/memperluas data.

### 3. C3 Mengaplikasikan

Aplikasi adalah penggunaan abstraksi pada situasi konkret atau situasi khusus. Suatu situasi akan tetap dilihat sebagai situasi baru bila tetap terjadi proses pemecahan masalah yang didasari pada kehidupan yang ada di masyarakat atau realitas yang ada dalam teks bacaan.

Penguasaan konsep menurut Gagne, sebagaimana dikutip oleh Nasution (2008:161) mengatakan bahwa bila seorang siswa dapat menghadapi benda atau peristiwa sebagai suatu kelompok, golongan, kelas, kategori, maka ia telah belajar konsep, jadi seorang siswa dikatakan telah menguasai dan mengabstrasi sifat yang sama tersebut, yang merupakan ciri khas dari konsep yang dipelajari, dan telah mampu membuat generalisasi terhadap konsep tersebut. Artinya, seorang siswa telah menguasai keberadaan konsep tersebut, tidak lagi terkait dengan suatu benda konkret tertentu atau peristiwa tertentu tetapi bersifat umum.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa penguasaan atau pemahaman konsep sama-sama dipahami atau dikuasai

dalam suatu materi, hal ini akan memudahkan siswa dan jika ditanya kembali tentang konsep tersebut maka siswa tersebut akan mudah mengungkapkannya. Dalam penguasaan konsep ini siswa tidak hanya menguasai keberadaan konsep, tetapi harus ada kaitannya dengan suatu benda konkret yang bersifat umum.

Disadari bahwa setiap siswa memiliki kemampuan penalaran dan penguasaan konsep matematika yang berbeda-beda dalam menerima pelajaran yang dijelaskan oleh guru. Untuk meminimalkan perbedaan tersebut, maka guru menerapkan metode pembelajaran *kooperatif*, menurut Isjoni (2007:12) mengatakan pembelajaran kooperatif merupakan strategi belajar dengan sejumlah siswa sebagai anggota kelompok kecil yang tingkat kemampuannya berbeda. membentuk kelompok belajar ini agar siswa dapat saling mengisi, saling melengkapi, serta bekerja sama dalam menyelesaikan soal-soal atau tugas yang diberikan oleh guru. Dalam penelitian ini peneliti memberi perlakuan dalam penelitian ini dengan metode pembelajaran *kooperatif* tipe STAD dan Jigsaw.

Tipe STAD dikembangkan oleh Slavin (dalam Nur, 2000:32) dan merupakan salah satu tipe *kooperatif* yang menekankan pada adanya aktivitas dan interaksi di antara siswa untuk saling membantu dalam menguasai materi pelajaran guna mencapai prestasi yang maksimal. Senada Shlomo Sharan (2012:7) mengatakan tujuan utama dari kelompok belajar siswa tipe STAD adalah mempercepat pemahaman semua siswa.

Menurut Slavin (dalam Isjoni, 2007:51) pada proses pembelajarannya, belajar *kooperatif* tipe STAD melalui 5 tahapan yang meliputi :

1. tahap penyajian materi,
2. tahap kegiatan kelompok,
3. tahap tes individual,
4. tahap penghitungan skor individu, dan
5. tahap pemberian penghargaan kelompok.

Menurut Shlomo Sharan (2012:9) STAD (*Student Teams Achievement Division*) merupakan pendekatan pembelajaran kooperatif menjadi kelompok dengan anggota empat-lima siswa yang mewakili kemampuan, jenis kelamin, dan ras siswa di kelas itu.

Keuntungan dan kelemahan model pembelajaran kooperatif tipe STAD menurut Roestiyah (2001:17), yaitu :

1. Keuntungan model pembelajaran kooperatif tipe STAD, yaitu:
  - a. Dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggunakan keterampilan bertanya dan membahas suatu masalah.
  - b. Dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk lebih intensif mengadakan penyelidikan mengenai suatu masalah
  - c. Dapat mengembangkan bakat kepemimpinan dan mengajarkan keterampilan berdiskusi.
  - d. Dapat memungkinkan guru untuk lebih memperhatikan siswa sebagai individu dan kebutuhan belajarnya.
  - e. Para siswa lebih aktif bergabung dalam pelajaran mereka dan mereka lebih aktif dalam berdiskusi.
  - f. Dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan rasa menghargai, menghormati pribadi temannya, dan menghargai pendapat orang lain.
2. Kelemahan model pembelajaran kooperatif tipe STAD, yaitu: Kerja kelompok hanya melibatkan mereka yang mampu memimpin mengarahkan mereka yang kurang pandai dan kadang-kadang menutup tempat yang berbeda dan gaya-gaya mengajar berbeda.

Metode Jigsaw adalah merupakan suatu teknik pembelajaran metode kooperatif yang memiliki kesamaan dengan “pertukaran antar kelompok” tetapi menuntut tanggung jawab besar dari siswa dalam pembelajaran. Arends (1997) mengemukakan pengertian Model pembelajaran kooperatif teknik jigsaw merupakan model pembelajaran kooperatif dimana siswa belajar dalam kelompok kecil yang terdiri dari 4-6 orang secara heterogen, bekerjasama dan saling ketergantungan yang positif serta bertanggungjawab terhadap ketuntasan bagian pelajaran yang harus dipelajari atau dikuasai kemudian menyampaikan materi yang telah dikuasainya tersebut kepada kelompok yang lain.

Senada dengan Isjoni (2007:54) pembelajaran *kooperatif* tipe Jigsaw merupakan salah satu tipe pembelajaran *kooperatif* yang mendorong siswa aktif dan saling membantu dalam menguasai materi pelajaran untuk mencapai prestasi yang maksimal.

Pada metode belajar Jigsaw memiliki beberapa kelebihan dan kelemahan, menurut Ibrahim dkk. (2000) mengemukakan kelebihan dari metode jigsaw sebagai berikut di antaranya ;

1. Dapat mengembangkan tingkah laku *kooperatif*.
2. Menjalin atau mempererat hubungan yang lebih baik antar siswa.
3. Dapat mengembangkan kemampuan akademis siswa.
4. Siswa lebih banyak belajar dari teman mereka dalam belajar *kooperatif* dari pada guru.

Tujuan penelitian ini diharapkan akan diperoleh secara empiris dan deskriptif dari pembatasan masalah yaitu:

1. Mengetahui adanya pengaruh metode pembelajaran kooperatif terhadap kemampuan penalaran dan penguasaan konsep Matematika siswa secara multivariat.
2. Mengetahui adanya pengaruh metode pembelajaran kooperatif terhadap kemampuan penalaran Matematika siswa.
3. Mengetahui adanya pengaruh metode pembelajaran kooperatif terhadap penguasaan konsep Matematika siswa.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini melibatkan satu variabel bebas yaitu metode pembelajaran kooperatif dan dua variabel terikat yaitu:

1. Satu variabel bebas perlakuan adalah metode pembelajaran kooperatif yang terdiri dari metode pembelajaran tipe STAD dan Jigsaw.
2. Dua variabel terikat yaitu : kemampuan penalaran dan penguasaan konsep matematika

### Desain Penelitian

(A)	
(A <sub>1</sub> )	(A <sub>2</sub> )
Y <sub>1</sub> Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub> Y <sub>2</sub>



*Keterangan :*

- A = Metode Pembelajaran Kooperatif.  
A<sub>1</sub> = Metode Pembelajaran Kooperatif Tipe **STAD**. Kelas Eksperimen (memiliki nilai rendah)  
A<sub>2</sub> = Metode Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw. Kelas kontrol (memiliki nilai tinggi)  
Y<sub>1</sub> = Kemampuan Penalaran Matematika.  
Y<sub>2</sub> = Penguasaan Konsep Matematika.

Dari desain di atas, maka peneliti simpulkan bahwa terdapat ada 4 kelompok dalam penelitian ini, yaitu:

- A<sub>1</sub>Y<sub>1</sub> = Kelompok yang memiliki kemampuan penalaran matematika rendah yang menggunakan metode pembelajaran kooperatif tipe STAD.  
A<sub>1</sub>Y<sub>2</sub> = Kelompok yang memiliki kemampuan penguasaan konsep matematika rendah yang menggunakan pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw.  
A<sub>2</sub>Y<sub>1</sub> = Kelompok yang memiliki kemampuan penalaran matematika tinggi yang menggunakan metode pembelajaran kooperatif tipe STAD.  
A<sub>2</sub>Y<sub>2</sub> = Kelompok yang memiliki kemampuan penguasaan konsep matematika tinggi yang menggunakan pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw.

Untuk menentukan perlakuan di kelas berdasarkan nilai matematika yang sudah ada.

## Populasi dan Sampel

### 1. Populasi Target

Populasi target disebut *populasi teoritik*, yaitu keseluruhan subyek penelitian secara teori yang banyaknya tidak terjangkau atau terbilang. Menurut Supardi dkk (2011:25), dalam penelitian *kuantitatif populasi* adalah subyek yang berada pada suatu wilayah dan memenuhi syarat-syarat tertentu berkaitan dengan masalah atau objek penelitian. populasi target dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMP Negeri yang ada di Kecamatan Jatiasih Bekasi.

### 2. Populasi Terjangkau

Yang dimaksud populasi terjangkau yaitu populasi atau keseluruhan subjek penelitian yang banyaknya terjangkau atau terbilang. seluruh siswa SMP Negeri 9 dan SMP Negeri 34 di Kecamatan Jatiasih Kota Bekasi. Yang terdaftar pada tahun pelajaran 2012/2013.

### 3. Sampel

Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh Populasi tersebut (Sugiyono, 2010:118), Sampel dalam penelitian kuantitatif merupakan subyek penelitian yang dianggap mewakili populasi, dan biasanya disebut responden penelitian

Sampel penelitian adalah siswa kelas VII SMP Negeri 9 dan 34 di sekecamatan Jatiasih dengan jumlah siswa sebanyak 80 siswa yang terdiri dari 40 siswa kelas VII-5 SMP Negeri 9 sebagai kelas eksperimen, serta 40 siswa terdiri dari siswa kelas VII-1 SMP Negeri 34 sebagai kelas kontrol. Dan dengan perlakuan yang berbeda dari masing-masing sekolah

## Instrumen

### 1. Instrumen test Kemampuan penalaran matematika

Instrumen yang digunakan untuk mendapatkan data kemampuan penalaran matematika yaitu tes uraian berjumlah 10 soal. Skor maksimal adalah 5 dan skor minimal adalah 0, secara teoritik skor terendah siswa adalah 0 dan skor tertinggi adalah 50.

### 2. Instrumen Test Penguasaan Konsep Matematika

Instrumen yang digunakan untuk mendapatkan data penguasaan konsep matematika yaitu tes Pilihan Ganda dengan 4 option jawaban berjumlah 20 soal. Untuk setiap responden yang menjawab benar satu butir soal diberikan skor 1 dan yang menjawab salah diberikan skor 0. Dengan demikian skor terendah adalah 0 dan skor maksimum adalah 20.

## Teknik Pengambilan Data

### 1. Teknik mendapatkan data kemampuan penalaran matematika

Pengumpulan data tentang kemampuan penalaran matematika dengan pemberian evaluasi melalui test tertulis bentuk uraian dengan soal yang memiliki tingkat kognitif C4 sampai C6.

## 2. Teknik mendapatkan data penguasaan konsep matematika siswa.

Pengumpulan data tentang penguasaan konsep matematika siswa dilakukan dengan pemberian test tertulis bentuk soal pilihan ganda dengan soal yang memiliki tingkat kognitif C1 sampai C3

## 3. Teknik mendapatkan data metode pembelajaran kooperatif

Yaitu dalam bentuk pemberian metode pembelajaran kooperatif pada kelas STAD diberikan pengajaran matematika dengan Kompetensi Dasar 4.5. Menggunakan konsep himpunan dalam pemecahan masalah. Kompetensi Dasar : 5.1. Memahami dan menentukan hubungan antara dua garis serta besar dan jenis sudut dan Kompetensi Dasar : 5.2. Memahami sifat-sifat sudut yang terbentuk jika dua garis berpotongan, atau dua garis sejajar berpotongan dengan garis lain. Sedangkan kelompok kontrol diberikan pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dengan Kompetensi Dasar : 4.5. Menggunakan konsep himpunan dalam pemecahan masalah. kompetensi dasar 5.1. Menentukan hubungan antara dua garis, serta besar dan jenis. Dan kompetensi dasar : 5.2. Memahami dan menentukan hubungan antara dua garis serta besar dan jenis sudut dan sifat-sifat sudut yang terbentuk, jika dua garis berpotongan atau dua garis sejajar berpotongan dengan garis lain.

### Analisis Data

#### 1. Teknik Analisis Deskriptif

Dalam *analisis deskriptif* dilakukan penyajian data dalam bentuk tabel *distribusi frekuensi*, diagram batang untuk masing-masing kelompok data kemampuan penalaran matematika. Selain itu dilakukan analisis data

berdasarkan ukuran pemusatan : mean, median, modus; serta ukuran simpangan : jangkauan, varians, simpangan baku, kemencengan dan kurtosis. Untuk mempermudah perhitungan dalam analisis deskriptif maka data dikelompokkan.

#### 2. Uji Prasyarat Analisis Data

Sebelum data dianalisis untuk pengujian hipotesis terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas dan homogenitas.

##### a. Uji Normalitas Data

Pengujian normalitas data penelitian dilakukan terhadap empat kelompok data, yaitu :

- 1)  $Y_1$  pada  $A_1$
- 2)  $Y_1$  pada  $A_2$
- 3)  $Y_2$  pada  $A_1$
- 4)  $Y_2$  pada  $A_2$

Uji normalitas data dilakukan dengan uji kolmogorov-smirnov dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  dengan menggunakan program olah data SPSS for windows versi 16.0.

##### b. Uji Homogenitas

###### 1) Uji Homogenitas 4 Varians

Setelah dilakukan uji normalitas memberikan indikasi data hasil penelitian berdistribusi normal, maka tahap selanjutnya akan dilakukan uji homogenitas dari sampel penelitian ini untuk mengetahui data penelitian homogen atau tidak homogen, maka pengujian homogenitas varians menggunakan *uji levene's* (Yamin dan Kurniawan, 2009)

Hipotesis yang diuji adalah :

$H_0$  = Varians data kemampuan penalaran matematika antara kelompok metode pembelajaran kooperatif tipe STAD dan Jigsaw homogen.

$H_1$  = Varians data kemampuan penalaran matematika antara kelompok metode pembelajaran kooperatif tipe STAD dan Jigsaw heterogen.

$H_0$  = Varians data penguasaan konsep matematika antara kelompok metode

pembelajaran kooperatif tipe STAD dan Jigsaw homogen.

$H_i$  = Varians data penguasaan konsep matematika antara kelompok metode pembelajaran kooperatif tipe STAD dan Jigsaw heterogen.

### 2) Uji Homogenitas Matrik Varians Kovarian

Pengujian asumsi Manova dengan *Box's m Test of equality of equality of covariate matrices*, yaitu *Homogenitas Matrik Varians Kovarians* (Yamin dan Kurniawan, 2009:170).

Hipotesis yang diuji adalah :

$H_0$  = Matrik Varians Kovarians antar kelompok data treatment homogen.

$H_i$  = Matrik Varians Kovarians antar kelompok data treatment heterogen

Kriteria pengujian :

$H_0$  diterima, jika p-value pengujian Box M > 0,05

### 3. Teknik Pengujian Hipotesis Penelitian

Teknik pengujian menggunakan teknik *Multivariate Analysis of Varians* (Manova). Manova merupakan perluasan dari Anova, perbedaan antara manova dengan anova terletak pada jumlah variabel dependennya (tak bebas). Anova digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pengaruh perlakuan terhadap satu variabel respon. Sedangkan Manova digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pengaruh terhadap lebih dari satu variabel respon.

Manova adalah teknik statistik yang digunakan untuk memeriksa hubungan antara beberapa variabel bebas (biasa disebut perlakuan) dengan dua atau lebih variabel tak bebas secara simultan. (Hair, J.E. Anderson, R.E, R.I., Black, W.C., 1995 dalam Yamin dan Kurniawan (2009:165). Rumusnya adalah :

$$Y_1 + Y_2 + Y_3 \dots Y_n = X_1 + X_2 + X_3 \dots + X_n$$

(metrik)                      =                      (non metrik)

#### a. Asumsi

Menurut Johnson R.A (1992) asumsi yang harus dipenuhi sebelum melakukan pengujian dengan manova yaitu :

- 1) Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal Multivariat.
- 2) Homogenitas matriks varians kovarians antar kelompok data treatment homogen

#### b. Prosedur Pengujian

Hipotesis dalam menguji perbedaan pengaruh perlakuan terhadap beberapa variabel respon yaitu :

$H_0$  = Tidak terdapat perbedaan pengaruh perlakuan.

$H_i$  = Terdapat perbedaan pengaruh perlakuan.

Dalam penelitian ini, pengujian perbandingan rata-rata kemampuan penalaran dan penguasaan konsep matematika dalam multivariate test adalah :

$$\text{Pilla's trace V} = \sum_{i=1}^s \frac{1}{1 + \lambda_i}$$

$$\text{Wilk Lamda W} = \prod_{i=1}^s \frac{1}{1 + \lambda_i}$$

$$\text{Hotelling trace T} = \sum \lambda$$

$$\text{Roy's Largest root R} = \frac{\lambda \max}{1 + \lambda \max}$$

#### c. Uji Lanjut (Uji Simple Effect)

Setelah dilakukan pengujian dan hasilnya signifikan dalam arti terdapat perbedaan antar grup (perlakuan), maka perlu dilakukan uji lanjut untuk mengetahui variabel mana yang paling berpengaruh dalam membentuk perbedaan antar grup. Hal ini perlu dilakukan karena tidak semua variabel mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap perbedaan antar grup.

Kemudian setelah itu dilakukan uji lanjut untuk mengetahui perbedaan masing-masing individu dalam grup berdasarkan variabel yang membentuk perbedaan antar grup. Prosedur demikian dinamakan uji *Post Hoc*. Beberapa prosedur *Post Hoc* yang umum yaitu : metode *Scheffe*, metode *Tukey's* (HSD), pendekatan

*Fisher (LSD), uji Duncon dan uji Newman linels* (Hair, J.E., Anderson, R.E., R.I., Black, w.c., 1998). Proses perhitungan dilakukan menggunakan program olah data SPSS for windows versi 16.0.

Sebelum data dianalisis untuk pengujian hipotesis terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas dan homogenitas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Deskripsi Data Penelitian Skor Kemampuan Penalaran Dan Penguasaan Konsep Matematika

#### a. Deskripsi Data

**Tabel Descriptive Statistics**

	MB	Mean	Std. Deviation	N
<b>Penalaran</b>	<b>STAD</b>	35.87	1.964	40
	<b>Jigsaw</b>	33.82	2.395	40
	<b>Total</b>	34.85	2.408	80
<b>Konsep</b>	<b>STAD</b>	15.83	1.430	40
	<b>Jigsaw</b>	13.90	1.614	40
	<b>Total</b>	14.86	1.798	80

#### 1) Data Kemampuan Penalaran Matematika Pada Pembelajaran Tipe STAD

Kemampuan penalaran matematika pada 40 orang siswa yang diberikan metode pembelajaran kooperatif tipe STAD memiliki skor teoritik 0 - 50 dari rentang empirik 32 - 40 dengan skor terendah 30 dan skor tertinggi 40. Kemampuan penalaran matematika siswa dalam kelompok ini mempunyai nilai rata-rata 35,87 dan standar deviasi sebesar 1,964. Dari data disimpulkan siswa yang diberi metode pembelajaran kooperatif tipe STAD dalam kategori baik.

#### 2) Data Kemampuan Penalaran Matematika Pada Pembelajaran Tipe Jigsaw

Kemampuan penalaran matematika pada 40 orang kelompok siswa yang diberi metode pembelajaran tipe Jigsaw memiliki rentang

skor teoritik 0 - 20 dan rentang empirik 13 - 18 dengan skor terendah 13 dan skor tertinggi 18. Kemampuan penalaran matematika kelompok ini mempunyai skor mean sebesar 15,83 dan standar deviasi sebesar 1,430. Dari data tersebut dapat disimpulkan kemampuan penalaran matematika pada kelompok siswa yang diberi metode pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dalam kategori cukup.

#### 3) Data Penguasaan Konsep Matematika Pada metode Pembelajaran Tipe STAD

Penguasaan konsep matematika pada 40 siswa yang diberi metode pembelajaran kooperatif tipe STAD memiliki rentang skor teoritik 0 - 50 dan rentang empirik 28 - 38 dengan skor terendah 28 dan skor tertinggi 38. Penguasaan konsep matematika dalam kelompok ini mempunyai skor mean sebesar 33,82 dan standar deviasi sebesar 2,395. Dari data tersebut dapat disimpulkan penguasaan konsep pada kelompok siswa yang diberi metode pembelajaran kooperatif tipe STAD dalam kategori baik.

#### 4) Data penguasaan konsep matematika pada metode pembelajaran tipe Jigsaw

Penguasaan konsep matematika pada 40 orang kelompok siswa yang diberi metode pembelajaran tipe Jigsaw memiliki rentang skor teoritik 0 - 20 dan rentang empirik 10 - 17 dengan skor terendah 10 dan skor tertinggi 17. Penguasaan konsep matematika pada kelompok siswa mempunyai skor mean sebesar 13,90 dan standar deviasi sebesar 1,614. Dari data tersebut dapat disimpulkan penguasaan konsep matematika pada kelompok siswa yang diberi metode pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dalam kategori cukup.

## 2. Pengujian Prasyarat Analisis

### a. Hasil Perhitungan Uji Normalitas

Pengujian normalitasnya dengan *one-sample kolmogorov-smirnov test* disimpulkan bahwa empat kelompok data dalam penelitian

ini berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

*b. Hasil Uji Homogenitas*

*1) Pengujian Homogenitas Matrik Varian Kovarians*

Dari nilai p-value pengujian *Box's M* > 0,05. Hasil pengujian diperoleh nilai *p-Value* sig adalah 0,464 (> 0,05). Maka hipotesis nol diterima yang artinya *matriks varians-kovarians* antara kelompok metode pembelajaran adalah homogen.

*2) Homogenitas Varians*

*Uji Levene's test* digunakan untuk menguji *homogenitas varians*, pengujian pengujian *homogenitas* terhadap 2 kelompok metode pembelajaran kooperatif untuk kemampuan penalaran disimpulkan bahwa *varians data kemampuan penalaran matematika* antara kelompok metode pembelajaran kooperatif tipe *STAD* dan *Jigsaw* homogen.

**3. Pengujian Hipotesis Penelitian**

**Multivariate Tests<sup>b</sup>**

Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared	
Intercept	Pillai's Trace	.997	1.408E4 <sup>a</sup>	2.000	77.000	.000	.997
	Wilks' Lambda	.003	1.408E4 <sup>a</sup>	2.000	77.000	.000	.997
	Hotelling's Trace	365.615	1.408E4 <sup>a</sup>	2.000	77.000	.000	.997
	Roy's Largest Root	365.615	1.408E4 <sup>a</sup>	2.000	77.000	.000	.997
MB	Pillai's Trace	.314	17.639 <sup>a</sup>	2.000	77.000	.000	.314
	Wilks' Lambda	.686	17.639 <sup>a</sup>	2.000	77.000	.000	.314
	Hotelling's Trace	.458	17.639 <sup>a</sup>	2.000	77.000	.000	.314
	Roy's Largest Root	.458	17.639 <sup>a</sup>	2.000	77.000	.000	.314

Tabel Multivariate Tests menerangkan :

Nilai *Pillai's Trace* positif, yaitu 0,997 Meningkatkan nilai ini memberikan pengaruh yang berarti pada metode pembelajaran atau perbedaan rata-rata yang signifikan antara

*kelompok data*, Nilai *Wilk's Lambda* berkisar dari 0 hingga 1, bila nilai *Wilk's Lambda* mendekati 0 memberikan arti adanya pengaruh yang pada metode pembelajaran kooperatif atau adanya perbedaan rata-rata yang berarti antara Nilai *Wilk's Lambda* mendekati angka 1 berarti tidak ada pengaruh yang berarti pada penerapan metode pembelajaran kooperatif atau tidak ada perbedaan rata-rata yang berarti antara kelompok data.

Nilai *Wilk's Lambda* 0,003 mendekati nol, sehingga dapat dikatakan bahwa terdapat pengaruh yang berarti pada penerapan metode pembelajaran kooperatif terhadap hasil nilai rata-rata kemampuan penalaran dan penguasaan konsep matematika yang berbeda antara dua kelompok metode.

Nilai *Hotelling's trace* menunjukkan nilai positif, yaitu 365.615. Meningkatnya nilai *Hotelling's trace* selalu lebih besar dari nilai *Pillai's trace* maka nilai *Hotelling's trace* diatas menunjukkan adanya pengaruh yang berarti pada penerapan metode pembelajaran, akan tetapi dalam beberapa hal bila *eigen value* bernilai kecil maka nilai *Hotelling's trace* dan *Pillai's trace* akan berdekatan. Hal ini menunjukkan sebuah indikasi tidak adanya pengaruh yang berarti pada metode pembelajaran.

Nilai *Roy's Largest* bernilai positif yaitu 365,615, nilai *Roy's Largest* selalu lebih kecil atau sama dengan nilai *Hotelling's trace*. nilai ini menunjukkan adanya pengaruh yang berarti pada penerapan metode pembelajaran kooperatif.

Pada baris metode pembelajaran pada angka signifikansi yang diuji dengan prosedur *pillai's Trace*, *Wilk's Lambda*, *Hotelling's Trace*, dan *Roy's Largest Root*. Keempat prosedur yang pertama menunjukkan angka signifikansi di bawah 0,05 (yakni 0.000, 0.000, 0.000, dan 0.000) maka *Ho* ditolak, sehingga disimpulkan terdapat pengaruh penerapan metode pembelajaran kooperatif terhadap peningkatan kemampuan penalaran dan

*penguasaan konsep matematika siswa*. Hal ini sesuai dengan pendapat Stahl 1994 ( dalam Isjoni 2007: 12) menyatakan cooperative learning dapat meningkatkan belajar siswa lebih baik dan meningkatkan sikap tolong-menolong dalam perilaku sosial.

Hasil di tabel *Tests of Between-subject Effects* menggambarkan pengujian model secara *univariat*. Terlihat nilai p-value untuk kategori penerapan metode pembelajaran *kooperatif* untuk respons kemampuan penalaran matematika sebesar 0,000 ( $<0,05$ ), demikian juga respons penguasaan konsep matematika sebesar 0,000 ( $<0,05$ ), yang berarti *terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata peningkatan kemampuan penalaran dan penguasaan konsep matematika antara kedua metode pembelajaran kooperatif*. Perbedaan tersebut karena tipe STAD lebih mudah diterapkan kepada siswa, senada menurut Slavin dan Karweit 1984 (dalam Sharan 2012:8) menyimpulkan dari penelitiannya bahwa metode tipe STAD dapat meningkatkan kemampuan siswa lebih besar dari pada kelompok kontrol).

## SIMPULAN DAN SARAN

### 1. Simpulan

Berdasarkan data yang diperoleh, hasil pengujian hipotesis dan pembahasan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan :

- a. Terdapat pengaruh yang signifikan dalam metode pembelajaran kooperatif tipe STAD dan Jigsaw terhadap kemampuan penalaran dan penguasaan konsep matematika, ini dilihat dari hasil uji statistik *Pillai's Trace, Wilks' Lambda, Hotelling's Trace, dan Roy's Largest Root* memberikan nilai sig sebesar 0,000 ( $< 0,005$ ).
- b. Terdapat pengaruh yang signifikan pada penerapan metode pembelajaran kooperatif terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematika, ini dilihat dari hasil pengujian pada *tabel Test Of Between-Subject Effects* diketahui nilai p-value untuk kategori kemampuan penalaran matematika (Y1) adalah 0,000 ( $<0,05$ ).

- c. Terdapat pengaruh yang signifikan pada penerapan metode pembelajaran kooperatif terhadap penguasaan konsep matematika, ini lihat dari hasil pengujian pada *tabel Test of Between-Subject Effects* diketahui nilai p-value untuk kategori penguasaan konsep matematika (Y2) adalah 0,000 ( $<0,05$ ). Tabel tidak ditampilkan.

### 2. Saran

Berdasarkan pada kesimpulan penelitian, maka berikut ini diajukan beberapa saran untuk perbaikan kemampuan penalaran dan penguasaan konsep matematika siswa sebagai berikut :

- a. Disarankan bagi guru, dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran dan penguasaan konsep matematika, metode pembelajaran kooperatif tipe STAD merupakan metode yang cukup efektif untuk menumbuhkan, merangsang, serta menambah kemampuan penalaran dan penguasaan konsep matematika siswa. Dalam pembagian kelompok belajar hendaknya setiap kelompok belajar didampingi oleh siswa yang memiliki kemampuan penalaran dan penguasaan konsep yang tinggi.
- b. Pembelajaran matematika, buatlah suasana belajar menyenangkan, agar siswa merasa dirinya mampu ingin berusaha untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Hendaknya guru dapat menjelaskan materi sesuai dengan kemampuan siswanya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arends, Richard I. 1997. "*Classroom Intruction and Management*". New York: ME Graw Hill Companies, Inc.
- Idris Harta. 2006. Pendekatan atau Model Pembelajaran Matematika Sekolah Menurut KTSP. Yogyakarta: Seminar Pengembangan Modelmodel Pembelajaran Matematika Sekolah di Universitas Negeri Yogyakarta
- Isjoni. 2007. *Cooperative Learning*. Bandung : Alfabeta. h. 12,14& 51
- Ibrahim, M dkk. 2000. "*Pembelajaran Kooperatif*". Surabaya: University Press.

- Nasution. 2006. *“Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar”*. Jakarta: PT. Bumi.
- Roestiyah. 2001. “Strategi belajar mengajar”. Jakarta: PT. Rineka Cipta.h.12
- Sujono. 1989 Pengajaran Matematika Untuk Sekolah Menengah, Jakarta: Depdikbud. h. 8.
- Shadiq, Fajar. 2004.”Pemecahan Masalah, Penalaran, dan Komunikasi”. Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Sudjana, Nana. 2008 “Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar”. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*; edisi ke sepuluh; Alfabeta; IKAPI.
- Supardi dkk. 2012. *Aplikasi Statistik Dalam Penelitian*: Edisi pertama. Jakarta : PT. Ufuk Publishing House.
- Sharan, Shlomo. The Handbook of Cooperative Learning. Yogyakarta: Familia. h. 8-9. 2012.
- Santoso, Singgih. 2010. *Statistik Parametrik Konsep dan Aplikasi Dengan SPSS*. Jakarta ; Elex Media Komputindo.
- Santoso,Singgih. 2002. *“Statistik Multivariat”*. Jakarta; Elex Media Komputindo.
- Yamin, S. Kurniawan, H. 2009. “Structural Equation Modeling”. Belajar Lebih Mudah Teknik Analisis Data Kuesioner dengan LisrelPLS. Salemba Infotek. Jakarta.



## PERBANDINGAN PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL BERBASIS *DEEP DIALOGUE/CRITICAL THINKING* DAN BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING*

<sup>1</sup>Dwi Wahyuningrum, <sup>2</sup>Westi Bilda, <sup>3</sup>Prahesti Tirta Safitri  
<sup>1,2,3</sup>Universitas Muhammadiyah Tangerang, Tangerang, (021) 55732923  
e-mail: [ningrumdwi23@gmail.com](mailto:ningrumdwi23@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Deep Dialogue/Critical Thinking* lebih baik dibandingkan dengan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas VII B dan F SMP Negeri 1 Rajeg dengan rancangan penelitian *Nonequivalent Control Group Design*. Instrumen yang digunakan adalah tes tertulis berupa soal uraian sebanyak 8 butir soal. Uji hipotesis menggunakan uji t dengan hasil  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $4,982 > 2,0025$ ) maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang menggunakan model pembelajaran kontekstual berbasis *Deep Dialogue/Critical Thinking* dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran kontekstual berbasis *PBL*. Kedua, dari hasil uji hipotesis gain diperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $5,4715 > 2,0465$ ) maka peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran kontekstual berbasis *Deep Dialogue/Critical Thinking* lebih baik daripada siswa yang menggunakan model pembelajaran kontekstual berbasis *PBL*.

**Kata Kunci:** *deep dialogue/critical thinking, PBL*, kemampuan komunikasi matematis

### Abstract

This study aims determine the improvement of mathematical communication ability of students who obtain learning using the *Deep Dialogue/Critical Thinking* learning model is better than the mathematical communication ability of students who obtain learning using *Problem Based Learning (PBL)* learning model. The sample of this research are the VII B and F class of SMP Negeri 1 Rajeg students with the research design of *Nonequivalent Control Group Design*. The instrument used written test in the form of a description of 8 items. Hypothesis test used t test showed  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $4,982 > 2,0025$ ) can be concluded that there are difference of mathematical communication ability between student using *Deep Dialogue/Critical Thinking* contextual learning model with student using *PBL*-based contextual learning model. Second, the result of gain hypothesis test of  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $5,4715 > 2,0465$ ) the improvement of student's mathematical communication ability using *Deep Dialogue/Critical Thinking* based contextual model is better than student using *PBL* based contextual learning model.

**Keywords:** *deep dialogue/critical thinking, PBL*, mathematical communication ability

### PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu hal mendasar dalam sebuah kehidupan, karena pendidikan berperan penting dalam kemajuan dan perkembangan zaman. Selain itu, dengan pendidikan manusia memperoleh kemampuan dan kecerdasan untuk menggali dan mengembangkan potensi yang ada pada dirinya, sehingga kehidupannya akan selalu berkembang ke arah yang lebih baik. Akan tetapi terdapat satu masalah dalam dunia pendidikan, yaitu lemahnya proses

pembelajaran. Hal ini diperkuat dengan adanya pengamatan di lapangan bahwa masih banyak kegiatan pembelajaran yang cenderung berpusat pada guru (konvensional), dimana guru merupakan sumber utama pengetahuan siswa.

Menurut Undang-Undang RI Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 1 ayat (20), pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu



lingkungan belajar. Secara tidak langsung dapat dikatakan bahwa interaksi antara guru dan siswa adalah penentu efektivitas proses pembelajaran. Hal tersebut diperkuat dengan pernyataan dari (Susanto, 2013), bahwa pembelajaran merupakan kegiatan komunikasi dua arah yang di dalamnya mengandung makna belajar dan mengajar.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika di SMP Negeri 1 Rajeg, diketahui bahwa salah satu masalah yang dialami adalah rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa. Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan yang harus dikuasai oleh setiap siswa dalam belajar matematika, karena dengan kemampuan komunikasi matematis inilah siswa dapat menyampaikan ide-ide dan gagasan matematika yang memudahkan siswa dalam memahami konsep matematika, serta mengaitkan materi yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari.

Pada saat ini masih banyak guru matematika yang belum dapat menggunakan model pembelajaran yang efektif saat pembelajaran, sehingga banyak siswa yang bermasalah dengan pelajaran matematika. Sedangkan guru merupakan komponen yang sangat menentukan dalam pelaksanaan proses pembelajaran guna tercapainya suatu keberhasilan pendidikan. Demi keberhasilan pendidikan tersebut, maka diperlukan adanya suatu inovasi dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa yang masih sangat rendah, maka diperlukan suatu model pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan tujuan pembelajarannya. Model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model pembelajaran *Deep Dialogue/Critical Thinking* dan model pembelajaran *Problem Based Learning*.

Arthana (2010) mengemukakan bahwa *Deep Dialogue* (dialog mendalam), dapat diartikan bahwa percakapan antara orang-orang (dialog) harus diwujudkan dalam hubungan yang interpersonal, saling keterbukaan, jujur dan mengandalkan

kebaikan. Sedangkan *Critical Thinking* (berpikir kritis) adalah kegiatan berpikir yang dilakukan dengan mengoperasikan potensi intelektual untuk menganalisis, membuat pertimbangan dan mengambil keputusan secara tepat dan melaksanakan secara benar (h.16). Model pembelajaran *Deep Dialogue/Critical Thinking* adalah suatu model pembelajaran yang mengonsentrasikan kegiatan pembelajaran untuk mendapatkan pengetahuan dan pengalaman melalui dialog secara mendalam dan berpikir kritis.

Model pembelajaran *Deep Dialogue/Critical Thinking* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, karena dalam kegiatan pembelajarannya siswa dilatih untuk mampu berpikir kritis, menganalisis fakta-fakta, membagi rasa, dan saling mengasihi sehingga perbedaan pendapat dan pandangan dalam menyelesaikan masalah yang diajukan/diberikan dalam pembelajaran dapat dipecahkan dan dicerahkan dengan dialog terbuka. Siswa juga dituntut untuk dapat mengomunikasikan gagasan-gagasan mereka dengan baik melalui representasi yang mereka buat.

Sedangkan *Problem Based Learning* (PBL) atau Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) adalah metode pengajaran yang bercirikan adanya permasalahan nyata sebagai konteks untuk para peserta didik belajar berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah, dan memperoleh pengetahuan (Tsani, 2015, h.100). Model pembelajaran *Problem Based Learning* selalu dimulai dan berpusat pada masalah, dimana siswa bekerja secara berkelompok mengidentifikasi suatu permasalahan yang disajikan dan belajar untuk memecahkan permasalahan yang diberikan. *Problem Based Learning* merangsang siswa untuk belajar berbagai permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari.

Model pembelajaran *Problem Based Learning* juga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, karena masalah-masalah yang terdapat dalam pembelajaran diharapkan dapat membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan komunikasi matematis mereka, karena siswa akan lebih aktif dalam berkomunikasi apabila

masalah-masalah yang dibahas dalam pembelajaran berkaitan dengan dunia nyata.

Beberapa penelitian mengenai masing-masing model di atas sudah dilakukan, yaitu penelitian yang dilakukan oleh Tria Verina (2016) yang berjudul “Pengaruh Model *Deep Dialogue/Critical Thinking (DD/CT)* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa”. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran dengan model *Deep Dialogue/Critical Thinking* lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional. Dan penelitian yang dilakukan oleh Windha Puri Hastuti (2014) yang berjudul “Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematika Melalui Strategi *Problem Based Learning*” dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Terkait dengan beberapa penjelasan sebelumnya, penulis memilih menggunakan model pembelajaran *Deep Dialogue/Critical Thinking* dan model pembelajaran *Problem Based Learning* sebagai langkah untuk mengurangi tingkat kejenuhan dan kesulitan

siswa dalam mengikuti pembelajaran matematika. Maka dari itu penulis mencoba memberikan kontribusi pada dunia pendidikan melalui penelitian yang berjudul “Perbandingan Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Kontekstual Berbasis *Deep Dialogue/Critical Thinking* dan Berbasis *Problem Based Learning*”.

Penelitian ini berfokus pada masalah: (1) Apakah terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang menggunakan model pembelajaran *Deep Dialogue/Critical Thinking* dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*?; (2) Apakah peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *Deep Dialogue/Critical Thinking* lebih baik daripada siswa yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*?

#### METODE PENELITIAN

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Metode yang digunakan adalah metode penelitian quasi eksperimen dengan rancangan penelitian *Nonequivalent Control Group Design*. Berikut adalah tabel rancangan penelitian *Nonequivalent Control Group Design*:

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen 1	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
Eksperimen 2	O <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>4</sub>

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Rajeg, dengan populasi seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 1 Rajeg tahun pelajaran 2017/2018 yang terdiri dari 12 kelas. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *simple random sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel yang dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi (Sugiyono, 2014, h.82). Peneliti menetapkan dua kelas untuk dijadikan sampel yaitu kelas VII F sebanyak 30 siswa sebagai kelas eksperimen 1 dan kelas

VII B sebanyak 29 siswa sebagai kelas eksperimen 2.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Deep Dialogue/Critical Thinking (DD/CT)* yang diterapkan di kelas eksperimen 1 dan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* yang diterapkan di kelas eksperimen 2. Sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis siswa.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan instrumen berupa tes. Tes ini terdiri dari *pretest* dan *posttest*. Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes uraian sebanyak 8 soal yang disusun berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis siswa. Indikator kemampuan komunikasi matematis yang diukur dalam penelitian ini adalah: (1) Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika; (2) Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar; (3) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.

Data yang diperoleh berupa data kuantitatif. Data yang diperoleh dari hasil tes kemudian dianalisis. Teknik analisis data yang digunakan meliputi analisis data dengan statistik deskriptif dan statistik inferensial. Dari data yang telah diperoleh kemudian dilakukan uji normalitas menggunakan rumus *Chi Kuadrat*, uji

homogenitas menggunakan uji *Fisher* (Uji-F), dan uji hipotesis menggunakan uji *t* (*t-test*) dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

- Jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak
- Jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima

Data yang diperoleh diolah dengan bantuan program Microsoft Excel dan perhitungan manual.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini berupa data *pretest* dan *posttest* kemampuan komunikasi matematis siswa. Untuk mengetahui kemampuan awal komunikasi matematis yang dimiliki oleh siswa, data *pretest* dianalisis secara deskriptif. Data statistik hasil *pretest* disajikan dalam tabel berikut.

**Tabel 2. Statistik Deskriptif Data Pretest**

Statistik	Kelas	
	DD/CT	PBL
<b>Sampel</b>	30	29
<b>Nilai Tertinggi</b>	68	69
<b>Nilai Terendah</b>	2	0
<b>Mean</b>	34,17	30,33
<b>Median</b>	34,75	30,5
<b>Modus</b>	38,83	39,2
<b>Standar Deviasi</b>	18,04	14,32
<b>Varians</b>	325,54	205,005

Berdasarkan tabel 2 diketahui nilai rata-rata *pretest* kelas *DD/CT* dan kelas *PBL* berturut-turut sebesar 34,17 dan 30,33, sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata kedua kelas tidak jauh berbeda dengan selisih rata-ratanya sebesar 3,84.

Berdasarkan analisis data dengan statistik inferensial yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas, diperoleh hasil bahwa data *pretest* dari kedua kelas berdistribusi normal dan homogen, sehingga dilanjutkan dengan menghitung uji

hipotesis menggunakan rumus *the pooled variance model t-test*.

Hipotesis statistik:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

$H_1$  : Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

**Tabel 3. Hasil Perhitungan Uji Hipotesis Data Pretest**

Kelas	Sampel	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Kriteria	Keterangan
<b>Eksperimen 1</b>	30	0,904	2,0025	$t_h < t_t$	$H_0$ diterima
<b>Eksperimen 2</b>	29				

Hasil pengujian *t-test* didapatkan  $t_{hitung} = 0,904$  dan  $t_{tabel} = 2,0025$  dengan  $dk = 57$  dan taraf signifikansi 5%. Karena  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

Hasil pengujian data *pretest* menunjukkan tidak adanya perbedaan kemampuan awal siswa, sehingga dilanjutkan dengan melakukan analisis data *posttest* untuk mengetahui kemampuan akhir komunikasi matematis siswa. Data statistik hasil *posttest* disajikan dalam tabel berikut.

**Tabel 4. Statistik Deskriptif Data Posttest**

Statistik	Kelas	
	DD/CT	PBL
<b>Sampel</b>	30	29
<b>Nilai Tertinggi</b>	91	95
<b>Nilai Terendah</b>	19	5
<b>Mean</b>	67,5	42,1
<b>Median</b>	71	39,6
<b>Modus</b>	78,5	35,36
<b>Standar Deviasi</b>	18,34	20,78
<b>Varians</b>	336,47	431,662

Berdasarkan tabel 3 diketahui nilai rata-rata *posttest* kelas *DD/CT* dan kelas *PBL* berturut-turut sebesar 67,5 dan 42,1, sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata kedua kelas jauh berbeda dengan selisih rata-ratanya sebesar 25,4.

Berdasarkan analisis data dengan statistik inferensial yang meliputi uji

normalitas dan uji homogenitas, diperoleh hasil bahwa data *posttest* dari kedua kelas berdistribusi normal dan homogen, sehingga dilanjutkan dengan menghitung uji hipotesis menggunakan rumus *the pooled variance model t-test*.

Hipotesis statistik:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang menggunakan model pembelajaran kontekstual berbasis *Deep Dialogue/Critical Thinking* dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran kontekstual berbasis *Problem Based Learning*.

$H_1$  : Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang menggunakan model pembelajaran kontekstual berbasis *Deep Dialogue/Critical Thinking* dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran kontekstual berbasis *Problem Based Learning*.

**Tabel 5. Hasil Perhitungan Uji Hipotesis Data Posttest**

Kelas	Sampel	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Kriteria	Keterangan
<b>Eksperimen 1</b>	30	4,982	2,0025	$t_h > t_t$	$H_0$ ditolak
<b>Eksperimen 2</b>	29				

Hasil pengujian *t-test* didapatkan  $t_{hitung} = 4,982$  dan  $t_{tabel} = 2,0025$  dengan  $dk = 57$  dan taraf signifikansi 5%. Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang menggunakan model pembelajaran kontekstual berbasis *Deep Dialogue/Critical Thinking* dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran kontekstual berbasis *Problem Based Learning*.

Hasil pengujian data *posttest* menunjukkan adanya perbedaan kemampuan akhir komunikasi matematis siswa, sehingga dilakukan langkah selanjutnya

dengan menghitung skor gain dari data *pretest* dan *posttest* kedua kelas. Dari skor gain tersebut dilakukan uji gain untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis mana yang lebih baik antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

### 1. Uji normalitas gain

Kriteria pengujian:

- Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka data berdistribusi normal
- Jika  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ , maka data tidak berdistribusi normal

**Tabel 6. Hasil Perhitungan Uji Normalitas Gain**

Kelas	Sampel	$\chi_h^2$	$\chi_t^2$	Kriteria	Keterangan
<b>Eksperimen 1</b>	30	3,758	9,488	$\chi_h^2 < \chi_t^2$	Normal
<b>Eksperimen 2</b>	29	10,001	11,07		Normal

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh  $\chi_h^2 < \chi_t^2$  dengan taraf signifikansi 5%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data gain kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Kriteria pengujian:

- Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka kedua sampel berasal dari populasi yang homogen
- Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka kedua sampel berasal dari populasi yang tidak homogen

### 2. Uji homogenitas gain

Tabel 7. Hasil Perhitungan Uji Homogenitas Gain

Kelas	Sampel	$F_h$	$F_t$	Kriteria	Keterangan
Eksperimen 1	30	2,00	1,88	$F_h > F_t$	Tidak Homogen
Eksperimen 2	29				

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh  $F_h = 2,00$  dan  $F_t = 1,88$  ( $dk = \frac{29}{28}$ ) dengan taraf signifikansi 5%. Karena  $F_h > F_t$  maka dapat disimpulkan bahwa data gain kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 berasal dari populasi yang tidak homogen.

### 3. Uji hipotesis gain

Berdasarkan hasil pengujian persyaratan analisis data gain, dapat diketahui bahwa kedua kelas tersebut berdistribusi normal dan berasal dari populasi yang tidak homogen, sehingga penghitungan dilanjutkan dengan melakukan uji hipotesis menggunakan

rumus *the separate model t-test*. Dengan hipotesis statistik sebagai berikut:

$H_0$ : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran kontekstual berbasis *Deep Dialogue/Critical Thinking* tidak lebih baik atau sama dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran kontekstual berbasis *Problem Based Learning*.

$H_1$ : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran kontekstual berbasis *Deep Dialogue/Critical Thinking* lebih baik daripada siswa yang menggunakan model pembelajaran kontekstual berbasis *Problem Based Learning*.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Uji Hipotesis Gain

Kelas	Sampel	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Kriteria	Keterangan
Eksperimen 1	30	5,4715	2,0465	$t_h > t_t$	$H_0$ ditolak
Eksperimen 2	29				

Hasil pengujian *t-test* didapatkan  $t_{hitung} = 5,4715$  dan  $t_{tabel} = 2,0465$ . Karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran kontekstual berbasis *Deep Dialogue/Critical Thinking* lebih baik daripada siswa yang menggunakan model pembelajaran kontekstual berbasis *Problem Based Learning*.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

1. Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang menggunakan model pembelajaran kontekstual berbasis *Deep Dialogue/Critical Thinking* dengan siswa

yang menggunakan model pembelajaran kontekstual berbasis *Problem Based Learning*.

2. Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran kontekstual berbasis *Deep Dialogue/Critical Thinking* lebih baik daripada siswa yang menggunakan model pembelajaran kontekstual berbasis *Problem Based Learning*.

### Saran

1. Guru dapat mengembangkan lagi kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi lain dengan menggunakan model pembelajaran *Deep Dialogue/Critical Thinking* dan *Problem Based Learning*.

2. Hendaknya guru memilih model pembelajaran yang sesuai dengan kondisi siswa, membuat perencanaan yang matang dalam memilih materi dan mengalokasikan waktu dalam melaksanakan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Deep Dialogue/Critical Thinking* dan *Problem Based Learning*.
3. Guru diharapkan selalu mencari dan menemukan model pembelajaran baru yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, yang dapat menyentuh ketiga ranah dalam pendidikan yaitu ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik.
4. Mengingat hasil penelitian ini masih sangat sederhana, maka dari itu dengan adanya keterbatasan dan kelemahan dalam penelitian ini, semoga dapat dijadikan dasar untuk diadakan penelitian lebih lanjut.

[ika/sites/seminar.uny.ac.id/semnasmatematika/files/banner/PM-15.pdf](http://ika/sites/seminar.uny.ac.id/semnasmatematika/files/banner/PM-15.pdf)

Verina, Tria. (2016). *Pengaruh Model Deep Dialogue/Critical Thinking (DD/CT) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa*. Antologi UPI, 1-9.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arthana, Ketut P. (2010). *Pembelajaran Inovatif Berbasis Deep Dialogue/Critical Thinking*. Jurnal Teknologi Pendidikan, Vol. 10, No. 1, h. 16.
- Hastuti, Windha Puri. (2014). *Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematika Melalui Strategi Problem Based Learning*. Skripsi. Program Sarjana Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta. Diambil 28 November 2016 dari <http://eprints.ums.ac.id/32807/22/Naskah%20Publikasi.pdf>
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tsani, Anniya Mutiara. (2015). *Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Representasi Matematis Siswa*. Dipresentasikan pada Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY 2015. ISBN. 978-602-73403-0-5, h. 100. Diambil 28 November 2016 dari <http://seminar.uny.ac.id/semnasmatematika>

## PENGEMBANGAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA MELALUI BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS *CONTEXTUAL TEACHING LEARNING*

<sup>1</sup>Erni Kurnawati, <sup>2</sup>Hairul Saleh, <sup>3</sup>Dian Nopitasari

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Muhammadiyah Tangerang  
e-mail: [ernikurnawati@hotmail.com](mailto:ernikurnawati@hotmail.com)

### Abstrak

Masalah yang melatarbelakangi penelitian ini adalah rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa dan proses pembelajaran yang berpusat pada guru. Oleh karena itu, guru perlu mengembangkan bahan ajar berbasis *Contextual Teaching Learning* sebagai solusi untuk memudahkan siswa dalam mengembangkan kemampuan komunikasi matematis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui langkah-langkah pengembangan bahan ajar, mengetahui kualitas bahan ajar berdasarkan aspek kevalidan dan kepraktisan, dan untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa melalui bahan ajar matematika berbasis *Contextual Teaching Learning*. Metodologi penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan. Prosedur pengembangan bahan ajar ini yaitu studi kepustakaan, survei lapangan, desain produk, validasi desain, perbaikan desain, ujicoba produk, dan penyempurnaan produk akhir. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI IPS. Instrumen yang digunakan yaitu lembar validasi oleh ahli materi dan ahli bahan ajar, lembar penilaian oleh guru dan angket respon siswa, dan soal latihan pada bahan ajar. Kualitas kevalidan bahan ajar memenuhi kriteria minimal baik yaitu mencapai 89,94% dengan klasifikasi sangat baik. Kualitas kepraktisan bahan ajar memenuhi kriteria minimal baik yaitu mencapai 88,03% dengan klasifikasi sangat baik. Pada kemampuan komunikasi matematis siswa secara keseluruhan menunjukkan 98% siswa dapat berkembang, 2% siswa kurang berkembang dan 0% siswa tidak berkembang.

**Kata Kunci:** kemampuan komunikasi matematis, bahan ajar, *contextual teaching learning*

### Abstract

The problems underlying this study are lower mathematical communication ability of students and teacher centered learning. Therefore, teachers need to develop teaching materials based on contextual teaching learning as a solution to facilitate students in developing mathematical communication skills. The aims of this research are to know the steps of developing teaching materials, to know the quality of teaching materials based on the aspects of validity and practicality, and to develop students' mathematical communication skills through mathematics teaching materials based on Contextual Teaching Learning. This research methodology is research and development. This teaching materials development procedures are literature study, survey, product design, validation design, design improvements, test products, and product improvements. The subjects of this study were students of class XI IPS. The instruments used are the validation sheet by the material expert and the teaching expert, the assessment sheet by the teacher and the student response questionnaire, and the practice question on the teaching materials. The quality of the validity of the teaching materials meets the minimum criteria of reaching 89.94% with excellent classification. The quality of the practicality of the teaching materials meets the minimum criteria of reaching 88.03% with excellent classification. In students' mathematical communication ability overall showed 98% of students can develop, 2% of students less developed and 0% of students are not developed.

**Keywords:** mathematical communication skills, teaching materials, contextual teaching learning

### PENDAHULUAN

Orientasi pendidikan di Indonesia pada umumnya mempunyai ciri-ciri cenderung memperlakukan peserta didik berstatus sebagai obyek, guru sebagai pemegang otoritas tertinggi keilmuan dan indoktrinator, materi bersifat *subject-oriented*, dan manajemen bersifat sentralisasi (Supinah, 2008). Hal ini mengidentifikasi bahwa pembelajaran

masih menggunakan cara-cara tradisional, guru lebih berperan sebagai subyek pembelajaran dan siswa sebagai objek, serta pembelajaran tidak mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Namun Depdiknas dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) melakukan pergeseran paradigma dalam proses pembelajaran, yaitu dari *teacher active teaching* menjadi *student active learning*



(Supinah, 2008). Maksudnya adalah pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi berpusat pada siswa.

Dalam pembelajaran yang berpusat pada siswa, guru diharapkan dapat berperan sebagai fasilitator yang akan memfasilitasi siswa dalam belajar. Untuk dapat memfasilitasi siswa, salah satu tugas guru adalah menyusun bahan ajar. Bahan ajar merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran (Prastowo, 2015). Dalam penyusunan bahan ajar matematika hendaknya memperhatikan beberapa kemampuan matematis, salah satunya adalah kemampuan komunikasi matematis.

Komunikasi matematis merupakan komponen penting dalam belajar matematika sebagai alat untuk bertukar ide, dan mengklarifikasi pemahaman matematika. Dalam komunikasi matematis siswa melaksanakan refleksi, diskusi, dan revisi pemahaman matematisnya. Ketika siswa ditantang untuk berpikir dan bernalar tentang suatu ide matematis, maka ia akan mengkomunikasikan idenya kepada orang lain secara tertulis atau lisan sehingga ide tersebut menjadi semakin jelas untuk dirinya dan juga untuk orang lain. Selain itu siswa akan memperoleh kesempatan membangun pengetahuannya dan memotivasi untuk berpikir lebih tajam. Untuk dapat membantu siswa mengkomunikasikan pembelajaran dapat digunakan suatu pendekatan yaitu pendekatan kontekstual.

Menurut Trianto (2012) pembelajaran kontekstual (*contextual teaching and learning*) adalah konsep belajar yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkannya dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sehari-hari, dengan melibatkan tujuh komponen utama pembelajaran kontekstual, yakni: konstruktivisme (*constructivism*), bertanya (*questioning*), inkuiri (*inquiry*), masyarakat belajar (*learning community*), pemodelan (*modeling*), dan penilaian autentik (*authentic*

*assessment*). Pendekatan CTL (*Contextual Teaching and Learning*) yang termuat dalam bahan ajar akan membimbing siswa untuk mengkonstruksi pemahamannya terhadap materi yang diajarkan dan membimbing siswa menjabarkan jawabannya secara matematis.

Hal inilah yang membuat peneliti melakukan penelitian dan pengembangan bahan ajar matematika berbasis CTL di SMA Al-Multazam dengan pokok bahasan statistika. Hasil observasi di SMA Al Multazam menunjukkan bahwa pada bahan ajar terdapat soal latihan yang tidak sesuai dengan isi materi statistika, bahan ajar tersebut belum termasuk dalam bahan ajar berbasis kontekstual dan sebagian besar siswa kesulitan dalam mengkonstruksikan dan mengkomunikasikan pengetahuan yang didapatnya dikarenakan kurang terampilnya guru dalam mengembangkan bahan ajar serta kurangnya pemanfaatan benda-benda nyata yang ada di sekitar. Siswa hanya mengandalkan materi yang dipaparkan oleh guru dengan metode ceramah. Sehingga pembelajaran cenderung monoton hanya berpusat kepada guru.

Untuk mengatasi masalah dalam pembelajaran agar siswa mampu mengkonstruksi sendiri pengetahuannya dan menjawab kebutuhan kurikulum yang akan datang sehingga salah satu pendekatan pembelajaran yang bisa digunakan ialah *Contextual Teaching Learning* (CTL). Oleh karena itu, peneliti ingin memberikan suatu masukan yang bermanfaat dalam perangkat pembelajaran yaitu bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dapat digunakan siswa untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis.

Berdasarkan latar belakang inilah yang mendorong peneliti untuk melakukan penelitian dan pengembangan dengan judul "Pengembangan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Bahan Ajar Matematika Berbasis *Contextual Teaching Learning*". Tujuan dilakukannya penelitian dan pengembangan ini adalah 1) Mengetahui langkah pengembangan bahan ajar matematika berbasis *Contextual Teaching Learning*, 2) Mengetahui kualitas bahan ajar yang dihasilkan, 3) Mengetahui perkembangan kemampuan komunikasi matematis siswa

setelah menggunakan bahan ajar hasil pengembangan.

### **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk bahan ajar matematika dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2017 di SMA Al Multazam. Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI program IPS Tahun Ajaran 2016/2017.

Jenis data yang terdapat pada penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data kuantitatif yang diperlukan dalam penelitian ini diperoleh melalui, 1) hasil penilaian bahan ajar oleh ahli materi dan ahli bahan ajar untuk mengukur aspek kevalidan, 2) hasil angket respon guru dan siswa untuk mengukur aspek kepraktisan bahan ajar, 3) hasil latihan pada bahan ajar dan angket respon siswa digunakan untuk menentukan perkembangan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Untuk mendapatkan bahan ajar yang memenuhi kelayakan isi, bahasa, dan penyajian maka terdapat hal-hal yang perlu dilakukan. Langkah-langkah yang ditempuh dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Studi kepustakaan  
Studi kepustakaan pada penelitian ini difokuskan pada analisis kurikulum dan analisis sumber belajar.
2. Survei lapangan  
Survei lapangan dilaksanakan untuk mengumpulkan data berkaitan dengan pelaksanaan pembelajaran matematika di sekolah, terutama yang berkaitan dengan penggunaan dan pengembangan bahan ajar dalam proses pembelajaran. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara.
3. Desain produk  
Desain produk dibuat berdasarkan hasil studi kepustakaan dan survei lapangan yang telah dilakukan, sehingga dapat ditemukan kelemahan-kelemahan mengenai bahan ajar yang selama ini digunakan dalam proses pembelajaran di tempat penelitian.
4. Validasi desain  
Validasi desain dilakukan dengan menghadirkan beberapa pakar atau tenaga

ahli yang sudah berpengalaman menilai produk baru yang dirancang atau dikembangkan.

5. Perbaikan desain  
Setelah desain produk divalidasi oleh pakar atau ahli melalui proses penilaian, maka akan dapat diketahui kelemahannya. Kelemahan tersebut selanjutnya akan coba dikurangi dengan cara memperbaiki desain. Desain produk yang sudah diperbaiki selanjutnya akan digunakan dalam uji terbatas untuk mengetahui lebih lanjut kualitas produk yang dikembangkan.
6. Uji coba produk  
Setelah produk selesai dibuat dan disempurnakan sesuai saran ahli, tahap selanjutnya adalah menguji coba produk. Uji coba produk bertujuan untuk mengetahui apakah produk yang dibuat layak digunakan atau tidak. Dengan uji coba, kualitas produk yang dikembangkan akan teruji secara empiris.
7. Penyempurnaan produk akhir  
Penyempurnaan produk akhir ini dilakukan atas masukan guru dan siswa melalui angket yang telah mereka isi.

### **Teknik Analisis Data**

Analisis data dilakukan untuk memperoleh gambaran produk yang dihasilkan. Pada penelitian ini, analisis data dilakukan untuk menentukan kualitas bahan ajar ditinjau dari aspek kevalidan dan kepraktisan. Berikut ini merupakan penjelasan lebih lanjut mengenai analisis data yang dilakukan:

1. Analisis kevalidan  
Data yang digunakan dalam analisis kevalidan adalah data hasil penilaian bahan ajar oleh dosen. Hasil penilaian tersebut dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:
  - a. Tabulasi data skor hasil penilaian perangkat pembelajaran dengan mengelompokkan butir-butir pernyataan sesuai dengan aspek-aspek yang diamati. Tabel 1 berikut ini merupakan penskoran terhadap hasil penilaian menggunakan skala likert 1-5.

**Tabel 1. Skala hasil penilaian bahan ajar**

Kriteria	Skor
Sangat baik / sangat setuju	5
Baik / setuju	4
Cukup / kurang setuju	3
Kurang / tidak setuju	2
Sangat kurang / sangat tidak setuju	1

- b. Menghitung validasi dengan menggunakan rumus:  

$$\text{Validasi} = \frac{\text{total skor empirik yang dicapai}}{\text{total skor maksimal}} \times 100\%$$
- c. Mengkonversikan hasil validasi yang diperoleh menjadi nilai kualitatif sesuai kriteria penilaian skala Likert lima tingkat menurut Akbar (2013) seperti ditunjukkan pada tabel 2 berikut ini.

**Tabel 2. Pedoman Klasifikasi Penilaian**

No	Kriteria pencapaian nilai	Keterangan
1	81,00% - 100,00%	Sangat valid, sangat efektif, sangat tuntas, dapat digunakan tanpa revisi
2	61,00% - 80,00%	Valid, efektif, tuntas, dapat digunakan namun perlu perbaikan kecil
3	41,00% - 60,00%	Kurang valid, kurang efektif, kurang tuntas, disarankan tidak digunakan namun perlu perbaikan besar. Tidak valid, tidak efektif, tidak tuntas, tidak boleh dipergunakan, perlu revisi besar-besaran
4	21,00% - 40,00%	Sangat tidak valid, sangat tidak efektif, sangat tidak tuntas.

Berdasarkan tabel 2 akan diketahui kualifikasi kevalidan bahan ajar yang telah dikembangkan. Bahan ajar dikatakan valid jika minimal kualifikasi tingkat kevalidan yang diperoleh adalah baik.

2. Analisis kepraktisan

Analisis kepraktisan dilakukan dengan mengolah data yang diperoleh dari lembar penilaian oleh ahli pendidikan dan hasil angket tanggapan peserta didik terhadap bahan ajar hasil pengembangan. Analisis dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menghitung nilai rata-rata total hasil penilaian pakar atau ahli pendidikan dan angket tanggapan peserta didik yang memiliki skala penilaian 1 sampai 4 dengan pedoman penilaian untuk angket tanggapan peserta didik seperti pada Tabel 3 berikut:

**Tabel 3. Pedoman Penskoran Angket Tanggapan Peserta Didik**

Kategori	Skor	
	Pernyataan positif	Pernyataan negatif
Sangat Setuju (SS)	4	1
Setuju (S)	3	2
Tidak Setuju (TS)	2	3
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	4

- b. Menghitung kepraktisan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kepraktisan} = \frac{\text{total skor empirik yang dicapai}}{\text{total skor maksimal}} \times 100\%$$

- c. Mengkonversikan hasil angket yang diperoleh menjadi nilai kualitatif sesuai kriteria skala 4 seperti pada tabel sehingga diperoleh kualifikasi penilaian seperti tabel 2.

3. Analisis perkembangan kemampuan komunikasi matematis siswa

Analisis perkembangan kemampuan komunikasi matematis siswa dilakukan untuk mengetahui perkembangan kemampuan komunikasi matematis siswa. Berikut tabel untuk

menentukan kategori kemampuan komunikasi awal matematis siswa.

**Tabel 4. Kemampuan Awal Matematis Siswa**

Nilai Kam	Kategori KAM
$KAM \geq 59,66$	Tinggi
$24,98 \leq KAM < 59,66$	Sedang
$KAM < 24,98$	Rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa hal yang menjadi temuan dalam penelitian pengembangan kemampuan komunikasi matematis siswa melalui bahan ajar matematika berbasis *Contextual Teaching Learning*) adalah sebagai berikut:

### 1. Kevalidan bahan ajar

Produk berupa bahan ajar matematika yang telah dikembangkan memenuhi kriteria valid berdasarkan hasil penilaian oleh para ahli. Rata-rata skor aktual ahli materi dan ahli bahan ajar adalah 89,94% dari 100% yang menunjukkan bahwa bahan ajar memiliki kriteria sangat baik.

Meski telah mencapai klasifikasi sangat baik, berdasarkan tabel, pada aspek kesesuaian LKS dengan CTL (*Contextual Teaching Learning*) memiliki skor rendah dibandingkan aspek lain, yaitu sebesar 80% dengan klasifikasi baik. Agar bahan ajar yang dikembangkan lebih baik, saran yang diberikan penilai adalah memperbaiki narasi pada soal sehingga dapat sesuai dengan CTL.

### 2. Kepraktisan bahan ajar

Bahan ajar yang dikembangkan telah memenuhi kriteria praktis berdasarkan penilaian yang diberikan ahli bahan ajar dan angket respon siswa. Secara umum penilaian guru matematika mencapai rata-rata 98,44% dan hasil angket respon siswa mencapai rata-rata 77,62%. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan menunjukkan kriteria sangat baik.

Berdasarkan respon yang diberikan oleh siswa menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan khususnya LKS dapat membantu dan memudahkan siswa dalam memahami materi dan mengembangkan kemampuan komunikasinya. Oleh karena

itu, dapat dikatakan bahwa bahan ajar yang dikembangkan telah sesuai dengan fungsi LKS menurut Prastowo (2015) yaitu a) sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran pendidik, namun lebih mengaktifkan peserta didik, b) sebagai bahan ajar yang mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang diberikan, c) sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih, d) memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik.

### 3. Perkembangan kemampuan komunikasi matematis siswa

Data yang menunjukkan kemampuan komunikasi matematis siswa ini diperoleh melalui tugas dan latihan di dalam bahan ajar. Tugas dan latihan yang dimaksud adalah untuk memperoleh gambaran kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan statistika. Latihan dalam penelitian ini terlihat sulit bagi sebagian siswa dan terlihat mudah bagi sebagian siswa. Namun bila dirata-ratakan, kemampuan komunikasi matematis siswa sudah cukup baik. Kemudian dari hasil yang di peroleh, dipilih beberapa siswa yang akan dideskripsikan dan lembar jawaban dari masing-masing siswa tersebut. Deskripsi kemampuan komunikasi matematika siswa untuk tiap indikator dijabarkan sebagai berikut:

#### a. Menjelaskan suatu ide matematik dengan tabel dan diagram secara lisan atau tulisan

Maksud dari kemampuan menjelaskan suatu ide matematik dengan tabel dan diagram secara lisan atau tulisan adalah kemampuan siswa dalam mengidentifikasi hal-hal yang diketahui dan yang ditanyakan, serta mencari hubungan antara data yang belum diketahui sehingga terbentuk suatu model matematika.

**Tabel 5. Tabulasi kemampuan komunikasi matematis pada indikator 1**

Kategori kemampuan	Jumlah siswa	Persentase (%)
--------------------	--------------	----------------

Sangat baik (81 - 100)	10	32
Baik (61 - 80)	8	26
Cukup (41 - 60)	4	13
Kurang (21 - 40)	3	10
Sangat kurang (0 - 20)	6	19
Jumlah	31	100

Pada indikator ini siswa yang dapat menulis atau menyelesaikan soal dengan langkah-langkah yang benar, masuk akal dan sistematis sebanyak 71% siswa, yang menyelesaikan dengan langkah-langkah yang benar namun tidak sistematis sebanyak 10% siswa, yang menyelesaikan dengan langkah yang tidak benar dan tidak sistematis sebanyak 19% siswa. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa pada indikator menjelaskan suatu ide matematik dengan tabel dan diagram secara lisan atau tulisan mencapai rata-rata 62,10 dengan klasifikasi baik.

- b. Membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis.

Membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis adalah kemampuan siswa dalam membaca data dalam bentuk tabel dan diagram batang, garis, lingkaran, dan ogive.

**Tabel 6. Tabulasi kemampuan komunikasi matematis pada indikator 2**

Kategori kemampuan	Jumlah siswa	Persentase (%)
Sangat baik (81 - 100)	7	22
Baik (61 - 80)	10	30
Cukup (41 - 60)	12	36
Kurang (21 - 40)	4	12
Sangat kurang (0 - 20)	0	0
Jumlah	33	100

Pada indikator ini yang cukup mampu menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika dan yang dapat menuliskan semua hal yang diketahui dan ditanyakan dalam soal sebanyak 88% siswa, yang kurang mampu atau hanya menuliskan sebagian dari hal yang diketahui maupun yang ditanyakan sebanyak 12% siswa, dan yang tidak mampu mengenal masalah atau yang tidak memberikan jawaban sebanyak 0% siswa. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa pada indikator Membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis mencapai rata-rata 66,21 dengan klasifikasi baik.

- c. Menarik kesimpulan dari pernyataan.

Setelah siswa mampu menyelesaikan model matematika dengan baik, langkah terakhir dari penyelesaian masalah ini adalah siswa mampu menarik kesimpulan yang diperoleh dari hasil penyelesaian masalah tersebut.

**Tabel 7. Tabulasi kemampuan komunikasi matematis pada indikator 3**

Kategori kemampuan	Jumlah siswa	Persentase (%)
Sangat baik (81 - 100)	13	32
Baik (61 - 80)	20	49
Cukup (41 - 60)	7	17
Kurang (21 - 40)	0	0
Sangat kurang (0 - 20)	1	2
Jumlah	41	100

Pada indikator ini siswa yang dapat menarik kesimpulan sebanyak 98% orang siswa, yang kurang mampu menarik kesimpulan sebanyak 0% orang siswa, dan yang tidak mampu memberikan kesimpulan sebanyak 2%

orang siswa. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa pada indikator Menarik kesimpulan dari pernyataan mencapai rata-rata 75,49 dengan klasifikasi baik.

- d. Deskripsi kemampuan komunikasi matematis siswa secara keseluruhan meliputi kemampuan menjelaskan ide matematis dengan tabel, dan diagram secara lisan atau tulisan, kemampuan membaca dengan pemahaman representasi matematika tertulis, dan kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan.

**Tabel 8. Kemampuan Komunikasi Matematis siswa**

Kategori kemampuan	Jumlah siswa	Persentase (%)
Sangat baik (81 - 100)	9	23
Baik (61 - 80)	26	63
Cukup (41 - 60)	5	12
Kurang (21 - 40)	1	2
Sangat kurang (0 - 20)	0	0
Jumlah	41	100

Pada kemampuan komunikasi matematis siswa secara keseluruhan ini menunjukkan 98% siswa dapat berkembang, 2% siswa kurang berkembang dan 0% siswa tidak berkembang. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa secara keseluruhan mencapai rata-rata 71,65 dengan klasifikasi baik.

Untuk memperoleh informasi yang akurat tentang kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi statistika maka dilakukan pengamatan terhadap hasil latihan-latihan yang telah dikerjakan siswa pada bahan ajar. Mengingat keterbatasan peneliti, maka peneliti membatasi pada lingkup subjek penelitian yang berjumlah 6 siswa masing-masing 2 siswa untuk kategori kemampuan

komunikasi matematis tinggi, 2 siswa untuk kategori kemampuan komunikasi matematis sedang, dan 2 siswa untuk kategori kemampuan komunikasi matematis rendah. Adapun hasil pengamatan sebagai berikut:

- a. Subjek 1 (kode S4)

Dari hasil pengamatan peneliti dengan subjek terkait hasil pekerjaan subjek terhadap bahan ajar diperoleh bahwa pada latihan 1 dan 4 subjek tidak mengalami kesulitan saat mengerjakan, hanya saja subjek tidak menuliskan kesimpulan pada latihan 1. Pada latihan 2 subjek mampu membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika secara lisan maupun tertulis, namun ia tidak menuliskan judul atas tabel yang ia buat. Pada latihan 3 subjek mampu menjelaskan suatu ide matematik dengan tabel dan diagram secara tertulis. Hasil pengamatan ini diperkuat dengan pernyataan subjek dalam angketnya yaitu 1) subjek sangat mampu menyatakan soal dalam bentuk gambar, sketsa atau diagram, 2) variasi kegiatan, tugas, soal latihan, ilustrasi dan lain-lain sangat membantu subjek untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematisnya, 3) subjek dapat menjelaskan suatu ide matematik dengan tabel dan diagram secara lisan ataupun tertulis, dan 4) subjek sangat mampu membaca data dalam bentuk tabel dan diagram.

- b. Subjek 2 (kode S17)

Dari hasil pengamatan peneliti dengan subjek terkait hasil pekerjaan subjek terhadap bahan ajar diperoleh bahwa pada latihan 1 dan 4 subjek mampu menjawab dan menyimpulkan pernyataannya.. Pada latihan 2 subjek mampu membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis, namun ia tidak menuliskan judul atas tabel yang ia buat. Pada latihan 3 subjek mampu menjelaskan suatu ide matematik dengan tabel dan diagram secara lisan maupun tertulis. Hasil pengamatan ini diperkuat dengan pernyataan subjek dalam angketnya yaitu 1) variasi kegiatan, tugas, soal latihan, ilustrasi dan lain-lain membantu subjek untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematisnya, 2) dari setiap

- kegiatan yang ada dalam bahan ajar, subjek dapat menyimpulkan dan mengambil ide-ide penting mengenai statistika, dan 3) subjek mampu membaca data dalam bentuk tabel dan diagram.
- c. Subjek 3 (kode S13)  
Dari hasil pengamatan peneliti dengan subjek terkait hasil pekerjaan subjek terhadap bahan ajar diperoleh bahwa pada latihan 1 dan 4 subjek mampu menjawab dan menyimpulkan pernyataannya. Pada latihan 2 subjek mampu membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis, namun ia tidak menuliskan judul atas tabel yang ia buat. Pada latihan 3 subjek tidak mampu menjelaskan suatu ide matematik dengan tabel dan diagram secara lisan maupun tertulis. Hasil pengamatan ini diperkuat dengan pernyataan subjek dalam angketnya yaitu 1) dalam pembelajaran ini subjek sangat mampu menyatakan soal dalam bentuk gambar, sketsa, atau diagram, 2) variasi kegiatan, tugas, soal latihan, ilustrasi dan lain-lain membantu subjek untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematisnya, 3) dari setiap kegiatan yang ada dalam bahan ajar, subjek dapat menyimpulkan dan mengambil ide-ide penting mengenai statistika, dan 4) subjek sangat mampu membaca data dalam bentuk tabel dan diagram.
- d. Subjek 4 (kode S35)  
Dari hasil pengamatan peneliti dengan subjek terkait hasil pekerjaan subjek terhadap bahan ajar diperoleh bahwa pada latihan 1 dan 4 subjek kurang mampu menjawab dan menyimpulkan pernyataannya.. Pada latihan 2 subjek mampu membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis, namun ia tidak menuliskan judul atas tabel yang ia buat. Pada latihan 3 subjek mampu menjelaskan suatu ide matematik dengan tabel dan diagram secara lisan maupun tertulis. Hasil pengamatan ini diperkuat dengan pernyataan subjek dalam angketnya yaitu 1) dalam pembelajaran ini subjek dapat menyatakan soal soal dalam bentuk gambar, sketsa, atau diagram, 2) variasi kegiatan, tugas, soal latihan, ilustrasi dan lain-lain membantu subjek untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematisnya, 3) dari setiap kegiatan yang ada dalam bahan ajar, subjek dapat menyimpulkan dan mengambil ide-ide penting mengenai statistika, dan 4) subjek mampu membaca data dalam bentuk tabel dan diagram.
- e. Subjek 5 (kode S9)  
Dari hasil pengamatan peneliti dengan subjek terkait hasil pekerjaan subjek terhadap bahan ajar diperoleh bahwa pada latihan 1 dan 4 subjek mampu menjawab dan menyimpulkan pernyataannya.. Pada latihan 2 subjek tidak mampu membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis. Pada latihan 3 subjek tidak mampu menjelaskan suatu ide matematik dengan tabel dan diagram secara lisan maupun tertulis. Hasil pengamatan ini diperkuat dengan pernyataan subjek dalam angketnya yaitu 1) variasi kegiatan, tugas, soal latihan, ilustrasi dan lain-lain membantu subjek untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematisnya, dan 2) ketika belajar subjek selalu memeriksa kembali hasil pekerjaan yang subjek peroleh dan membuat kesimpulan sesuai dengan masalah yang ditanyakan.
- f. Subjek 6 (kode S25)  
Dari hasil pengamatan peneliti dengan subjek terkait hasil pekerjaan subjek terhadap bahan ajar diperoleh bahwa pada latihan 1 dan 4 subjek mampu menjawab dan menyimpulkan pernyataannya. Pada latihan 2 subjek cukup mampu membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis. Pada latihan 3 subjek tidak mampu menjelaskan suatu ide matematik dengan tabel dan diagram secara lisan maupun tertulis. Hasil pengamatan ini diperkuat dengan pernyataan subjek dalam angketnya yaitu 1) variasi kegiatan, tugas, soal latihan, ilustrasi dan lain-lain membantu subjek untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematisnya, dan 2) dari setiap kegiatan yang ada dalam bahan ajar, subjek mampu menyimpulkan dan mengambil ide-ide penting mengenai statistika.

Dari hasil pengamatan peneliti dengan keenam subjek tersebut dapat disimpulkan bahwa subjek S4 dan S17 memiliki kemampuan komunikasi matematis tinggi sebab kedua subjek tersebut memenuhi ketiga indikator dalam komunikasi matematis. Pada subjek S13 dan S35 memiliki kemampuan komunikasi matematis yang cukup sebab hanya memenuhi 2 indikator saja yaitu menjelaskan suatu ide matematik dengan tabel dan diagram secara lisan maupun tertulis dan menarik kesimpulan dari pernyataan. Pada subjek S9 dan S25 memiliki kemampuan komunikasi matematis rendah, sebab hanya mampu menarik kesimpulan dari pernyataan.

### SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengembangan kemampuan komunikasi matematis siswa melalui bahan ajar matematika berbasis CTL (*Contextual Teaching Learning*) pada materi statistika diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengembangan bahan ajar matematika berbasis CTL (*Contextual Teaching Learning*) dilakukan melalui 7 tahapan pengembangan yaitu studi kepustakaan, survey lapangan, desain produk, validasi desain, perbaikan desain, uji coba produk, dan penyempurnaan produk (produk akhir).
2. Kualitas bahan ajar matematika berbasis CTL (*Contextual Teaching Learning*) tergolong sangat baik, hasil tersebut diperoleh dari penilaian ahli materi dan ahli bahan ajar dengan rata-rata persentase 89,94 yang menunjukkan kriteria sangat baik. Selain itu, bahan ajar hasil pengembangan ini tergolong praktis untuk dapat digunakan dalam pembelajaran di sekolah. Hal tersebut diperoleh dari angket respon guru matematika dan angket respon siswa dengan rata-rata persentase 88,03 yang menunjukkan kriteria sangat baik.
3. Perkembangan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI IPS 1 SMA Al Multazam dalam membaca dan mengidentifikasi sajian data dalam bentuk tabel dan diagram tergolong baik. Hal ini dapat dilihat pada hasil pengamatan bahwa 2 siswa kemampuan komunikasi matematis tinggi memenuhi ketiga indikator dalam komunikasi matematis, 2

siswa kemampuan komunikasi matematis sedang memenuhi 2 indikator saja yaitu menjelaskan suatu ide matematik dengan tabel dan diagram secara lisan maupun tertulis dan menarik kesimpulan dari pernyataan, dan 2 siswa kemampuan komunikasi matematis rendah hanya mampu menarik kesimpulan dari pernyataan. Pada kemampuan komunikasi matematis siswa secara keseluruhan menunjukkan 98% siswa dapat berkembang, 2% siswa kurang berkembang dan 0% siswa tidak berkembang.

Beberapa saran yang dapat disampaikan berdasarkan penelitian dan pengembangan ini antara lain:

1. Bahan ajar matematika berbasis CTL yang dikembangkan sangat praktis ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa SMA Al Multazam kelas XI IPS 1. Oleh karena itu, bagi guru di sekolah-sekolah yang memiliki karakteristik sama dengan karakteristik sekolah yang digunakan untuk ujicoba dapat menggunakan bahan ajar yang dikembangkan untuk menumbuhkembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa.
2. Pengembangan bahan ajar berupa LKS yang dikembangkan memiliki kriteria valid dan praktis. Oleh karena itu, perlu disusun bahan ajar untuk materi lainnya agar pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan dengan mengacu pada bahan ajar matematika hasil penelitian ini dan memperhatikan kekurangannya agar dapat diperbaiki.
3. Mengingat kemampuan komunikasi matematis sangat penting dalam pembelajaran, maka diharapkan para guru dapat melatih siswa dalam menyelesaikan soal-soal dengan memperhatikan indikator-indikator dari kemampuan komunikasi matematis itu sendiri.

### DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.



- Supinah. (2008). *Pembelajaran Matematika SD dengan Pendekatan Kontekstual dalam Melaksanakan KTSP*. Yogyakarta: tidak diterbitkan.
- Trianto. (2012). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan dan Implementasinya Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana.

## STUDI KORELASI KECERDASAN LOGIS-MATEMATIS TERHADAP LITERASI KUANTITATIF CALON GURU MATEMATIKA

<sup>1</sup>Isna Rafianti, <sup>2</sup>Etika Khaerunnisa

<sup>1,2</sup>Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jln Raya Jakarta Km 04 Pakupatan, (0254) 280330  
e-mail: [isnarafianti@untirta.ac.id](mailto:isnarafianti@untirta.ac.id)

### Abstrak

Siswa Indonesia berdasarkan hasil laporan survei yang menilai kemampuan literasi kuantitatif masih tergolong rendah, sehingga perlu evaluasi dari pendidik untuk menyiapkan peserta didik dalam menguasai literasi kuantitatif, salahsatu caranya yaitu dengan mendeteksi kemampuan diri calon guru sehingga para calon pendidik ini dapat terus mengembangkan kompetensinya. Hal inilah yang menjadi latar belakang dari penelitian korelasional yang telah dilakukan. Selanjutnya, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh antara kecerdasan logis-matematis calon guru matematika terhadap literasi kuantitatif. Kecerdasan logis-matematis mencakup indikator-indikator seperti numerik aritmatika, numerik seri angka (deret angka), serta konsep aljabar. Indikator pengukuran pada kemampuan logis-matematis ini dapat menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari ataupun dalam berbagai bidang pekerjaan, seperti persoalan-persoalan pada literasi kuantitatif yaitu interpretasi, representasi, kalkulasi, asumsi, aplikasi/analisis, dan komunikasi. Instrumen yang digunakan adalah instrumen tes kecerdasan logis-matematis dan literasi kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecerdasan logis-matematis calon guru matematika memiliki pengaruh terhadap kemampuan literasi kuantitatif.

**Kata Kunci:** kecerdasan logis-matematis, literasi kuantitatif

### Abstract

Indonesian students based on the survey report that assess the ability of quantitative literacy is still relatively low, so it requires an evaluation of educators to prepare learners in mastering quantitative literacy, one way is by detecting students' self-ability as a prospective teacher so that these prospective educators can continue to develop their competence. This is the background of correlational research that has been done. Furthermore, the purpose of this study is to determine whether there is an influence between logical-mathematical intelligence of prospective math teacher to quantitative literacy. Logical-mathematical intelligence includes indicators such as numerical arithmetic, numerical series of numbers (number series), as well as algebraic concepts. Measurement indicators on this logical-mathematical ability can solve problems in everyday life or in various fields of work, such as issues on quantitative literacy ie interpretation, representation, calculation, assumptions, application / analysis, and communication. The instrument used is a test instrument of logical-mathematical intelligence and quantitative literacy. The results show that the logical-mathematical intelligence candidate of mathematics teacher has an influence on quantitative literacy ability.

**Keywords:** logical-mathematical intelligence, quantitative literacy

### PENDAHULUAN

Setiap kecerdasan tampaknya memiliki urutan perkembangan sendiri, tumbuh pada waktu yang berbeda dalam suatu kehidupan. Howard Gardner (Campbell, 2002: 1) mengatakan “kognisi manusia itu bersifat satuan dan setiap individu dapat dijelaskan sebagai makhluk yang memiliki kecerdasan yang dapat diukur dan tunggal”. Salah satunya adalah kecerdasan logis-matematis yang dapat diamati tingkat kecenderungannya. Gardner (Armstrong, 2002) menyebutkan bahwa anak-anak dengan kecerdasan logis-matematis yang tinggi memperlihatkan minat yang besar

terhadap kegiatan eksplorasi. Mereka sering bertanya tentang berbagai fenomena yang dilihatnya. Mereka menuntut penjelasan logis dari setiap pertanyaan. Selain itu mereka juga suka mengklasifikasikan benda dan senang berhitung.

Deporter (2007:97) mengemukakan bahwa kecerdasan logis-matematis merupakan berpikir dengan penalaran. Kecerdasan logis-matematis melibatkan pemecahan masalah secara logis, ilmiah, dan kemampuan matematis. Hal yang disukai antara lain ialah bereksperimen, bertanya, menghitung, logika deduktif, dan induktif, mengorganisasikan,

fakta, teka-teki, dan skenario. Gardner mendefinisikan kecerdasan logis-matematis sebagai kemampuan menganalisis suatu masalah secara logis, memecahkan operasi matematis serta meneliti suatu masalah secara ilmiah.

Selanjutnya, Uno (2009: 11) menyatakan bahwa anak yang memiliki kecerdasan logis-matematis yang tinggi cenderung menyenangi kegiatan menganalisis dan mempelajari sebab akibat terjadi sesuatu. Ia menyenangi berfikir secara konseptual, misalnya menyusun hipotesis, mengadakan kategorisasi dan klasifikasi terhadap apa yang dihadapinya. Anak semacam ini cenderung menyukai aktivitas berhitung dan memiliki kecepatan tinggi dalam menyelesaikan problem matematika, serta menyukai berbagai permainan yang banyak melibatkan kegiatan berpikir aktif, seperti catur dan bermain teka-teki.

Selanjutnya Willis dan Johnson (2001) mengungkapkan bahwa kecerdasan logis-matematis mempunyai 5 komponen utama, yaitu klasifikasi, membandingkan, operasi hitung matematika, penalaran induktif dan deduktif, serta membentuk hipotesis dan mengecek kembali hipotesis yang telah dibuat. Berdasarkan pendapat diatas, dapat disimpulkan bahwa kecerdasan logis-matematis adalah kemampuan seseorang dalam menghitung, mengukur, menggunakan angka-angka, memecahkan soal-soal matematis, berpikir secara deduktif dan induktif, serta membuat pola-pola dan hubungan-hubungan yang logis dalam kehidupan sehari-hari.

Sejalan dengan pendapat diatas, Mulyadi (2012) menyatakan bahwa kecerdasan logis-matematis melibatkan banyak komponen: komponen secara matematis, berpikir logis, nalar, pemecahan masalah, pertimbangan deduktif, dan ketajaman hubungan antara pola-pola numerik. Jenis soal yang dapat digunakan untuk tes kecerdasan logis-matematis diantaranya ialah deret, aritmatika dan aljabar, dan geometri (Amien, 2014:82-134). Karakteristik kecerdasan logis-matematis menurut Willis (2001) meliputi:

- a. Klasifikasi
- b. Membandingkan

c. Operasi hitung matematika

d. Penalaran induktif

e. Membentuk hipotesis

Berdasarkan pembahasan karakteristik dan jenis soal yang dapat digunakan untuk mengukur kecerdasan logis-matematis, dapat disimpulkan beberapa indikator pengukuran kecerdasan matematis yang dapat digunakan dalam penelitian ini antara lain, Numerik Aritmatika (berupa perhitungan-perhitungan matematis dasar seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian). Numerik Seri Angka (Deret Angka) (mengidentifikasi suatu rangkaian atau seri bilangan dengan urutan tertentu, melengkapi dan menyelesaikan deret-deret sesuai pola yang telah ditetapkan). Konsep Aljabar (Mengidentifikasi persamaan-persamaan dan logika aritmatika dasar atau perhitungan dasar dalam bentuk persamaan).

Armstrong (2013) menyebutkan bahwa kecerdasan logis-matematis mencakup kategorisasi, klasifikasi, kesimpulan, generalisasi, penghitungan, dan pengujian hipotesis. Karakteristik ini digunakan untuk membangun model dan teori dalam suatu sistem operasi. Kecerdasan logis-matematis dapat dikembangkan menggunakan semua mata pelajaran di sekolah, tidak terbatas pada mata pelajaran matematika saja. Menurut Armstrong (2013) ada 5 strategi utama untuk mengembangkan kecerdasan logis-matematis yang dapat digunakan dalam semua mata pelajaran di sekolah, sebagai berikut: (1) Perhitungan dan kuantifikasi, (2) klasifikasi dan kategorisasi, (3) pertanyaan model Socrates, dan (4) heuristik, serta (5) pemikiran/Berpikir Ilmiah. Mencermati hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa aktivitas untuk mengembangkan kecerdasan logis-matematis sangatlah luas dan tidak terbatas pada mata pelajaran matematika saja.

Sejalan dengan hal diatas, nampaknya ada keterkaitan antara karakteristik pada kecerdasan logis-matematis dengan indikator pada kemampuan literasi kuantitatif. Menurut *Association of America Colleges and Universities* (AAC&U, 2009) indicator Literasi Kuantitatif yaitu kemampuan

interpretasi, representasi, kalkulasi, asumsi, aplikasi/analisis, dan komunikasi. Interpretasi dalam literasi kuantitatif merupakan kegiatan bernalar dengan data, membaca grafik, menggambarkan kesimpulan, dan mengenali sumber-sumber kesalahan. Representasi yaitu kemampuan untuk mengubah informasi yang relevan ke dalam berbagai bentuk matematis (misalnya, persamaan, grafik, diagram, tabel, kata-kata). Berhitung adalah usaha melakukan atau, mengerjakan hitungan seperti menjumlah, mengurangi serta memanipulasi bilangan-bilangan dan lambang-lambang matematika. Aplikasi/Analisis, yaitu kemampuan untuk membuat penilaian yang tepat dan menarik kesimpulan berdasarkan pada analisis kuantitatif data, sementara mengakui batas-batas analisis ini. Asumsi yaitu kemampuan untuk membuat dan mengevaluasi asumsi-asumsi penting dalam estimasi, pemodelan, dan analisis data. Komunikasi yaitu mengekspresikan bukti kuantitatif yang mendukung argumen atau tujuan pekerjaan (dalam hal apa bukti yang digunakan dan bagaimana disusun, disajikan, dan kontekstual). Komunikasi matematika digambarkan sebagai komunikasi yang direpresentasikan secara tertulis, diucapkan, atau secara visual (Danesi dalam Kosko & Wilkins, 2011). Borovik dan Gardiner (2006) menyimpulkan bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi memiliki beberapa ciri, di antaranya yaitu *ability to make and use generalisations—often quite quickly* (kemampuan untuk membuat dan menggunakan generalisasi—seringkali dengan sangat cepat). Selain itu, Borovik dan Gardiner (2006) juga menyebutkan *ability to utilize analogies and make connections* (kemampuan untuk menggunakan analogi dan membuat koneksi). Literasi kuantitatif merupakan salah satu kemampuan matematika bahkan Steele dan Bahi (2010) menegaskan bahwa literasi kuantitatif ini lebih penting dibandingkan dengan mata pelajaran matematika tingkat tinggi seperti kalkulus sekalipun.

Literasi kuantitatif ini merupakan kebutuhan yang sangat esensial bagi individu (Kemp, 2003; Skalicky, 2004; Sevgi, 2006). Penerapan pengetahuannya ada dalam konteks kehidupan sehari-hari untuk memecahkan

permasalahan kuantitatif dalam bidang pekerjaan dan kehidupan. Tantangan pada abad 21 yang lebih kuantitatif menjadi faktor penting untuk generasi penerus bangsa memiliki kemampuan literasi kuantitatif. Berbagai temuan dan fakta baru dalam berbagai bidang disajikan dalam data kualitatif dan kuantitatif. Siswa Indonesia memiliki prestasi yang masih tergolong rendah, terutama untuk soal literasi matematis, hal ini sesuai dari laporan penilaian survei internasional, salahsatunya adalah *Programme for International Student Assessment (PISA)*. Penilaian pada literasi matematis yang dilakukan oleh PISA dimaksudkan untuk mengenali kompetensi siswa dalam identifikasi, pemahaman, dan penerapan sejumlah fakta dasar dan prosedur matematika untuk menyelesaikan permasalahan matematis. Faktor yang menyebabkan rendahnya literasi kuantitatif adalah lemahnya pembekalan literasi kuantitatif dalam pembelajaran matematika.

Sejalan dengan perkembangan abad 21 ini, maka pendidikan harus mampu menyiapkan peserta didik untuk menguasai literasi kuantitatif. Langkah penting yang harus ditempuh sebelum melakukan upaya pengembangan literasi kuantitatif adalah melakukan evaluasi. Sebagai calon guru matematika yang memiliki karakteristik kecerdasan logis-matematis, sedari awal sebelum mendidik siswa sebaiknya mengetahui apakah sudah memiliki literasi kuantitatif yang baik atau belum.

Berdasarkan latar belakang dan teori yang mendukung, maka masalah yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah bagaimanakah pengaruh tingkat kecerdasan logis-matematis terhadap literasi kuantitatif calon guru matematika. Adapun tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh tingkat kecerdasan logis-matematis terhadap literasi kuantitatif calon guru matematika.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana korelasi antara tingkat kecerdasan logis-matematis dengan literasi kuantitatif calon guru matematika. Oleh karena itu, jenis penelitian ini adalah penelitian korelasional yang merupakan

pengembangan dari penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian korelasional memiliki tujuan untuk meneliti ada tidaknya hubungan antarvariabel satu dengan variabel yang lainnya (Sukmadinata, 2006). Korelasi positif berarti memiliki pengaruh yang tinggi dalam suatu variabel terhadap variabel lainnya. Korelasi negatif berarti memiliki pengaruh yang rendah dalam suatu variabel terhadap variabel yang lainnya.

Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jurusan Pendidikan Matematika. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2017/2018. Sampel penelitian ini adalah mahasiswa jurusan pendidikan matematika semester V. Untuk menentukan sampel dalam penelitian ini maka peneliti menggunakan teknik pengambilan sampel dengan cara *purposive sampling* yang dipilih berdasarkan tujuan yang hendak dicapai yaitu mengetahui tingkat kecerdasan logis-matematis calon guru matematika dan korelasi antara tingkat kecerdasan logis-matematis dengan literasi kuantitatif calon guru matematika. Instrumen penelitian digunakan untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan dalam penelitian. Terdapat dua instrumen tes pada penelitian ini, yaitu instrumen tes kecerdasan logis-matematis dan instrumen literasi kuantitatif. Instrumen tes kecerdasan logis-matematis berupa pilihan ganda yang terdiri dari 25 item yang telah diuji coba serta instrumen soal literasi kuantitatif berupa tes dalam bentuk uraian agar peneliti dapat dengan mudah melihat proses dalam menjawab soal tes tersebut.

Pada penelitian ini tes kecerdasan logis-matematis memiliki beberapa indikator antara lain numerik aritmatika, numerik seri angka (deret angka), dan konsep aljabar. Skor yang diperoleh pada tes kecerdasan logis-matematis mahasiswa dikelompokkan berdasarkan tingkat kecerdasannya, yakni mahasiswa yang mempunyai kecerdasan tinggi, sedang, dan rendah. Kategori pengelompokan tersebut didasarkan pada persentase skor tes kecerdasan logis-matematis yang diperoleh mahasiswa. Kriteria ini diadaptasi dari Pujiastuti (2014), seperti pada tabel 1 berikut.

**Tabel 1. Kategori Pengelompokkan Kecerdasan logis-matematis**

Skor Tes	Kategori
$X \geq 70\%$	Tinggi
$60\% \leq X < 70\%$	Sedang
$X < 60\%$	Rendah

Sedangkan instrumen literasi kuantitatif yang digunakan diadaptasi dari Speth *et.al* (2010) yang menggunakan indikator dari *Association of America Colleges and Universities*.

Selanjutnya, instrumen yang digunakan dalam penelitian ini telah dilakukan uji coba untuk menentukan validasinya. Uji coba dilakukan kepada mahasiswa jurusan pendidikan matematika yang telah mendapatkan mata kuliah statistika dasar. Hasil uji instrumen tes literasi kuantitatif diantaranya; Reliabilitas sebesar 0,48 (sedang dan reliabel), validitas enam soal literasi kuantitatif pada kategori valid karena memiliki nilai t hitung yang lebih besar dari t tabel, daya pembeda pada lima soal memiliki kategori cukup dan satu soal baik, kemudian untuk tingkat kesukaran memiliki kategori tiga soal mudah dan 3 soal sedang.

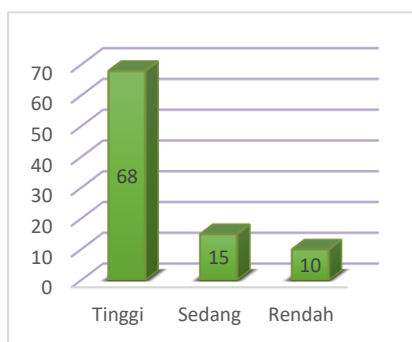
Untuk menganalisis data yang telah ada, diperlukan adanya analisis statistik dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Uji normalitas
2. Uji linieritas atau keberartian
3. Analisis regresi linier sederhana
4. Uji hubungan X dan Y
5. Mencari besarnya pengaruh variabel X terhadap variabel Y

Untuk mencari besarnya pengaruh variabel X terhadap Y digunakan koefisien determinasi ( $r^2$ ). Dan besarnya pengaruh variabel X terhadap Y atau koefisien determinasinya yaitu  $r^2 \times 100\%$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh adalah data kuantitatif, yaitu tes kemampuan kecerdasan logis-matematis dan tes literasi kuantitatif. Banyaknya sampel pada penelitian ini adalah 93 mahasiswa jurusan pendidikan matematika Universitas Sultan Ageng Tirtayasa semester V tahun ajaran 2017/2018. Selanjutnya untuk mengetahui bagaimana tingkat kecerdasan logis-matematis mahasiswa calon guru, dilakukan perhitungan data kuantitatif berdasarkan instrumen tes dan berikut disajikan ke dalam bentuk diagram.



**Gambar 1. Jumlah Calon Guru Matematika ditinjau dari Kecerdasan Logis-matematis**

Dari Gambar 1 menunjukkan bahwa calon guru matematika memiliki tingkat kecerdasan logis-matematis yang berbeda-beda. Sebanyak 68 (73,12%) calon guru matematika memiliki kecerdasan logis-matematis tinggi. Sedangkan tingkat kecerdasan logis-matematis sedang dan rendah masing-masing hanya terdapat 15 (16,13%) dan 10 (10,75%) calon guru matematika.

Kemudian, korelasi tingkat kecerdasan logis-matematis terhadap literasi kuantitatif mahasiswa calon guru matematika akan dianalisis datanya menggunakan uji regresi linier sederhana. Untuk menganalisis data yang telah ada, diperlukan adanya analisis statistik dengan langkah-langkah sebagai berikut:

### 1. Uji normalitas

Sebelum pengujian regresi, terdapat uji asumsi dasar atau prasyarat yang harus dilakukan, yaitu uji normalitas. Uji normalitas dimaksud untuk menguji apakah nilai residual yang telah di standarisasi pada model regresi berdistribusi normal atau tidak. Nilai residual dikatakan berdistribusi normal jika nilai residual terstandarisasi tersebut sebagian besar mendekati nilai rata-ratanya. Model regresi yang baik adalah memiliki nilai residual yang terdistribusi normal. Jadi uji normalitas bukan dilakukan pada masing-masing variabel tetapi pada nilai residualnya (Gujarati, 2004).

Uji normalitas menggunakan uji statistik non-parametrik Kolmogorov Smirnov merupakan uji normalitas menggunakan fungsi distribusi kumulatif dan menggunakan taraf signifikansi 0,05. Rumusan hipotesis statistic

untuk menguji nilai residual terstandarisasi adalah:

$H_0$ : Residual terstandarisasi berdistribusi normal.

$H_1$ : Residual terstandarisasi tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujian yang digunakan adalah nilai signifikansi (*sig.*) lebih besar dari 0,05 ( $\alpha \geq 0,05$ ), maka  $H_0$  diterima; untuk kondisi sebaliknya,  $H_0$  ditolak.

Hasil uji normalitas residual terstandarisasi disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Residual Terstandarisasi dengan Kolmogorov-Smirnov Test**

		Residual
N		93
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000
	Std. Deviation	1.17525
	Most Extreme Differences	
	Absolute	.082
	Positive	.062
	Negative	-.082
Test Statistic		.082
Asymp. Sig. (2-tailed)		.145 <sup>c</sup>

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai signifikansi untuk uji Kolmogorov-Smirnov residual terstandarisasi (*Asymp.Sig 2-tailed*) adalah 0,145. Nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa  $H_0$  diterima, artinya nilai residual terstandarisasi terdistribusi normal.

### 2. Uji linieritas

Setelah menguji normalitas nilai residual, maka dilanjutkan dengan uji linieritas. Uji linieritas dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel terikat dengan variabel bebas bersifat linier. Uji linieritas dilakukan dengan uji kelinieran regresi. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *Test for Linearity* pada SPSS dengan taraf signifikansi 0,05. Dua variabel

dikatakan mempunyai hubungan yang linear bila signifikansi (*Linearity*) kurang dari 0,05.

**Tabel 3. Hasil Uji Linieritas**

			F	Sig.
skor literasi kuantitatif	Between Groups	(Combined) Linearity	5.046	.000
* skor kecerdasan visual spasial		Deviation from Linearity	63.487	.000
			0.550	.885

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai signifikansi (*Linearity*) adalah 0,000. Karena signifikansi kurang dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa antara variabel kecerdasan logis-matematis dan kemampuan literasi kuantitatif terdapat hubungan yang linier.

### 3. Analisis regresi linier sederhana

Analisa data dalam penelitian ini menggunakan teknik analisa regresi linier sederhana. Menurut Sugiyono (2012) teknik regresi sederhana didasarkan pada hubungan fungsional ataupun kausal satu variabel independen dengan satu variabel dependen. Kemudian menurut Sunyoto (2009) analisis regresi adalah suatu analisis yang mengukur pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Jika pengukuran pengaruh ini melibatkan satu variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y), maka dari itu dinamakan analisis regresi linier sederhana yang dirumuskan dengan  $Y = a + bX$ . Nilai a adalah konstanta dan nilai b adalah koefisien regresi untuk variabel X. Koefisien regresi (b) adalah kontribusi besarnya perubahan nilai variabel bebas (X), semakin besar nilai koefisien regresi maka kontribusi perubahan juga semakin besar, dan sebaliknya akan semakin kecil. Kontribusi perubahan variabel X juga ditentukan oleh koefisien regresi positif atau negatif.

**Tabel 4. Hasil Uji Regresi Linier Sederhana**

Model	Coefficients <sup>a</sup>		Beta	t	Sig.
	Unstandardized	Standardized			
	Coefficients	Coefficients			
1 (Constant)	2.960	.655		4.520	.000
skor kecerdasan visual spasial	.067	.008	.654	8.237	.000

a. Dependent Variable: skor literasi kuantitatif

Berdasarkan Tabel 4 akan dibuat persamaan regresi linier sederhana dengan rumus  $Y = a + bX$ . Sehingga persamaan regresi linier sederhana menjadi  $Y = 2,960 + 0,067X$ . Nilai a merupakan angka konstan dari *unstandardize coefficients*. Dalam penelitian ini nilainya sebesar 2,960. Angka ini merupakan angka konstan yang mempunyai arti bahwa jika kecerdasan logis-matematis (X) bernilai nol maka nilai kemampuan literasi kuantitatif (Y) sebesar 2,960. Selanjutnya nilai b merupakan angka koefisien regresi yang nilainya sebesar 0,067. Angka ini mengandung arti bahwa setiap penambahan 1% tingkat kecerdasan logis-matematis (X), maka kemampuan literasi kuantitatif (Y) akan meningkat sebesar 0,067. Karena nilai koefisien regresi bertanda positif (+) maka dengan demikian dapat dikatakan bahwa kecerdasan logis-matematis (X) berpengaruh positif terhadap kemampuan literasi kuantitatif (Y).

### 4. Uji hubungan X dan Y

Setelah melakukan perhitungan dan telah diketahui nilai a dan b, kemudian nilai tersebut dimasukkan ke dalam persamaan regresi sederhana untuk mengetahui perubahan yang terjadi pada variabel Y berdasarkan nilai variabel X yang diketahui. Maka persamaan regresi tersebut dapat bermanfaat untuk meramalkan rata-rata variabel Y bila X diketahui dan memperkirakan rata-rata perubahan variabel Y untuk setiap perubahan X. Selanjutnya akan diuji hubungan antara variabel X dan Y. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah koefisien regresi tersebut

signifikan atau tidak. Hipotesis statistik yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

$H_0$ : Tidak ada pengaruh kecerdasan logis-matematis (X) terhadap kemampuan literasi kuantitatif (Y)

$H_1$ : Ada pengaruh kecerdasan logis-matematis (X) terhadap kemampuan literasi kuantitatif (Y)

Adapun kriteria pengambilan keputusan dalam analisis regresi yaitu dengan melihat nilai signifikansi berikut.

Jika nilai signifikansi  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima, dan sebaliknya jika nilai signifikansi  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa nilai signifikansi sebesar 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa nilai signifikansi kurang dari 0,05 sehingga  $H_0$  ditolak, artinya ada pengaruh kecerdasan logis-matematis (X) terhadap kemampuan literasi kuantitatif (Y).

### 5. Mencari besarnya pengaruh variabel X terhadap variabel Y

Besarnya pengaruh tingkat kecerdasan logis-matematis (X) terhadap kemampuan literasi kuantitatif (Y) dapat dicari dengan menggunakan koefisien determinasi ( $r^2$ ) dikalikan dengan 100%. Koefisien determinasi ( $r^2$ ) mengukur seberapa jauh kemampuan model dalam menerangkan variasi variabel terikat (Ghozali, 2005). Nilai koefisien determinasi adalah antara nol dan satu. Nilai  $r^2$  yang kecil berarti kemampuan variabel bebas (kecerdasan logis-matematis) dalam menjelaskan variasi variabel terikat (kemampuan literasi kuantitatif) amat terbatas. Begitu pula sebaliknya, nilai yang mendekati satu berarti variabel bebas memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variasi variabel terikat.

**Tabel 5. Pengaruh kecerdasan logis-matematis terhadap kemampuan literasi kuantitatif**

Model Summary <sup>b</sup>				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.654	.427	.421	1.182

Predictors: (Constant), skor kecerdasan visual spasial

Dependent Variable: skor literasi kuantitatif

Berdasarkan tabel 5 dapat dilihat bahwa nilai koefisien korelasi  $r$  sebesar 0,654. Korelasi *Pearson Product Moment* dilambangkan ( $r$ ) dengan ketentuan nilai  $r$  tidak lebih dari harga ( $-1 \leq r \leq +1$ ). Apabila nilai  $r = -1$  artinya korelasi negatif sempurna;  $r = 0$  artinya tidak ada korelasi; dan  $r = 1$  berarti korelasinya sangat kuat. Sedangkan interpretasi  $r$  dapat ditunjukkan pada tabel berikut:

**Tabel 6. Interpretasi Koefisien Korelasi Nilai r**

Interval koefisien	Tingkat Hubungan
0,80 – 1,000	Sangat kuat
0,60 – 0,799	Kuat
0,40 – 0,599	Cukup kuat
0,20 – 0,399	rendah
0,00 – 0,199	Sangat rendah

Sumber: Riduwan & Kuncoro (2012)

Dari tabel 6 dapat disimpulkan bahwa nilai koefisien korelasi  $r$  yaitu 0,654 berada pada interval koefisien dengan tingkat hubungan antara variabel kecerdasan logis-matematis dan kemampuan literasi kuantitatif kuat. Selanjutnya untuk nilai  $r^2$  yaitu 0,427. Hal ini mengandung arti bahwa pengaruh tingkat kecerdasan logis-matematis terhadap kemampuan literasi kuantitatif adalah sebesar 42,7%, sedangkan 57,3% kemampuan literasi kuantitatif dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diteliti.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dianalisis, didapatkan bahwa pengaruh tingkat kecerdasan logis-matematis terhadap kemampuan literasi kuantitatif adalah sebesar 42,7%. Calon guru matematika berdasarkan penelitian ini memiliki kecerdasan logis-matematis yang berbeda-beda dan lebih didominasi oleh kategori tinggi. Sebesar 42,7% tingkat kecerdasan logis-matematis mempengaruhi kemampuan literasi kuantitatif, hal ini menunjukkan bahwa variabel bebas telah memberikan informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variasi variabel terikat meskipun tidak sepenuhnya atau hanya hampir 50%. Hal ini terjadi karena pada indikator kecerdasan logis-matematis memiliki



keterkaitan dengan indikator kemampuan literasi kuantitatif. Soal-soal pada tes kecerdasan logis-matematis merupakan perhitungan-perhitungan dasar dan beberapa soal untuk mengamati pola serta hubungan yang membutuhkan kemampuan penalaran sehingga kemampuan ini diperlukan untuk menyelesaikan persoalan menganalisis dan mengasumsi masalah. Seperti yang dikatakan Gunawan (2011) bahwa orang yang memiliki kecerdasan logis-matematis yang berkembang dengan baik memiliki ciri "mampu mengamati dan mengenali pola dan hubungan". Pendapat lainnya seperti Yaumi (2012) menyatakan bahwa seseorang yang dapat menyelesaikan masalah dengan mudah maka orang tersebut memiliki kecerdasan logis-matematis. Dengan demikian, kecerdasan logis-matematis dapat digunakan siswa dalam memecahkan masalah matematika sehingga tujuan dari pembelajaran matematika dapat tercapai secara maksimal.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dikemukakan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Tingkat kecerdasan logis-matematis mahasiswa jurusan pendidikan matematika beragam, dari 93 mahasiswa yang menjadi subyek penelitian 10,75% memiliki tingkat kecerdasan logis-matematis rendah, 16,13% memiliki kecerdasan logis-matematis sedang, dan 73,12% memiliki kecerdasan logis-matematis tinggi.
2. Terdapat pengaruh tingkat kecerdasan logis-matematis (variabel X) terhadap kemampuan literasi kuantitatif (variabel Y).
3. Pengaruh tingkat kecerdasan logis-matematis terhadap kemampuan literasi kuantitatif adalah sebesar 42,7%, sedangkan 57,3% kemampuan literasi kuantitatif dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diteliti.

### Saran

Berdasarkan hasil pembahasan dan kesimpulan yang telah dikemukakan, peneliti memberikan saran sebagai berikut.

1. Memberikan evaluasi kepada calon guru sangatlah penting untuk mempersiapkan para calon pendidik mentransfer ilmu kelak kepada peserta didik agar dapat bersaing menghadapi tantangan di abad 21 ini. Evaluasi kemampuan dapat dilakukan untuk mengetahui tingkat kecerdasan atau kemampuan lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- AAC&U. (2009). "Quantitative Literacy Value Rubric. [Online]. Tersedia: <http://www.aacu.org/value/rubrics/pdf/QuantitativeLiteracy.pdf>. [26 September 2016].
- Amien, M. (2014). *Trik Melejitkan Skor TPA*. Jakarta : Cmedia.
- Armstrong, T. (2013). *Kecerdasan Multipel di dalam Kelas*. Edisi ke-3 diterjemahkan oleh Dyah Widya Prabaningrum. Indeks, Jakarta
- Armstrong, T. (2002). *7 Kinds of Smart*. Jakarta: Gramedia.
- Borovik, A.V. & Gardiner, T. (2006). *Mathematical Abilities and Mathematical Skills*. The University of Manchester, Cambridge
- Campbell, L, dkk. (2002) *Multiple Intelligences: Metode Terbaru Melesatkan Kecerdasan*. Depok: Inisiasi Press.
- Deporter, B, dkk. (2007). *Quantum Teaching: Mempraktikkan Quantum Learning Di Ruang-Ruang Kelas*. Bandung: Kaifa PT. Mizan Pustaka.
- Ghozali, I. (2005). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan program SPSS*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Gujarati, B.N. (2004). *Basic Econometrics*. Edisi ke-4. New York: McGraw-Hill Companies.
- Gunawan, A. W. (2011). *Born To Be A Genius*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Kemp, M. (2003). Critical numeracy: helping people to decide. *Proceedings of the International Conference The Decidable*

- and the Undecidable in Mathematics Education.*
- Kosko, K. W., & Wilkins, J. L. (2011). Communicating quantitative literacy: An examination of open-ended assessment items in TIMSS, NALS, IALS, and PISA. *Numeracy*, 4(2), 3.
- Kosa, T. (2008). The Effects of Virtual And Physical Manipulatives On Students' Spatial Visualization Skills. *8th International Educational Technology Conference. Eskisehir, Turkey*. Online: <http://yess4.ktu.edu.tr> (diakses tanggal 13 juli 2017)
- Mulyadi, S. (2012). *Sekolah Anak-Anak Juara : Berbasis Kecerdasan Jamak dan Pendidikan Berkeadilan*. Bandung: Kaifa PT Mizan Pustaka. [Ebook]. Tersedia pada : <http://bit.ly/22syM5d> [26 Desember 2017]
- Pujiastuti, H. (2014). Pembelajaran Inquiri Co-Operation Model Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah, Komunikasi, dan Self-Esteem Matematis Siswa SMP. *Disertasi Universitas Pendidikan Indonesia Bandung*: Tidak Diterbitkan.
- Riduwan & Kuncoro. (2012). Cara Menggunakan dan Memaknai Path Analysis (Analisis Jalur). Bandung: Alfabeta.
- Sevgi, L. (2006). Speaking with Numbers: Scientific Literacy and Public Understanding of Science. *Turk J ElecEngin.14* (1), pp. 33-40.
- Skalicky, J. (2004). Quantitative Literacy in a Reform-based Curriculum and Implications for Assessment. AARE 2004 International Education Research Conference Paper Abstract. Melbourne.
- Speth E. B., et.al. (2010). 1, 2, 3, 4: Infusing Quantitative Literacy into Introductory Biology. *CBE—life Sciences Education*, Vol. 9,PP. 323–332. Maret.
- Steele, B., dan Kilic-Bahi, S. 2010. Quantitative Literacy: Does it Work? Evaluating of Student Outcomes at Colby-Sawyer College. *Numeracy*.3.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sunyoto, D. (2009). *Analisis Regresi dan Uji Hipotesis*. Yogyakarta: MedPress.
- Sukmadinata, N. S. (2006). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Uno, H dan Kuadrat. (2009). *Mengelola Kecerdasan Dalam Pembelajaran: Sebuah Konsep Pembelajaran Berbasis Kecerdasan*. Jakarta : Bumi Aksara
- Willis, J.K dan Johnson, A. (2001). *Multiply using multiple intelligences*, (Online), (<http://karolyeatts.com/Math/multiplewi thmi.pdf> , [07 Februari 2017].
- Yaumi. 2012. *Pembelajaran Berbasis Multiple Intelligences*. Jakarta: Dian Rakyat

## LITERASI MATEMATIKA DI SEKOLAH INKLUSI

**Nensi Rohmayasari**

SMA Muhammadiyah Cilegon

e-mail: [rohmayasarinensi@gmail.com](mailto:rohmayasarinensi@gmail.com)

### Abstrak

Literasi matematika atau dalam istilah lain melek matematika adalah hal yang penting untuk dikuasai setiap manusia yang dalam makalah ini yaitu siswa sebagai sasaran utama dalam pengajaran literasi matematika di sekolah khususnya siswa di sekolah inklusi. Dalam prinsip literasi matematika, sistem pengajaran yang dilaksanakan bukan hanya sekadar pemahaman konsep, tetapi juga bagaimana konsep matematika itu dibawa dalam kehidupan nyata dan dipergunakan untuk menyelesaikan masalah sehari-hari. Literasi matematika akan lebih memungkinkan untuk dicapai apabila proses pembelajaran dilakukan dengan cara yang tepat, sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa. Bukan hanya sekadar apa yang diajarkan, tetapi juga apa yang mereka butuhkan dan bagaimana cara mereka belajar. Hal ini akan mendukung proses pembelajaran di sekolah inklusi yang siswanya terdiri atas siswa dengan multi kecerdasan dan bahkan siswa dengan berkebutuhan khusus. Bagaimana pun kondisinya, setiap siswa diharapkan mampu memiliki kemampuan literasi matematika sesuai dengan porsi yang mereka miliki yang erat kaitannya dengan pendidikan bina diri sebagai bekal ketika mereka terjun ke masyarakat. Lalu seperti apakah konsep sekolah inklusi itu? Bagaimana karakter siswa yang ada di sekolah inklusi? Serta bagaimana cara memberikan pendidikan literasi matematika di sekolah inklusi? Makalah yang akan saya sajikan mencoba menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut.

**Kata Kunci:** literasi matematika, sekolah inklusi

### PENDAHULUAN

Berbicara tentang kemampuan literasi matematika bukan saja hanya sekadar pahan dan tahu konsep matematika. Tetapi juga mampu untuk menganalisa suatu permasalahan matematika dan memecahkan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Steen, Turner dan Bukhard dalam Rosalia (2015 : 2), menurutnya literasi matematika dimaknai sebagai kemampuan untuk menggunakan pengetahuan dan pemahaman matematis secara efektif dalam menghadapi tantangan kehidupan sehari-hari. Seseorang yang literate matematika tidak cukup hanya mampu menggunakan pengetahuan dan pemahamannya saja akan tetapi juga harus mampu untuk menggunakannya secara efektif.

Semua orang tak terkecuali dipastikan akan bersentuhan dengan matematika dalam kegiatan sehari-hari mulai dari hitung menghitung sederhana, mengukur alat atau bahan-bahan sederhana, sampai dengan menggunakan konsep matematika yang lebih rumit.

Setiap manusia terlahir dalam kondisi yang berbeda, memiliki bakat dan potensi dibidangnya masing-masing. Ada yang terlahir dengan bakat musik yang luar biasa seperti para seniman yang tersohor, ada yang terlahir

dengan kemampuan analisis sains yang tinggi, para atlet yang memiliki kemampuan kinestetik lebih daripada manusia yang lainnya, dan masih banyak lagi bakat-bakat luar biasa lainnya yang dimiliki oleh setiap orang.

Namun ada juga diantara kita yang kurang beruntung. Mereka terlahir dengan keadaan kurang sempurna. Ada yang memiliki keterbatasan fisik seperti keterbatasan pendengaran, penglihatan, alat gerak, dan ada pula yang memiliki keterbatasan mental seperti IQ rendah (anak tunagrahita) atau pun anak yang mengalami trauma dan hambatan belajar.

Setiap anak tak terkecuali wajib mendapatkan pendidikan yang layak tanpa diskriminasi. Sekolah inklusi hadir sebagai bentuk pendidikan yang mampu menyerap siswa dengan multi kecerdasan dan multi karakter serta siswa-siswa berkebutuhan khusus. Di sekolah ini mereka mengenal dan diajarkan konsep matematika. Tentunya ada perbedaan dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran antara sekolah inklusi dengan sekolah-sekolah pada umumnya (sebut saja sekolah reguler). Kegiatan pembelajaran khususnya pembelajaran matematika harus dibuat supaya bisa dipahami oleh siswa dengan multi karakter tersebut dan literasi matematika bisa terwujud untuk semua karakter siswa yang

ada di sekolah itu. Bukan hal yang mudah, namun tidak mustahil juga bagi seorang guru untuk membuat sistem pembelajaran yang berkualitas dan bisa mengakomodir semua level siswa.

Pemahaman tentang karakteristik masing-masing siswa menjadi modal dasar untuk menentukan strategi atau model pembelajaran seperti apa yang mampu diterima oleh siswa. Oleh sebab itu makalah ini diharapkan mampu untuk memberikan gambaran tentang sekolah inklusi, karakteristik siswa di sekolah inklusi, serta kegiatan pembelajaran seperti apa yang mampu mewujudkan literasi matematika bagi siswa-siswanya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Tentang sekolah inklusi

Yang dimaksud dengan sekolah inklusi adalah sekolah yang menerima siswa dengan berbagai karakter dan berbagai kondisi. Termasuk siswa berkebutuhan khusus. Sekolah inklusi merupakan pengembangan dari sistem pendidikan luarbiasa. Dalam perkembangan sekolah anak-anak luarbiasa atau yang saat ini disebut sebagai anak berkebutuhan khusus (ABK) pada mulanya dalam bentuk pendidikan segregasi, yakni sistem pendidikan bagi ABK yang terpisah dari sistem pendidikan anak normal. Atau yang lebih dikenal dengan Sekolah Luar Biasa (SLB) di Banteng menggunakan nama sekolah khusus (SKh).

Namun, seiring dengan perkembangan zaman dan perubahan cara pandang terhadap siswa-siswa ABK tersebut SLB dianggap kurang mampu memberikan ruang bagi para siswanya untuk bersosialisasi dan melakukan kegiatan selayaknya manusia pada umumnya. Sehingga sekolah inklusi hadir sebagai solusi yang membaurkan siswa-siswa reguler dan siswa inklusi pada satu tempat.

Di sekolah inklusi setiap anak dapat diterima menjadi bagian dari kelas tersebut dan saling membantu antara guru dan teman sebayanya, maupun anggota masyarakat lain agar kebutuhan individualnya terpenuhi. Euis Nani M (2010: 62) memberikan beberapa pengertian tentang pendidikan dan sekolah inklusi. Diantaranya, menurut:

1. Sapon-shevin mendefinisikan pendidikan inklusif sebagai sistem pelayanan

PLB yang mensyaratkan agar semua ABK dilayani di sekolah-sekolah terdekat di kelas biasa bersama teman-teman seusianya. Untuk itu, Sapon-Shevin menekankan adanya restrukturisasi di sekolah sehingga menjadi komunitas yang mendukung pemenuhan kebutuhan khusus setiap anak, artinya kaya dalam sumber dan dukungan dari semua guru dan murid.

2. Staub dan Peck mengemukakan bahwa pendidikan inklusif adalah penempatan ABK tingkat ringan, sedang, dan berat secara penuh di kelas biasa.

3. Menurut Vaughn, Bos, dan Schumn dalam praktik istilah inklusi sering dipakai bergantian dengan istilah *mainstreaming*, yang secara teori diartikan sebagai penyediaan layanan pendidikan yang layak bagi ABK sesuai dengan kebutuhan individunya. Penempatan ABK harus dipilih yang paling bebas diantara kelas biasa dengan tambahan bimbingan khusus di dalam, kelas biasa dengan tambahan khusus di luar, kelas khusus dengan kesempatan berada di kelas biasa, kelas khusus penuh, sekolah khusus, sekolah berasrama (panti, atau tempat khusus). Filsafatnya adalah inklusif, tetapi praktiknya berbagai alternatif tempat layanan.

4. Tarver mengemukakan bahwa pendidikan inklusif adalah suatu keberadaan dimana hanya terdapat satu kesatuan sistem pendidikan formal yang mencakup semua anggota peserta didik memperoleh pelayanan secara wajar tanpa memandang perbedaan status mereka.

5. Skjorten mengemukakan tentang sekolah yang berorientasi inklusi adalah sebagai berikut:

*Inclusive societies (families, kindergartens, school or classroom, places of work and the community as a whole) are where:*  
1) all children and adults are members of same group; 2) all children have the feeling of belonging and partnership; 3) even if some children may be for various reasons have a need to receive periodical attention outside the classroom.

6. Bern menyebutkan bahwa pendidikan inklusif merupakan filosofi pendidikan, yaitu "bagian dari keseluruhan". Artinya kita merupakan bagian dari keseluruhan dari sistem yang ada, sehingga

tidak ada alasan untuk memisah-misahkan, apalagi mengisolasi salah satu bagian dari keseluruhan sistem tersebut.

7. Lim dan Tan berpendapat bahwa pendidikan inklusif itu berdasar kepada keyakinan yang fundamental bahwa setiap orang harus belajar, tumbuh dan bekerja dengan semua orang, baik berlatar belakang yang sama, maupun berbeda di sekolah, lingkungan kerja, dan masyarakat secara umum.

Sedangkan dalam peraturan Menteri Pendidikan Republik Indonesia nomor 70 tahun 2009 tentang pendidikan inklusif bagi peserta didik yang memiliki kelainan dan memiliki potensi kecerdasan dan/atau bakat istimewa pasal 1 yang berbunyi:

“Dalam Peraturan ini, yang dimaksud dengan pendidikan inklusif adalah sistem penyelenggaraan pendidikan yang memberikan kesempatan kepada semua peserta didik yang memiliki kelainan dan memiliki potensi kecerdasan dan/atau bakat istimewa untuk mengikuti pendidikan atau pembelajaran dalam satu lingkungan pendidikan secara bersama-sama dengan peserta didik pada umumnya.”

Dari berbagai pendapat tersebut, bahwasanya falsafah dari pendidikan inklusif itu mengedepankan tentang konsep Pendidikan Untuk Semua (PUS), namun implementasinya bisa menggunakan berbagai cara yang disesuaikan dengan kondisi dan kemampuan sekolah dalam menampung para siswanya serta keadaan siswanya itu sendiri. Tidak ada diskriminasi dan tidak menspesialkan siswa-siswa dengan karakter tertentu. Setiap siswa berhak mendapatkan pelayanan optimal sesuai dengan karakter dan kebutuhannya.

Beberapa keuntungan yang bisa dipatkan dalam sekolah inklusi diantaranya bagi siswa ABK, mereka merasa diterima di lingkungannya sehingga menumbuhkan rasa percaya diri dan mampu beradaptasi dengan masyarakat dengan lebih baik. Bagi siswa yang bukan ABK bisa menumbuhkan rasa toleransi dan mampu untuk menjadi bagian dari orang yang membantu sesama dan bisa lebih mensyukuri apa yang mereka miliki sebagai potensi dan bekal mereka untuk meraih masa depan yang lebih cemerlang.

## B. Karakteristik siswa di sekolah inklusi

Mengingat karakteristik tiap-tiap siswa berbeda, maka untuk mencapai tujuan pembelajaran akan lebih mudah apabila kita mengenal karakteristik, potensi kecerdasan dan gaya belajar siswa. Yang diharapkan mampu menumbuhkembangkan bakat siswa secara optimal serta kegiatan belajar mengajar pun akan lebih efektif.

Seperti yang diungkapkan Jean Soto dalam Munif dan Alamsyah (2012: vii), setiap anak itu unik: tujuan utama setiap pendidikan dan pengajaran adalah kita mendidik mereka dengan segala kekurangan dan segala potensinya yang ada, sehingga potensi ini dapat kita kembangkan untuk kebaikan secara lebih maksimal.”

Potensi dan bakat seseorang bisa dilihat dari kecerdasan majemuk (*multiple intelligences*) yang dimilikinya. Munif Chatib dan Alamsyah Said (2012: 82) menjabarkan keaneka ragaman kecerdasan sebagai berikut.

1. Kecerdasan linguistik (kecerdasan bahasa), merupakan kemampuan berpikir dalam bentuk kata-kata, menggunakan bahasa untuk mengekspresikan, dan menghargai makna yang kompleks.

2. Kecerdasan logis-matematis (cerdas angka), merupakan kemampuan dalam berhitung, mengukur dan mempertimbangkan proporsi dan hipotesis, serta menyelesaikan operasi angka-angka.

3. Kecerdasan spasial-visual (cerdas ruang dan gambar), merupakan cara pandang dalam proyeksi tertentu dan kapasitas untuk berpikir dalam tiga cara dimensi. Kecerdasan ini memungkinkan seseorang untuk melakukan eksplorasi imajinasi, misalnya memodifikasi bayangan suatu objek dengan melakukan percobaan sederhana

4. Kecerdasan kinestetis (kecerdasan olah tubuh – jasmani), merupakan kemampuan belajar lewat tindakan dan pengalaman melalui praktik langsung. Jenis kecerdasan ini lebih senang berada di lingkungan tempat dia bisa memahami sesuatu lewat pengalaman nyata. Kemampuan bergerak di sekitar objek dan keterampilan-keterampilan fisik yang halus dan kemampuan mengolah tubuh kedalam bentuk gerakan tertentu merupakan pola dasar kecerdasan kinestetis.

5. Kecerdasan musik (cerdas musik), merupakan kemampuan seseorang yang mempunyai sensitivitas pada pola nada, melodi, ritme, dan nada. Musik tidak hanya dipelajari secara auditori, tapi juga melibatkan semua fungsi pancaindera.

6. Kecerdasan interpersonal (cerdas bergaul), adalah kemampuan memahami dan berinteraksi dengan orang lain secara efektif. Kecerdasan interpersonal memungkinkan kita bisa memahami dan berkomunikasi dengan orang lain. Termasuk juga kemampuan membentuk, juga menjaga hubungan, serta mengetahui berbagai peran yang terdapat dalam suatu kelompok.

7. Kecerdasan intrapersonal (Cerdas diri), yaitu kemampuan membuat persepsi yang akurat tentang diri sendiri dan menggunakan pengetahuan semacam itu dalam merencanakan dan mengarahkan kehidupan seseorang. Anak belajar melalui perasaan, nilai-nilai dan sikap.

8. Kecerdasan naturalis (cerdas alam), adalah jenis kecerdasan yang erat hubungannya dengan lingkungan, flora dan fauna, yang tidak hanya menyenangkan alam untuk dinikmati keindahannya. Akan tetapi, sekaligus juga punya kepedulian untuk melestarikan alam tersebut.

9. Kecerdasan eksistensial (cerdas spiritual) adalah kesiapan manusia dalam menghadapi kematian

Itulah beberapa kecerdasan yang dapat dimiliki siswa baik itu siswa reguler maupun siswa berkebutuhan khusus. Seorang siswa bisa memiliki lebih dari satu jenis kecerdasan yang menonjol. Yang itu kemudian akan memunculkan karakter khas tiap-tiap anak.

Selain memiliki potensi kecerdasan tertentu perlu diperhatikan pula bahwa bagi siswa-siswa ABK yang memiliki keterbatasan, mereka memiliki potensi yang besar untuk mempunyai karakteristik negatif yang akan menghambat proses belajarnya.

Euis Nani M (2010: 79) dalam bukunya memberikan gambaran tentang karakteristik siswa berkebutuhan khusus. Diantaranya

1. Siswa hiperaktif, pada umumnya siswa anak hiperaktif kurang dapat berkonsentrasi lama, tidak mau diam, tidak

merespons penjelasan guru, kurang disiplin, acuh tak acuh, mudah tersinggung atau marah, kurang dapat menyesuaikan diri, dan sulit berteman.

2. Siswa tunanetra (dalam pendidikan inklusif istilah tunanetra bisa diganti dengan siswa dengan keterbatasan penglihatan), adanya gangguan visual pada anak tunanetra menimbulkan karakteristik khusus seperti: tampak pasif, pemalu, kurang percaya diri, kurang dapat bergaul, dan beberapa diantara mereka menunjukkan sikap labil.

3. Siswa tunarungu (siswa dengan keterbatasan pendengaran), karakteristik anak tunarungu antara lain: mengalami gangguan komunikasi, mudah curiga, mudah tersinggung, kurang dapat bergaul, kurang dapat menyesuaikan diri dan bekerjasama dengan teman.

4. Siswa tunagrahita, karakteristik anak tunagrahita antara lain: sulit mempelajari hal yang bersifat abstrak, miskin kosakata, cepat bosan, sulit untuk berkonsentrasi, tidak atau kurang memiliki inisiatif, kurang adaptasi perilaku.

Untuk meminimalisasi potensi munculnya sifat-sifat negatif tersebut, perlu adanya perhatian khusus dari pihak sekolah, guru, maupun rekan-rekan sesama siswa. Namun perhatian ini harus sewajarnya, tidak boleh berlebihan ataupun mengabaikannya. Diupayakan untuk memberikan pelayanan sesuai dengan kebutuhan siswa.

Selain itu adapula siswa dengan gangguan belajar. Seperti disleksia (kesulitan membaca), diskalkulia (kesulitan berhitung), disgraphia (kesulitan menggambar) dll.

Menurut Lerner dalam Mulyono (2003: 259) ada beberapa karakteristik anak berkesulitan belajar matematika (anak dengan diskalkulia), yaitu:

- Adanya gangguan hubungan keruangan
- Abnormalitas persepsi visual
- Asosiasi visual motor
- Perseverasi
- Kesulitan mengenal dan memahami simbol
- Gangguan penghayatan tubuh

- Kesulitan dalam bahasa dan membaca

- Performance IQ jauh lebih rendah daripada skor verbal IQ

Beragamnya karakter siswa tersebut, menimbulkan berbagai macam gaya belajar. Gaya belajar ini adalah kecenderungan seseorang untuk lebih dapat menerima informasi yang dipelajarinya dengan cara-cara tertentu. Beberapa gaya belajar menurut Bobbi DePorter dan Mike Hernacki (2013: 113),

1. Gaya belajar visual, adalah belajar dengan cara melihat
2. Gaya belajar auditori, yaitu belajar dengan cara mendengar
3. Gaya belajar kinestetik, yaitu belajar dengan cara bergerak, bekerja, dan menyentuh.

### C. Model pembelajaran matematika di sekolah inklusi

Seperti yang dikemukakan sebelumnya di sekolah inklusi terdapat berbagai macam karakter siswa. Mulai dari berbagai karakter dari kecerdasan majemuk tiap-tiap siswa sampai dengan adanya beberapa siswa berkebutuhan khusus. Apabila dikaitkan dengan konsep matematika yang merupakan suatu ilmu yang terdiri atas susunan susunan (hierarki) yang satu sama lain sangat berhubungan. Maka akan sangat dibutuhkan bagi seorang siswa untuk memahami suatu konsep sebelum beralih kepada konsep selanjutnya. Dengan kata lain harus menguasai dulu materi prasyarat sebelum masuk ke materi selanjutnya.

Namun tentunya kecepatan setiap siswa akan berbeda-beda, apalagi bagi anak-anak ABK. Maka guru diharuskan memiliki catatan tentang keadaan siswa serta pencapaian hasil belajarnya. Tidak menutup kemungkinan bagi guru untuk memberikan tambahan materi bagi siswa-siswa yang membutuhkan.

Mulyono Abdurrahman (2003: 272) menjelaskan prinsip-prinsip pengajaran matematika yang mencakup:

- Perlunya menyiapkan anak untuk belajar matematika,

- Mulai dari yang konkret ke yang abstrak,

- Penyediaan kesempatan kepada anak untuk berlatih dan mengulang,

- Generalisasi ke dalam situasi baru,

- Bertolak dari kekuatan dan kelemahan siswa,

- Perlunya membangun pondasi yang kuat tentang konsep dan keterampilan matematika,

- Penyediaan program matematika yang seimbang, dan

- Penggunaan kalkulator.

Dengan memahami karakter, potensi, kelebihan, dan kekurangan siswa. Maka tugas selanjutnya adalah membuat model pembelajaran matematika yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran dan karakter siswa. Beberapa model pembelajaran yang bisa diterapkan di sekolah inklusi diantaranya:

1. Pembelajaran dengan pendekatan kontekstual

Seperti yang dijelaskan sebelumnya bahwasanya dalam literasi matematika, matematika bukan hanya dipelajari sebagai ilmu pengetahuan tetapi juga siswa diharapkan mampu untuk mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Siswa harus tahu dan bisa merasakan apa manfaat belajar matematika bagi dirinya. Dengan begitu akan menumbuhkan minat dan semangat siswa dalam mengikuti proses pembelajaran.

Bobbi DePorter dan Mike Hernacki (2013: 47) mengemukakan istilah dan pentingnya siswa untuk mengetahui AMBAK (Apa Manfaatnya Bagi Ku). Menurutnya, “segala sesuatu yang Anda kerjakan harus menjanjikan manfaat bagi Anda atau Anda tidak akan termotivasi untuk melakukannya”. Dari AMBAK inilah semestinya konsep matematika yang abstrak bisa dikaitkan terhadap sesuatu yang lebih real.

Nurhadi (dalam Sagala, 2007: 87) mengemukakan, “Pembelajaran kontekstual (Contextual Teaching and Learning) adalah konsep belajar yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari”.

Sementara itu, Rosi (2009: 14) mengemukakan, pembelajaran dengan

pendekatan pendekatan kontekstual merupakan pembelajaran:

1. Bemakna,
2. Mengaitkan antara konsep yang dipelajari dengan pengalaman siswa,
3. menghubungkan antara konsep yang sudah diketahui siswa dengan konsep yang akan dipelajari, dan
4. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuannya, belajar dalam kelompok hasil belajar siswa.

Siswa akan lebih memahami konsep jika berkaitan dengan hal-hal yang membuat mereka senang dan menjadi termotivasi untuk memahaminya. Contoh pemberian tugas untuk menghitung nilai rata-rata. Guru bisa memberikan tugas berupa menghitung rata-rata ukuran sepatu siswa di kelas X IPA, menghitung rata-rata waktu yang diperlukan untuk berlari satu kali keliling lingkaran dan sebagainya. Tentunya ini akan lebih menantang siswa ketimbang guru dengan begitu saja memberikan angka-angka untuk dihitung nilai rata-ratanya.

Bagi siswa berkebutuhan khusus atau pun siswa-siswa yang kemampuan kecerdasan matematis-logisnya rendah, banyak diantara mereka yang tidak bisa berpikir abstrak, sehingga akan sangat perlu bagi sekolah inklusi untuk melakukan kegiatan pembelajaran dengan pendekatan kontekstual dan lebih real.

## 2. Pembelajaran berkelompok,

Pembelajaran berkelompok mampu menumbuhkan minat dan semangat siswa. Dalam pembelajaran ini mampu melengkapi kekurangan siswa. Dengan adanya pembagian tugas diharapkan setiap siswa mempunyai peran dalam proses belajar. Semisal:

□ Siswa dengan keterbatasan penglihatan namun memiliki kecerdasan linguistik yang tinggi ia bisa melakukan tugas untuk mempresentasikan apersepsi dari konsep matematika yang disajikan kelompoknya. Menjelaskan bagaimana konsep itu diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

□ Siswa yang memiliki kecerdasan interpersonal yang baik diberikan tugas untuk memberikan lembar kerja kepada teman-teman lainnya dan memastikan mereka untuk dapat mengerjakan lembar kerja tersebut tepat waktu.

□ Siswa yang memiliki kecerdasan kinestetik bisa diberikan tugas yang berkaitan dengan kerja fisik. Bila ada kegiatan fisik di dalam kegiatan belajar berilah porsi yang lebih bagi si anak kinestetik ini.

□ Serta tugas-tugas lainnya yang bisa diberikan kepada siswa.

Dengan begitu setiap siswa akan merasa dihargai dan diakui keberadaannya oleh guru atau pun rekan yang lainnya. yang diharapkan mampu menumbuhkan percaya diri, semangat dan motivasi yang lebih untuk kegiatan pembelajaran selanjutnya.

## 3. Metode tutor sebaya (Peer Tutoring)

Dalam metode tutor sebaya, siswa yang lebih paham dan memiliki kemampuan menyerap materi dan konsep matematika memberi bantuan menjelaskan kepada siswa yang lebih lambat ataupun kepada temannya yang berkebutuhan khusus. Ridwan Abdullah Sani (2014: 198) mengemukakan, istilah peer tutoring terkait dengan metode belajar mengajar dengan bantuan seorang peserta didik yang kompeten untuk mengajar peserta didik lainnya.

Dengan metode ini diharapkan mampu menumbuhkan kepekaan sosial dan peduli sesama. Serta dengan memberikan pengajaran, siswa tersebut juga mendapatkan keuntungan yaitu dia akan lebih mahir karena mengulang-ulang materi yang sebelumnya dijelaskan oleh guru ataupun rekan yang lainnya. Bagi siswa yang mendapatkan pengajaran, akan lebih leluasa untuk bertanya kepada temannya ketimbang bertanya kepada guru. Sehingga komunikasi multi arah pun bisa terjadi dan suasana KBM semakin hidup dan bersemangat.

Bagi siswa yang berkebutuhan khusus hadirnya teman yang peduli terhadap dirinya dan mau berbagi ilmu kepadanya akan semakin menambah kepercayaan diri. Mereka akan semakin merasakan adanya pengakuan atas dirinya dan lebih merasa diterima oleh lingkungannya.

## 4. Metode pendekatan personal (personal approach)

Kegiatan pembelajaran dengan pendekatan personal merupakan pendekatan belajar yang menyesuaikan dengan gaya belajar siswa. Seperti gaya belajar visual, auditori, dan gaya belajar kinestetik.



Siswa dengan keterbatasan salah satu atau beberapa alat indera yang membuat fungsi alat indera mereka tidak dapat berfungsi secara maksimal akan memanfaatkan alat indra lainnya yang tidak mengalami gangguan dalam porsi yang lebih.

Siswa dengan keterbatasan pendengaran akan cenderung menggunakan gaya belajar visual. Maka ilustrasi seperti grafik, bagan dan ataupun media lainnya yang mampu ia lihat akan sangat membantu ia untuk mendapatkan informasi. Sedangkan pada siswa dengan keterbatasan penglihatan ia akan memanfaatkan pendengarannya sebagai media belajar atau memiliki gaya belajar auditori. Bagi siswa yang memiliki gaya belajar auditori, maka diusahakan agar pada saat proses mendengar harus minim gangguan seperti misalnya suara bising. Alat bantu seperti perekam suara bisa membantu agar siswa tersebut bisa mengulang-ulang informasi apabila suatu saat diperlukan.

Untuk memfasilitasi siswa dengan gaya belajar kinestetik, guru bisa menyediakan media pembelajaran real. Contoh media untuk berhitung bisa menggunakan benda-benda disekitarnya, serta memberikan kesempatan kepada siswanya untuk bergerak dan melakukan proses pembelajarannya. Bisa pula menggunakan media belajar dan praktik langsung lapangan untuk siswa yang tingkatannya lebih tinggi. Semisal pada materi trigonometri siswa diajak untuk membuat dan menggunakan klinometer sederhana untuk mengukur suatu benda dengan ketinggian tertentu.

5. Memodifikasi tempat kegiatan belajar mengajar

Selain melakukan berbagai metode pembelajaran, guru pun bisa mensiasati tempat belajar supaya KBM bisa berjalan maksimal. Bagi siswa-siswa tertentu pembelajaran yang terlalu sering berada di dalam ruangan akan menimbulkan rasa bosan dan jenuh. Mereka pun akan kurang bersemangat mengikuti KBM. Sehingga guru pun bisa mengajak siswa untuk keluar kelas seperti halaman sekolah, taman sekolah, atau ruang terbuka lainnya. Akan lebih bermakna apabila lingkungan sekitar dijadikan sebagai media ajar. Dengan begitu, pembelajaran akan semakin nyata dan bermakna.

Pada pelaksanaannya bisa digabungkan beberapa pendekatan belajar yang sekiranya cocok dengan materi yang akan diajarkan dan ketersediaan sumber daya. Namun yang harus selalu diperhatikan bagi guru sebelum memulai KBM adalah materi apa yang disampaikan, kepada siapa materi itu akan diberikan, bagaimana cara memberikan informasi tentang materi itu, dan dengan alat atau media apa yang digunakan.

## SIMPULAN DAN SARAN

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa untuk mendapatkan hasil pembelajaran yang maksimal di sekolah inklusi perlu diperhatikan karakter siswa, metode belajar yang digunakan serta media dan tempat kegiatan belajar dilakukan. Beragam cara dan kegiatan bisa dilakukan yang harus disesuaikan dengan kondisi dan potensi atau bakat yang dimiliki siswa baik itu kelebihan maupun kekurangannya.

Makalah ini jauh dari sempurna, untuk itu perlu diadakan kajian yang lebih mendalam lagi mengenai pembelajaran matematika di sekolah inklusi. Makalah ini dijadikan sebagai langkah awal bagi penulis ataupun pembaca untuk dapat mengkaji lebih dalam lagi, melakukan penelitian tentang model pembelajaran yang cocok untuk satu atau beberapa karakter siswa dan lain sebagainya.

Demikian, semoga makalah ini bermanfaat dalam upaya meningkatkan prestasi dan kemampuan literasi matematika siswa khususnya siswa-siswa di sekolah inklusi dan siswa pada umumnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, Mulyono. (2003). Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar. Jakarta: Pusat perbukuan Depdikbud dan Rineka Cipta.
- Apriyani, H. Rosi (2009). Pengaruh Pembelajaran Matematika dengan Pendekat Kontekstual terhadap Peningkatan Hasil Belajar Matematika Siswa di Kelas VII SMP N 4 Sumedang. Skripsi Pendidikan Matematika FKIP UNPAS Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Chatib, Munif dan Alamsyah Said. (2012). Sekolah Anak-anak Juara: Berbasis

- Kecerdasan Jamak dan Pendidikan Berkeadilan. Bandung: Kaifa.
- Deporter, B. dan M. Hernacki. (2013). Quantum Learning: Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan. (Terjemahan dari: Quantum Learning: Unleashing the genius in you. Jakarta: Kaifa.
- Nani M., Euis. (2010). Pendidikan Anak Berkebutuhan Khusus. Bandung: Catur Karya Mandiri.
- Sagala, S. (2007). Konsep dan Makna Pembelajaran untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar dan Mengajar. Bandung: Alfa Beta.
- Sani, Ridwan A. (2014). Inovasi Pembelajaran. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sari, Rosalia H. N. (2015). Literasi Matematika: Apa, Mengapa dan Bagaimana? Makalah Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY: Terbit Online.

## SISWA DENGAN LITERASI MATEMATIKA YANG BAIK AKAN LEBIH MUDAH MEMECAHKAN SOAL CERITA MATEMATIKA, MENGAPA?

<sup>1</sup>Robia Astuti, <sup>2</sup>Binti Anisaul Khasanah

<sup>1,2</sup>Pendidikan Matematika STKIP Muhammadiyah Pringsewu Lampung  
e-mail: [robia.astuti@stkipmpringsewu-lpg.ac.id](mailto:robia.astuti@stkipmpringsewu-lpg.ac.id)

### Abstrak

Literasi matematika merupakan hal yang penting untuk dimiliki siswa, namun istilah literasi matematika itu sendiri belum akrab ditelinga masyarakat pada era sekarang ini. Siswa yang *literate* (melek) matematika tidak sekedar paham tentang matematika akan tetapi juga mampu menggunakannya dalam pemecahan masalah sehari-hari. Soal-soal matematika yang banyak mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari adalah soal-soal yang berbentuk cerita, dalam menyelesaikan soal-soal cerita matematika, siswa harus memiliki kemampuan literasi matematika yang baik. Mengapa?. Untuk mendapatkan jawabannya, kita harus tahu dulu apa itu literasi matematika? Apa indikator dari literasi matematika? Apa kaitannya dengan kemampuan pemecahan soal cerita matematika?. Tulisan ini mencoba menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut.

**Kata Kunci :** literasi matematika, soal cerita matematika.

### Abstract

Mathematical literacy is an important thing to have students, but the term literacy mathematics itself is not familiar to the ears of society in this era. Students who literate mathematics not only understand about mathematics but also able to use it in everyday problem solving. Mathematical problems that many relate to everyday life are stories in the form of stories, in solving math story problems, students must have good mathematical literacy skills. Why? To get the answer, we must know first what is math literacy? What is the indicator of mathematical literacy? What to do with the problem solving skills of mathematics? This paper tries to answer these questions.

**Keywords :** mathematical literacy, solving mathematics stories

### PENDAHULUAN

Tujuan pembelajaran matematika di sekolah salah satunya adalah untuk menjadikan siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Soal-soal matematika yang banyak mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari adalah soal-soal yang berbentuk cerita. Untuk dapat menyelesaikan soal-soal cerita matematika, siswa harus memiliki kemampuan membaca dan menulis yang berhubungan dengan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan NCTM (2000: 67) yang menetapkan lima kompetensi dalam pembelajaran matematika: pemecahan masalah matematis (*mathematical problem solving*), komunikasi matematis (*mathematical communication*), penalaran matematis (*mathematical reasoning*), koneksi matematis (*mathematical connection*), dan representasi matematis (*mathematical representation*). Gabungan kelima kompetensi tersebut perlu dimiliki siswa agar dapat

mempergunakan ilmu matematika dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, sebagai dasar saat mengambil tindakan dalam pemecahan masalah, siswa juga harus memiliki kemampuan dalam mengamati suatu masalah secara keseluruhan, kemudian menafsirkan dan menganalisis terhadap informasi yang diterima, diperiksa kebenarannya dengan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya sehingga seseorang tersebut mampu memberikan kesimpulan terhadap informasi tersebut dengan alasan yang tepat. (BA Khasanah, 2017)

Dengan kemampuan tersebut, siswa dapat memperoleh pengetahuan tentang bagaimana memahami suatu masalah, mengkomunikasikan gagasan serta memecahkan masalah baik untuk dirinya sendiri maupun orang lain. Dengan demikian, siswa sangat perlu untuk memiliki kemampuan pemecahan masalah matematika terutama pada permasalahan sehari-hari.

Untuk dapat menyelesaikan soal cerita dengan baik, siswa harus memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik dan kemampuan berbahasa yang baik pula (Robia Astuti, dkk. : 2014), hal ini sejalan dengan pendapat Barbu & Beal (2010) bahwa:

*including the demands of the mathematics operation required for the solution, more specifically, the poorest problem solving performance should be observed for word problems that are both linguistically complex and mathematically challenging.*

Laporan tersebut menjelaskan bahwa dalam melakukan operasi matematika diperlukan suatu kemampuan pemecahan masalah yang baik, lebih khusus lagi pada pemecahan masalah soal cerita matematika yang memerlukan kemampuan berbahasa yang lebih kompleks dan menantang.

Pentingnya kemampuan menyelesaikan soal cerita dalam pembelajaran matematika juga sejalan dengan tujuan mata pelajaran matematika pada kurikulum 2013, yaitu memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh.

Beberapa penjelasan di atas menunjukkan bahwa kemampuan membaca dan menulis yang berhubungan dengan matematika dalam kehidupan sehari-hari sangat penting untuk dimiliki oleh siswa, kemampuan tersebut biasa dikenal dengan istilah literasi matematika. Namun kenyataannya, pembelajaran matematika di sekolah-sekolah jarang dikaitkan dengan permasalahan kehidupan sehari-hari. Hal ini menyebabkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (soal cerita matematika) masih lemah.

Lemahnya kemampuan siswa Indonesia dalam menyelesaikan masalah matematika ditunjukkan oleh laporan hasil studi TIMSS 2003 dan PISA 2000 (dalam Sri Wardhani & Rumiati: 2011) secara umum menyimpulkan bahwa: 1.) Siswa belum mampu mengembangkan kemampuan berpikirnya secara optimum dalam mata pelajaran matematika di sekolah. 2.) Proses pembelajaran matematika belum mampu

menjadikan siswa mempunyai kebiasaan membaca sambil berpikir dan bekerja, agar dapat memahami informasi esensial dan strategis dalam menyelesaikan soal. 3.) Dari penyelesaian soal-soal yang dibuat siswa, tampak bahwa dosis mekanistik masih terlalu besar dan dosis penalaran masih rendah. 4.) Mata pelajaran matematika bagi siswa belum menjadi “sekolah berpikir”. Siswa masih cenderung “menerima” informasi kemudian melupakannya, sehingga matapelajaran matematika belum mampu membuat siswa cerdik, cerdas dan cekatan.

Lemahnya kemampuan siswa Indonesia dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan laporan hasil studi PISA dan TIMSS tersebut menunjukkan bahwa kemampuan literasi matematika siswa di Indonesia masih lemah.

Berdasarkan uraian di atas, kunci sukses dalam memecahkan soal-soal cerita matematika, siswa perlu memiliki kemampuan literasi matematika yang baik. Namun, apakah siswa sudah paham dengan istilah literasi matematika? Indikator apasaja yang harus dikuasai oleh siswa yang dikatakan memiliki kemampuan literasi matematika yang baik?. Melalui penjelasan yang akan diulas dalam pembahasan, diharapkan pertanyaan-pertanyaan tersebut akan terjawab.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Literasi Matematika

Literasi sering dikaitkan dengan huruf atau aksara. Literasi merupakan serapan dari kata dalam bahasa Inggris ‘*literacy*’, yang artinya kemampuan untuk membaca dan menulis. kemampuan membaca atau menulis merupakan kompetensi utama yang sangat dibutuhkan dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Tanpa kemampuan membaca dan menulis, komunikasi antar manusia sulit berkembang ke taraf yang lebih tinggi.

Gagasan umum dari literasi tersebut diserap dalam bidang-bidang yang lain. Salah satu bidang yang menyerapnya adalah bidang matematika, sehingga muncul istilah literasi matematika. Matematika sering diartikan sebagai bahasa simbol atau bilangan. Persepsi umum masyarakat yang terjadi adalah matematika dikaitkan dengan angka atau

operasi hitung, misalnya: penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.

Kompetensi dalam matematika seringkali dihubungkan dengan kemampuan untuk memanipulasi bilangan, antara lain kemampuan untuk menghitung secara cepat. Pengertian tersebut bukannya keliru, tetapi kurang lengkap. Memang benar bahwa salah satu wujud dari literasi matematika adalah kompetensi menghitung. Namun, bilangan hanyalah sebagian kecil saja dari matematika. Dalam masa sekarang, kalkulator dan komputer telah banyak digunakan, kecepatan menghitung tidak lagi menjadi tujuan. Secepat apapun seseorang dalam berhitung, ada kalkulator dan komputer yang bisa menggantikan. Dalam kehidupan modern ini kompetensi membaca, menulis, dan menghitung, meskipun masih penting, namun tidaklah cukup.

Definisi literasi matematika menurut *draft assessment framework PISA 2012*:

*Mathematical literacy is an individual's capacity to formulate, employ, and interpret mathematics in a variety of contexts. It includes reasoning mathematically and using mathematical concepts, procedures, facts, and tools to describe, explain, and predict phenomena. It assists individuals to recognise the role that mathematics plays in the world and to make the well-founded judgments and decisions needed by constructive, engaged and reflective citizens.*

Berdasarkan definisi tersebut, Literasi matematika diartikan sebagai kemampuan seseorang untuk merumuskan, menerapkan dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks, termasuk kemampuan melakukan penalaran secara matematis dan menggunakan konsep, prosedur, dan fakta untuk menggambarkan, menjelaskan atau memperkirakan fenomena / kejadian. Literasi matematika membantu seseorang untuk memahami peran atau kegunaan matematika di dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut Rosalia Hera N.S. (2015) definisi literasi matematika menurut PISA tersebut mengisyaratkan literasi matematika tidak hanya pada penguasaan materi saja akan tetapi hingga kepada penggunaan penalaran,

konsep, fakta dan alat matematika dalam pemecahan masalah sehari-hari. Selain itu, literasi matematika juga menuntut seseorang untuk mengkomunikasikan dan menjelaskan fenomena yang dihadapinya dengan konsep matematika.

NCTM mencetuskan untuk pertama kali istilah literasi matematika sebelum di kenalkan oleh studi PISA, yang sesuai dengan salah satu tujuan pembelajaran matematika yang telah dipaparkan pada pendahuluan yaitu komunikasi matematis. Untuk dapat berkomunikasi haruslah memiliki kemampuan *literate/melek matematika*. NCTM (1989) memaknai literasi matematika sebagai *"an individual's ability to explore, to conjecture, and to reason logically as well as to use variety of mathematical methods effectively to solve problems. By becoming literate, their mathematical power should develop"*. Makna tersebut menjelaskan bahwa literasi matematika merupakan kemampuan seseorang untuk mengeksplorasi, menduga, dan memberikan alasan secara logis serta dapat memecahkan masalah dengan berbagai metode matematika yang efektif. Keempat kemampuan tersebut dapat mengembangkan kekuatan matematika.

Menurut Jan de Lange literasi matematis (*mathematical literacy*) adalah suatu kecakapan yang dimiliki oleh seorang individu untuk mengidentifikasi dan memahami peran-peran yang dimainkan oleh matematika di dunia nyata, untuk membuat pendapat-pendapat yang cukup beralasan dan untuk menggunakan cara-cara yang ada didalam matematika untuk memenuhi kebutuhan dirinya dalam kehidupan saat ini dan yang akan datang, seperti sesuatu kemampuan yang sifatnya membangun, menghubungkan, dan merefleksikan warga masyarakat (OECD: 2006)). Jan de Lange (2003) juga berpendapat bahwa *"In essence, mathematics literacy is emerging as the knowledge to know and apply basic mathematics in our everyday lives"* yang artinya literasi matematika adalah kebutuhan seperti halnya pengetahuan yang harus diketahui dan diterapkan berupa dasar-dasar matematika untuk kehidupan sehari-hari.

Sejalan dengan itu, menurut Yayah S. Kusumah (2012), literasi matematis adalah kemampuan menyusun serangkaian pertanyaan, merumuskan, memecahkan, dan menafsirkan

permasalahan yang didasarkan pada konteks yang ada. Hal ini sangat jelas bahwa kemampuan literasi matematis dapat menunjang aktivitas belajar siswa. Tidak jauh berbeda dengan Kusumah pengertian literasi matematis menurut Isnaini (2010) merupakan kemampuan siswa untuk dapat mengerti fakta, konsep, prinsip, operasi dan pemecahan matematika. Dengan kata lain, literasi matematika dapat diartikan sebagai kemampuan seseorang untuk merumuskan, menerapkan dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks, mengeksplorasi, menduga, dan memberikan alasan secara logis serta dapat memecahkan masalah dengan berbagai metode matematika yang efektif yang mana tidak hanya pada penguasaan materi saja akan tetapi hingga pada penggunaan dalam pemecahan masalah sehari-hari.

#### **b. Indikator Kemampuan Literasi Matematika**

Kemampuan dasar matematika yang menjadi pokok dalam proses literasi matematika menurut PISA yaitu ada tujuh kemampuan (OECD, 2006), meliputi:

##### *1.) Communicating* (komunikasi)

Kemampuan komunikasi penting dalam proses pemecahan masalah, karena siswa perlu mengutarakan gagasan dan menjelaskan hasil pemikiran atau gagasannya kepada orang lain agar dapat memahami hasil pemikirannya.

##### *2.) Mathematizing* (matematisasi)

Kemampuan matematis yaitu kemampuan dalam menerjemahkan bahasa sehari-hari kedalam bentuk matematika, baik berupa konsep, struktur, membuat asumsi atau pemodelan.

##### *3.) Representation* (Representasi)

Kemampuan representasi meliputi kemampuan mempresentasikan objek-objek matematika seperti gambar, grafik, tabel, diagram, persamaan, rumus, dan bentuk-bentuk konkret yang lain.

##### *4.) Reasoning and Argument* (Penalaran dan Argumen)

Kemampuan ini merupakan akar dari proses berpikir logis untuk menemukan kesimpulan yang dapat memberikan pembeneran terhadap solusi permasalahan.

*5.) Devising strategies for Solving Problem* (Merancang strategi untuk memecahkan masalah).

*6.) Using Symbolic, Formal and Technical Language and Operations* (Penggunaan simbol, bahasa formal, teknis, dan operasi)

*7.) Using Mathematical Tools* (Penggunaan alat matematika)

Menurut Jan de Lange (2003), indikator-indikator kompetensi dalam literasi matematika yaitu: 1.) *Mathematical thinking and reasoning* (berpikir dan penalaran matematika), 2.) *Mathematical argumentation* (argumentasi matematika), 3.) *Mathematical communication* (komunikasi matematika), 4.) *Modeling* (pemodelan), 5.) *Problem solving* (pemecahan masalah), 6.) *Representation* (menerjemahkan/merepresentasikan), 7.) *Symbols* (menggunakan simbol-simbol), dan 8.) *Tools and technology* (memanfaatkan alat dan teknologi).

Dalam studi PISA 2012, disebutkan bahwa dalam kompetensi literasi matematis terdapat enam tahapan level pencapaian mulai dari yang rendah hingga tinggi (OECD: 2014), yakni: (1) menjawab pertanyaan dalam konteks umum, mengenali informasi dan menyelesaikan masalah dengan prosedur rutin dan menunjukkan suatu tindakan sesuai dengan stimulasi yang diberikan; (2) menafsirkan dan mengenali situasi dalam konteks yang membutuhkan penarikan kesimpulan secara langsung. Memilah informasi yang relevan dari sumber tunggal, dan menggunakan cara penyajian tunggal. Mengerjakan algoritma dasar, menggunakan rumus, melaksanakan prosedur atau kesepakatan. Memberi alasan secara tepat dari hasil penyelesaiannya; (3) melaksanakan prosedur secara tepat, menggunakan representasi dari berbagai sumber, menyatakan alasan yang digunakan, dan mengkomunikasikan hasil interpretasi dan penalaran; (4) bekerja secara efektif dengan model dan konteks yang kongkrit yang dimilikinya, memilih dan memadukan semua jenis representasi dan mengamati keterkaitannya dengan dunia nyata; (5) bekerja dengan sebuah model dalam situasi yang kompleks, mengidentifikasi masalah, dan menetapkan

asumsi. Memilih, membandingkan, dan mengevaluasi dengan tepat strategi pemecahan masalah terkait dengan permasalahan kompleks yang berhubungan dengan model dengan menggunakan penalaran yang mendalam dan kemampuan koneksi matematis yang baik, melakukan proses refleksi dan mengkomunikasikan ide dan pikirannya, menerapkan pemahaman dengan menggunakan strategi dan pendekatan baru secara mendalam, menafsirkan dan menyajikan argumentasinya; (6) melakukan konseptualisasi dan generalisasi dengan menggunakan informasi berdasarkan modeling dan penelaahan dalam suatu situasi yang kompleks, menghubungkan sumber informasi berbeda dengan fleksibel dan menerjemahkannya, bernalar secara matematika, menerapkan pemahamannya secara mendalam disertai penguasaan teknis operasi matematika, mengembangkan strategi dan pendekatan baru untuk menghadapi situasi baru, merumuskan dan mengkomunikasikan apa yang mereka temukan, serta mahir dalam penafsiran dan berargumentasi secara dewasa sesuai dengan situasi nyata.

Berdasarkan pendapat Jan de Lange dan studi PISA tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa indikator-indikator ketercapaian kompetensi literasi matematika yaitu: (1) Komunikasi dan penalaran meliputi mengeksplorasi masalah dan memberikan alasan secara logis untuk menemukan kesimpulan; (2) Matematisasi dan pemodelan matematika meliputi merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan matematika dari bahasa sehari-hari kedalam bentuk matematika; (3) Merancang strategi untuk memecahkan masalah (problem solving) dengan berbagai metode matematika yang efektif; (4) menggunakan simbol-simbol matematika dalam pemecahan masalah; dan (5) memanfaatkan alat dan teknologi dalam kehidupan sehari-hari.

### **c. Keterkaitan Literasi Matematika dengan Soal Cerita Matematika**

Soal cerita biasa digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam pembelajaran pemecahan masalah matematika. Adapun yang dimaksud dengan soal cerita matematika menurut Solichan (dalam Sanjaya,

2011) adalah soal-soal matematika yang dinyatakan dalam kalimat-kalimat bentuk cerita yang perlu diterjemahkan menjadi kalimat matematika atau model matematika. Soal cerita wujudnya berupa kalimat verbal sehari-hari yang makna dari konsep dan ungkapannya dapat dinyatakan dalam simbol dan relasi matematika.

Lebih spesifik Sumarmo (1994) mengartikan soal cerita matematika adalah soal-soal matematika yang berbentuk cerita untuk melatih siswa dalam mengaplikasikan dan membuktikan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Sementara itu Sujono (1988) mengartikan soal cerita matematika sebagai soal-soal matematika yang pemecahannya memerlukan kreativitas, pengertian dan pemikiran yang asli atau imajinasi karena harus menerjemahkan dari kalimat-kalimat verbal sehari-hari kedalam model matematika.

Pemberian soal cerita matematika di sekolah menengah dimaksudkan untuk memperkenalkan kepada siswa tentang kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari untuk melatih kemampuan mereka dalam pemecahan masalah. Selain itu, dengan kemampuan-kemampuan awal yang dimiliki ini diharapkan dapat menimbulkan rasa senang siswa untuk belajar matematika karena mereka menyadari pentingnya matematika dalam kehidupan sehari-hari. Pentingnya penyelesaian masalah (soal cerita) dalam matematika ditegaskan juga oleh Branca (dalam Suharta, 2003) yaitu: (1) penyelesaian masalah merupakan tujuan umum pengajaran matematika, (2) penyelesaian masalah yang meliputi metode, prosedur dan strategi merupakan proses inti dan utama dalam kurikulum matematika, dan (3) penyelesaian masalah merupakan dasar dalam belajar matematika.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa soal cerita matematika berarti soal-soal matematika yang dinyatakan dalam bentuk cerita yang perlu diterjemahkan menjadi kalimat matematika atau model matematika yang dalam pemecahannya memerlukan kreativitas dan imajinasi.

Pemecahan masalah (soal cerita) matematika memerlukan langkah-langkah dan prosedur yang benar. Tahap-tahap pemecahan

masalah menurut Polya dalam Suharta (2003:146) sebagai berikut. (a) Mengerti masalah yaitu menyatakan masalah dalam kata-kata sendiri/mencoba-coba, menentukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan, serta menentukan informasi apa yang diperlukan. (b) Membuat rencana (gambar, menyelidiki pola, mengorganisasi data dalam daftar, tabel, dan melihat pola, menyederhanakan masalah dan melihat pola, mengaitkan masalah dengan masalah-masalah yang telah dikenal, menggunakan penalaran logika, terka dan cek). (c) Melaksanakan rencana (apakah rencana dapat dikerjakan atau tidak). (d) Memeriksa kembali (memeriksa hasil, memeriksa alasan, menyelidiki cara lain, menginterpretasi ulang masalah dan menginterpretasi hasil). Masing-masing fase pemecahan Polya ini perlu diajarkan kepada siswa, sehingga indikator-indikator pencapaian kompetensi dasar aspek pemecahan masalah dapat tercapai.

Dari keterangan di atas dapat disimpulkan bahwa Kemampuan menyelesaikan soal cerita matematika adalah kemampuan yang dimiliki oleh siswa untuk melakukan proses memahami, membuat rencana, melaksanakan rencana dan memeriksa kembali masalah yang berbentuk soal cerita. Jika dikaitkan antara kemampuan pemecahan soal cerita dengan kemampuan literasi matematika, terlihat bahwa indikator kemampuan pemecahan soal cerita matematika adalah bagian dari indikator ketercapaian kemampuan literasi matematika yang telah dipaparkan pada sub bab b. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa siswa dengan kemampuan literasi matematika yang baik maka akan baik pula kemampuan pemecahan soal cerita matematikanya.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Siswa yang *literate* (melek) matematika tidak sekedar paham tentang matematika akan tetapi juga mampu menggunakannya dalam pemecahan masalah sehari-hari. Soal-soal matematika yang banyak mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari adalah soal-soal yang berbentuk cerita, dalam menyelesaikan soal-soal cerita

2. matematika, siswa harus memiliki kemampuan literasi matematika yang baik. literasi matematika dapat diartikan sebagai kemampuan seseorang untuk merumuskan, menerapkan dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks, mengeksplorasi, menduga, dan memberikan alasan secara logis serta dapat memecahkan masalah dengan berbagai metode matematika yang efektif yang mana tidak hanya pada penguasaan materi saja akan tetapi hingga pada penggunaan dalam pemecahan masalah sehari-hari.
3. Indikator ketercapaian kemampuan literasi matematika diantaranya yaitu: (1) Komunikasi dan penalaran meliputi mengeksplorasi masalah dan memberikan alasan secara logis untuk menemukan kesimpulan; (2) Matematisasi dan pemodelan matematika meliputi merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan matematika dari bahasa sehari-hari kedalam bentuk matematika; (3) Merancang strategi untuk memecahkan masalah (problem solving) dengan berbagai metode matematika yang efektif; (4) menggunakan simbol-simbol matematika dalam pemecahan masalah; dan (5) memanfaatkan alat dan teknologi dalam kehidupan sehari-hari.
4. Indikator kemampuan pemecahan soal cerita matematika adalah kemampuan yang dimiliki oleh siswa untuk melakukan proses memahami, membuat rencana, melaksanakan rencana dan memeriksa kembali masalah yang berbentuk soal cerita.
5. Keterkaitan antara kemampuan pemecahan soal cerita matematika dengan kemampuan literasi matematika terlihat berdasarkan indikatornya, yaitu indikator kemampuan pemecahan soal cerita matematika adalah bagian dari indikator ketercapaian kemampuan literasi matematika sesuai dengan simpulan yang telah dipaparkan pada poin 3 dan 4. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa siswa dengan kemampuan literasi matematika yang baik maka akan baik pula kemampuan pemecahan soal cerita matematikanya.



## DAFTAR PUSTAKA

- BA, Khasanah. (2017). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran *BRAIN BASED LEARNING*. *Jurnal Eksponen*. 7(2): 46-53.
- Barbu, O.C. & Beal, C.R. (2010). Effects of Linguistic Complexity and Math Difficulty on Word Problem Solving by English Learners. *International Journal of Education*. Vol. 2. No. 2: 1-19.
- Isnaini, N. T. (2010). *Membina Lomba Melek Matematika di Sekolah*. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Pendidikan dalam rangka Ulang Tahun Emas UNSRI di Palembang, 16 Oktober 2010
- Jan de Lange, (2003) "Mathematics For Literacy", *Quantitative Literacy: Why Numeracy Matters For Schools And College*, The National Council on Education and the Disciplines, (Princeton, 2003), 77.
- NCTM (National Council of Teacher Mathematics). (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*, Reston. VA: NCTM
- NCTM (National Council of Teacher Mathematics). (2000). *Principles and Standards for Schools Mathematics*. Reston. VA: NCTM
- OECD Publishing. (2006). *Assessing Scientific, Reading And Mathematical Literacy*. Browse\_It Editions, (Paris, France : OECD Publishing), 12.
- OECD. (2014) "*PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do*", OECD Publications, vol.1. (Februari 2014.): 5-61.
- PISA (2012). *Financial Literacy Assessment Framework*. Australian Council for Educational Research (ACER). Australia.
- Robia Astuti, Budiono, & Budi Usodo. (2014). Eksperimentasi model pembelajaran kooperatif tipe TAPPS dan TSTS terhadap kemampuan menyelesaikan soal cerita matematika ditinjau dari tipe kepribadian. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika* ISSN: 2339-1685 Vol.2, No.4, hal 399 - 410, Juni 2014
- Rosalia Hera N.S. (2015). *Literasi Matematika: Apa? Mengapa? Dan Bagaimana?*. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY 2015. PM-102. ISBN. 978-602-73403-0-5
- Salz, S. dan Figueroa, D.T..(2009). *Take the Test: Sample Question from OESD's PISA Assessments*. ISBN 978-92-64-05080-8
- Sanjaya Yasin. (2011). *Konsep Soal Cerita Matematika*. [www.sarjanaku.com/2011/01/konsep-soal-cerita-matematika.html](http://www.sarjanaku.com/2011/01/konsep-soal-cerita-matematika.html). (diakses pada tanggal 8 Februari 2018)
- Sri Wardhani & Rumiati. (2011). *Modul Matematika SMP Program BERMUTU. "Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP: Belajar dari PISA dan TIMSS"*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.
- Suharta. (2003). Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (Alternatif Pembelajaran Matematika yang Berorientasi Kurikulum Berbasis Kompetensi). *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja* edisi khusus th. XXXVI Desember.2003. ISSN 0215-8250. 137-157.
- Sujono. (1988). *Pengajaran Matematika untuk Sekolah Menengah*. Jakarta: Proyek Pengembangan LPTK, Depdikbud.
- Sumarmo U., Dedy E., dan Rahmat. (1994). *Suatu Alternatif Pengajaran untuk Meningkatkan Pemecahan Masalah Matematika pada Guru dan Siswa SMA*. Laporan Hasil Penelitian FPMIPA IKIP Bandung.
- Yaya S. Kusumah. (2012) *Literasi Matematis*. Disajikan pada Seminar Nasional Matematika, Universitas Bandar Lampung: Lampung.

## PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KUANTUM BERBANTUAN *MIND MAP* TERHADAP KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIKA SISWA SMA

<sup>1</sup>Halimah Sya'diah, <sup>2</sup>Prahesti Tirta Safitri

<sup>1</sup>SMA Negeri 11 Kota Tangerang

<sup>2</sup>Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Tangerang

e-mail: [syadiahhalimah@gmail.com](mailto:syadiahhalimah@gmail.com)

### Abstrak

Kemampuan koneksi matematika sangat penting dimiliki oleh siswa, hal ini merupakan salah satu tujuan pembelajaran matematika dalam Permendiknas no. 22 tahun 2006. Melalui koneksi matematika, wawasan siswa akan semakin terbuka terhadap matematika, yang kemudian akan menimbulkan sikap positif terhadap matematika itu sendiri. Namun kenyataannya, kemampuan koneksi matematika di Indonesia masih rendah, hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor misalnya kurang pengembangan indikator kemampuan koneksi dan model pembelajaran yang terlalu monoton. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan pengaruh kemampuan koneksi matematika siswa SMA yang diberikan model pembelajaran kuantum berbantuan mind map dengan siswa yang diberikan pembelajaran saintifik. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa SMA Negeri di Kota Tangerang. Berdasarkan hasil analisis data didapatkan hasil uji hipotesis dengan nilai Sig.(2-tailed) yaitu  $0,01 < \alpha(0,05)$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh kemampuan koneksi matematika siswa SMA yang diberikan model pembelajaran kuantum berbantuan mind map dengan siswa yang diberikan pembelajaran saintifik.

**Kata Kunci:** pembelajaran kuantum, mind map, koneksi matematika

### Abstract

The ability of mathematical connections is very important to be owned by students, this is one of the objectives' mathematics learning in Permendiknas no. 22 of 2006. Through mathematical connections, students' insights will be more open to mathematics, which will lead to a positive attitude toward mathematics itself. But in reality, the ability of mathematical connections in Indonesia is still low, this case is influenced by several factors for example less development's Indicator of connection capability and learning models that are too monotonous. Therefore, this study aims to know the difference between the influence of mathematical connection ability of high school students who are given quantum-assisted learning model mind map with the students who are given a scientific study. The Subjects in this study were high school students in Tangerang City. Based on the result of data analysis, the result of hypothesis test with Sig (2-tailed) value is  $0,01 < \alpha(0,05)$ , so it can be concluded that there are differences between the influence of mathematical connection ability of high school students who are given quantum-assisted learning model mind map with the students who are given a scientific study.

**Keywords:** quantum learning, mind map, mathematical connections

## PENDAHULUAN

Matematika adalah suatu bidang ilmu yang mempelajari besaran, perhitungan dan merupakan studi besaran, struktur, ruang, dan perubahan. Disadari ataupun tidak, matematika sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari untuk menyelesaikan suatu masalah. Oleh sebab itu tidak heran jika konsep-konsep matematika digunakan pada berbagai ilmu pengetahuan lain, seperti ilmu fisika, kimia, teknik, ekonomi, dan lain-lain. Sehingga matematika menjadi pelajaran yang berdaya guna tinggi, kebutuhan pemahaman dan penerapan matematika dalam kehidupan manusia menjadikan matematika sebagai salah

satu mata pelajaran yang harus dipelajari di sekolah. Hal tersebut sesuai dengan kurikulum matematika baik dari tingkat dasar hingga perguruan tinggi. Kurikulum untuk mata pelajaran matematika berubah seiring dengan perkembangan kurikulum yang berlaku. Dalam Permendiknas nomor 22 tahun 2006 dijelaskan bahwa salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah. Dalam rumusan tujuan tersebut kemampuan koneksi

matematika menjadi sangat penting karena membantu penguasaan konsep yang bermakna dan membantu menyelesaikan permasalahan melalui keterkaitan antar konsep matematika atau konsep matematika terhadap konsep disiplin ilmu lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Sumarmo (2012:12) yang menyatakan bahwa kemampuan koneksi matematika membantu siswa dalam menyusun model matematika yang menggambarkan keterkaitan antar konsep dan atau data suatu masalah atau situasi yang diberikan. Oleh karena itu kemampuan koneksi matematika diperlukan siswa dalam mempelajari topik matematika yang saling terkait. Tanpa kemampuan koneksi matematika, siswa akan mengalami kesulitan mempelajarinya.

Tetapi pada kenyataannya hasil belajar siswa selama ini masih belum menggembirakan khususnya dalam aspek koneksi matematika. Hal ini sejalan dengan hasil *TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study)* 2015 dalam PUSPENDIK (2016:1) para siswa di Indonesia menempati posisi ke 45 diantara 50 negara yang berpartisipasi dalam tes matematika. Dari rata-rata skor internasional 500, para siswa Indonesia hanya memperoleh skor rata-rata 397. Skor siswa Indonesia tersebut tertinggal dengan siswa sesama negara ASEAN seperti Singapura yang menempati posisi pertama. Hasil survey *TIMSS* tentang kemampuan matematika siswa Indonesia tidak jauh berbeda dengan hasil survey dari lembaga lain seperti *PISA (Programme International for Student Assessment)*. Berdasarkan hasil survey *PISA* 2015 dalam Kemdikbud (2016), kemampuan matematika siswa Indonesia menempati rangking 63 dari 70 negara yang berpartisipasi dengan skor rata-rata 386 yang jauh dari skor rata-rata internasional yaitu 494.

Kondisi tersebut pada umumnya disebabkan oleh penekanan pembelajaran di Indonesia lebih banyak pada penugasan keterampilan dasar, namun sedikit penekanan pada penerapan kehidupan sehari-hari, berkomunikasi secara matematis ataupun bernalar secara matematis. Hal ini tidak lepas dari pembelajaran yang dilaksanakan di sekolah yang sejauh ini masih konvensional, dimana pembelajaran masih didominasi oleh pandangan bahwa pengetahuan sebagai

kumpulan fakta-fakta yang harus dihapal dengan bentuk yang monoton, sehingga sebagian besar siswa mengalami kejenuhan belajar dan berkurangnya motivasi belajar. Namun demikian kemampuan koneksi matematika siswa dapat ditingkatkan, apabila pembelajaran yang dilaksanakan memperhatikan tingkat pengetahuan siswa, pembelajaran dirancang sedemikian rupa agar dapat membantu siswa memahami konsep dan hubungan antar konsep dengan memperhatikan level atau tahapan kognitif siswa, serta mengubah pola pikir siswa bahwa catatan itu tidak harus monoton dan kaku sehingga menyebabkan siswa malas untuk melihat dan membacanya kembali. Salah satu teknik mencatat yaitu teknik peta pikiran (*mind mapping*), teknik ini merupakan cara yang mudah untuk memasukkan informasi ke dalam otak dan kembali mengambil informasi dari dalam otak. Menurut Tonny dan Buzan dalam Fadillah (2015: 6), peta pemikiran merupakan teknik yang paling baik dalam membantu proses berpikir otak secara teratur karena menggunakan teknik grafis yang berasal dari pemikiran manusia yang bermanfaat untuk menyediakan kunci-kunci universal sehingga membuka potensi otak.

Peta pikiran (*mind mapping*) yang dibuat oleh siswa dapat bervariasi setiap harinya, hal ini dipengaruhi oleh emosi dan perasaan dalam diri siswa. Suasana menyenangkan yang dirasakan siswa ketika berada di ruang kelas pada saat proses belajar mempengaruhi suasana hati sehingga mempengaruhi penciptaan mind map tersebut. Dengan pembuatan mind map tersebut diharapkan siswa mampu memahami hubungan antara konsep yang satu dengan konsep yang lainnya. Salah satu model pembelajaran yang dapat membuat suasana kelas menjadi menyenangkan adalah model pembelajaran kuantum. Model pembelajaran kuantum adalah model pembelajaran yang berusaha membuat suasana lingkungan belajar menjadi menyenangkan dengan menggunakan berbagai aspek yang menunjang tercapainya hasil belajar yang optimal. Model pembelajaran kuantum memiliki langkah strategi yang disebut sebagai langkah TANDUR. Pada langkah TANDUR terdapat kegiatan yang dapat meningkatkan

kemampuan koneksi matematika siswa yaitu Alami dan Namai. Pada langkah Alami terdapat penggunaan media pembelajaran yang membantu proses koneksi siswa. Kemudian pada langkah Namai terdapat kegiatan penegasan konsep-konsep materi yang dijelaskan oleh guru serta pemberian soal tes kemampuan koneksi matematika kepada siswa. Model pembelajaran ini juga menggunakan iringan musik pada proses pembelajarannya. Iringan musik seperti musik barok telah diteliti dapat meningkatkan kinerja otak ketika sedang belajar.

Berdasarkan uraian di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu apakah terdapat perbedaan pengaruh antara model pembelajaran kuantum berbantuan *mind map* dengan pembelajaran saintifik terhadap kemampuan koneksi matematika siswa?. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan pengaruh antara model pembelajaran kuantum berbantuan *mind map* dengan pembelajaran saintifik terhadap kemampuan koneksi matematika siswa.

## KAJIAN PUSTAKA

### Kemampuan koneksi matematika

Pada hakekatnya, matematika sebagai ilmu yang terstruktur dan sistematis mengandung arti bahwa konsep dan prinsip dalam matematika adalah saling berkaitan antara satu dengan lainnya. Sebagai implikasinya, maka dalam belajar matematika untuk mencapai pemahaman yang bermakna, siswa harus memiliki kemampuan koneksi matematis yang memadai. Koneksi matematis merupakan pengaitan matematika dengan pelajaran lain atau dengan topik lain. Hal ini dijelaskan oleh beberapa ahli, yang menjelaskan bahwa kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan mengaitkan konsep-konsep matematika baik antar konsep dalam matematika itu sendiri maupun mengaitkan konsep matematika dengan konsep dalam bidang lainnya (Ruspiani dalam Permana Y. & Sumarmo U., 2007:117). Sejalan dengan pendapat di atas, menurut Kusuma dalam Amora (2015:20), kemampuan koneksi matematika adalah kemampuan seseorang dalam memperlihatkan hubungan internal dan eksternal matematika, yang meliputi koneksi antartopik matematika,

koneksi dengan disiplin ilmu lain, dan koneksi dengan kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, untuk mempelajari suatu materi matematika yang baru, pengalaman belajar yang lalu dari seseorang itu akan mempengaruhi terjadinya proses belajar materi matematika tersebut (Herman dalam Amora, 2015:20)

Menurut NCTM dalam Purnamasari (2013:26) berpendapat bahwa ada dua tipe umum koneksi matematik yaitu *modeling connections* dan *mathematical connections*. *Modeling connections* merupakan hubungan antara situasi masalah yang muncul di dalam dunia nyata atau dalam disiplin ilmu lain dengan representasi matematikanya, sedangkan *mathematical connections* adalah hubungan antara dua representasi yang ekuivalen dan antara proses penyelesaian dari masing-masing representasi. Keterangan NCTM tersebut mengindikasikan bahwa koneksi matematika terbagi ke dalam tiga kelompok yaitu aspek koneksi antar topik matematika, aspek koneksi dengan disiplin ilmu lain, dan aspek koneksi dengan dunia nyata peserta didik/ koneksi dengan kehidupan sehari-hari.

Tujuan kemampuan koneksi matematika menurut NCTM dalam Harahap (2015:4), yaitu:

- 1) Memperluas wawasan pengetahuan siswa
- 2) Memandang matematika sebagai suatu keseluruhan yang padu bukan sebagai materi yang berdiri sendiri
- 3) Menyatakan relevansi dan manfaat baik di sekolah maupun di luar sekolah.

Hal tersebut sesuai pula dengan pernyataan Johnson dalam Harahap (2015:4) bahwa ketika murid dapat mengaitkan isi dari mata pelajaran akademik seperti matematika, ilmu pengetahuan alam, atau sejarah dengan pengalaman mereka sendiri, mereka menemukan makna, dan makna memberi mereka alasan untuk belajar. Dengan begitu, kemampuan koneksi matematika memiliki manfaat untuk membantu siswa menyelidiki masalah, menggambarkan hasil-hasil dari penemuan dalam bentuk matematika, dan siswa dapat menggunakan pemikiran matematika dan membuat model dalam memecahkan masalah dalam disiplin ilmu lain seperti seni, musik, psikologi, sains, dan

bisnis, serta dapat menilai peran matematika dalam budaya dan masyarakat setempat.

Adapun indikator kemampuan koneksi menurut Sumarmo (2013: 450), yang berpendapat bahwa kemampuan koneksi matematika peserta didik dapat dilihat dari indikator- indikator:

- 1) mencari hubungan berbagai representasi konsep dan prosedur
- 2) memahami hubungan antartopik matematika
- 3) menggunakan matematika dalam bidang studi lain atau kehidupan sehari- hari
- 4) memahami representasi ekuivalen konsep yang sama
- 5) mencari koneksi satu prosedur ke prosedur lain dalam representasi yang ekuivalen
- 6) menggunakan koneksi antartopik matematika
- 7) koneksi antartopik matematika dengan topik lain.

Berdasarkan pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematika adalah kemampuan seseorang untuk menghubungkan konsep- konsep matematika dengan bidang lainnya baik itu matematika dengan konsep lainnya, bidang ilmu lainnya bahkan dengan kehidupan sehari- hari.

### **Model Pembelajaran Kuantum**

Pembelajaran kuantum adalah pengubahan belajar yang meriah dengan segala nuansanya, yang menyertakan segala kaitan, interaksi dan perbedaan yang memaksimalkan momen belajar serta berfokus pada hubungan dinamis dalam lingkungan kelas- interaksi yang mendirikan landasan dalam kerangka untuk belajar (DePorter, 2000:18). Menurut Arends pembelajaran kuantum adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial (Kosasih, 2013:75). Kosasih (2013:76) menyimpulkan bahwa pembelajaran kuantum adalah model pembelajaran yang menyenangkan serta menyertakan segala dinamika yang menunjang keberhasilan pembelajaran itu sendiri dan segala keterkaitan, perbedaan, interaksi serta aspek-aspek yang dapat memaksimalkan

momentum untuk belajar. Berdasarkan pendapat-pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kuantum adalah model pembelajaran yang berusaha membuat suasana lingkungan belajar menjadi menyenangkan dengan menggunakan berbagai aspek yang menunjang tercapainya hasil belajar yang optimal.

Bobby De Porter, mengembangkan pembelajaran kuantum melalui istilah TANDUR, yaitu Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi dan Rayakan. Kerangka TANDUR ini dapat membawa siswa menjadi tertarik dan berminat pada setiap pelajaran apapun mata pelajaran, tingkat kelas, dengan beragam budayanya, jika para guru betul-betul menggunakan prinsip-prinsip atau nilai-nilai pembelajaran kuantum. Tujuan pokok pembelajaran kuantum yaitu (Kosasih, 2013:94): (1) Meningkatkan partisipasi peserta didik melalui perubahan keadaan; (2) Meningkatkan motivasi dan minat belajar; (3) Meningkatkan daya ingat; (4) Meningkatkan rasa kebersamaan; (5) Meningkatkan daya dengar; dan (6) Meningkatkan kehalusan perilaku.

### **Mind Map (Peta Pikiran)**

*Mind map* menurut Buzan (2009:12) adalah sistem penyimpanan, penarikan data, dan akses yang luar biasa untuk perpustakaan raksasa, yang sebenarnya ada dalam otak kita yang menakjubkan. Sedangkan menurut Yanirawati, dkk (2012:2), peta pikiran adalah skema atau bagan yang mempresentasikan kumpulan ide atau himpunan konsep- konsep yang dikaitkan menjadi satu kesatuan informasi yang disajikan dengan simbol- simbol grafis seperti gambar, tanda panah, garis, penghubung dan lain- lain. Dengan mind map, setiap potongan informasi baru yang kita masukkan ke perpustakaan kita otomatis “dikaitkan” ke semua informasi yang sudah ada disana. Semakin banyak kaitan ingatan yang melekat pada setiap potong informasi dalam kepala kita, akan semakin mudah kita “mengaitkan keluar” apapun informasi yang kita butuhkan.

Menurut DePorter (2014:225) mengatakan bahwa peta pikiran memungkinkan siswa untuk mengingat

perkataan dan bacaan, meningkatkan pemahaman terhadap materi, membantu mengorganisasi materi, dan memberikan wawasan baru. Dengan membuat catatan menggunakan teknik mind map, catatan yang dibuat membentuk pola gagasan yang saling berkaitan, sehingga siswa dapat mengkonstruksi ide atau konsep sendiri dan kemampuan koneksi mereka dapat berkembang dengan baik. Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa *mind map* adalah skema yang memiliki beberapa simbol grafis seperti garis, tanda panah, gambar, baik berwarna maupun tidak,

yang berisi kumpulan informasi mengenai sebuah topik tertentu yang saling terkait.

## METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan ini merupakan penelitian kuasi eksperimen, dengan desain penelitian *Post Test Only Control Design*. Menurut Sugiyono (2012:112), kelompok kelas eksperimen diberikan perlakuan (*treatment*), sedangkan kelas kontrol tidak mendapatkan perlakuan (*treatment*). Adapun table penelitian sebagai berikut:

**Tabel 1. *Post Test Only Control Design***

Kelas	Perlakuan	Posttest
Eksperimen (E)	$X_E$	P
Kontrol (K)	$X_K$	P

(Sugiyono, 2012:112)

Keterangan:

$X_E$  = Perlakuan dengan memberikan model pembelajaran Kuantum berbantuan *mind map*

$X_K$  = Perlakuan dengan memberikan pembelajaran saintifik tanpa *mind map*

T = Tes yang diberikan kepada kedua kelas

Populasi penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA Negeri 11 Tangerang tahun ajaran 2017/2018. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA dengan jumlah 80 siswa yang terbagi dalam dua kelas yaitu kelas eksperimen (XI IPA 3) sebanyak 40 siswa dan kelas kontrol (XI IPA 4) sebanyak 40 siswa. Dalam penelitian ini terdapat dua variabel bebas yaitu model pembelajaran kuantum dan *mind map* yang diberikan pada kelas eksperimen dan pendekatan saintifik tanpa media pembelajaran yang diberikan pada kelas kontrol, sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan koneksi matematika siswa. Instrumen yang digunakan untuk mengetahui kemampuan koneksi matematika siswa adalah tes berbentuk soal uraian yang diberikan kepada siswa setelah perlakuan. Instrumen ini terdiri dari 4 butir soal uraian dengan indikator kemampuan koneksi matematika yaitu menggunakan hubungan konsep matematika dengan matematika lainnya, serta

menggunakan hubungan konsep matematika dengan bidang studi lainnya atau kehidupan sehari-hari. Materi yang diteliti adalah turunan fungsi kelas XI SMA. Data yang diperoleh adalah data hasil postes pada kelas sampel. Selanjutnya data yang diperoleh dianalisis normalitas, homogenitas dan uji hipotesisnya dengan menggunakan bantuan program SPSS 20 for windows.

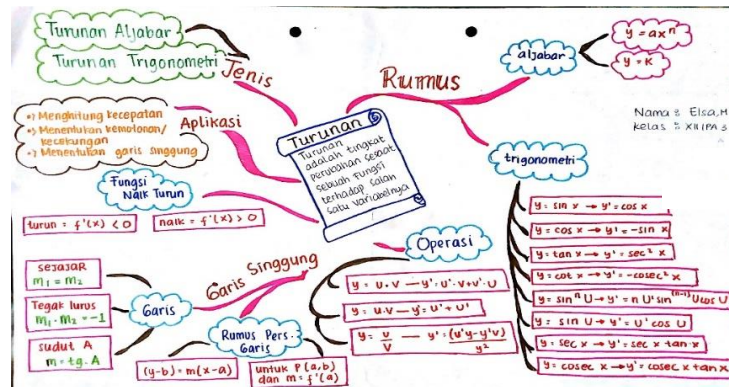
Hipotesis yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

H0 : Tidak terdapat perbedaan pengaruh antara model pembelajaran kuantum berbantuan *mind map* dengan pembelajaran saintifik terhadap kemampuan koneksi matematika siswa.

H1 : Terdapat perbedaan pengaruh antara model pembelajaran kuantum berbantuan *mind map* dengan pembelajaran saintifik terhadap kemampuan koneksi matematika siswa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran pada kelas eksperimen menghasilkan beberapa *mind map* turunan fungsi yang di buat oleh siswa, salah satunya adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Mind Map turunan fungsi hasil siswa kelas eksperimen

Mind map yang telah di buat oleh siswa digunakan sebagai bantuan dalam proses pembelajaran di kelas eksperimen dengan model pembelajaran kuantum. Setelah proses pembelajaran selesai, siswa diberikan soal yang berisi tentang turunan fungsi. Soal tersebut dibuat dan disusun sedemikian rupa sehingga di dalam soal tersebut terdapat hubungan antara materi turunan fungsi dengan

materi lainnya atau bahkan dengan kehidupan sehari-hari. Hasil jawaban siswa tersebut dikoreksi dengan skor minimum 0 dan skor maksimum 4 pada setiap butir soalnya.

Kemudian data hasil tes kemampuan koneksi matematika siswa dianalisis menggunakan bantuan software SPSS 20. Berikut ini gambaran hasil kemampuan koneksi matematika siswa.

Tabel 2. Deskripsi hasil kemampuan koneksi matematika siswa

Model Pembelajaran	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kemampuan koneksi eksperimen	40	6.63	2.888	.457
Kemampuan koneksi kontrol	40	4.90	2.942	.465

Berdasarkan tabel 2, hasil pengukuran kemampuan koneksi matematika terhadap 80 siswa yang dijadikan sampel penelitian, diperoleh mean pada kelas kontrol dan eksperimen masing- masing adalah 4,90 dan 6,63. Berdasarkan nilai mean diatas, diperoleh bahwa rata- rata kemampuan koneksi matematika siswa yang mendapatkan model pembelajaran kuantum berbantuan mind map lebih tinggi daripada siswa yang diberikan pembelajaran saintifik.

Selanjutnya dilakukan uji hipotesis untuk melihat apakah terdapat perbedaan pengaruh antara model pembelajaran kuantum berbantuan mind map dengan pembelajaran saintifik. Sebelum melakukan uji hipotesis, terdapat beberapa uji prasyarat yang harus dilakukan. Uji yang pertama yaitu uji normalitas, dihitung dengan uji Kolmogorov smirnov pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Hasil uji normalitas kemampuan koneksi matematika siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Hasil uji normalitas One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	Kemampuan koneksi	
N	80	
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	5.76
	Std. Deviation	3.024
	Absolute	.120
Most Extreme Differences	Positive	.120
	Negative	-.093
Kolmogorov-Smirnov Z	1.073	
Asymp. Sig. (2-tailed)	.200	

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.

Nilai sig. kemampuan koneksi matematika siswa yaitu 0,200, karena nilai sig. = 0,200 >  $\alpha = 0,05$ , maka  $H_0$  diterima. Ini berarti sebaran data kemampuan koneksi matematika berdistribusi normal.

Selanjutnya adalah uji homogenitas, yang dihitung menggunakan uji Levene pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Hasil uji homogenitas kemampuan koneksi matematika siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4. Hasil uji homogenitas  
Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>**  
Dependent Variable: Kemampuan koneksi

F	df1	df2	Sig.
.532	1	78	.468

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + X

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai sig. kemampuan koneksi matematika siswa yaitu 0,468, karena nilai sig. = 0,468 >  $\alpha = 0,05$ , maka  $H_0$  diterima, sehingga berdasarkan kriteria pengujian di atas maka varians kedua sampel homogen.

eksperimen dan kontrol, dapat disimpulkan bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan memiliki varians populasi yang homogen. Dengan demikian, syarat untuk melakukan uji T sudah memenuhi.

Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas varians skor postes kelompok

**Tabel 5. Hasil Uji Hipotesis  
Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
				F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
		Lower	Upper							
Kemampuan koneksi	Equal variances assumed	.532	.468	2.646	78	.010	1.725	.652	.427	3.023
	Equal variances not assumed			2.646	77.973	.010	1.725	.652	.427	3.023

Berdasarkan hasil uji hipotesis dengan menggunakan uji- t pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ , didapatkan nilai Sig.(2- tailed) = 0,01 <  $\alpha = 0,05$ . Sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, yang menyatakan bahwa kemampuan koneksi matematika siswa SMA yang diberikan model pembelajaran kuantum berbantuan *mind map* lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diberikan pembelajaran saintifik. Hal ini mengandung arti bahwa penggunaan model pembelajaran kuantum berbantuan *mind map* pada pokok bahasan turunan fungsi lebih efektif daripada yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran saintifik pada pokok bahasan

yang sama. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh kemampuan koneksi matematika siswa SMA yang diberikan model pembelajaran kuantum berbantuan *mind map* dengan siswa yang diberikan pembelajaran saintifik.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan pengaruh kemampuan koneksi matematika siswa SMA yang diberikan model



pembelajaran kuantum berbantuan *mind map* dengan siswa yang diberikan pembelajaran saintifik. Hal tersebut dibuktikan oleh hasil uji hipotesis dengan menggunakan uji- T pada taraf sig.  $\alpha = 0,05$ , didapatkan nilai Sig.(2-tailed) =  $0,01 < \alpha = 0,05$ , sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima.

Berdasarkan penelitian ini, ada beberapa hal yang peneliti sarankan antara lain:

1. Pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kuantum berbantuan *mind map* dalam pembelajaran matematika bias dijadikan bahan masukan bagi guru dalam memilih model pembelajaran yang tepat guna meningkatkan kemampuan koneksi siswa.
2. Guru diharapkan mampu menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan dan dinamis melalui penerapan model pembelajaran kuantum berbantuan *mind map*, sehingga siswa dapat aktif dan termotivasi dalam proses pembelajaran.
3. Guru diharapkan membuat permasalahan atau soal yang dapat mengembangkan kemampuan koneksi matematika siswa, yang dapat dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga siswa akan tertarik dan termotivasi untuk mempelajari materi tersebut.
4. Bagi yang akan menggunakan musik pada pembelajaran kuantum, hendaknya menggunakan musik yang sesuai dengan tahap yang sedang dilaksanakan dan menggunakan audio yang bagus agar terdengar jelas dan tidak bising oleh seluruh siswa.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amora, Teguh. 2015. *Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Terhadap Kemampuan Koneksi Matematik Dan Pemecahan Masalah Matematika*. Tesis. Tidak diterbitkan. Jakarta: UNINDRA
- Buzan, Tony. 2009. *Buku pintar mind map*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- DePorter, B. & Mike H. 2000. *Quantum Learning Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan*. Bandung: Kaifa
- DePorter, B., Mark R., & Sarah S. 2014. *Quantum Teaching: Mempraktikkan Quantum Learning di Ruang- Ruang Kelas*. Bandung: Kaifa
- Fadillah, Ahmad. 2015. Pengaruh model pembelajaran dan kemampuan komunikasi matematika terhadap hasil belajar matematika siswa. *Fibonacci: Jurnal pendidikan matematika dan matematika*. Volume 1 nomor 2 desember 2015. Universitas muhammadiyah Jakarta: Jakarta
- Harahap, Tua Halomoan. 2015. *Penerapan Contextual Teaching And Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Dan Representasi Matematika Siswa Kelas Vii- 2 Smp Nurhasanah Medan Tahun Pelajaran 2012/2013* (Jurnal Edutech Volume 1 Nomor 1, Maret 2015).
- Kemdikbud. 2016. *Peringkat Dan Capaian PISA Indonesia Mengalami Peningkatan*.  
<https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2016/12/peringkat-dan-capaian-pisa-indonesia-mengalami-peningkatan>.  
Diakses pada tanggal 4 Januari 2018.
- Kosasih, N. & Sumarna, Dede. 2013. *Pembelajaran Quantum dan Optimalisasi Kecerdasan*. Bandung: Alfabeta
- Permana, Y. & Sumarmo, U. 2007. *Mengembangkan Kemampuan Penalaran Dan Koneksi Matematik Siswa Sma Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. *Jurnal Educationist* Vol I No.2/Julii 2007.
- Puspendik. 2016. *Mengenai hasil TIMSS 2015*.  
<http://puspendik.kemdikbud.go.id/seminar/upload/Hasil%20Seminar%20Puspendik%202016/TIMSS%20infographic.pdf>.  
Diakses pada tanggal 4 Januari 2018
- Sugiyono. 2010. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Sumarmo, U. (2013). *Berpikir dan Disposisi Matematik serta Pembelajarannya*. Bandung : UPI
- Yanirawati, P. R. 2010. *E- Learning: Alternatif Pembelajaran Kontemporer*. Bandung: Arfino Raya

## **EKPERIMENTASI MODEL PEMBELAJARAN *NUMBER HEAD TOGETHER* (NHT) DENGAN PENDEKATAN PEMBELAJARAN *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING* (CTL)**

<sup>1</sup>Siti Rahayu, <sup>2</sup>Rahman Cahyadi

<sup>1,2</sup>Pendidikan Matematika STKIP Muhammadiyah Pringsewu Lampung, Jalan Makam KH. Ghalib Pringsewu  
e-mail: [rahayu@stkipmpringsewu-lpg.ac.id](mailto:rahayu@stkipmpringsewu-lpg.ac.id)

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui perbedaan rata-rata hasil belajar matematika siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT) dengan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dengan hasil belajar matematika siswa menggunakan pembelajaran langsung, 2) mengetahui rata-rata hasil belajar matematika siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT) dengan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) lebih tinggi daripada siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran langsung. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII semester Ganjil MTs Alhidayah Tahun pelajaran 2017/2018. Teknik pengambilan sampel menggunakan cluster random sampling. Data hasil belajar diperoleh melalui tes. Analisis data menggunakan uji-t dua pihak dan uji-t satu pihak. Berdasarkan analisis data disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata hasil belajar matematika siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT) dengan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dengan hasil belajar matematika siswa dengan model pembelajaran langsung dan rata-rata hasil belajar matematika siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT) dengan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) lebih tinggi dari pada siswa yang pembelajarannya menggunakan pembelajaran langsung.

**Kata Kunci:** *Numbered Head Together* (NHT), *Contextual Teaching and Learning* (CTL), Pembelajaran Langsung

### **Abstract**

This study aims to 1) to know the difference of the average of mathematics learning outcomes of students using learning model *Numbered Head Together* (NHT) with *Contextual Teaching and Learning* (CTL) approach with students' mathematics learning using direct learning, 2) knowing the average result of learning of student mathematics learning using model of learning *Numbered Head Together* (NHT) with approach of *Contextual Teaching and Learning* (CTL) higher than student whose learning using direct learning model. The population in this study is all students of class VII semester Odd MTs Alhidayah Year lesson 2017/2018. The sampling technique uses cluster random sampling. Learning result data obtained through test. Data analysis uses two-t test and one-party test. Based on data analysis, it is concluded that there is difference of mean result of learning of student mathematics learning using *Numbered Head Together* (NHT) model with *Contextual Teaching and Learning* (CTL) approach with learning result of mathematics student with direct learning model and average of mathematics learning result students using the model of learning *Numbered Head Together* (NHT) with the approach *Contextual Teaching and Learning* (CTL) higher than the students who learn using direct learning.

**Keywords:** *Numbered Head Together* (NHT), *Contextual Teaching and Learning* (CTL), Direct Learning

### **PENDAHULUAN**

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang dipelajari dalam setiap jenjang pendidikan. Matematika adalah ilmu dasar yang berkembang pesat baik materi maupun kegunaannya. Selain itu matematika sebagai salah satu mata pelajaran yang cukup memegang peranan penting dalam membentuk kualitas siswa sebagai sarana berfikir untuk mengkaji sesuatu permasalahan secara logis dan

matematis, maka mutu pendidikan matematika harus ditingkatkan. Berdasarkan tujuan pembelajaran matematika yakni untuk mempersiapkan anak didik agar menggunakan matematika secara fungsional dalam kehidupan sehari-hari dan didalam menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dalam usaha memenuhi standar kurikulum untuk meningkatkan hasil belajar guru perlu mengupayakan berbagai model

pembelajaran dan pendekatan untuk mengatasi permasalahan dalam mempelajari konsep matematika. Berdasarkan hasil observasi di MTs Al-Hidayah kelas VII semester ganjil 206/2017, guru masih menggunakan model pembelajaran langsung. Dalam pembelajarannya guru yang aktif dalam memberi materi sedangkan kegiatan siswa hanya mencatat materi dan mengerjakan latihan yang diberikan oleh guru saja tanpa ada aktivitas melibatkan siswa dalam pembelajarannya. Sedangkan berdasarkan kurikulum yang diterapkan pada tahun pelajaran 2016/2017 yakni kurikulum 2013. Berdasarkan Permendikbud Nomor 65 tahun 2013 menyatakan tentang “standar proses bahwa proses pembelajaran meliputi mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar, dan mengkomunikasikan”. Dalam proses pembelajaran semestinya mengacu pada kurikulum 2013 melibatkan siswa dalam proses pembelajaran, meningkatkan aktivitas siswa untuk mendapatkan pengalaman belajar. Salah satu kompetensi dasar yang dipelajari di kelas VII semester ganjil yang yakni aritmatika sosial. Berdasarkan data nilai ulangan harian pokok bahasan aritmatika sosial Tahun Pelajaran 2015/2016 hanya mencapai 68,92% atau 51 dari 74 siswa yang tidak tuntas dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 70, menunjukkan bahwa hasil belajar pada pokok bahasan aritmatika sosial masih rendah.

Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti akan mencoba menerapkan model pembelajaran kooperatif. Hal ini sesuai berpedoman pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Ajaja dan Eravwoke (2010) yang menyatakan bahwa hasil belajar dengan menggunakan pembelajaran kooperatif memiliki hasil belajar lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran tradisional (langsung). Menurut Yatim Rianto (2009: 267) pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran yang dirancang untuk membelajarkan kecakapan akademik (academic skill) sekaligus keterampilan sosial (social skill) termasuk interpersonal skill. Sedangkan menurut Kokom Komalasari (2010 : 62) menyatakan bahwa “pembelajaran kooperatif adalah suatu strategi pembelajaran dimana siswa belajar dan bekerja dalam

kelompok-kelompok kecil secara kolaboratif yang anggotanya terdiri dari 2 sampai 5 orang, dengan struktur kelompoknya. Salah satu model kooperatif yang diduga dapat meningkatkan hasil belajar siswa adalah model kooperatif tipe Numbered Head Together (NHT). Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Haydon, Mahedy dan Hunter (2010) menyatakan bahwa pada penerapan model pembelajaran kooperatif tipe NHT siswa dengan kemampuan heterogen dapat meningkatkan aktivitas dan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa dan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nasrun (2016) menyatakan bahwa “ the application of learning models Number Head Together has a role in improving student learning outcomes” yakni penerapan model pembelajaran NHT memiliki peran meningkatkan hasil belajar siswa. Model pembelajaran NHT merupakan salah satu tipe pembelajaran kooperatif yang menekankan pada struktur khusus yang dirancang untuk mempengaruhi pola interaksi siswa dan memiliki tujuan untuk meningkatkan penguasaan akademik. Pembelajaran kooperatif tipe NHT merujuk pada konsep kagen dalam Ibrahim (2000 : 29) dalam tiga langkah yakni pembentukan kelompok, diskusi masalah dan tukar jawaban antar kelompok. Pada penelitian ini agar hasil belajar menjadi maksimal perlu diterapkan pendekatan pembelajaran. Salah satu pendekatan pembelajaran yang diterapkan dengan mengkombinasikan model pembelajaran NHT yakni pendekatan Contextual Teaching And Learning (CTL). Menurut Wina Sanjaya (2012: 255) menyatakan bahwa contextual teaching and Learning (CTL) adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menekankan kepada proses keterlibatan siswa secara penuh untuk menemukan materi yang dipelajari dan menghubungkannya dengan situasi kehidupan nyata sehingga mendorong siswa untuk dapat menerapkannya dalam kehidupan.

Hal ini sependapat dengan pendapat Trianto (2010 :104) bahwa pembelajaran kontekstual merupakan suatu konsepsi yang membantu guru mengaitkan konten mata pelajaran dengan situasi dunia nyata dan memotivasi siswa membuat hubungan antara pengetahuan dan penerapannya dalam

kehidupan mereka sebagai anggota keluarga, warga Negara dan tenaga kerja. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Selvianiresa dan Prabawanto (2017) menyatakan bahwa the result showed that CTL learning can be succesful, when learning used a collaborave interaction with students, ahigh level of activity in the lesson, a connection to real-world contexts, and an integation of science content with order content and skill areas, therefore, CTL learning can be applied by teacher to mathematics learning in prymary school. Diartikan bahwa CTL menunjukkan suatu keberhasilan saat digunakan pada interaksi kolaboratif dengan siswa, tingkat aktivitas yang tinggi dalam pembealjaran, mengaitkan dengan dunia nyata dan integrasi dari suatu pengetahuan dengan pengetahuan yang lain, oleh karena itu CTL dapat diterapkan pada teknik pembelajaran matenatika disekolah dasar. Hal ini sependapat dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kurniati dkk (2015) yang menyatakan bahwa CTL dapat meningkatkan kemampuan berfikir kritis siswa sekolah dasar. Dengan mengkombinasikan model pembelajaran NHT dengan pendekatan CTL, dalam pelaksanaan pembelajarannya menggunakan langkah-langkah model pembealjaran NHT sedangkan prosesnya dengan pendekatan CTL atau dalam prosesnya mengaitkan materi dengan benda/ kejadian konkrit/nyata.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui (1) ada perbedaan rata-rata hasil belajar matematika siswa dengan pembelajarannya menggunakan model pembelajaran NHT dengan pendekatan CTL dengan hasil belajar matematika siswa dengan model pembelajaran langsung. (2) rata-rata hasil belajar matematika siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran NHT dengan pendekatan CTL lebih tinggi daripada siswa yang pembelajarannya menggunakan pembelajaran langsung.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Variabel dalam penelitian ini adalah variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas yakni model pembelajaran NHT dengan pendekatan CTL dan

pembelajaran langsung, sedangkan variabel terikat adalah hasil belajar siswa pada materi aritmatika sosial. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII Tahun Pelajaran 2016/2017 yang terdiri dari 3 kelas yakni VII A, VII B, dan VII C dengan pengambilan sampel menggunakan cluster random sampling. teknik pengambilan data dengan menggunakan metode tes yang diambil setelah proses pembelajaran dengan tes yang digunakan berbentuk essay. Teknik analisis data menggunakan Uji-t dua pihak dan uji-t satu pihak dengan terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas data.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis data pada uji normalitas data pada kelas eksperimen (model pembelajaran NHT dengan pendekatan CTL) diperoleh  $\chi_{hitung}^2=3,95$  dan  $\chi_{tabel}^2=11,070$  dengan dk = 5 dan taraf nyata 5% sehingga  $\chi_{hitung}^2=3,95 < \chi_{tabel}^2=11,070$ , maka  $H_0$  diterima, dapat disimpulkan bahwa data pada kelas eksperimen berdistribusi normal. Sedangkan uji normalitas data pada kelas kontrol (pembelajaran langsung) diperoleh  $\chi_{hitung}^2=2,02$  dan  $\chi_{tabel}^2=11,070$  dengan dk = 5 dan taraf nyata 5% sehingga  $\chi_{hitung}^2=2,02 < \chi_{tabel}^2=11,070$  maka  $H_0$  diterima, dapat disimpulkan bahwa data pada kelas kontrol berdistribusi normal.

Setelah dilakukan uji normalitas, selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh  $F_{hitung}=1,071$  [ dan  $F_{tabel}=2,090$  dengan dk = 20 dan taraf nyata 5%, dan  $F_{hitung}=1,071 [ < F_{tabel}=2,090$  maka  $H_0$  diterima berarti kedua varians homogen.

Setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas dengan kesimpulan kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal dan uji homogenitas disimpulkan bahwa kedua varians homogen maka dapat dilanjutkan analisis data menggunakan uji-t dua pihak dan uji-t satu pihak. Berdasarkan hasil perhitungan uji-t dua pihak diperoleh  $t_{hitung}=2,099$  dan  $t_{tabel}$  dengan  $dk=(21+22-2)=41$  dan taraf nyata 5% diperoleh  $t_{tabel}=2,019$  karena  $t_{hit}=2,099$  lebih besar dari  $t_{tabel}=2,019$  maka tolak  $H_0$ , maka disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata

hasil belajar matematika siswa dengan pembelajarannya menggunakan model pembelajaran NHT dengan pendekatan CTL dengan hasil belajar matematika siswa dengan model pembelajaran langsung. Kemudian dilanjutkan dengan perhitungan menggunakan uji-t satu pihak  $t_{hitung}=2,099$  dan  $t_{tabel}=1,693$  dengan  $dk=(21+22-2)=41$  dan taraf nyata 5%, karena  $t_{hit}=2,099$  lebih besar dari  $t_{tabel}=1,693$  maka tolak  $H_0$  dan disimpulkan bahwa rata-rata hasil belajar matematika siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran NHT dengan pendekatan CTL lebih tinggi daripada siswa yang pembelajarannya menggunakan pembelajaran langsung.

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis tersebut yang menyatakan bahwa rata-rata hasil belajar matematika siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran NHT dengan pendekatan CTL lebih tinggi daripada siswa yang pembelajarannya menggunakan pembelajaran langsung, hal ini sesuai dengan pendapat dengan didasarkan pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Haydon, Mahedy dan Hunter (2010) menyatakan bahwa pada penerapan model pembelajaran kooperatif tipe NHT siswa dengan kemampuan heterogen dapat meningkatkan aktivitas dan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa dan Selvianiresa dan Prabawanto (2017) yakni CTL menunjukkan suatu keberhasilan saat digunakan pada interaksi kolaboratif dengan siswa, tingkat aktivitas yang tinggi dalam pembelajaran, mengaitkan dengan dunia nyata dan integrasi dari suatu pengetahuan dengan pengetahuan yang lain, oleh karena itu CTL dapat diterapkan pada teknik pembelajaran matematika disekolah dasar. Berdasarkan pendapat tersebut sudah sangat sesuai dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa model pembelajaran NHT dengan pendekatan CTL memberikan hasil belajar lebih baik dibandingkan pembelajaran langsung.

#### **SIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan analisis data disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata hasil belajar matematika siswa dengan pembelajarannya menggunakan model pembelajaran NHT

dengan pendekatan CTL dengan hasil belajar matematika siswa dengan model pembelajaran langsung dan rata-rata hasil belajar matematika siswa yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran NHT dengan pendekatan CTL lebih tinggi daripada siswa yang pembelajarannya menggunakan pembelajaran langsung.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Ajaja, O.P. and Eravwoke, O.U. (2010). Effects of cooperative learning strategy on junior secondary school achievement in integrated science. *Electronic journal of science education*. Vol. 14., No.1
- Haydon, T, Mahedy, L and Hunter. 2010. Effects of numbered head together on the dayky quiz scores and on-task behavior of students with disabilities. *Journal of behavioral education*. Vol.1, pp.222-238
- Ibrahim, Muhsin dkk. 2000. *Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya: University press.
- Kokom Komalasari. 2010. *Pembelajaran Kontekstual Konsep dan Aplikasi*. Bandung: Refina Aditama.
- Kurniati, Yaya S. Kusumah, Jozua Sabandar and Tatang Herman. (2015). *Mathematics Critical Thingking Ability Through Contextual Teaching and Learning Approach*. *Jounal On Mathematics Education (JME)*. Vol.6 No.1
- Nasrun. (2016). *The Use Of Cooperative Larning With Number Head Togehher Model to Improve The Students Mathematics Subject*. *IOSR Journal Of Mathematics (IOSR-JM)*. Vol.12. Issue 5. No.1
- Permendikbud Nomor 65 tahun 2013. *Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Dirjen Dikti – Direktorat Pembinaan Pendidikan Tenaga Kependidikan dan Ketenagaan Perguruan Tinggi.
- Selvianiresa, D and S. Prabawanto. (2017). *Contextual Teaching and Learning Approach of Mathematics in Primary Schools*. *International Conference On Mathematic and Science Educarion (ICMScE)*. No. 895

- Trianto. 2010. Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progesif. Jakarta: Kencana
- Wina Sanjaya. 2008. Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Yatim Rianto. 2009. Paradigma Baru Pembelajaran. Jakarta: Kencana

## KEMAMPUAN KOMPETENSI STRATEGIS MATEMATIS SISWA MELALUI PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KUANTUM

<sup>1</sup>Kurnadi, <sup>2</sup>Prahesti Tirta Safitri, <sup>3</sup>Sigit Raharjo

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Tangerang, Banten, Indonesia  
e-mail: [kurnadi.kurnadi@outlook.co.id](mailto:kurnadi.kurnadi@outlook.co.id)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan kompetensi strategis matematis antara siswa yang memperoleh model pembelajaran kuantum, dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Jenis penelitian ini merupakan kuasi eksperimen. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 10 Tangerang. Sampel dalam penelitian ini dipilih sebanyak 2 kelas dari kelas VII. Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran kuantum, dan kelas kontrol memperoleh pembelajaran konvensional. Instrumen penelitian meliputi tes kemampuan kompetensi strategis matematis. Pengolahan data kemampuan kompetensi strategis matematis menggunakan uji-t. Hasil penelitian yang diperoleh adalah kemampuan kompetensi strategis matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran kuantum lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

**Kata Kunci** : kompetensi strategis matematis, model pembelajaran kuantum.

### Abstract

The purpose of this research was to analyze the enhancement of mathematical strategic competence between students in quantum teaching models and conventional learning. This kind of research is a quasi experiment. The populations of this research are all of the students of 7<sup>th</sup> grade in SMP Negeri 10 Tangerang. There are two classes of 7<sup>th</sup> grade which were chosen as research sample. The experiment class obtains the quantum teaching models, and the control class obtains the conventional learning. The research of data is obtained by giving of mathematical strategic competence test. The enhancement of mathematical strategic competence is processed by the t-test. The research result show that mathematical strategic competence of students who got quantum teaching model is better than students who got conventional learning.

**Keywords** : mathematical strategic competence, quantum teaching model.

### PENDAHULUAN

Pendidikan adalah salah satu faktor yang mempengaruhi kemajuan dan perkembangan suatu bangsa. Bangsa yang maju dan mempunyai intelektual yang tinggi akan ditandai oleh majunya bidang pendidikan. Oleh karena itu, perlu adanya peningkatan kualitas dalam pendidikan. Seiring dengan kemajuan zaman yang semakin pesat, dunia pendidikan saat ini dihadapkan pada tuntutan untuk dapat menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas, yaitu manusia yang mampu hidup dan bertahan di masa ini maupun di masa yang akan datang. Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang memegang peranan penting dalam perkembangan sains dan teknologi. Dengan belajar matematika siswa dapat berlatih menggunakan pikirannya secara logis, analitis, kritis dan kreatif dan mampu memanfaatkan informasi dalam menghadapi berbagai masalah yang diterimanya. Untuk mengembangkan

kompetensi tersebut, menurut Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan yang berlaku saat ini, disusun standar kompetensi dan kompetensi dasar sebagai landasan pembelajaran matematika. Standar Kompetensi adalah kualifikasi kemampuan yang mencakup pengetahuan, sikap dan keterampilan. Standar kompetensi pada satuan pendidikan menengah umum bertujuan untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta keterampilan untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut.

Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2006, dijelaskan bahwa Standar Kompetensi mata pelajaran matematika diantaranya: “memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh”. Setelah mendapatkan pembelajaran matematika, siswa

diharapkan memiliki kemampuan-kemampuan tersebut. Hal ini sejalan dengan lima aspek atau kompetensi matematika yang diungkapkan oleh Kilpatrick (2001), bahwa ada lima aspek atau kompetensi yang mutlak dimiliki oleh siswa sebagai bentuk penguasaan matematika yang utuh, salah satunya adalah kompetensi strategis (Amalia, Darhim, & Priatna, 2016, h.2). Kompetensi strategis yaitu kemampuan siswa untuk merumuskan, menyajikan, dan memecahkan permasalahan matematika. Kompetensi strategis merupakan inti dari komponen yang lainnya. Jika siswa mempunyai kemampuan kompetensi strategis yang baik, maka secara tidak langsung ia mempunyai kompetensi yang lainnya yaitu pemahaman konsep, kefasihan prosedur, pemahaman adaptif, dan disposisi produktif. Kompetensi strategis sama dengan apa yang disebut pemecahan masalah dan perumusan masalah dalam literatur pendidikan matematika dan ilmu pengetahuan kognitif (Lestari & Yudhanegara, 2015, h.59).

Hasil observasi yang telah dilakukan oleh peneliti di salah satu sekolah yang terdapat di Kota Tangerang, diperoleh bahwa kemampuan kompetensi strategis matematis siswa masih sangat rendah. Pembelajaran matematika yang dilaksanakan cenderung ke arah pembelajaran konvensional. Peserta didik bekerja dan berpikir menurut apa yang disampaikan oleh pendidik sehingga kemampuan kompetensi strategis peserta didik tidak berkembang. Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan di atas salah satu model pembelajaran yang cukup relevan yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan model pembelajaran kuantum.

Model pembelajaran kuantum, adalah suatu model pembelajaran yang memandang pelaksanaan pembelajaran layaknya permainan musik orchestra-simfoni dimana guru menciptakan suasana kondusif, dinamis, interaktif, partisipatif, dan saling menghargai (Lestari & Yudhanegara, 2015, h.67). Menurut Huda (2014), pembelajaran kuantum adalah model pembelajaran yang membiasakan belajar menyenangkan yang diharapkan dapat meningkatkan minat belajar siswa sehingga pada akhirnya siswa dapat meningkatkan hasil belajar secara menyeluruh. Pembelajaran kuantum merupakan seperangkat metode dan

falsafah belajar yang terbukti efektif di sekolah dan bisnis untuk semua tipe orang dan segala usia (h.192-193). Sedangkan menurut DePorter (2010), pembelajaran kuantum adalah suatu metode pembelajaran yang mempunyai asas utama "bawalah dunia mereka ke dunia kita dan antarkan dunia kita ke dunia mereka (h.34)". Pernyataan tersebut mengandung pengertian pentingnya guru untuk memasuki dunia peserta didik. Proses pembelajaran dilakukan dengan cara mengaitkan apa yang diajarkan dengan peristiwa, pikiran, atau perasaan peserta didik yang berasal dari kehidupan sehari-hari.

Kerangka perancangan model pembelajaran kuantum oleh DePorter (2010), dikenal dengan istilah "TANDUR", yaitu (h.39-40):

1. Tumbuhkan: Tumbuhkan minat dengan memuaskan "Apakah Manfaatnya BAGiKu (AMBAK) dan manfaatkan kehidupan pelajar.
2. Alami: Ciptakan atau datangkan pengalaman umum yang dapat dimengerti semua pelajar.
3. Namai: Sediakan kata kunci, konsep, model, rumus, strategi, sebuah masukan.
4. Demonstrasikan: Sediakan kesempatan bagi pelajar untuk menunjukkan bahwa mereka tahu.
5. Ulangi: Tunjukkan pelajar cara-cara mengulang materi dan menegaskan, aku tahu bahwa aku memang tahu ini.
6. Rayakan: Pengakuan untuk penyelesaian, partisipasi, dan pemerolehan keterampilan dan ilmu pengetahuan.

Berdasarkan uraian di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis apakah kemampuan kompetensi strategis matematis siswa yang mendapatkan model pembelajaran kuantum lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen. Desain pada penelitian ini adalah desain kelompok kontrol non-ekivalen. Pada desain ini, subyek penelitian tidak dikelompokkan secara acak. Kelas yang ada sudah terbentuk sebelumnya dan pembentukan kelas baru yang dilakukan secara acak tidak mungkin dilakukan karena karena dapat



mengganggu efektivitas pembelajaran di sekolah.

**Tabel 1. Desain Penelitian**

Kelompok	Pretes	Perlakuan	Postes
Eksperimen	Y <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>
Kontrol	Y <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>4</sub>

(Riadi, 2014, h.14)

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VII SMP Negeri 10 Tangerang tahun pelajaran 2016/2017. Teknik pengambilan sampel menggunakan *random cluster sampling*. Sampel dipilih secara acak oleh peneliti terhadap kelas-kelas yang tersedia. Setelah dilakukan sampling terhadap sepuluh kelas yang ada, diperoleh dua kelas yang akan dijadikan sebagai sampel penelitian yaitu kelas VII.5 sebagai kelas eksperimen dan kelas VII.4 sebagai kelas kontrol.

Variabel penelitian yang digunakan ada dua yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran kuantum yang diberikan di kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional yang diberikan di kelas kontrol. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kompetensi strategis matematis siswa.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melalui tes. Tes yang digunakan adalah tes uraian yang terdiri dari 10 soal uraian. Tes uraian berupa soal-soal kompetensi strategis yang berguna untuk mengukur kemampuan kompetensi strategis matematis siswa. Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah data kuantitatif yaitu analisis terhadap jawaban siswa pada soal tes kompetensi strategis matematis siswa dan diolah dengan bantuan program *Microsoft Excel*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pretes dan postes kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 2. Statistik Deskriptif**

Statistik	Pretes		Postes	
	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen
N	33	32	31	31
Mean	37,2	51,5	48,05	62,11
Median	20,48	55,3	51,625	62,33
Modus	21,5	58,5	21,77	51,5
Varians	563,78	709,16	799,66	479,58
SB	23,744	26,63	28,28	21,90

### A. Data Pretes

#### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas data pretes kompetensi strategis matematis menggunakan uji *chi kuadrat* ( $\chi^2$ ) dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ .

#### Hipotesis:

H<sub>0</sub> : data pretes berdistribusi normal

H<sub>1</sub> : data pretes berdistribusi tidak normal

#### Kriteria Pengujian

Tolak H<sub>0</sub> jika nilai  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$  dan terima H<sub>0</sub> untuk lainnya.

**Tabel 3. Hasil Uji Normalitas**

Uji Normalitas	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Chi-Kuadrat	$\chi^2_{hitung} = 8,64$	$\chi^2_{hitung} = 10,95$
	$\chi^2_{tabel} = 11,07$	$\chi^2_{tabel} = 11,07$
	dk = 6 - 1 = 5	dk = 6 - 1 = 5
Kesimpulan	Data Berdistribusi Normal	Data Berdistribusi Normal

Berdasarkan perhitungan yang disajikan, terlihat bahwa nilai  $\chi^2_{hitung}$  kelas eksperimen lebih kecil dari  $\chi^2_{tabel}$  sehingga  $H_0$  diterima. Artinya sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Demikian juga kelas kontrol, nilai  $\chi^2_{hitung}$  lebih kecil dari  $\chi^2_{tabel}$  sehingga  $H_0$  diterima. Artinya sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

## 2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas data pretes kompetensi strategis matematis menggunakan Uji-Fisher dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ .

### Hipotesis:

$H_0$ : Variansi data homogen

$H_1$ : Variansi data tidak homogen

### Kriteria Pengujian:

Tolak  $H_0$  jika nilai  $F_{hitung} <$  nilai  $F_{tabel}$  dan terima  $H_0$  untuk lainnya.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

Kelas	Nilai $F_{hitung}$	Nilai $F_{tabel}$	Kesimpulan
Eksperimen – Kontrol	0,77	1,82	Variansi Data Homogen

Berdasarkan kriteria pengujian data, terlihat bahwa nilai  $F_{hitung} <$  nilai  $F_{tabel}$  yaitu  $0,77 < 1,82$  sehingga hipotesis nol diterima. Artinya variansi populasi data kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen.

## 3. Uji Perbedaan Rerata

Oleh karena kedua kelas berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji statistik parametrik dengan menggunakan rumus *the pooled variance model t-test*.

### Hipotesis:

$H_0$ : Tidak terdapat perbedaan kemampuan kompetensi strategis matematis siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

$H_1$ : Terdapat perbedaan kemampuan kompetensi strategis matematis siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

### Kriteria Pengujian:

Tolak  $H_0$  jika nilai  $t_{hitung} >$   $t_{tabel}$  dan terima  $H_0$  untuk lainnya.

Tabel 5. Hasil Uji Perbedaan Rerata

Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol			$t_{hitung}$	$t_{tabel}$
$\bar{X}$	S	$S^2$	$\bar{X}$	S	$S^2$		
51,5	26,63	709,16	37,18	23,74	563,78	0,426	1,998

Berdasarkan hasil uji t dapat dilihat bahwa nilai  $t_{hitung}$  lebih kecil dari nilai  $t_{tabel}$ . Hal ini menunjukkan bahwa  $H_0$  diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan data pretes yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

## B. Data Postes

### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas data postes kompetensi strategis matematis menggunakan uji *chi kuadrat* ( $\chi^2$ ) dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ .

### Hipotesis:

$H_0$ : data postes berdistribusi normal

$H_1$ : data postes berdistribusi tidak normal

### Kriteria Pengujian

Tolak  $H_0$  jika nilai  $\chi^2_{hitung} >$   $\chi^2_{tabel}$  dan terima  $H_0$  untuk lainnya.

**Tabel 6. Hasil Uji Normalitas**

Uji Normalitas	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Chi-Kuadrat	$\chi^2_{hitung} = 3,08$	$\chi^2_{hitung} = 8,97$
	$\chi^2_{tabel} = 11,07$	$\chi^2_{tabel} = 11,07$
	$dk = 6 - 1 = 5$	$dk = 6 - 1 = 5$
Kesimpulan	Data Berdistribusi Normal	Data Berdistribusi Normal

Berdasarkan perhitungan yang disajikan, terlihat bahwa nilai  $\chi^2_{hitung}$  kelas eksperimen lebih kecil dari  $\chi^2_{tabel}$  sehingga  $H_0$  diterima. Artinya sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Demikian juga kelas kontrol, nilai  $\chi^2_{hitung}$  lebih kecil dari  $\chi^2_{tabel}$  sehingga  $H_0$  diterima. Artinya sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

## 2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas data postes kompetensi strategis matematis menggunakan Uji-Fisher dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ .

### Hipotesis:

$H_0$  : Variansi data homogen

$H_1$  : Variansi data tidak homogen

### Kriteria Pengujian:

Tolak  $H_0$  jika nilai  $F_{hitung} <$  nilai  $F_{tabel}$  dan terima  $H_0$  untuk lainnya.

**Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas**

Kelas	Nilai $F_{hitung}$	Nilai $F_{tabel}$	Kesimpulan
Eksperimen – Kontrol	1,67	1,82	Variansi Data Homogen

Berdasarkan kriteria pengujian data, terlihat bahwa nilai  $F_{hitung} <$  nilai  $F_{tabel}$  yaitu  $1,67 < 1,82$  sehingga hipotesis nol diterima. Artinya variansi populasi data kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen.

## 3. Uji Perbedaan Rerata

Oleh karena kedua kelas berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji statistik parametrik dengan menggunakan rumus *the pooled variance model t-test*.

### Hipotesis:

$H_0$  : Kemampuan kompetensi strategis matematis antara siswa yang memperoleh model pembelajaran

kuantum tidak lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

$H_1$  : Kemampuan kompetensi strategis matematis antara siswa yang memperoleh model pembelajaran kuantum lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

### Kriteria Pengujian:

Tolak  $H_0$  jika nilai  $t_{hitung} >$   $t_{tabel}$  dan terima  $H_0$  untuk lainnya.

**Tabel 8. Uji Perbedaan Rerata**

Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol			$t_{hitung}$	$t_{tabel}$
$\bar{X}$	S	$S^2$	$\bar{X}$	S	$S^2$		
51,5	26,63	709,16	37,18	23,74	563,78	2,189	1,998

Berdasarkan hasil pengujian dapat dilihat bahwa nilai  $t_{hitung}$  lebih besar dari nilai  $t_{tabel}$ . Hal ini menunjukkan bahwa  $H_0$  ditolak, artinya

$H_1$  diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kemampuan kompetensi strategis matematis antara siswa yang

memperoleh model pembelajaran kuantum lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

### SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan mengenai kemampuan kompetensi strategis matematis siswa melalui penerapan model pembelajaran kuantum dan menjawab rumusan masalah yang telah diuraikan diawal, dapat disimpulkan bahwa kemampuan kompetensi strategis matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran kuantum lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Berdasarkan simpulan tersebut, maka penulis mengemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Model pembelajaran kuantum dapat dipertimbangkan sebagai salah satu inovasi pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru.
2. Dalam menerapkan model pembelajaran kuantum diharapkan untuk memperhatikan waktu, agar semua tahap dalam kegiatan pembelajaran dengan pendekatan ini dapat terlaksana dengan efektif dan efisien.

### DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, K. D. (2016). Peningkatan Kompetensi Strategis Matematis Siswa SMK Melalui Strategi Team Based Learning. *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi*, 5, 1-14.
- DePorter, B. R. (2010). *Quantum Teaching: mempraktikkan quantum learning di ruang-ruang kelas*. (F. Syahrani, Ed., & A. Nilandari, Trans.) Bandung: Kaifa.
- Huda, M. (2014). *Model-model Pengajaran dan Pembelajaran: isu-isu metodis dan paradigmatis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Lestari, K., & Yudhanegara, M. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Karawang: Reflika Aditama.
- Mulyasa, E. (2010). *Kurikulum Berbasis Kompetensi: Konsep, Karakteristik, Implementasi, dan Inovasi*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Riadi, E. (2014). *Metode Statistika: Parametrik & Nonparametrik*. Tangerang: Pustaka Mandiri.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

## MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA MELALUI PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS TEORI VAN HIELE

<sup>1</sup>Mahrudinda, <sup>2</sup>Hestu Wilujeng, <sup>3</sup>Yenni

<sup>1,2,3</sup>Prodi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Tangerang  
e-mail: [mahrudinda13@gmail.com](mailto:mahrudinda13@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran RPP dan LKS yang berbasis pada teori *Van Hiele*, sehingga selanjutnya dapat mengetahui kualitasnya berdasarkan aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifannya terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Berdasarkan studi analisis di sekolah, ditemukan bahwa guru dalam mengajar menggunakan LKS dan buku paket keluaran edisi lama yang disediakan perpustakaan sekolah. Materi yang luas dan tampilan kurang menarik, membuat buku tersebut hanya sesekali digunakan siswa, yaitu ketika mengerjakan latihannya saja. Berkenaan materi dalam LKS yang digunakan, siswa tidak disajikan dengan permasalahan-permasalahan praktis dan sistematis sehingga membuat siswa kesulitan memperoleh pijakan dalam proses membangun pengetahuannya. Model penelitian dan pengembangan yang digunakan adalah *ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation)*. Instrumen untuk mengukur kualitas produk yaitu angket penilaian (ahli materi dan ahli media) untuk aspek kevalidan, angket penilaian guru dan angket respon siswa untuk aspek kepraktisan, dan tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa untuk aspek keefektifan. Kualitas kevalidan RPP memperoleh skor 3,82 dari skor maksimal 5 yang berarti valid, dan LKS memperoleh skor rata-rata 4,44 yang juga berarti valid. Kualitas kepraktisan perangkat pembelajaran memperoleh skor rata-rata 3,45 dari skor maksimal 4 yang berarti sangat praktis. Kualitas keefektifan perangkat pembelajaran yang ditinjau dari tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, memperoleh skor rata-rata 74,71 yang menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan adalah efektif.

**Kata Kunci:** perangkat pembelajaran, teori *van hiele*, dan kemampuan pemecahan masalah.

### PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu universal yang mempunyai peran penting dalam berbagai bidang disiplin ilmu bagi seseorang ketika di sekolah maupun untuk kehidupan mendatang. Besarnya peran matematika dalam membekali seorang anak, maka diharapkan dapat terlaksana tujuan kegiatan belajar mengajar, dalam hal ini khususnya terhadap pembelajaran matematika di pendidikan selanjutnya. Berdasarkan *National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)*, salah satu tujuan pembelajaran matematika diantaranya adalah dapat mengembangkan berbagai kemampuan pemecahan masalah matematis (NCTM, 2000, h. 7). Melalui keterampilan tersebut diharapkan siswa mampu memenuhi kebutuhannya di masa yang akan datang sesuai dengan perkembangan dan kemajuan zaman.

Pentingnya kemampuan penyelesaian masalah matematis ternyata belum sepenuhnya berperan dalam meningkatkan prestasi dan mutu pendidikan siswa di Indonesia. Dilihat

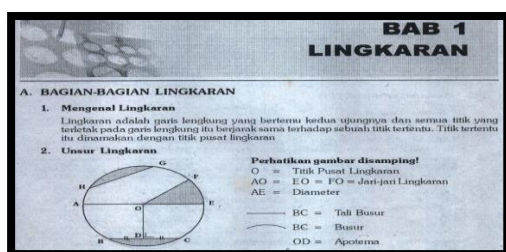
dari peringkat *Programme for International Student Assessment (PISA)*, studi internasional tentang prestasi matematika dan sains pada siswa sekolah lanjutan tingkat pertama, siswa Indonesia pada tahun 2012 berada pada peringkat 64 dari 65 negara. Pada bidang matematika khusus untuk materi geometri, Indonesia hanya memperoleh skor 383 yang masih jauh berada di bawah rata-rata. Artinya, dilihat dari hasil tersebut pemecahan masalah matematis geometri siswa masih rendah.

Skala kecil, pencapaian yang kurang baik juga diperoleh oleh siswa-siswa sekolah menengah pertama dalam kegiatan Olimpiade Matematika ke-33 DKI Jakarta pada tanggal 6 november 2016 yang dilaksanakan di SMPN 225 JAKARTA BARAT. Pada kegiatan olimpiade tersebut, peran materi geometri sangat dominan dalam soal-soal yang diberikan. Hasil yang diperoleh dari seluruh peserta, siswa hanya mampu menjawab rata-rata 8 soal dengan jawaban benar dari 30 keseluruhan soal yang diberikan. Hasil tersebut mencerminkan kemampuan

pemecahan matematis siswa di Indonesia masih rendah dan sangat perlu dikembangkan.

Berdasarkan data-data tersebut diketahui bahwa siswa SMP pada umumnya masih kurang dalam aspek-aspek pemecahan masalah matematis. Rendahnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematis bisa diakibatkan karena beberapa faktor. Faktor tersebut diantaranya: (1) strategi yang digunakan dalam melatih kemampuan pemecahan masalah matematis siswa belum tepat, sehingga mengakibatkan siswa merasa bosan dan kesulitan dalam menyelesaikan soal dalam pemecahan masalah, (2) Bahan ajar dan atau Lembar Kerja Siswa (LKS) yang kurang menarik dan sistematis, sehingga selain siswa bosan dengan bahan ajar yang monoton, siswa juga hanya sedikit memahami konsep matematis yang diberikan. Selain itu, (3) kurangnya minat siswa dalam belajar matematika, juga menjadi penyebab rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Guru sebagai fasilitator pembelajaran harus berusaha mensiasati agar pembelajaran yang diberikan harus menarik dan mudah dimengerti bagi siswa. Untuk memenuhi solusi masalah tersebut, diantaranya yaitu guru harus mengembangkan perangkat pembelajaran yang berupa rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan lembar kerja siswa (LKS). Masalah selanjutnya yang paling sering dihadapi saat ini adalah guru memberikan bahan ajar atau LKS dengan materi pembelajaran terlalu luas atau terlalu sedikit, terlalu mendalam atau terlalu dasar, urutan penyajian yang tidak tepat, dan jenis materi bahan ajar yang tidak sesuai dengan kompetensi yang ingin dicapai oleh siswa. Seperti bahan ajar materi lingkaran pada gambar 1 ini misalnya, masalah yang menonjol pada LKS ini yaitu materi pembelajaran yang terlalu dasar, serta urutan penyajian konsep yang diberikan tidak sistematis.



Gambar 1. Contoh LKS yang umum digunakan

Pada LKS tersebut terdapat sub-sub judul “Mengenal Lingkaran”, tetapi penjelasan yang diberikan tidak sesuai dengan karakteristik mengenal lingkaran, melainkan penjelasan tersebut disajikan langsung ke pengertian lingkaran. Penyajian konsep materi tersebut tidak sesuai dengan urutan aktivitas belajar menurut Teori *Van Hiele* yang menyatakan, bahwa terdapat 5 tahap belajar anak yang harus terurut dalam belajar geometri, yaitu tahap pengenalan, tahap analisis, tahap pengurutan, tahap deduksi, dan tahap akurasi. Beberapa penelitian yang telah dilakukan membuktikan bahwa penerapan teori *Van Hiele* memberikan dampak yang positif dalam pembelajaran geometri. Bobango (1993) menyatakan “pembelajaran yang menekankan pada tahap belajar *Van Hiele* dapat membantu perencanaan pembelajaran dan memberikan hasil yang memuaskan” (Puspitasari, 2016, h. 35). Selanjutnya Husnaeni (2001) juga menyatakan “penerapan model *Van Hiele* efektif untuk peningkatan kualitas berpikir siswa” (Abdussakir, 2010, h.3). Peningkatan kualitas berpikir tersebut akan sejalan dengan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Uraian di atas menunjukkan bahwa perlunya penelitian untuk mengembangkan perangkat pembelajaran yaitu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan menerapkan salah satu teori belajar. Teori belajar tersebut yaitu teori *Van Hiele* dengan harapan dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

## METODE PENELITIAN

### Model Pengembangan

Model penelitian digunakan untuk menghasilkan produk perangkat pembelajaran matematika. Penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan dan kualitas produk tersebut (Sugiyono, 2011). Produk yang dimaksud dalam penelitian ini adalah RPP dan LKS pokok bahasan lingkaran, dengan berbasis pada teori *Van Hiele* untuk membantu mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Model pengembangan perangkat pembelajaran yang

digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*).

### **Prosedur Pengembangan**

Prosedur penelitian dan pengembangan memaparkan prosedur yang ditempuh peneliti dalam membuat perangkat pembelajaran matematika. Tahap-tahap yang dilakukan yaitu:

#### **Tahap Analisis (*Analysis*)**

Pada tahap ini terdapat tiga jenis kegiatan analisis yang dilakukan oleh peneliti, yaitu analisis kebutuhan, analisis karakter siswa, dan analisis Kurikulum.

#### **Tahap Perancangan (*Design*)**

Pada tahap ini peneliti merancang perangkat pembelajaran yang berupa RPP dan LKS. Kegiatan ini merupakan proses sistematis yang dimulai dari menetapkan tujuan belajar, merancang scenario atau kegiatan belajar mengajar, merancang perangkat pembelajaran, merancang materi pembelajaran dan alat evaluasi hasil belajar (Mulyatiningsih, 2012, h. 200). Pada tahap perancangan ini peneliti melakukan beberapa langkah yang meliputi merancang RPP dan merancang LKS dengan menerapkan aktivitas dalam Teori *Van Hiele*.

Rancangan RPP mengacu pada kurikulum KTSP 2006. Kegiatan pembelajaran menggunakan metode pembelajaran *Problem Based Learning* dengan gabungan metode pengamatan, tanya-jawab, penugasan individu dan kelompok, diskusi (pendekatan scientific) dan aktivitas dalam teori *Van Hiele*. Kegiatan pembelajaran terdiri dari tiga kegiatan pokok yaitu kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Pada kegiatan inti diterapkan pembelajaran dengan aktivitas yang terdapat dalam Teori *Van Hiele* dengan mengikuti tahapan penyajian materi pada LKS.

Rancangan LKS dirancang dengan memenuhi aspek syarat didaktis, aspek syarat

konstruksi, aspek syarat teknis, aspek syarat evaluasi dan penyajian sesuai dengan aktivitas yang terdapat dalam Teori *Van Hiele*.

#### **Tahap Pengembangan (*Development*)**

Tahap ini meliputi kegiatan penyusunan bahan ajar, yaitu kegiatan pengumpulan bahan/materi bahan ajar, pembuatan gambar-gambar ilustrasi, pengetikan, dan lain-lain. Kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini secara berturut-turut yaitu, penyusunan draft RPP dan LKS, validasi, dan revisi.

#### **Implementasi (*Implementation*)**

Perangkat pembelajaran yang telah dinyatakan valid dan layak untuk digunakan sesuai dengan saran dari ahli media dan ahli materi kemudian dicetak dan diperbanyak untuk selanjutnya diimplementasikan secara terbatas dalam kegiatan pembelajaran disekolah. Implementasi yang dilaksanakan dalam penelitian ini bersifat tidak menyeluruh karena hanya satu bab yang diujicobakan dalam uji lapangan. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam pembelajaran. Kepraktisan perangkat pembelajaran akan diukur dengan menggunakan angket penilaian guru, sedangkan angket respon siswa hanya untuk mengukur kepraktisan LKS. Dalam hal keefektifan pembelajaran akan diukur dengan memberikan tes kemampuan pemecahan masalah kepada siswa.

#### **Evaluasi (*Evaluation*)**

Setelah dilakukan tahap implementasi terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan, tahap selanjutnya adalah melakukan evaluasi. Evaluasi meliputi melihat kembali dampak pembelajaran dengan cara yang kritis, mengukur ketercapaian tujuan pengembangan produk, mengukur apa yang telah mampu dicapai oleh sasaran, dan mencari informasi apa saja yang dapat membuat siswa mencapai hasil dengan baik.

Langkah evaluasi ini dilakukan pada setiap tahapan pengembangan perangkat pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti dan dosen pembimbing. Berikut adalah evaluasi yang dilakukan; (1) Evaluasi terhadap kevalidan produk dilakukan oleh ahli materi dan ahli media; (2) Evaluasi terhadap kepraktisan perangkat pembelajaran dilakukan berdasarkan hasil angket penilaian guru, sedangkan kepraktisan LKS dilakukan berdasarkan hasil angket respon siswa; dan (3) Evaluasi terhadap keefektifan produk berdasarkan hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan menggunakan instrumen soal PISA yang sudah dinyatakan valid.

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan bulan Agustus 2017 di SMPN 278 Jakarta Barat yang beralamat di Jl. Benda Raya No.16, RT.1/RW.8, Kamal, Kalideres, Kota Jakarta Barat, DKI Jakarta 11810, kelas VIII tahun ajaran 2016/2017.

### Validator dan Subjek Uji Coba

Berdasarkan desain uji coba produk, maka validator dan subjek uji coba dalam penelitian pengembangan RPP dan LKS dengan berbasis pada teori *Van hiele* adalah : (1) Ahli media bahan ajar yang merupakan dosen FKIP Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Tangerang, (2) Ahli materi matematika yang merupakan dosen FKIP Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Tangerang, (3) Ahli pendidikan matematika yang merupakan guru matematika Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan, (4) Siswa kelas VIII SMPN 278 Jakarta Barat tahun ajaran 2016/2017. Siswa yang dijadikan subjek penelitian ini terdiri dari 10 siswa dengan kemampuan matematika yang heterogen.

### Jenis Data

Dalam penelitian ini data yang digunakan berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Data ini berasal dari penilaian

perangkat pembelajaran yang dilakukan pada saat tahap pengembangan dan implementasi. Data kualitatif diperoleh pada penelitian berupa saran atau komentar dari validator. Data kuantitatif diperoleh dari skor tanggapan validator terhadap perangkat pembelajaran, skor lembar penilaian guru, skor angket respon siswa, dan tes hasil kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

### Instrumen Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini dikumpulkan melalui Instrumen yang diklasifikasikan menjadi tiga macam instrumen. Masing-masing digunakan untuk memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

**Tabel 1. Instrumen Penelitian**

Kualitas	Instrumen yang Digunakan
Kevalidan	-Instrumen penilaian kevalidan RPP oleh ahli materi -Instrumen penilaian kevalidan LKS oleh ahli materi dan ahli media
Kepraktisan	-Angket penilaian kepraktisan RPP dan LKS oleh ahli pendidikan -Angket respon siswa untuk kepraktisan LKS
Keefektifan	-Tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa

### Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang diterapkan dalam penelitian dilakukan untuk mengetahui tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan produk yang akan dikembangkan. Teknik analisis data untuk kualitas kevalidan dilakukan dengan cara melakukan tabulasi data yang diperoleh dari validator. Tabulasi data dilakukan dengan memberikan penilaian pada aspek penilaian dengan memberikan skor 5, 4, 3, 2, dan 1 berdasarkan skala pengukuran *rating scale* (skala laju). Selanjutnya, mengkonversi skor rerata menjadi nilai kualitatif dengan kriteria penilaian skala 5 (Widoyoko, 2012):

**Tabel 2. Pedoman Kriteria Penilaian**

Rentang Skor	Kriteria
$X > X_i + 1,8 SB_i$	Sangat Baik
$X_i + 0,6 SB_i < X \leq X_i + 1,8 SB_i$	Baik
$X_i - 0,6 SB_i < X \leq X_i + 0,6 SB_i$	Cukup
$X_i - 1,8 SB_i < X \leq X_i - 0,6 SB_i$	Kurang
$5 X \leq X_i - 1,8 SB_i$	Sangat Kurang

$X_i$  (Rerata ideal) =  $1/2(\text{skor maks ideal} + \text{skor min ideal})$



$S_{Bi}$  (*Simpangan baku ideal*) =  $1/6(\text{skor maks ideal} - \text{skor min ideal})$

$X$  = skor empiris

Teknik analisis data untuk kualitas kepraktisan dilakukan cara yang sama dengan teknik analisis data pada kualitas kevalidan, tetapi konversi untuk skor rerata instrumen kriteria penilaian kepraktisan menggunakan skala 4.

Teknik analisis data untuk kualitas keefektifan, dilakukan menggunakan tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dinilai berdasarkan pedoman penskoran yang peneliti kembangkan sendiri dari tahapan *systematic approach to solving problem* menurut Kramers (1988) yaitu, (1) Memahami masalahnya, (2) Membuat rencana penyelesaian, (3) Melaksanakan rencana penyelesaian, (4) Memeriksa kembali, mengecek hasilnya (Wena, 2008, h.60). Nilai maksimal untuk tes ini adalah 100. Selanjutnya, skor kemampuan pemecahan masalah matematis siswa didapat dikonversi dengan tingkatan kriteria menurut tabel 3.

**Tabel 3. Kriteria Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa**

Skor	Kriteria
$S > 75$	Sangat baik
$50 < S \leq 75$	Baik
$25 < S \leq 50$	Cukup
$S \leq 25$	Kurang

Adaptasi dari Masrukan (2014)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Validitas Produk

Penilaian kevalidan RPP dilakukan oleh validator terhadap beberapa aspek. Produk yang dikembangkan dikatakan valid jika minimal kriteria penilaian yang dicapai adalah *cukup*.

**Tabel 3. Hasil Angket Penilaian RPP oleh Ahli Materi**

No	Aspek Penilaian	Rata-rata	Kriteria
1	Perumusan tujuan pembelajaran	4,00	Baik
2	Isi yang disajikan	3,80	Baik
3	Bahasa yang digunakan	3,67	Baik
<b>Total</b>		<b>3,82</b>	<b>Baik</b>

Data dari tabel 3 didapat rata-rata skor dari validator adalah **3,82** yang menunjukkan

bahwa RPP memiliki validitas **valid** dengan kriteria **baik**

Penilaian kevalidan LKS dibedakan menjadi dua aspek umum yaitu dilihat dari segi materi (isi) dan segi kegrafikaan LKS, yang masing-masing diuji oleh ahli materi dan ahli media. Hasil penilaian kevalidan LKS dilihat dari segi materi (isi) dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Angket Penilaian LKS oleh Ahli Materi**

No	Aspek Penilaian	Rata-rata	Kriteria
1	Didaktis	4,00	Baik
2	Konstruksi	4,09	Baik
3	Teknis	4,25	Sangat baik
4	Evaluasi	4,00	Baik
5	Kesesuaian LKS dengan Tahapan Teori <i>Van Hiele</i>	4,38	Sangat baik
<b>Total</b>		<b>4,17</b>	<b>Baik</b>

Data dari tabel 4 diperoleh rata-rata skor dari validator adalah **4,17** yang menunjukkan bahwa LKS di tinjau dari segi materi (isi) memiliki validitas **valid** dengan kriteria **baik**. Hal ini berarti pengembangan LKS dengan menerapkan aktivitas *Van Hiele* memenuhi syarat didaktis, konstruksi, teknis, dan evaluasi.

Hasil Penilaian kevalidan LKS dari segi kegrafikaan dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5. Hasil Angket Penilaian LKS oleh Ahli Media**

No	Aspek Penilaian	Rata-rata	Kriteria
1	Ukuran LKS	5,00	Sangat baik
2	Desain kulit LKS ( <i>cover</i> )	4,60	Sangat baik
3	Desain isi LKS	4,70	Sangat baik
<b>Total</b>		<b>4,70</b>	<b>Sangat baik</b>

Data dari tabel 5 diperoleh rata-rata skor dari validator adalah **4,70** yang menunjukkan bahwa LKS ditinjau dari segi kegrafikaan memiliki validitas **valid** dengan kriteria **sangat baik**. Hal ini berarti pengembangan LKS dengan menerapkan teori *Van Hiele* memenuhi kriteria kegrafikaan berupa aspek ukuran LKS, desain *cover* LKS dan desain isi LKS.

### Kepraktisan Produk

Penilaian kualitas kepraktisan LKS dapat dilihat dari dua sumber, yaitu angket penilaian dari guru matematika sebagai ahli

pendidikan dan angket respon siswa sebagai subjek uji coba. Produk yang dikembangkan dikatakan valid jika minimal kriteria penilaian yang dicapai adalah *cukup*.

Tingkat kepraktisan perangkat pembelajaran yang diperoleh dari angket penilaian guru dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6. Hasil Angket Penilaian LKS oleh Ahli Pendidikan**

Produk yang Dinilai	Rata-rata Skor	Kriteria
Kepraktisan RPP	3,5	Sangat baik
Kepraktisan LKS	3,4	Sangat baik
<b>Total</b>	<b>3,45</b>	<b>Sangat baik</b>

Data dari tabel 6 diperoleh rata-rata skor aktual guru adalah **3,45** yang menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKS adalah **praktis** dengan tingkat kepraktisan **sangat baik**.

Tingkat kepraktisan LKS yang diperoleh dari hasil perhitungan angket respon siswa secara singkat ditunjukkan melalui tabel 7.

**Tabel 7. Hasil Angket Respon Siswa**

Aspek Penilaian	Rata-rata	Kriteria
Kompetensi Kognitif	3,54	Sangat baik
Kompetensi Apektif	3,28	Sangat baik
Kompetensi Psikomotorik	3,3	Sangat baik
<b>Total</b>	<b>3,39</b>	<b>Sangat baik</b>

Data dari tabel 7 diperoleh rata-rata skor aktual siswa adalah **3,39** yang menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran berupa LKS adalah **praktis** dengan tingkat kepraktisan **sangat baik**.

### Keefektifan Produk

Produk yang dikembangkan dikatakan efektif jika minimal kriteria kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang dicapai adalah *baik*. Berdasarkan tabel 8, nilai tertinggi diperoleh oleh siswa S9 yaitu sebesar 94,28 yang memiliki kriteria kemampuan pemecahan masalah *sangat baik*. Sedangkan nilai terendah diperoleh siswa S2 sebesar 37,14 dengan kriteria kemampuan pemecahan masalah *cukup*. Dari keseluruhan siswa yang dijadikan subjek penelitian, 60% siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis yang *sangat baik*, 30% dengan kriteria *baik*, dan 10% dengan kriteria *cukup*.

Hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dapat dilihat pada tabel 8.

**Tabel 8. Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa**

Subjek	Skor	Kriteria
S1	84,29	Sangat baik
S2	37,14	cukup
S3	91,43	Sangat baik
S4	88,57	Sangat baik
S5	80	Sangat baik
S6	68,57	Baik
S7	60	Baik
S8	85,71	Sangat baik
S9	94,28	Sangat baik
S10	57,14	Baik
<b>Total</b>	<b>74,71</b>	<b>Baik</b>

Data dari tabel 8 diperoleh rata-rata skor siswa **74,71** yang menunjukkan bahwa kriteria kemampuan pemecahan masalah matematis siswa secara keseluruhan adalah **baik**, sehingga perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan berbasis pada teori *Van Hiele* dapat dikatakan **efektif**.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Pada penelitian ini diperoleh perangkat pembelajaran matematika yang berbasis pada teori *Van Hiele* yang menggunakan tahapan model ADDIE yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*.

Kualitas perangkat pembelajaran materi lingkaran dengan berbasis pada teori *Van Hiele* ditinjau dari aspek kevalidan dinyatakan **valid**. Hal ini didasarkan pada hasil penilaian kevalidan RPP yang memperoleh skor **3,82** yang menunjukkan klasifikasi **baik**, dan LKS dengan skor **4,44** yang menunjukkan klasifikasi **sangat baik**.

Kualitas perangkat pembelajaran materi lingkaran dengan berbasis pada teori *Van Hiele* ditinjau dari aspek kepraktisan dinyatakan **praktis**. Hal ini didasarkan pada hasil penilaian kepraktisan RPP dan LKS yang memperoleh skor rata-rata **3,45** yang menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran memiliki nilai kepraktisan **sangat baik**.

Kualitas perangkat pembelajaran materi lingkaran dengan berbasis pada teori *Van Hiele* ditinjau dari aspek keefektifan dinyatakan **efektif** untuk digunakan. Hal ini didasarkan pada hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa secara

umum, dengan skor rata-rata siswa **74,71** yang menunjukkan bahwa tingkat kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berada pada kriteria **baik**.

### Saran

LKS yang berbasis pada teori *Van Hiele* perlu ditindak lanjuti lagi dalam pengimplementasiannya. Penggunaan LKS dapat digunakan pada siswa dengan skala yang lebih besar agar dapat memperoleh hasil penelitian yang lebih baik. Selain itu, pembaca dapat mencoba menggunakan perangkat pembelajaran berbasis teori *Van Hiele* yang telah dikembangkan ini dalam pembelajaran materi lingkaran di sekolah.

### DAFTAR PUSTAKA

- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- OECD. (2012). Programme for International Student Assessment (PISA) Results from PISA 2012. <https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-japan.pdf> (Diakses 26 Desember 2016)
- Puspitasari, D.I. (2016). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Tahap Berpikir Van Hiele untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Geometri*. Program Studi Magister Pendidikan Matematika. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Abdussakir. (2010, January). *Pembelajaran Geometri sesuai Teori Van Hiele*. Jurnal Kependidikan dan Keagamaan, 7(2). February 09, 2011. Diakses dari [http://www.academia.edu/18392878/Teori\\_van\\_hiele](http://www.academia.edu/18392878/Teori_van_hiele).
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Mulyatiningsih, E. (2012). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Yogyakarta: Alfabeta
- Widoyoko, E.P. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Bandung: Pustaka Belajar.
- Wena, M. (2008). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Malang: Bumi Aksara.

## DESAIN DIDAKTIS KONSEP LUAS DAERAH SEGITIGA DAN SEGIEMPAT PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA SMP

<sup>1</sup>Ari Nur Pita Sari, <sup>2</sup>Kus Andini Purbaningrum, <sup>3</sup>Aji Raditya

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Muhammadiyah Tangerang

e-mail: [ariinurpitasari@gmail.com](mailto:ariinurpitasari@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi adanya *learning obstacle* yang dialami peserta didik terkait konsep luas daerah segitiga dan segiempat dan kurangnya memperhatikan kemampuan berpikir peserta didik dalam proses pembelajaran. Untuk mengatasi *learning obstacle* tersebut, guru harus merancang sebuah situasi didaktis yang sesuai dengan karakteristik peserta didik agar dapat membimbing peserta didik memahami dan menemukan suatu konsep. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana desain didaktis revisi yang dapat dikembangkan. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif berupa penelitian desain didaktis, yang diawali dengan soal studi pendahuluan untuk mendapatkan *learning obstacle* yang dilaksanakan di SMP dan SMK Bina Insan, selanjutnya merancang desain didaktis yang di implementasikan kepada peserta didik kelas VII SMP Bina Insan. Berdasarkan implementasi desain didaktis konsep luas daerah segitiga dan segiempat dapat disimpulkan bahwa desain didaktis konsep luas daerah segitiga dan segiempat ini dapat terus dikembangkan kembali agar dapat digunakan sebagai alternatif bahan ajar untuk mengatasi *learning obstacle* yang dialami peserta didik pada pembelajaran matematika di kelas VII SMP.

**Kata Kunci:** *learning bstacle*, situasi didaktis, desain didaktis, konsep luas daerah segitiga dan segiempat.

### Abstract

This research is motivated by the learning obstacle experienced by the students related to the concept of the triangle and rectangle area and the lack of attention to the thinking ability of students in the learning process. To overcome the learning obstacle, teachers must design a didactical situation that is appropriate to the characteristics of students in order to guide students to understand and find a concept. The purpose of this research is to find out how the didactical design revision can be developed. This research uses qualitative method in the form of didactical design research, which begins with preliminary study to get learning obstacle do it in Junior High School and Senior High School Bina Insan, then contrive didactical design which is implemented to VII students of Junior High School Bina Insan. Based on the implementation of didactical design, the concept of triangle and rectangle area can be concluded that didactical design concept of triangle and rectangle area can be continuously developed to be used as an alternative teaching material to overcome the learning obstacle experienced by students in learning mathematics in class VII Junior High School.

**Keywords:** learning obstacle, didactical situation, didactical design, the concept of the triangle and rectangle area.

### PENDAHULUAN

Zaman globalisasi seperti saat ini, pendidikan adalah masalah pokok dan sangat penting bagi masing-masing individu. Perkembangan IPTEK sangat erat hubungannya dengan pendidikan, salah satunya adalah pendidikan matematika. Pendidikan matematika merupakan pendidikan yang sangat berpengaruh terhadap kehidupan manusia karena setiap kegiatan dan aktivitas sehari-hari pun tidak terlepas dengan matematika, oleh sebab itu sudah seharusnya pelajaran matematika ini dipelajari oleh peserta didik sekolah dasar maupun peserta didik menengah dan atas, mempelajari matematika ini bukan hanya sebagai pelajaran

yang wajib diikuti saja, tetapi untuk kepentingan kehidupan mereka pula. Salah satu materi yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari yang terdapat dalam mata pelajaran matematika ini adalah geometri, tetapi pada kenyataannya dalam penelitian Rosnawati, 2013 hasil penelitian *Trends in Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2011 persentase hasil pencapaian peserta didik Indonesia sangat rendah dengan peringkatnya berada di paling bawah dari negara-negara lain yaitu di level Geometri dan Pengukuran hanya 24%. Pembelajaran geometri ini sangat penting dan tercantum dalam Permendiknas Nomor 23 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi

Lulusan Satuan Pendidikan (SKL–SP) untuk SMP/MTs yaitu memahami bangun-bangun geometri, unsur-unsur dan sifat-sifatnya, ukuran dan pengukurannya, meliputi: hubungan antar garis, sudut (melukis sudut dan membagi sudut), segitiga (termasuk melukis segitiga) dan segiempat, teorema Pythagoras, lingkaran (garis singgung sekutu, lingkaran luar dan lingkaran dalam segitiga dan melukisnya), kubus, balok, prisma, limas dan jaring-jaringnya, kesebangunan dan kongruensi, tabung, kerucut, bola, serta menggunakannya dalam pemecahan masalah.

Rendahnya pencapaian peserta didik pada materi Geometri ini juga dibuktikan dengan hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti terkait konsep luas daerah segitiga dan segiempat (persegi dan persegi panjang) di SMP dan SMK Bina Insan. Berdasarkan hasil analisis studi pendahuluan terdapat 4 tipe kesulitan belajar (*learning obstacle*) yang dilakukan oleh peserta didik, yaitu tipe 1 *learning obstacle* terkait dengan kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi hubungan bagian antar bangun datar segitiga dan bangun datar segiempat. Tipe 2 *learning obstacle* terkait dengan kemampuan peserta didik dalam mengkonstruksi permasalahan berkaitan dengan luas daerah segitiga dan segiempat dalam kehidupan sehari-hari. Tipe 3 *learning obstacle* terkait dengan kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi luas daerah persegi panjang dalam penerapan kehidupan sehari-hari. Tipe 4 *learning obstacle* terkait dengan kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi konsep alas dan tinggi pada bangun datar segitiga. Kesulitan belajar tersebut untuk mengatasinya, Murdanu mengungkapkan perlu adanya pembenahan pembelajaran teknik penyelesaian soal geometri (matematika), pembenahan materi ajar geometri, dan pemberian variasi latihan persoalan geometri. Pembelajaran tersebut tidak lepas dari peran guru, peserta didik dan materi ajar. Pada proses pembelajaran belum sesuai dengan yang diharapkan, karena masih cenderung menerapkan *text book oriented*. Kebanyakan guru dalam proses pembelajaran juga masih kurang memperhatikan kemampuan berpikir peserta didik. Metode yang digunakan kurang bervariasi, tidak

melakukan pengajaran bermakna, akibatnya motivasi belajar peserta didik menjadi lebih sulit ditumbuhkan dan pola belajar pun cenderung menghafal dan mekanistik.

Proses belajar mengajar cenderung menempati peserta didik sebagai objek yang harus diberikan dengan berbagai macam informasi dan bahan-bahan yang harus di hafal. Komunikasi dalam proses pembelajaran terjadi hanya satu arah saja, yaitu dari guru ke peserta didik. Sudah seharusnya diperlukan sebuah strategis (bahan ajar) yang tepat, sehingga siswa dapat mengerti konsep-konsep dalam luas daerah segitiga dan segiempat tersebut dengan baik. Kondisi dan situasi itu pun menunjukkan perlu adanya perubahan dan perbaikan dalam usaha meningkatkan hasil belajar peserta didik yaitu dengan meningkatkan kualitas pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar matematika. Oleh sebab itu, diperlukan suatu metode yang lebih baik untuk menjelaskan suatu konsep dalam matematika. Salah satu upaya dilakukan oleh seorang guru yaitu dengan menyusun suatu desain didaktis yang sesuai dengan peserta didik. Analisis didaktis sebelum pembelajaran, terfokuskan pada hubungan tiga serangkai yaitu antara guru, peserta didik, dan materi sehingga dapat menjadi arahan dalam pelaksanaan pembelajaran.

Desain didaktis merupakan desain bahan ajar matematika yang lebih memperhatikan dan mengutamakan respon peserta didik. Sebelum proses pembelajaran, biasanya guru membuat rancangan pembelajaran (RPP) agar urutan aktivitas dan situasi didaktis dapat sesuai dengan yang direncanakan. Aktivitas guru dalam desain didaktis, dirancang bukan hanya berfokus kepada peserta didik maupun materi pembelajaran tetapi pada hubungan antara peserta didik dengan materi pembelajaran. Ketika guru merancang sebuah situasi didaktis, maka guru juga harus memikirkan prediksi respon peserta didik atas situasi yang terjadi serta antisipasinya sehingga tercipta situasi didaktis baru. Desain didaktis tersebut diharapkan dapat mengatasi kesalahan dan kesulitan belajar (*learning obstacle*) yang dialami oleh peserta didik. Sehingga tidak terjadi lagi dalam proses pembelajaran peserta didik hanya datang, mencatat dan

mendengarkan materi yang di berikan oleh guru, tetapi peserta didik dalam proses pembelajaran di ikut sertakan, sehingga peserta didik memahami materi yang diberikan dan bahkan peserta didik bukan hanya memahami materi tetapi diharapkan dapat memahami konsep-konsep matematika khususnya pada luas daerah segitiga dan segiempat.

Adapun tujuan yang ingin di capai dari penelitian ini yaitu : 1) Dapat mengetahui jenis masalah yang teridentifikasi dalam pembelajaran konsep luas daerah segitiga dan segiempat (persegi dan persegi panjang), 2) Dapat mengetahui hasil implementasi desain didaktis awal berdasarkan masalah yang terdapat pada konsep luas daerah segitiga dan segiempat (persegi dan persegi panjang), 3) Dapat mengetahui bagaimana desain didaktis revisi pada konsep luas daerah segitiga dan segiempat (persegi dan persegi panjang) yang dapat dikembangkan.

## KAJIAN PUSTAKA

### Desain Didaktis

Desain didaktis adalah suatu rancangan bahan ajar yang sangat memperhatikan respon peserta didik yang muncul pada saat situasi didaktis terjadi dalam proses pembelajaran. Proses berpikir guru dalam konteks pembelajaran terjadi tiga fase yaitu sebelum pembelajaran, pada saat pembelajaran berlangsung, dan setelah pembelajaran. Hasil analisis dari proses tersebut menghasilkan desain didaktis inovatif dan ketiga proses tersebut sebagai rangkaian langkah untuk menghasilkan desain didaktis baru yang diformulasikan sebagai Penelitian Desain Didaktis atau *Didactical Design Research (DDR)*. Kecenderungan proses berpikir sebelum pembelajaran yang lebih terfokus pada antisipasi tujuan berdampak pada proses penyiapan bahan ajar serta kurangnya antisipasi yang bersifat didaktis. Kurangnya antisipasi didaktis tersebut berdampak kurang optimalnya proses belajar, karena sebagian respon peserta didik tidak tereksplor sehingga kesulitan belajar (*learning obstacle*) yang muncul beragam tidak direspon guru secara tepat bahkan tidak direspon sama sekali yang akibatnya proses belajar tidak terjadi. Terdapat tiga faktor penyebab *learning obstacle*

menurut Brousseau yang dikutip oleh Nrosmalia yaitu hambatan *ontogeni* (kesiapan mental belajar), hambatan *didaktis* (akibat pengajaran guru atau bahan ajar), dan hambatan *epistimologis* (pengetahuan peserta didik yang memiliki konteks aplikasi terbatas).

Kesalahan yang sering dilakukan oleh peserta didik dalam mengerjakan soal matematika berkaitan erat dengan kesulitan belajar yang di alami peserta didik. Peserta didik yang mengalami kesulitan belajar akan lebih besar peluangnya untuk membuat kesalahan. Kesulitan belajar itu dapat ditandai dengan adanya hambatan-hambatan tertentu untuk mencapai tujuan belajar. Sehingga hambatan epistimologis adalah kesalahan yang ada pada diri peserta didik sendiri secara alami. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan difokuskan pada hambatan epistimologis saja. Berdasarkan hasil penelitian Suryadi (2005) bahwa untuk mendorong terjadinya suatu aksi mental, proses pembelajaran harus diawali sajian masalah yang memuat tantangan bagi peserta didik untuk berpikir. Masalah itu dapat berkaitan dengan penemuan konsep, prosedur, strategi penyelesaian masalah dan aturan-aturan matematika. Hubungan guru-siswa-materi digambarkan oleh Kansanen (2003) sebagai sebuah Segitiga Didaktik yang menggambarkan Hubungan Didaktis (HD) antara peserta didik dan materi, serta Hubungan Pedagogis (HP) antara guru-peserta didik dan perlu ditambahkan Antisipasi Didaktis dan Pedagogis (ADP). Ketika guru menciptakan situasi didaktis, ada tiga kemungkinan yang terjadi, yaitu tidak ada satupun yang sesuai dengan prediksi, hanya sebagian saja yang sesuai prediksi, atau seluruhnya terjadi sesuai prediksi guru.

### Teori Belajar Matematika

#### 1. Teori Ausubel

Teori ini membedakan antara belajar menerima dengan belajar menemukan. Pada belajar menerima peserta didik hanya menerima dan menghafalkan saja, tetapi pada belajar menemukan, konsep itu ditemukan oleh peserta didik jadi, tidak menerima pelajaran begitu saja. Selain itu untuk dapat membedakan antara belajar menghafal dengan belajar bermakna. Dalam belajar menghafal, peserta didik

menghafalkan materi yang sudah ada, tetapi pada belajar bermakna, materi yang telah didapatkannya itu dikembangkan sehingga belajar menjadi lebih dimengerti dan diingat oleh peserta didik.

## 2. Teori Bruner

Melalui teorinya itu Bruner mengungkapkan bahwa dalam proses belajar sebaiknya peserta didik diberi kesempatan memanipulasi benda-benda (alat peraga) yang sedang dirancang dan mengotak atiknya, dengan alat peraga yang ditelitinya itu, peserta didik akan melihat langsung bagaimana keteraturan dan pola yang ada pada benda tersebut. Bruner sangat menyarankan keaktifan peserta didik dalam proses belajar mengajar secara penuh. Suherman, et. al (2003)

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan menggunakan pendekatan bersifat kualitatif. Peneliti memilih pendekatan kualitatif dikarenakan pendekatan ini dapat lebih rinci dalam menjelaskan fenomena-fenomena kompleks. Sehingga peneliti nantinya memperoleh gambaran dari hambatan-hambatan yang terjadi secara rinci, baik itu berupa kata-kata, gambar, maupun perilaku, dan tidak dituangkan berupa angka statistik, melainkan dalam bentuk kualitatif (Riyanto, 2010). Subjek penelitian ini dibagi menjadi dua kelompok. Kelompok pertama berfungsi untuk mengetahui *learning obstacle* adalah peserta didik kelas VIII SMP Bina Insan dan X, XI SMK Bina Insan, sedangkan kelompok kedua yaitu ketika penggunaan desain didaktis awal adalah peserta didik kelas VII di SMP Bina Insan Kota Tangerang.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian berupa Penelitian Desain Didaktis (*Didactical Design Research*). Menurut Suryadi (2010) yang dikutip oleh Lidinillah Penelitian Desain Didaktis (*Didactical Design Research*) ini harus melalui tiga tahapan analisis, yaitu :

1. Analisis situasi didaktis sebelum pembelajaran (*prospective analysis*) yang wujudnya berupa Desain Didaktis Hipotesis termasuk ADP.
2. Analisis metapedadidaktik.
3. Analisis restrospektif (*restrospective analysis*) yaitu analisis yang mengaitkan

hasil analisis situasi didaktis hipotesis dengan hasil analisis metapedadidaktik.

Fokus dalam penelitian ini adalah mengkaji *learning obstacle* pada hambatan epistemologis lalu menyusun sebuah desain didaktis berdasarkan *learning obstacle* sehingga diharapkan desain didaktis ini dapat mengurangi hambatan-hambatan yang terjadi, memberikan manfaat bagi semua pihak dan dapat meningkatkan proses pembelajaran ke arah yang lebih baik sesuai dengan tujuan. Adapun tahapan-tahapan *Didactical Design Research* sebagai berikut :

1. Tahap Perencanaan (*Prospective Analysis*)
  - a. Menentukan topik dan konsep matematika yang akan dijadikan bahan penelitian.
  - b. Mewawancarai guru matematika sekolah untuk mengetahui alur penyampaian materi.
  - c. Menganalisis dan mempelajari karakteristik peserta didik yang telah dipilih untuk penelitian.
2. Tahap Persiapan (*Prospective Analysis*)
  - a. Melakukan repersonalisasi dari konsep yang telah dipilih tadi.
  - b. Membuat dan mengkonsultasikan soal study pendahuluan yang sudah dibuat kepada dosen pembimbing.
  - c. Melakukan Tes Kemampuan Responden (TKR) dengan soal study pendahuluan yang dibuat sekaligus wawancara kepada peserta didik kelas VIII, X dan XI.
  - d. Menganalisis dan mengevaluasi terhadap hasil Tes Kemampuan Responden (TKR) dengan membuat tabel analisis *learning obstacle*.
3. Tahap Pelaksanaan (*Metapedadidaktik Analysis*)
  - a. Menyusun, membuat dan mengkonsultasikan *Hypothetical Learning Trajectory (HLT)* atau situasi didaktis yang muncul disesuaikan dengan karakteristik peserta didik.
  - b. Melakukan *Hypothetical Learning Trajectory (HLT)* atau situasi didaktis pada peserta didik kelas VII SMP sekaligus mewawancarai ketika sedang mengerjakan soal.

4. Tahap Penyelesaian (*Restrospective analysis*)
- Menganalisis data hasil *Hypothetical Learning Trajectory (HLT)* atau situasi didaktis yang telah dilakukan dengan mengaitkan antara prediksi awal yang telah dibuat.
  - Membuat kesimpulan terhadap hasil analisis *Hypothetical Learning Trajectory (HLT)* atau situasi didaktis.
  - Hasil dari penelitian ini adalah berupa desain didaktis revisi (bahan ajar) dan LKS.

Instrumen utama dalam penelitian kualitatif adalah peneliti itu sendiri. Peneliti berfungsi dalam menentukan fokus penelitian, memilih subjek penelitian, menganalisis, dan membuat kesimpulan terhadap data yang diperoleh. Tetapi, peneliti memerlukan instrumen tambahan yang akan membantu mengetahui keefektifan desain didaktis yaitu dengan kegiatan observasi, wawancara, studi dokumen dan lembar validasi desain didaktis

awal. Teknik analisis data dalam penelitian kualitatif dilakukan sejak sebelum dilaksanakannya penelitian, pada saat melaksanakan penelitian, dan setelah melakukan penelitian yaitu mereduksi data, penyajian data, analisis Validasi *Hypothetical Learning Trajectory (HLT)*, menarik kesimpulan atau verifikasi.

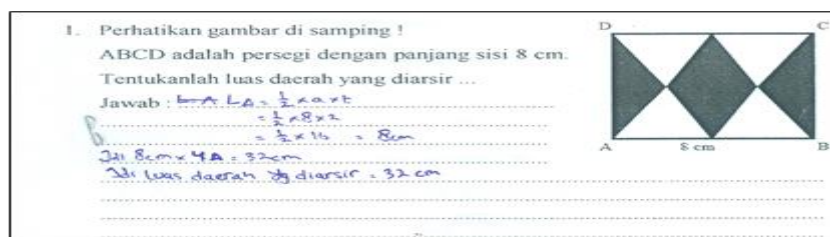
### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan pada hasil penelitian yang akan disajikan meliputi *learning obstacle* terkait dengan konsep luas daerah segitiga dan segiempat, desain didaktis awal dan desain didaktis revisi.

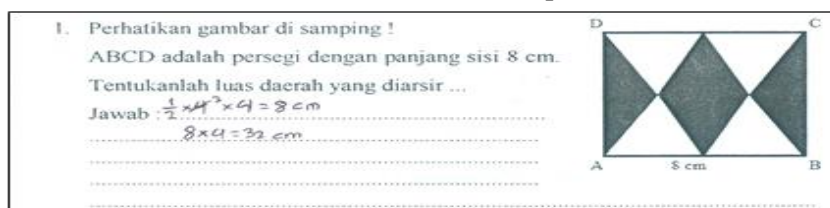
#### Kesulitan belajar (*learning obstacle*) konsep luas daerah segitiga dan segiempat (persegi dan persegi panjang)

Terdapat 4 tipe *learning obstacle*, yaitu :

- Tipe 1 *learning obstacle* terkait dengan kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi hubungan bagian antar bangun datar segitiga dan segiempat.



Gambar 1. Jawaban LO tipe 1



Gambar 2. Jawaban LO tipe 1

Pada gambar 1 peserta didik belum memahami tentang hubungan tinggi segitiga dengan sisi persegi yang terdapat pada gambar. Peserta didik menganggap tinggi segitiga adalah 2 cm bukan 4 cm, karena segitiga yang diarsir dalam persegi saling berhadapan dan sama besar, sehingga peserta didik membagi 2 kembali tinggi segitiga tersebut. Walaupun peserta didik berhasil mendapatkan jawaban yang benar tetapi dalam prosesnya peserta didik

belum memahami. Pada gambar 2 peserta didik tidak dapat mengidentifikasi bagian yang diarsir sehingga langsung mengalikan hasil salah satu luas segitiga dengan 4 segitiga yang tidak diarsir.

- Tipe 2 *learning obstacle* terkait dengan kemampuan peserta didik dalam mengkonstruksi permasalahan berkaitan dengan luas daerah segitiga dan segiempat dalam kehidupan sehari-hari.



2. Pak Turob memiliki sebidang tanah berbentuk seperti gambar dibawah ini. Jika Pak Turob bermaksud menjual tanah tersebut dengan harga Rp 125.000/m<sup>2</sup>, maka total penjualan dari tanah itu adalah ...

Jawab :  $GE = \sqrt{DE^2 - DE^2} = \sqrt{13^2 - 12^2} = \sqrt{169 - 144} = \sqrt{25} = 5$

$\Delta = \frac{1}{2} \times \text{alas} = \frac{1}{2} \times 18 \times 12 = 9 \times 12 = 96$

Total =  $32,5 + 144 + 96 = 1472,5$

Gambar 3. Jawaban LO tipe 2

2. Pak Turob memiliki sebidang tanah berbentuk seperti gambar dibawah ini. Jika Pak Turob bermaksud menjual tanah tersebut dengan harga Rp 125.000/m<sup>2</sup>, maka total penjualan dari tanah itu adalah ...

Jawab :  $LA I \Rightarrow GE = \sqrt{DE^2 - DE^2} = \sqrt{169 - 144} = \sqrt{25} = 5$

$LA II \Rightarrow LA III = 5$

$LA I \Rightarrow 5 \times 5 = 12 \times 12 = 144$

#  $LA I + LA II + LA III = 5 \text{ m} + 39 \text{ m} + 144 \text{ m} = 183 \text{ m}$

$\Rightarrow 183 \text{ m} \times \text{Rp} 125.000 = \text{Rp} 22.875.000$

Gambar 4. Jawaban LO tipe 2

Penyelesaian pada soal nomor 2 ini peserta didik masih tergolong rendah, karena banyak peserta didik yang tidak dapat mengkonstruksi permasalahan ke dalam bentuk lambang matematika. Sebenarnya untuk mendapatkan total penjualan, peserta didik harus menjumlahkan tiga luas bangun datar, lalu dijumlahkan yang kemudian hasilnya dikali dengan harga

tanah, hanya saja ketiga bangun datar tersebut di gabung untuk melatih kemampuan peserta didik dalam mengenal bangun datar.

- 3) Tipe 3 *learning obstacle* terkait dengan kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi luas daerah persegi panjang dalam penerapan kehidupan sehari-hari.

3. Sebuah kolam berbentuk persegi panjang seperti gambar di bawah ini. Disekeliling kolam renang bagian luar nya akan dibuat jalan dengan lebar 1 m dan akan dipasang keramik. Hitunglah luas area yang akan dipasang keramik tersebut ...

Jawab :  $L \text{ bagian luar kolam} = p \times l = 22 \times 12 = 264 \text{ m}$

$L \text{ kolam} = 20 \times 10 = 200 \text{ m}$

$L \text{ area yg akan dipasang keramik} = 264 \text{ m}$

Gambar 5. Jawaban LO tipe 3

3. Sebuah kolam berbentuk persegi panjang seperti gambar di bawah ini. Disekeliling kolam renang bagian luar nya akan dibuat jalan dengan lebar 1 m dan akan dipasang keramik. Hitunglah luas area yang akan dipasang keramik tersebut ...

Jawab :  $D = p \times l$

$= 20 \times 10 = 200$

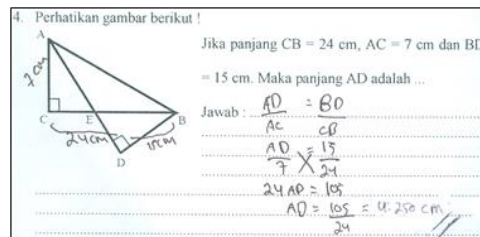
$= 50 \text{ m}$

Gambar 6. Jawaban LO tipe 3

Untuk menyelesaikan soal nomor 3 peserta didik hanya mengurangi luas area total (kolam + jalan) dengan luas kolam. Keterangan dengan kata kolam sudah ditulis, hanya saja diberi gambar persegi panjang yang banyak membuat peserta didik terkecoh dan beranggapan yang bertuliskan kolam itu adalah gambar kolamnya. Seperti pada gambar 5 peserta

didik langsung menghitung luas persegi panjang tanpa menambahkan 1m luas jalan yang ada di keliling kolam, karena peserta didik tidak dapat mengidentifikasi gambar dari soal tersebut.

- 4) Tipe 4 *learning obstacle* terkait dengan kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi konsep alas dan tinggi pada bangun datar segitiga.



Gambar 7. Jawaban LO tipe 4

Soal nomor 4 ini tergolong soal yang sangat mudah karena untuk mendapatkan panjang AD hanya menggunakan rumus pythagoras. Namun, kenyataannya ada peserta didik tidak mengetahui mana yang alas dan mana tinggi segitiga pada segitiga ACB dan segitiga ADB sehingga untuk menyelesaikan soal ini dengan menggunakan rumus perbandingan.

#### Desain Didaktis Awal Konsep Luas Daerah Segitiga dan Segiempat

Desain didaktis awal konsep luas daerah segitiga dan segiempat khususnya persegi dan persegi panjang diberikan dalam bentuk Lembar Kerja Siswa (LKS). Dari 4 tipe *learning obstacle* yang ada terbentuklah 3 Lembar Kerja Siswa (LKS), seperti Lembar Kerja Siswa (LKS) 1 dibuat berdasarkan adanya tipe 1 *learning obstacle*. Lembar Kerja Siswa (LKS) 2 dibuat berdasarkan adanya tipe 3 *learning obstacle*. Lembar Kerja Siswa (LKS) 3 dibuat berdasarkan adanya tipe 2 dan tipe 4 *learning obstacle*. Lembar Kerja Siswa (LKS) 1 mengenai luas daerah persegi, Lembar Kerja Siswa (LKS) 2 mengenai luas daerah persegi panjang dan Lembar Kerja

Siswa (LKS) 3 mengenai luas daerah segitiga. Ketika pembelajaran berlangsung penulis membentuk 6 kelompok yang terdiri dari 4-5 peserta didik per kelompoknya.

#### a. Desain Didaktis Awal Konsep Luas Daerah Persegi

Pada pembelajaran konsep luas daerah persegi, penulis mengawali dengan memberikan contoh soal tentang luas persegi. Peserta didik diminta untuk menghitung luas daerah persegi dengan panjang sisinya 2 dengan cara menutup permukaan kursi dengan 2 buku tulis mereka, kemudian penulis meminta peserta didik untuk menghitung berapa banyak buku yang dapat menutupi permukaan kursi tersebut. Tujuan dari situasi ini diharapkan peserta didik dapat mengetahui alasan mengapa luas daerah persegi adalah sisi x sisi. Rencana awal pada kegiatan ini selama 15 menit, karena penulis menganggap materi ini sudah dipelajari ketika di SD, namun kenyataannya waktu yang digunakan selama 25 menit.

1. Diberikan sebuah persegi PQRS, coba kamu sebutkan 4 sisi yang sama panjang? Mengapa!

2. Coba kamu gambarkan persegi CDEF dengan panjang sisi 4 satuan, lalu hitung berapa banyak satuan daerah tersebut? Berikan alasannya!
3. Jadi, apa rumus luas persegi PQRS diatas yang kamu dapatkan jika diketahui panjang sisi SR adalah s ?

Gambar 8. Desain Didaktis Awal LKS 1

Secara umum respon peserta didik sesuai dengan prediksi peneliti, tetapi ada juga respon yang diluar prediksi yaitu pada soal nomor 1 banyak peserta didik kesulitan bagaimana penulisan sisi-sisi

yang sama panjang dan soal nomor 2 beberapa peserta didik menggambar 4 buah persegi yang sama besar. Semua respon peserta didik diluar prediksi dapat penulis antisipasi dengan memberikan

arahan dengan membimbing peserta didik untuk menggunakan alat peraga yang sudah dicontohkan tadi agar dapat

menjawab dengan benar dan memahaminya.



**Gambar 9. Hasil percobaan alat peraga peserta didik**

**b. Desain Didaktis Awal Konsep Luas Daerah Persegi Panjang**

Pada pembelajaran konsep luas daerah persegi panjang peserta didik diberikan instruksi sebagai berikut

1. Coba kamu gambarkan lapangan futsal yang berbentuk persegi panjang EFGH dengan panjang EF = 6 satuan dan panjang FG = 3 satuan, lalu hitung banyak satuan daerah lapangan futsal tersebut ?
2. Jika diberikan persegi panjang ABCD dengan panjang AB = 8 satuan dan panjang BC = 5 satuan, maka luas daerah dari persegi panjang itu adalah ? Berikan asalannya!
3. Lalu jika diberikan bangun persegi panjang dengan panjang = p dan lebar = l, maka luas daerah dari persegi panjang itu adalah ?

**Gambar 10. Desain Didaktis Awal LKS 2**

Tujuan diberikan instruksi diatas adalah agar peserta didik mengetahui bagaimana cara menghitung luas daerah persegi panjang dan memahami mengapa luas daerah persegi panjang itu mengalikan panjang dan lebarnya. Untuk soal nomor 1 peserta didik dapat menjawab dengan benar dan sesuai dengan prediksi peneliti karena hanya mengikuti LKS 1. Tetapi di soal nomor 2 kebanyakan peserta didik tidak dapat memberikan alasan yang tepat, karena peserta didik menemukan luasnya dengan langsung mengalikan panjang x lebar. Agar peserta didik dapat memberikan

alasanya penulis meminta peserta didik menggunakan alat peraga seperti pada LKS 1 yaitu meletakkan buku diatas meja sampai permukaan meja tertutupi buku, tetapi ternyata meja itu tidak dapat tertutupi karena ukuran meja yang berbeda-beda. Antisipasi yang dilakukan penulis adalah mencoba meletakkan buku diatas kursi yang terdiri dari 3 baris setiap barisnya ada 6 buah buku dan hasilnya adalah permukaan kursi itu tertutupi. Setelah melakukan percobaan alat peraga tersebut peserta didik dapat memberikan alasan pada soal nomor 2 dengan tepat.



**Gambar 11. Permukaan kursi yang tertutupi buku**

Keseluruhan pada pembelajaran ini respon peserta didik sesuai dengan prediksi peneliti dan hanya beberapa peserta didik saja yang mengalami

kesulitan, kejadian diluar prediksi pun dapat diatasi dengan baik sehingga semua sesuai dengan alokasi waktu yang sudah ditetapkan yaitu 20 menit.


c. **Desain Didaktis Awal Konsep Luas Daerah Segitiga**  
Pembelajaran konsep luas daerah

segitiga disajikan dalam Lembar Kerja Siswa (LKS) yang diberikan instruksi sebagai berikut

1. Ayo, lakukan pengamatan terhadap bentuk dan ukuran segitiga di bawah ini dengan mengetahui ciri – cirinya, beri nama segitiga tersebut!

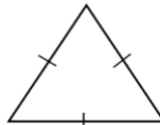
Hasil pengamatan :

- > Ukuran sisi – sisinya :
- > Segitiga tersebut termasuk :



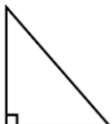
Hasil pengamatan :

- > Ukuran sisi – sisinya :
- > Segitiga tersebut termasuk :



Hasil pengamatan :

- > Ukuran sisi – sisinya :
- > Segitiga tersebut termasuk :

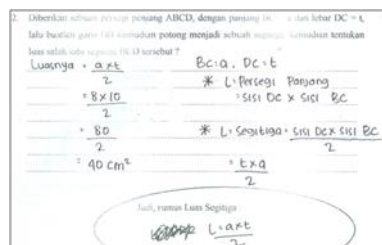



2. Diberikan sebuah persegi panjang ABCD, dengan panjang BC = a dan lebar DC = t, lalu buatlah garis DB kemudian potong menjadi sebuah segitiga, kemudian tentukan luas salah satu segitiga BCD tersebut ?

**Gambar 12. Desain Didaktis Awal LKS 3**

Tujuan diberikan instruksi diatas agar peserta didik mengetahui macam-macam segitiga dilihat dari sisinya dan besar sudutnya dan peserta didik dapat menemukan rumus luas daerah segitiga dengan menggunakan luas daerah persegi panjang. Kegiatan pada pembelajaran ini, peserta didik diminta membuat bangun persegi panjang dari kertas, lalu garis diagonal persegi panjang tersebut menjadi garis BD kemudian gunting garis diagonal itu yang akan membentuk 2 bangun segitiga siku-siku. Kegiatan tersebut seharusnya membuat mudah mengerjakan soal nomor 2 dalam Lembar Kerja Siswa (LKS) 3. Tetapi, kenyataannya peserta

didik kesulitan dalam menjelaskan dan menyimpulkan rumus luas segitiga, hanya dapat menyelesaikan perhitungannya saja. Terdapat pula respon yang di luar prediksi yaitu peserta didik menanyakan maksud soal nomor 3 di kalimat “tentukan luas salah satu segitiga BCD”. Kejadian tersebut muncul karena didalam soal tidak diketahui ukuran dari bangun persegi panjang yang akan peserta didik buat. Anitispasinya penulis memerintahkan peserta didik untuk membuat persegi panjang ABCD dengan panjang BC = 8 cm, lebar DC = 10 cm. Untuk kegiatan ini peserta didik dapat menyelesaikannya dalam 25 menit.

**Gambar 13. Jawaban peserta didik**


### Desain Didaktis Revisi Konsep Luas Daerah Segitiga dan Segiempat

Setelah seluruh kegiatan selesai selanjutnya analisis retrospektif yang menghasilkan kesimpulan bahwa secara

keseluruhan desain didaktis awal dapat dipertahankan, hanya perlu ditambahkan instruksi dan kalimat penjelas dalam setiap soal.

#### a. Desain Didaktis Revisi Konsep Luas Daerah Persegi

1. Diberikan sebuah persegi PQRS, coba kamu sebutkan 4 sisi yang sama panjang? Mengapa!




2. Coba kamu gambarkan persegi CDEF dengan panjang sisi 4 satuan, lalu hitung berapa banyak satuan daerah tersebut? Berikan alasannya!

3. Jadi, apa rumus luas persegi PQRS diatas yang kamu dapatkan jika diketahui panjang sisi SR adalah s?

Gambar 14. Desain Didaktis Awal LKS 1

1. Diberikan sebuah persegi PQRS, anggap persegi PQRS itu adalah salah satu ubin di kelasmu. Coba kamu sebutkan 4 sisi yang sama panjang? Mengapa!



2. Coba kamu gambarkan persegi CDEF dengan panjang sisi 4 satuan, lalu hitung berapa banyak satuan daerah tersebut? Berikan alasannya!

3. Jadi, apa rumus luas persegi CDEF diatas pada soal nomor 2 yang kamu dapatkan jika diketahui panjang sisi CD adalah s?

Gambar 15. Desain Didaktis Revisi LKS 1

#### b. Desain Didaktis Revisi Konsep Luas Daerah Persegi Panjang

1. Coba kamu gambarkan lapangan futsal yang berbentuk persegi panjang EFGH dengan panjang EF = 6 satuan dan panjang FG = 3 satuan, lalu hitung banyak satuan daerah lapangan futsal tersebut?

2. Jika diberikan persegi panjang ABCD dengan panjang AB = 8 satuan dan panjang BC = 5 satuan, maka luas daerah dari persegi panjang itu adalah? Berikan alasannya!

3. Lalu jika diberikan bangun persegi panjang dengan panjang = p dan lebar = l, maka luas daerah dari persegi panjang itu adalah?

Gambar 16. Desain Didaktis Awal LKS 2

1. Coba kamu gambarkan lapangan futsal yang berbentuk persegi panjang EFGH dengan panjang EF = 6 satuan dan panjang FG = 3 satuan, lalu hitung banyak satuan daerah lapangan futsal tersebut?

2. Jika diberikan persegi panjang ABCD dengan panjang AB = 8 satuan dan panjang BC = 5 satuan, maka luas daerah dari persegi panjang itu adalah? Berikan alasannya!

3. Jika persegi panjang ABCD pada soal nomor 2 itu panjang AB adalah p dan lebar BC adalah l, maka tentukanlah luas daerah persegi panjang itu?


Gambar 17. Desain Didaktis Revisi LKS 2

#### c. Desain Didaktis Revisi Konsep Luas Daerah Segitiga

1. Ayo, lakukan pengamatan terhadap bentuk dan ukuran segitiga di bawah ini dengan mengetahui ciri - cirinya, beri nama segitiga tersebut!

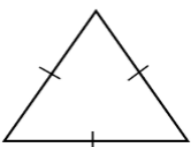
Hasil pengamatan :

- > Ukuran sisi - sisinya :
- > Segitiga tersebut termasuk :



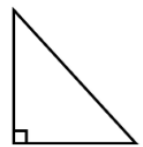
Hasil pengamatan :

- > Ukuran sisi - sisinya :
- > Segitiga tersebut termasuk :



Hasil pengamatan :

- > Ukuran sisi - sisinya :
- > Segitiga tersebut termasuk :

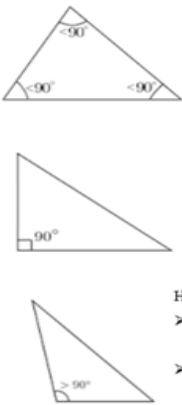


2. Diberikan sebuah persegi panjang ABCD, dengan panjang BC = a dan lebar DC = t, lalu buatlah garis DB kemudian potong menjadi sebuah segitiga, kemudian tentukan luas salah satu segitiga BCD tersebut?

Gambar 18. Desain Didaktis Awal LKS 3

Pada desain didaktis revisi LKS 3 terdapat penambahan nomor dan perbaikan kalimat instruksi.



<p>2. Ayo, lakukan pengamatan kembali terhadap bentuk dan ukuran sudut segitiga di bawah ini dengan mengetahui ciri – cirinya, beri nama segitiga tersebut!</p>  <p>Hasil pengamatan : &gt; Besar sudutnya : ..... &gt; Segitiga tersebut dinamakan : .....</p> <p>Hasil pengamatan : &gt; Besar sudutnya : ..... &gt; Segitiga tersebut dinamakan : .....</p> <p>Hasil pengamatan : &gt; Besar sudutnya : ..... &gt; Segitiga tersebut dinamakan : .....</p>	<p>3. Diberikan sebuah persegi panjang ABCD, dengan panjang BC adalah <math>a = 8</math> cm dan lebar DC adalah <math>t = 10</math> cm, hitung luas daerah persegi panjang itu!</p> <p>Siapkan 1 lembar kertas, gambarlah persegi panjang ABCD diatas, lalu buatlah garis DB kemudian gunting garis DB itu ! Tempel gambar persegi panjang mu disini ya.</p> <p>Bangun apa yang kalian dapatkan setelah memotong garis DB itu ?</p> <p>Sekarang hitunglah luas daerah salah satu dari segitiga tersebut!</p> <p>Apakah hasil luas daerah segitiga yang kalian dapatkan setengah dari luas daerah</p> <p>Jika iya, apa yang kalian dapat simpulkan dari luas daerah persegi panjang ABCD dan luas daerah segitiga itu ?</p> <p>Jadi, rumus luas daerah segitiga adalah : .....</p>
<p>Berdasarkan pengamatan terhadap segitiga diatas, coba kalian simpulkan nama – nama segitiga diatas di dapat berdasarkan menurut ?</p> <p>.....</p>	

Gambar 19. Desain Didaktis Revisi LKS 3

## SIMPULAN DAN SARAN

Desain didaktis awal konsep luas daerah segitiga dan segiempat dapat mengurangi *learning obstacle* peserta didik kelas VII SMP Bina Insan, hanya perlu dilakukan beberapa revisi terkait penambahan instruksi pada soal, menambahkan kalimat penjelas, lebih memperbanyak prediksi respon peserta didik, dan perkiraan waktu pembelajaran. Desain didaktis revisi merupakan hasil modifikasi dari desain didaktis awal berdasarkan hasil analisis retrospektif yang dapat terus berkembang sesuai dengan karakteristik masing-masing peserta didik. Pada penelitian selanjutnya untuk melihat kesulitan belajar (*learning obstacle*) yang dialami peserta didik, sebaiknya pengujian soal study pendahuluan tidak hanya di satu sekolah saja. Tetapi dari beberapa sekolah dan kelas yang berbeda agar desain yang telah disusun cocok untuk semua peserta didik.

## DAFTAR PUSTAKA

Fakultas Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA.

Juliana, Andini. (2011). *Mengenal Bangun Datar*. Bandung: Graha Bandung Kencana.

Jumadi. (2014). *Kurikulum Terbaru Bahas Tuntas 1001 Soal Matematika SMP Kelas VII, VIII & IX*. Yogyakarta: Pustaka Widyatama.

Lidinillah, Dindin Abdul Muiz. (2012). *Design Research Sebagai Model Penelitian Pendidikan*. Tasikmalaya, 28 Januari.

Nrosmalia. *Desain Didaktis Dengan Memperhatikan Learning Trajectory Dan Learning Obstacle*. Diakses dari <https://es.slideshare.net/mobile/NRosmalia/desain-didaktis-dengan-memperhatikan-learning-trajectory-dan-learning-obstacle> (diakses 8 Februari 2017)

Rosnawati, R. (2013). *Kemampuan Penalaran Matematika Siswa Smp Indonesia Pada Timss 2011*. Jakarta, 18 Mei 2013. Diakses dari <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pelitian/R.%20Rosnawati,%20Dra.%20M.Si./Makalah%20Semnas%202013%20an%20R%20Rosnawati%20FMIPA%20UNY.pdf> (diakses 14 Desember 2016)

Suryadi, D. (2013). *Didactical Design Research (DDR) Dalam Pengembangan Pembelajaran Matematika*. Semarang, 26 Oktober. Diakses dari <https://www.scribd.com/doc/212454438> (diakses 8 Februari 2017)

## PENERAPAN TEKNIK *SCAFFOLDING* DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIKA SISWA SMAN 61 JAKARTA

Nurmagdalena

SMAN 102 Jakarta/Jalan Kayu Tinggi Cakung, Jakarta 13910, (021) 4604674/ fax 4604674

e-mail: [nurmagdalena.mat@gmail.com](mailto:nurmagdalena.mat@gmail.com)

### Abstrak

Pembelajaran matematika dewasa ini menuntut pembelajaran yang mengarahkan siswa berpikir kritis. Salah satu teknik pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematika adalah *scaffolding*. *Scaffolding* dapat memotivasi siswa berada pada zona perkembangan kognitif (*Zone Proximal Development*) dalam penyampaian konsep matematika. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematika siswa dengan teknik *scaffolding*. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan model Kemmis dan Mc Taggart. Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti. Instrumen bantu dalam penelitian ini adalah soal pra penelitian, pedoman wawancara, dan soal tes. Subjek penelitian sebanyak 6 siswa kelas XI dengan kriteria 2 siswa berkemampuan tinggi, 2 siswa berkemampuan sedang, dan 2 siswa berkemampuan rendah. Siswa di kelas sebanyak 36 siswa. Subjek penelitian diambil berdasarkan hasil nilai rapor semester sebelumnya. Indikator kemampuan berpikir kritis matematika yang diteliti adalah (1) identifikasi dan menjustifikasi konsep, dan (2) menyelesaikan masalah matematika. Berdasarkan analisis data didapat hasil penelitian sebagai berikut: pada siklus I, 4 dari 6 siswa subjek penelitian mencapai KKM (Kriteria Ketuntasan Minimum) sedangkan siswa yang mencapai KKM di kelas sebanyak 50%. Pada siklus II, 2 dari 6 siswa subjek penelitian mencapai KKM, sedangkan siswa yang mencapai KKM di kelas sebanyak 30,566%. Selanjutnya pada siklus III, 5 dari 6 siswa subjek penelitian mencapai KKM, sedangkan siswa yang mencapai KKM di kelas sebanyak 80,556%.

**Kata Kunci:** *Scaffolding*, berpikir kritis matematika, identifikasi dan justifikasi konsep, menyelesaikan masalah matematika.

### Abstract

Today's mathematic learning demands learning that leads students to critical thinking. One of the learning techniques that can increase the ability to think critically mathematics is scaffolding. Scaffolding can motivate students to be in the zone of cognitive development (*Zone Proximal Development*) in the delivery of mathematical concepts. The purpose of this research is to increase students' critical thinking ability with scaffolding technique. This research uses qualitative approach with Kemmis and Mc Taggart model. The main instrument in this study is the researchers. Instrument aids in this study is a matter of pre-research, interview guides, and test questions. Research subjects were 6 students of class XI with criteria of 2 high-ability students, 2 medium-skilled students, and 2 low-ability students. Students in the class of 36 students. Subjects were taken based on the results of the previous semester grades. The indicators of critical mathematical thinking ability studied are (1) to identify and to justify concepts, and (2) to solve math problems. Based on the data analysis, the results of the research are as follows: in cycle I, 4 out of 6 subjects reached KKM (Minimum Exhaustiveness Criteria) while students who reach KKM in the class as much as 50%. In cycle II, 2 of the 6 subject students reached KKM, while the students who reached KKM in the class were 30,566%. Furthermore, in the third cycle, 5 out of 6 students reached KKM subjects, while students who achieve KKM in the class as much as 80.556%.

**Keywords:** Scaffolding, critical mathematical thinking, to identify and to justify concepts, to solve math problems.

### PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika yang diberikan di sekolah harus dapat mengasah siswa agar memiliki kompetensi dasar dalam matematika sesuai dengan tujuan umum pembelajaran matematika. NCTM (Amalia, 20013) menyebutkan bahwa terdapat lima kemampuan dasar matematika yang

merupakan standar, yakni pemecahan masalah (problem solving), penalaran dan bukti (reasoning and proof), komunikasi (communication), koneksi (connection), dan representasi (representation). Pembelajaran matematika dewasa ini menuntut pembelajaran yang mengarahkan siswa berpikir kritis. Pembelajaran matematika yang diberikan di

sekolah diharapkan dapat membimbing siswa memiliki kemampuan berpikir kritis matematika.

Ennis (1996) menyatakan tentang konsep berpikir kritis terutama berdasarkan keterampilan khusus seperti mengamati, menyimpulkan, menggeneralisasi, penalaran, dan mengevaluasi penalaran untuk mengambil keputusan (menjustifikasi). Menurut Ennis keterampilan yang bernalar menggunakan berpikir kritis dapat ditransfer dari disiplin ilmu ke disiplin ilmu yang lain. Siswa yang ingin menguasai (meningkatkan) kemampuan berpikir kritis matematika maka dia harus mempersiapkan dirinya dalam menggunakan pikirannya untuk mencerna objek-objek matematika. Hal ini sesuai dengan teori Wood, William, & Mc Neal (Kurniasih, 2012) mendefinisikan berpikir kritis matematika sebagai aktivitas mental yang melibatkan abstraksi dan generalisasi ide-ide matematis. Kemampuan berpikir kritis matematika tentunya akan dapat menyelesaikan masalah matematika, dengan harapan para siswa dapat menyelesaikan masalah mereka dalam kehidupan. Adapun indikator kemampuan berpikir kritis matematika yang digunakan dalam penelitian ini yakni meliputi kemampuan siswa dalam hal: (1) mengidentifikasi dan menjustifikasi konsep, dan (2) menyelesaikan masalah matematika.

Berdasarkan tes pra penelitian yang dilakukan pada hari Selasa, 16 Desember 2014 di kelas XI MIA 5 SMAN 61 Jakarta. Tes tersebut berisi dua soal kemampuan berpikir kritis matematika siswa, yakni (1) mengidentifikasi dan menjustifikasi konsep, dan (2) menyelesaikan masalah matematika. Soal tes berisi materi yang sudah diberikan sebelumnya, yakni Fungsi Komposisi, dan Trigonometri. Berikut soal tes pra penelitian:

1. Wira menyatakan jika diketahui suatu fungsi  $g(x) = 3x^2 - 10$  dan  $(f \circ g)(x) = 15x^2 - 43$  maka untuk mendapatkan  $f(x)$  langkahnya adalah sebagai berikut:

- (1)  $(f \circ g)(x) = 15x^2 - 43$
- (2)  $f(g(x)) = 15x^2 - 43$
- (3)  $f(3x^2 - 10) = 15x^2 - 43$
- (4)  $f(3x^2) = 15x^2 - 43 + 10$
- (5)  $f(3x^2) = 15x^2 - 33$
- (6)  $f(x^2) = 5x^2 - 11$
- (7)  $f(x) = 5x - 11$

Hasil pekerjaan Wira salah. Dapatkah kamu membantu di langkah mana kesalahannya? Dan sebutkan alasannya.

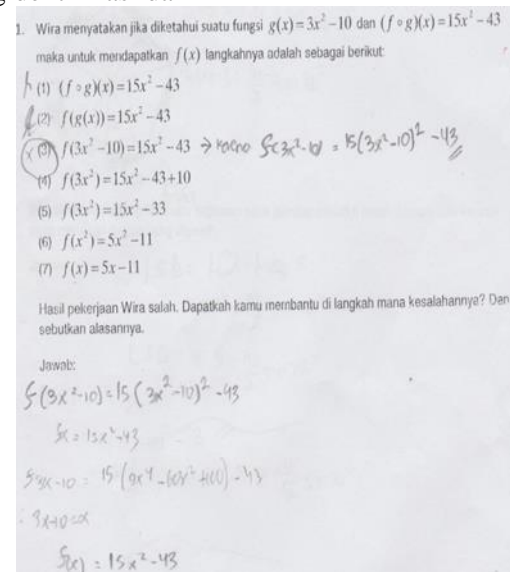
2. Seorang arsitek akan menghitung luas haramik yang dibutuhkan untuk membuat lantai yang berbentuk seperti gambar berikut:



Bila diketahui panjang tali busur lingkaran pada gambar adalah 6 meter, berapa luas haramik yang menutupi daerah yang diarsir?

### Gambar 1. Soal Tes Pra Penelitian

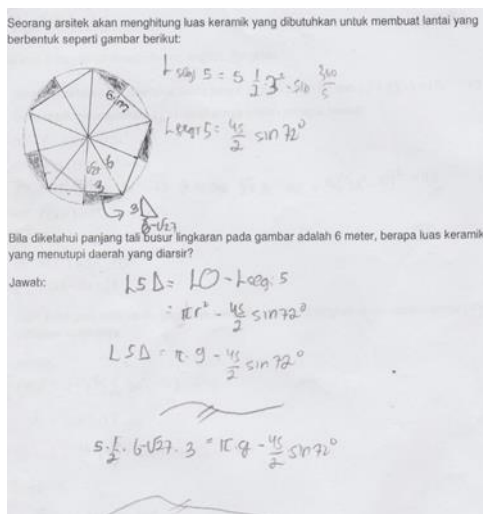
Hasil jawaban soal nomor 1 pada Gambar 2 memperlihatkan siswa tidak benar mengidentifikasi dari



### Gambar 2 Jawaban Siswa, Soal Nomor 1

$(f(g(x))) = 15x^2 - 43$  menjadi  
 $f(3x^2 - 10) = 15(3x^2 - 10)^2 - 43$  karena menganggap Padahal tidaklah sama dengan. Pada langkah ke-3 dan ke-4 siswa menyatakan langkah tersebut salah dan siswa mengetahui kesalahannya meskipun demikian untuk mengetahui soal itu benar atau salah siswa tetap harus meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematika siswa. Banyaknya siswa yang benar dalam menjawab soal nomor 1 hanya 9 orang. Gambar 3 memperlihatkan awalnya siswa menjawab kalau luas yang diarsir adalah luas lingkaran dikurangi luas segi lima. Padahal luas yang diarsir adalah setengah dari luas lingkaran dikurangi luas segi





Gambar 3. Jawaban Siswa, Soal Nomor 2

lima. Terlihat siswa kurang teliti dalam melihat masalah yang ditanyakan. Siswa belum dapat membedakan mana data yang dibutuhkan untuk membantu menyelesaikan masalah. Banyaknya siswa yang benar dalam menjawab soal nomor 2 hanya 4 orang.

Berdasarkan jawaban siswa di atas, terlihat bahwa siswa kurang terampil menyelesaikan masalah tentang kemampuan berpikir kritis matematika. Padahal kemampuan berpikir kritis matematika sangat diperlukan untuk mengambil keputusan di kehidupan sehari-hari.

Salah satu teknik pembelajaran yang memungkinkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematika siswa adalah teknik scaffolding. Teknik scaffolding merupakan penerapan teori Vygotsky dalam pembelajaran matematika. Scaffolding pertama kali diperkenalkan oleh Wood, Bruner, dan Ross pada tahun 1976 dalam artikel yang berjudul "The Role of Tutoring in Problem Solving" (Kurniasih 2012). Mereka meyakini bahwa proses perolehan keterampilan seorang anak adalah aktivitas dimana keterampilan yang relevan dikombinasikan agar menjadi keterampilan lebih tinggi sebagai syarat menyelesaikan tugas baru yang lebih kompleks. Aktivitas ini akan berhasil apabila ada intervensi orang lain sebagai tutor.

Vygotsky (Lestari, 2012) menyatakan bahwa pembelajaran yang terjadi saat siswa menangani tugas-tugas yang belum dipelajari namun tugas-tugas itu berada dalam Zone of

Proximal Development (ZPD). Siswa dapat mempelajari konsep-konsep matematika dengan baik bila berada dalam ZPD. Mengerjakan tugas dalam zona ini siswa membutuhkan bantuan dari guru, teman yang lebih ahli, atau para ahli

Adapun menurut Roehler dan Clanton (Bikmaz, 2010) terdapat 5 jenis teknik scaffolding dalam pembelajaran yang dapat membantu siswa bekerja di daerah ZPD adalah:

1. Memodelkan Perilaku Tertentu (Modeling of Desired Behaviors).
2. Menyajikan Penjelasan (Offering Explanations).
3. Mengundang Partisipasi Siswa (Inviting Student Participation).
4. Mengajak Siswa Memberikan Petunjuk/Kata Kunci (Inviting Student to Contribute Clues).
5. Verifikasi dan Klarifikasi Pemahaman Siswa (Verifying and Clarifying Student Understanding).

Penelitian ini menggunakan teknik scaffolding Menyajikan Penjelasan (Offering Explanations), dan teknik scaffolding Mengundang Partisipasi Siswa (Inviting Student Participation).

Dilihat dari penelitian relevan sebelumnya, penelitian yang dilakukan Indrasari (2014) dengan penelitian ini terdapat kesamaan dalam meneliti kemampuan berpikir kritis matematika. Penelitian yang dilakukan Jbeili (2012), relevansinya dengan penelitian ini adalah adanya kesamaan penggunaan scaffolding dalam pembelajaran. Penelitian yang relevan lainnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Warli (2012), memiliki kesamaan pada pemanfaatan scaffolding dalam pembelajaran.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi seperti tersebut di atas maka dapat dimunculkan rumusan masalah, bagaimanakah penerapan teknik scaffolding dapat meningkatkan berpikir kritis matematika siswa, dan apakah ada peningkatan kemampuan berpikir kritis matematika siswa dengan menerapkan teknik scaffolding? Tujuan penelitian ini untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematika siswa.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (classroom action research). Penelitian tindakan ini dilakukan melalui tiga siklus. Masing-masing siklus dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan dengan pertemuan pertama dan kedua untuk materi tatap muka, sedangkan pertemuan ketiga untuk tes akhir siklus dengan masing-masing pertemuan memiliki alokasi waktu 2x45 menit. Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti. Instrumen bantu dalam penelitian ini adalah soal pra penelitian, pedoman wawancara, dan soal tes. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif.

Pada tahap perencanaan peneliti membuat rencana pembelajaran yang akan dilaksanakan nantinya. Peneliti merencanakan tindakan untuk menyajikan konsep, dengan teknik scaffolding untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematika siswa. Kegiatan observasi dilakukan bersamaan dengan pelaksanaan tindakan yang bertujuan untuk mengamati, merekam dan mendokumentasikan proses pembelajaran yang terjadi. Observer mengamati pelaksanaan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan lembar observasi, sambil merekam dan mendokumentasikannya. Hasil rekaman dan dokumentasi penting dilakukan agar data yang diperlukan dalam penelitian ini dapat didokumentasikan secara lengkap dan akurat. Tahap refleksi tindakan untuk memahami kelebihan dan kekurangan yang terjadi selama pelaksanaan tindakan. Tahap refleksi merupakan upaya mengkaji secara menyeluruh atas tindakan yang sudah dilakukan, berdasarkan data yang sudah terkumpul, lalu melakukan evaluasi untuk menyempurnakan tindakan berikutnya. Tahapan ini dilakukan oleh peneliti dan observer setelah pelaksanaan tindakan. Pada tahap ini peneliti dan observer melakukan diskusi tentang hasil observasi pelaksanaan tindakan. Peneliti yang bertindak sebagai guru matematika di kelas mendapatkan saran dari observer tentang berbagai hal yang berkaitan dengan pelaksanaan tindakan yang telah dilaksanakan, misal: kelebihan, kelemahan atau kekurangan tindakan yang dilaksanakan. Apabila hasil yang diperoleh dalam siklus yang dilakukan masih belum mencapai tujuan yang

direncanakan, maka peneliti bersama observer melakukan perbaikan dengan membuat perencanaan ulang yaitu merevisi tindakan (revised).

Kriteria berakhirnya siklus berdasarkan hasil refleksi. Beberapa ketentuan yang menjadi pertimbangan agar siklus tersebut dikatakan sudah cukup dan boleh berhenti. Pertama, siklus tersebut sudah melakukan tahapan siklus dengan benar, yaitu ditandai dengan meningkatnya kemampuan yang ingin dicapai pada siswa yang menjadi subjek penelitian. Kedua, kemampuan berpikir kritis matematika mengalami peningkatan sebesar 66,7% dari total subjek penelitian (4 dari 6 orang). Ketiga, 70% siswa mencapai KKM pada tes siklus. Sumber data utama yang digunakan pada penelitian ini adalah 6 orang siswa di kelas XI MIA 5 tahun ajaran 2014-2015 yang telah dipilih sebagai sampel penelitian, dengan T, S, dan R berturut-turut menunjukkan siswa berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Namun, siswa lainnya di kelas tersebut juga akan digunakan sebagai sumber data pendukung pada penelitian ini.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian menjabarkan data kualitatif. Berdasarkan hasil pelaksanaan pembelajaran dan analisis data yang dilakukan.

### **Siklus I Perencanaan**

Tahap ini meliputi pembentukan kelompok diskusi, penyusunan rencana pembelajaran, penyusunan lembar observasi, dan panduan wawancara. Rencana pembelajaran yang disusun, mengacu pada kurikulum 2013. Kegiatan pembelajaran dimulai dari pendahuluan, inti, dan penutup. Materi siklus I adalah definisi turunan, dan rumus turunan fungsi aljabar. Pembentukan kelompok diskusi berdasarkan hasil pengamatan guru serta hasil belajar siswa selama satu semester sebelumnya. Sebanyak 36 siswa di kelas penelitian, dibagi menjadi 6 kelompok diskusi. Siswa dengan kemampuan matematika berbeda dalam satu kelompok. Siswa dengan kemampuan matematika yang tinggi tersebar ke dalam enam kelompok diskusi yang terbentuk. Siswa dengan kemampuan yang tinggi diharapkan dapat

memandu jalannya diskusi kelompok. Dalam rencana pembelajaran terdapat latihan soal yang dibuat setiap akan melakukan pembelajaran. Menyusun soal posttest dilakukan secara bertahap tiap siklus setelah mengajar dua kali pertemuan.

### Pelaksanaan dan observasi

Pelaksanaan siklus I sudah terlaksana dengan cukup baik meskipun belum optimal karena teknik ini masih baru dan belum pernah digunakan oleh guru sebelumnya. Termasuk kemampuan berpikir kritis matematika siswa ini juga belum menjadi perhatian guru sebelumnya. Teknik scaffolding yang digunakan untuk menyampaikan konsep baru adalah Menyajikan Penjelasan (Offering Explanation), dari dialog *scaffolding* ini guru mendorong siswa menggali ingatannya tentang hal baru yang sebelumnya dibaca. Sementara untuk menyampaikan konsep selanjutnya (konsep yang didapat dari menggali informasi atau pengetahuan yang sudah dimiliki siswa) guru menggunakan teknik scaffolding Mengundang Partisipasi Siswa (Inviting Student Participation). Begitu seterusnya. Guru menyajikan konsep dengan mengubah kalimat menjelaskan menjadi kalimat pertanyaan.

Pada saat guru menyajikan konsep terlihat seluruh siswa menunjukkan sikap antusias. Mereka senang karena mereka merasakan suasana baru, mereka merasa tertantang untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan konsep yang diajukan guru dengan teknik scaffolding.

### Analisis

Hasil wawancara dengan siswa, didapatkan informasi bahwa siswa lebih suka diberi pertanyaan yang mengarahkan dalam menyajikan konsep daripada langsung diberi penjelasan oleh guru. Pertanyaan yang diberikan oleh guru menyebabkan siswa harus berpikir dan tidak terlalu mengandalkan dari guru.

Dilihat dari hasil tes akhir siklus I, kemampuan berpikir kritis matematika siswa belum mencapai target yang diharapkan.

**Tabel 1. Nilai Tes Akhir Siklus I**

	Nilai Siswa	Persentase
Semua Siswa	Nilai $\geq$	50

di Kelas	KKM	
Penelitian	Nilai < KKM	50
Subjek Penelitian	Nilai $\geq$ KKM	66.67
	Nilai < KKM	33.33

Berdasarkan nilai tes akhir siklus I diketahui bahwa seluruh siswa di kelas penelitian yang tuntas (sesuai KKM) sebanyak 50%, siswa penelitian yang tuntas (sesuai KKM) sebanyak 66,67%.

Dilihat dari enam subjek penelitian yang menjadi fokus dalam penelitian, keenam subjek belum semuanya mencapai KKM berikut tabelnya.:

**Tabel 2. Nilai Tes Akhir Siklus I Siswa Nilai**

T1	90
T2	80
S1	85
S2	65
R1	80
R2	70

Berdasarkan tabel di atas, nilai subjek penelitian yang tuntas adalah T1, T2, S1, dan R1. Sedangkan S2, dan R2 belum mencapai KKM pada rata-rata indikator kemampuan berpikir kritis matematika siswa.

### Refleksi

Pada siklus I ini belum tercapai kriteria keberhasilan tindakan yaitu kemampuan berpikir kritis matematika siswa yang diharapkan belum tercapai. Namun ini masih di awal dan baru maka pelaksanaannya masih belum optimal, begitu juga dengan hasil tes kemampuan berpikir kritis matematika belum mencapai kriteria keberhasilan tindakan. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan-perbaikan pada siklus berikutnya, diantaranya:

Refleksi terhadap teknik scaffolding yang digunakan oleh guru dalam menyampaikan konsep, 1) guru tidak terlambat dalam memulai pelajaran agar skenario yang direncanakan dapat berjalan sesuai harapan, 2) guru sebagai peneliti masih tahap penyesuaian dalam memberikan pertanyaan dengan teknik scaffolding

menyebabkan siswa lambat dalam merespon,3) pertanyaan dengan teknik scaffolding yang dilakukan guru, masih dijawab oleh guru. Seharusnya siswa diberi kesempatan menjawab, 4) guru masih mengulang pertanyaan yang serupa bahkan sama, 5) terkadang ada pertanyaan guru yang tidak diperlukan dalam menyajikan konsep.

Refleksi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika, Secara rata-rata siswa subjek penelitian yang sudah mencapai KKM pada kemampuan berpikir kritis matematika adalah T1, T2, S1, dan R1. Sedangkan S2 dan R2 belum mencapai KKM.

### Siklus II Perencanaan

Siklus II dirancang dan dilakukan berdasarkan hasil refleksi pada siklus I. Materi siklus II ini adalah aplikasi turunan. Wawancara dilaksanakan setelah pembelajaran dan dilakukan di luar kelas.

Pelaksanaan dan observasi

Berdasarkan pelaksanaan dan observasi pembelajaran Siklus II siswa dan guru sudah mulai terbiasa dengan pelaksanaan pembelajaran dengan teknik scaffolding dalam penyampaian konsep. Hanya saja pada awal penyampaian konsep sempat terjadi jawaban bersama (*koor*), ada konsep yang terlewat, dan guru beberapa kali salah menulis soal.

### Analisis

Dari hasil wawancara dengan siswa, didapatkan informasi bahwa siswa merasa lebih suka diberikan pertanyaan yang mengarahkan dengan teknik scaffolding ketika penyajian konsep, mereka lebih mengerti. Meskipun demikian secara keseluruhan hasil tes kemampuan berpikir kritis matematika siswa pada tes siklus II mengalami penurunan dibandingkan hasil tes siklus I.

**Tabel 3. Nilai Tes Akhir Siklus II**

	Nilai Siswa	Persentase
Semua Siswa di Kelas Penelitian	Nilai $\geq$ KKM	30.556
	Nilai $<$ KKM	69.444
Subjek Penelitian	Nilai $\geq$ KKM	33.33
	Nilai $<$ KKM	66.67

Berdasarkan hasil tes siklus II diketahui bahwa seluruh siswa di kelas penelitian yang tuntas (sesuai KKM) sebanyak 30.556%, sedangkan siswa penelitian yang tuntas (sesuai KKM) sebanyak 33.33%.

**Tabel 4. Nilai Tes Akhir Siklus I**

Siswa	Nilai
T1	100
T2	60
S1	50
S2	75
R1	50
R2	55

Berdasarkan tabel di atas, nilai subjek penelitian yang tuntas adalah T1 dan S2 saja. Sedangkan subjek penelitian yang lain belum mencapai KKM rata-rata indikator kemampuan berpikir kritis matematika siswa.

### Refleksi

Pada siklus II ini belum terlihat adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis matematika bahkan cenderung menurun dibanding siklus I, karena itu masih perlu dilakukan perbaikan-perbaikan pada siklus berikutnya, diantaranya:

Refleksi terhadap penggunaan teknik *scaffolding*: 1) guru harus memastikan pertanyaan yang mengarahkan pada saat menyajikan konsep dengan teknik *scaffolding* dapat dijawab oleh siswa dengan tidak bersama-sama (*koor*), 2) guru harus fokus dalam menyajikan konsep, sehingga tidak ada konsep yang terlewat, 3) guru harus teliti dalam menulis soal ketika menyajikan konsep.

Refleksi untuk kemampuan berpikir kritis matematika siswa: hanya T1, dan S2 yang mencapai KKM.

### Siklus III Perencanaan

Secara khusus perencanaan siklus III dibandingkan dengan siklus I dan II terdapat perbedaan. Pertemuan pertama dirancang dan dilakukan berdasarkan hasil refleksi pada siklus II, pertemuan kedua siklus III dirancang berdasarkan hasil refleksi siklus III pertemuan pertama. Materi pertemuan pertama adalah anti turunan. Masukan dari observer untuk pertemuan kedua yaitu materi integral, sangat

membantu peneliti untuk membuat perencanaan pada pertemuan kedua.

### Pelaksanaan dan observasi

Berdasarkan pelaksanaan dan observasi yang telah dilakukan selama siklus III, menyajikan konsep dengan teknik *scaffolding* secara keseluruhan sudah jauh lebih baik. Suasana kelas pun sudah kondusif. Guru lebih fokus dan lebih rileks dalam menyajikan konsep dengan teknik *scaffolding*. Siswa juga lebih fokus dalam menjawab pertanyaan yang mengarahkan dari guru baik dengan teknik *scaffolding* Menyajikan Penjelasan (*Offering Explanations*) maupun teknik *scaffolding* Mengundang Partisipasi Siswa (*Inviting Student Participation*). Khusus pada siklus III guru memberikan *scaffold* berupa pertanyaan yang sejenis yang menguatkan, agar siswa dapat memahami konsep dengan baik.

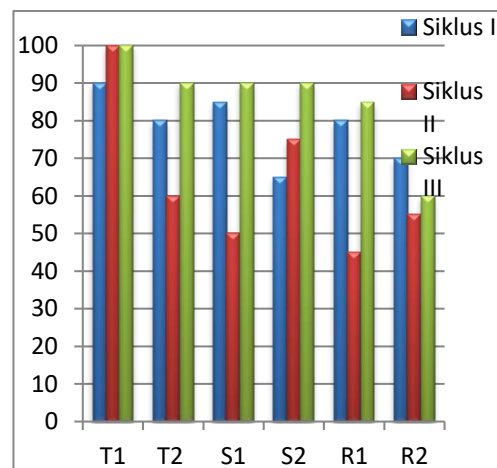
### Analisis

Hasil wawancara dengan siswa, siswa lebih menyukai diberi pertanyaan yang mengarahkan dalam menyajikan konsep, siswa merasakan lebih mendapatkan manfaat karena dengan teknik *scaffolding* siswa merasakan diajak berpikir kritis.

**Tabel 5. Nilai Tes Akhir Siklus III**

	Nilai Siswa	Presentase
Semua Siswa di Kelas Penelitian	Nilai $\geq$ KKM	80,55556
	Nilai $<$ KKM	19,44444
Subjek Penelitian	Nilai $\geq$ KKM	83,33
	Nilai $<$ KKM	16,67

Tabel 5 menunjukkan hasil kemampuan berpikir kritis matematika siswa di kelas penelitian yang tuntas (sesuai KKM) sebanyak 80,55556%, sedangkan siswa penelitian yang tuntas (sesuai KKM) 83,33%.



**Gambar 4. Hasil Akhir Siklus I, II, dan III**

Gambar 4 memperlihatkan dari enam subjek penelitian yang menjadi fokus dalam penelitian, keenam subjek penelitian mengalami peningkatan dibandingkan dengan siklus II. Kemampuan berpikir kritis matematika siswa T1, T2, S1, S2, dan R1 pada siklus III sudah mencapai KKM, hanya R2 yang belum mencapai KKM.

Berdasarkan pemaparan data di atas dapat disimpulkan bahwa penerapan teknik *scaffolding* ketika menyajikan konsep memunculkan kemampuan berpikir kritis matematika siswa. Kemampuan berpikir kritis matematika siswa pada siklus III meningkat dibandingkan siklus sebelumnya. Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematika subjek penelitian pada siklus III menjadi 83,33%, sedangkan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematika untuk seluruh siswa menjadi 80,5555%. Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematika siswa untuk seluruh siswa sudah mencapai kriteria keberhasilan tindakan, yaitu jika minimal 66,67% dari siswa subjek penelitian (4 dari 6 siswa) dan 70% dari seluruh siswa di kelas penelitian sudah mencapai KKM (75).

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa setelah hasil tes siklus III diperoleh, didapatkan informasi bahwa siswa merasakan nilai tes yang diperoleh dipengaruhi secara langsung oleh penyajian konsep dengan teknik *scaffolding*.

*Scaffolding* memberikan peluang kepada siswa untuk menjadikan siswa memiliki pengembangan pengetahuan dan keterampilan melebihi level pada umumnya. *Scaffolding* dengan berbagai tekniknya

membantu siswa untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan berpikir melebihi level pada umumnya. *Scaffolding* pertama kali diperkenalkan oleh Wood, Bruner, dan Ross pada tahun 1976 dalam artikel yang berjudul “*The Role of Tutoring in Problem Solving*” (Kurniasih 2012). Mereka meyakini bahwa proses perolehan keterampilan seorang anak adalah aktivitas dimana keterampilan yang relevan dikombinasikan agar menjadi keterampilan lebih tinggi sebagai syarat menyelesaikan tugas baru yang lebih kompleks. Aktivitas ini akan berhasil apabila ada intervensi orang lain sebagai tutor.

Siswa yang ingin menguasai (meningkatkan) kemampuan berpikir kritis matematika maka dia harus mempersiapkan dirinya dalam menggunakan pikirannya untuk mencerna objek-objek matematika. Hal ini sesuai dengan teori Wood, William, & Mc Neal (Kurniasih, 2012) mendefinisikan berpikir kritis matematika sebagai aktivitas mental yang melibatkan abstraksi dan generalisasi ide-ide matematis.

#### SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian serta analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa: *Scaffolding* teknik mengundang partisipasi siswa dapat membuat siswa menyiapkan dirinya untuk menemukan konsep yang diarahkan guru. *Scaffolding* teknik menyajikan penjelasan dapat membuat siswa mengidentifikasi dan menjustifikasi konsep. *Scaffolding* teknik mengundang partisipasi siswa dan *scaffolding* teknik menyajikan penjelasan membuat siswa mampu menyelesaikan masalah matematika. *Scaffolding* teknik mengundang partisipasi siswa dan *scaffolding* teknik menyajikan penjelasan membuat siswa mampu berpikir kritis matematika.

Berdasarkan hal di atas, maka penulis memberikan saran sebagai berikut: Guru yang akan melaksanakan *scaffolding* harus menguasai materi yang akan disampaikan. Guru yang akan melaksanakan *scaffolding* harus mengubah dari menjelaskan materi menjadi memberikan pertanyaan yang mengarahkan dalam menyampaikan materi. Materi yang akan disampaikan dengan teknik

*scaffolding* adalah materi yang memiliki tingkat berpikir pemahaman, penerapan, analisis, dan evaluasi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, Rizki. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Pembuktian untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa SMA. Diambil 4 Pebruari 2015 dari [http://repository.upi.edu/1844/4/T\\_MTK\\_1104452\\_CHAPTER%201.pdf](http://repository.upi.edu/1844/4/T_MTK_1104452_CHAPTER%201.pdf).
- Anghileri, A. (2006). Scaffolding Practices that Enhance Mathematics Learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*. 9, 33-52.
- Arikunto, S. (2015). *Penelitian Tindakan Kelas*. PT Bumi Aksara, Jakarta.
- Bikmaz, F.H. (2010) dkk. Scaffolding Strategies Applied by Student Teacher to Teach Mathematics. *The International Journal of Reseach in Teachers Education I*. Special Issue. Pp. 25-36. ISSN: 1308-951X.
- Ennis, Robert H. (1996). *Critical Thinking*. New York: University of Illionis.
- Holton, Derek & David Clarke. (2006). Scaffolding and Metacognition. *International Journal of Mathematic Education in Science and Technology*, 37, 127-143.
- Indrasari, Dian R. (2013). *Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achiemennt Division (STAD) dan Motivasi Belajar Siswa Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa*. Tesis Magister, Program Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta, Jakarta.
- Jbeili, Ibrahim. (2012). The Cooperative Learning with Metacognitive Scaffolding on Mathematics Conceptual Understanding and Procedural Fluency. *Intenational Journal for Research in Education (IJRE)*, 32, 45-71.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Reublik Indonesia. (2014). *Buku Siswa Matematika Kelas XI Semester 2*. Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Jakarta.
- Kurniasih, A.W. (2012). Scaffolding sebagai Alternatif Upaya Meningkatkan

- Kemampuan Berpikir Kritis Matematika. *Jurnal Kreano*, ISSN:2086-2334 Jurusan Pendidikan Matematika UNNES, 3, 113-124.
- Lestari, Indah. (2012). *Implementasi Scaffolding untuk Mengatasi Kesulitan Siswa dalam Memecahkan Masalah Lingkaran Berdasarkan Kemampuan Matematika Siswa*. Tesis Magister, Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.
- Moleong. (2013). *Metodologi Kualitatif Edisi Revisi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Noornia, Anton. (2011). *Pembelajaran Kooperatif dengan Pendekatan Metakognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah Matematis serta Kaitannya dengan Self- Regulated Learning*. Disertasi doktoral, Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Simangunsong, Wilson. (2013). *Program Pemantapan Kerja Siswa (PKS) Kelas XI Matematika Wajib*. Gematama, Jakarta.
- Thampomas, Husein. (2004). *Seribu Pena Matematika*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Uno, Hamzah. (2014). *Menjadi Peneliti PTK yang Profesional*. PT Bumi Aksara, Jakarta.
- Warli. (2012). *Scaffolding Sebagai Strategi Pembelajaran Matematika Bagi Anak Bergaya Kognitif Impulsif atau Reflektif*. *Prosiding Seminar Nasional MIPA dan Pembelajaran*, 94-103. Universitas Negeri Malang.

## PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS AKTIVITAS KRITIS SISWA SMP PADA POKOK BAHASAN LINGKARAN

<sup>1</sup>Nur Aliyah, <sup>2</sup>Hairul Saleh, <sup>3</sup>Abdul Baist

<sup>1,2,3</sup>Prodi Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Muhammadiyah Tangerang, Jl. Perintis Kemerdekaan I no. 33 Cikokol, Kota Tangerang, Banten, (021)5539532  
e-mail: [abdulbaist79@gmail.com](mailto:abdulbaist79@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk mengetahui langkah-langkah untuk menghasilkan bahan ajar matematika berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Aktivitas Kritis, dan untuk mengetahui kualitas bahan ajar berdasarkan aspek kevalidan dan aspek kepraktisan. Model yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada pendekatan penelitian dan pengembangan dengan tiga tahap, yaitu studi pendahuluan, pengembangan produk dan pengujian produk. Subjek penelitian ini adalah bahan ajar matematika yang berupa LKS berbasis aktivitas kritis pada materi lingkaran. Instrumen yang digunakan untuk mengukur kualitas LKS yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah lembar penilaian ahli materi dan lembar penilaian ahli media untuk aspek kevalidan, serta lembar penilaian ahli pendidikan dan angket respon peserta didik untuk aspek kepraktisan. Kualitas kevalidan LKS dinilai dari aspek materi mendapatkan rata-rata skor 4,7 dari skor maksimal 5 yang menunjukkan LKS hasil pengembangan valid dengan kriteria sangat baik dan dari aspek media mendapatkan rata-rata skor 3,8 dari skor maksimal 5 yang menunjukkan LKS hasil pengembangan valid dengan kriteria baik. Kualitas kepraktisan LKS berdasarkan lembar penilaian ahli pendidikan mendapatkan rata-rata skor 4 dari skor maksimal 4 yang menunjukkan LKS hasil pengembangan memiliki kualitas praktis dengan kriteria sangat baik dan berdasarkan angket respon peserta didik diperoleh rata-rata skor 3,5 dari skor maksimal 4 yang menunjukkan LKS hasil pengembangan memiliki kualitas praktis dengan kriteria sangat baik.

**Kata Kunci:** Lembar Kerja Siswa (LKS), aktivitas kritis

### Abstract

Aim of this development research is for knowing steps of developing mathematics worksheet based of critical activity, quality of this worksheets for validity dan practicality. This research used model based on research and development approach with three steps, that is, preliminary studies, developing product, and product testing. Subject of this research is worksheets based on critical activity in circle topic. Instruments that used in this research are assessment from subject expert and media expert for its validity, while for practicality aspect used assessment from expert in education and questionnaire from students. Validity of this worksheets has score 4.7 in scale of 5 which means very good, and media aspect has score 3.8 in scale of 5 which means good. Practicality has score 4 in scale of 4 which means very good in practicality and based on questionnaire from students has score 3.5 in scale of 4 which means this worksheet is very good in practicality aspect.

**Keywords:** worksheets, critical activity

### PENDAHULUAN

Pendidikan adalah suatu usaha yang dilakukan untuk mengembangkan kemampuan dan kepribadian melalui proses atau kegiatan tertentu (pengajaran, bimbingan atau latihan) serta interaksi individu dengan lingkungannya untuk mencapai manusia seutuhnya. Pendidikan yang diselenggarakan harus mampu memberikan dampak signifikan dalam pembentukan individu. Kemampuan dalam diri setiap individu akan membantunya untuk mengetahui apa yang harus dilakukan dalam berbagai bidang kehidupan, serta memperoleh kehidupan yang lebih efektif

sesuai dengan kemampuan yang dimiliki dan menyesuaikan diri dengan tuntutan lingkungan.

Undang-Undang No. 20 tahun 2003 menyatakan bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, serta bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga



negara yang demokratis serta bertanggungjawab.

Masalah pendidikan erat kaitannya dengan masalah pembelajaran, karena pembelajaran merupakan salah satu unsur dalam pelaksanaan pendidikan. Pembelajaran yang diberikan di sekolah terdiri dari berbagai ilmu yang disampaikan melalui mata pelajaran. Setiap mata pelajaran memiliki peranan masing-masing dalam mengembangkan potensi siswa. Salah satu mata pelajaran yang penting untuk diajarkan di sekolah adalah mata pelajaran matematika. Matematika melatih siswa untuk mengembangkan kemampuan memahami suatu masalah, serta melatih kemampuan untuk memecahkan masalah dan memiliki peranan penting dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Sagala (2013), pembelajaran adalah proses komunikasi dua arah, mengajar dilakukan oleh pihak guru sebagai pendidik, sedangkan belajar dilakukan oleh peserta didik atau murid. Salah satu yang dapat digunakan sebagai media komunikasi tersebut adalah bahan ajar.

Prastowo (2015) mengungkapkan, bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis yang digunakan guru dan siswa dalam proses pembelajaran yang meliputi buku siswa dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Banyak pendidik yang masih menggunakan bahan ajar konvensional yaitu bahan ajar yang tinggal pakai, tinggal beli, instan, serta tanpa menyiapkan dan menyusun sendiri. Dimana bahan ajar tersebut tidak kontekstual, tidak menarik, monoton dan tidak sesuai kebutuhan peserta didik.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan guru mata pelajaran matematika kelas VIII di SMP Islam Al-Hasyimiyyah, diketahui bahwa bahan ajar yang dikembangkan dalam pembelajaran matematika masih kurang maksimal, bahan ajar yang digunakan yaitu bahan ajar berbentuk Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dibeli melalui penerbit yang datang ke sekolah. Bahan ajar yang digunakan ini hanya berisi materi dan soal-soal yang masih monoton dan tidak sesuai kebutuhan siswa artinya dalam bahan ajar tersebut tidak memuat aktivitas belajar yang melibatkan siswa secara langsung dalam menemukan dan

menerapkan konsep matematika. Bahan ajar seperti ini tidak memberikan pengalaman belajar bagi siswa dan tidak mendorong pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa, sehingga diperlukannya pengembangan bahan ajar yang bentuk Lembar Kerja Siswa (LKS) yang mendukung. Bahan ajar yang bentuk Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dikembangkan diharapkan dapat melatih kemandirian siswa untuk menemukan, menerapkan dan memperdalam konsep matematika.

Materi yang akan digunakan oleh peneliti untuk mengembangkan bahan ajar adalah materi lingkaran. Materi lingkaran baik unsur, bagian lingkaran serta ukurannya sangat banyak manfaatnya pada kehidupan sehari-hari. Namun, pada kenyataannya siswa belum dapat memanfaatkan konsep materi lingkaran tersebut. Hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian yang dilakukan peneliti bahwa dalam proses pembelajaran siswa sering terjebak dalam penggunaan konsep lingkaran dan menghitung luas serta keliling lingkaran. Karena kebanyakan siswa hanya menerima dan menghafal konsep serta rumus tanpa mengetahui makna dari konsep dan rumus tersebut, sehingga siswa tidak memahami dan tidak mampu menggunakan konsep lingkaran serta menghitung luas dan keliling lingkaran dalam pemecahan masalah matematika yang berkaitan dengan materi tersebut.

Siswa akan memahami materi dengan baik apabila siswa belajar materi tersebut secara mandiri. Salah satu alternatif bahan ajar yang dapat dikembangkan untuk mengarahkan pola pikir siswa agar berpikir kritis dalam pembelajaran matematika dan membangun kemandirian siswa adalah dengan menerapkan aktivitas kritis dalam mengembangkan bahan ajar berbentuk Lembar Kerja Siswa (LKS). Bahan ajar berbentuk Lembar Kerja Siswa (LKS) berisi tugas dan langkah-langkah yang menuntun siswa untuk berpikir kritis dan mengelola pola pikir secara terarah. Peran guru sebagai fasilitator pun dapat dimaksimalkan.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, penulis berinisiatif untuk melakukan penelitian dengan judul, "**Pengembangan Bahan Ajar Matematika**

## Berbasis Aktivitas Kritis Siswa SMP Pada Pokok Bahasan Lingkaran”

### METODE PENELITIAN

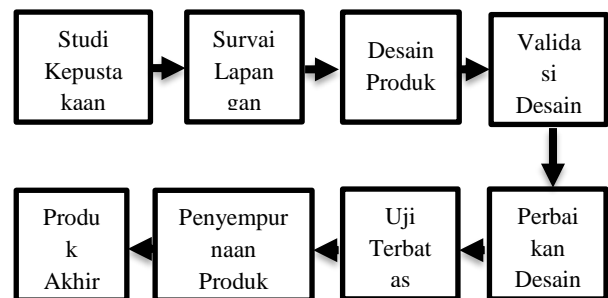
Model penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk bahan ajar cetak berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (Research and Development). Menurut Sugiyono (2014) penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan dan kualitas produk tersebut. Penelitian dan pengembangan merupakan metode penghubung atau pemutus kesenjangan antara penelitian dasar dengan penelitian terapan.

Menurut Borg dan Gall (Sukmadinata, 2011) ada sepuluh langkah pelaksanaan strategi penelitian dan pengembangan, yaitu: 1) Melakukan penelitian pendahuluan dan pengumpulan data, 2) Melakukan perencanaan, 3) Mengembangkan jenis atau bentuk produk awal, 4) Melakukan uji coba lapangan tahap awal, 5) Melakukan revisi terhadap produk utama, 6) Melakukan uji coba lapangan utama, 7) Melakukan revisi terhadap produk operasional, 8) Melakukan uji lapangan operasional, 9) Melakukan revisi terhadap produk akhir, 10) Mendesiminasikan dan mengimplementasikan produk.

Prosedur penelitian pengembangan menurut Borg dan Gall dapat dilakukan dengan lebih sederhana melibatkan 5 langkah utama, yaitu: 1) melakukan analisis produk yang akan dikembangkan, 2) mengembangkan produk awal, 3) validasi ahli dan revisi, 4) uji coba lapangan skala kecil dan revisi produk, 5) uji coba lapangan skala besar dan produk akhir.

Model pengembangan yang menjadi dasar untuk mengembangkan produk dalam penelitian ini mengacu pada pendekatan penelitian dan pengembangan yang dimodifikasi oleh Sukmadinata dan kawan-kawan dari sepuluh langkah pelaksanaan strategi penelitian dan pengembangan dari Gall dan Borg. Secara garis besar langkah pelaksanaan strategi penelitian dan pengembangan yang digunakan terdiri atas tiga tahap, yaitu: 1) Studi Pendahuluan, 2)

Pengembangan Produk dan 3) Pengujian Produk (Sukmadinata, 2011).



Gambar 1. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Prosedur penelitian yang menjadi dasar untuk mengembangkan produk dalam penelitian ini mengacu pada pendekatan penelitian dan pengembangan yang dimodifikasi oleh Sukmadinata dan kawan-kawan dari sepuluh langkah penelitian dan pengembangan dari Gall dan Borg. Secara garis besar langkah penelitian dan pengembangan yang digunakan terdiri atas tiga tahap, yaitu: 1) Studi Pendahuluan, 2) Pengembangan Produk dan 3) Pengujian Produk. Penjelasan tahapan-tahapan tersebut lebih lanjut adalah sebagai berikut:

#### Studi Pendahuluan

Pengamatan yang telah dilakukan di SMP Islam Al-Hasyimiyyah menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan dalam pembelajaran matematika masih kurang maksimal, bahan ajar yang digunakan yaitu bahan ajar berbentuk Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dibeli melalui penerbit yang datang ke sekolah. Bahan ajar yang digunakan ini hanya berisi materi dan soal-soal yang masih monoton dan tidak sesuai kebutuhan siswa artinya dalam bahan ajar tersebut tidak memuat aktivitas belajar yang melibatkan siswa secara langsung dalam menemukan dan menerapkan konsep matematika. Kondisi tersebut cenderung menyulitkan peserta didik dalam menjalankan proses belajar mandiri dan pada akhirnya proses pembelajaran akan berpusat pada guru (*teacher oriented*).

Ketersediaan bahan ajar pendukung yang minim semakin mengharuskan guru untuk terus menyampaikan materi dalam bentuk penjabaran yang lebih rinci agar

mampu dipahami oleh peserta didik. Hal tersebut tentunya menghambat proses pencapaian kompetensi peserta didik dalam belajar matematika. Untuk itu, maka diperlukan bahan ajar berbentuk Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan materi yang dikemas dengan mempertimbangan kebutuhan peserta didik sesuai karakteristik dan lingkungan sosial mereka. Selain hal tersebut, Lembar Kerja Siswa (LKS) yang digunakan harus mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang diberikan, mampu mengembangkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah serta mampu membangun komunikasi pembelajaran yang efektif antara guru dengan peserta didik.

Keanekaragaman kemampuan intelektual peserta didik khususnya dalam matematika di SMP Islam Al-Hasyimiyah sangat bervariasi. Sikap peserta didik pun beraneka ragam, baik dalam menanggapi pembelajaran pada umumnya maupun matematika pada khususnya. Demikian pula minat dan emosinya.

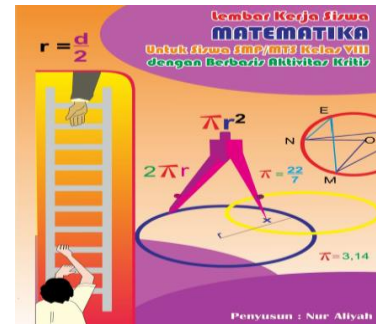
### 1. Pengembangan Produk

Pada tahap pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS), secara garis besar isi Lembar Kerja Siswa (LKS) dikembangkan menjadi bahan ajar yang berbasis aktivitas kritis. Untuk mengembangkan bahan ajar Lembar Kerja Siswa (LKS) ini, penulis menggunakan program *Corel Draw*, *Photoshop*, *Microsoft Word 2013*, dan hasil pengembangan dari desain lembar kerja siswa (LKS) adalah sebagai berikut:

#### a. Desain Produk

##### 1) Halaman Depan Lembar Kerja Siswa (LKS)

Halaman depan lembar kerja siswa (LKS) terdiri dari judul, gambar, nama penyusun, lembar kerja siswa (LKS). Gambar dalam sampul disesuaikan dengan keterkaitan materi lingkaran dengan kehidupan sehari-hari. Dengan bentuk sampul yang menarik membuat siswa termotivasi untuk mempelajari lembar kerja siswa (LKS) ini. Penampilan sampul (*Cover*) dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. Tampilan Halaman Depan LKS

##### 2) Daftar Isi

Daftar isi dibuat untuk memudahkan pembaca dalam mencari materi maupun Lembar Kerja Siswa (LKS) yang diinginkan. Penampilan daftar isi dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2. Tampilan Daftar Isi LKS

##### 3) Judul Sub Bab LKS

Judul sub bab Lembar Kerja Siswa (LKS) dibuat untuk memudahkan pembaca untuk mengetahui materi yang dipelajari pada lembar yang bersangkutan. Berikut tampilan sub bab pada Lembar Kerja Siswa (LKS) :

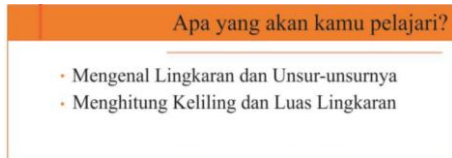


Gambar 3. Tampilan Judul Sub Bab LKS

##### 4) Tujuan Pembelajaran

Daftar tujuan pembelajaran disusun berdasarkan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar pada materi Lingkaran

untuk SMP kelas VIII Semester 2. Selanjutnya Tujuan Pembelajaran tersebut dituliskan dengan judul “Apa yang akan kamu pelajari?”. Tampilan tujuan pembelajaran dalam “Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Aktivitas Kritis” dapat dilihat penulisannya dalam Gambar 4 berikut ini:



Gambar 4. Tampilan Tujuan Pembelajaran

### 5) Materi

Uraian materi dalam Lembar Kerja Siswa (LKS) ini diawali dengan materi singkat yang bertujuan untuk mengingatkan kembali materi lingkaran, kemudian peserta didik diberi contoh soal yang harus diselesaikan untuk menemukan dan mengaplikasikan suatu konsep dari materi yang dipelajari. Contoh penampilan uraian materi dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini.

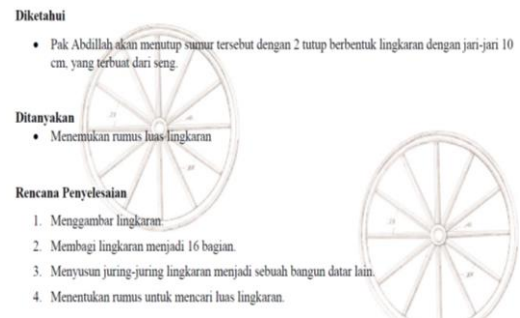


Gambar 6.1 Uang logam dan kepingan CD adalah contoh-contoh benda yang berbentuk lingkaran

Gambar 5. Tampilan Materi LKS

### 6) Kegiatan Berbasis Aktivitas Kritis

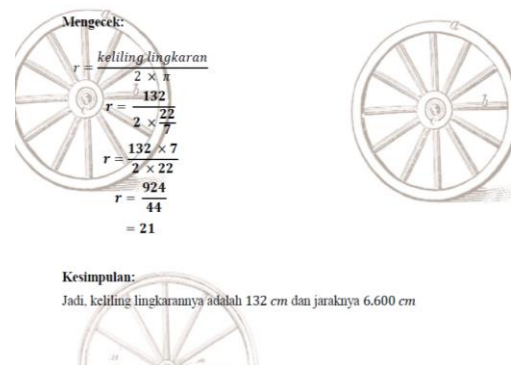
Kegiatan berbasis aktivitas kritis dibuat sebagai sarana melatih dan membiasakan peserta didik dalam melakukan langkah-langkah prosedural berbasis aktivitas kritis. Tampilan Kegiatan Berbasis Aktivitas Kritis pada Lembar Kerja Siswa (LKS) dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Tampilan Kegiatan Berbasis Aktivitas Kritis

### 7) Kesimpulan

Kesimpulan dalam materi dan soal Lembar Kerja Siswa (LKS) ini, disediakan sebagai hasil yang diperoleh berdasarkan jawaban atas pertanyaan atau masalah yang telah diselesaikan. Dengan begitu peserta didik dapat dengan mudah menyimpulkan materi yang telah dipelajari. Tampilan bagian kesimpulan dapat dilihat pada Gambar 7 di bawah ini:



Gambar 7. Tampilan Kesimpulan

### 8) Latihan Mandiri

Setiap sub bab dari materi dilengkapi dengan latihan mandiri. Latihan mandiri dibuat sebagai sarana untuk mengukur pemahaman peserta didik dari materi sub bab yang telah dipelajari. Latihan yang diberikan juga akan semakin melatih peserta didik dalam melakukan langkah-langkah prosedural untuk mencari solusi pada suatu masalah. Contoh penampilan latihan mandiri dapat dilihat pada Gambar 8 di bawah ini:



Gambar 8. Tampilan Latihan Mandiri

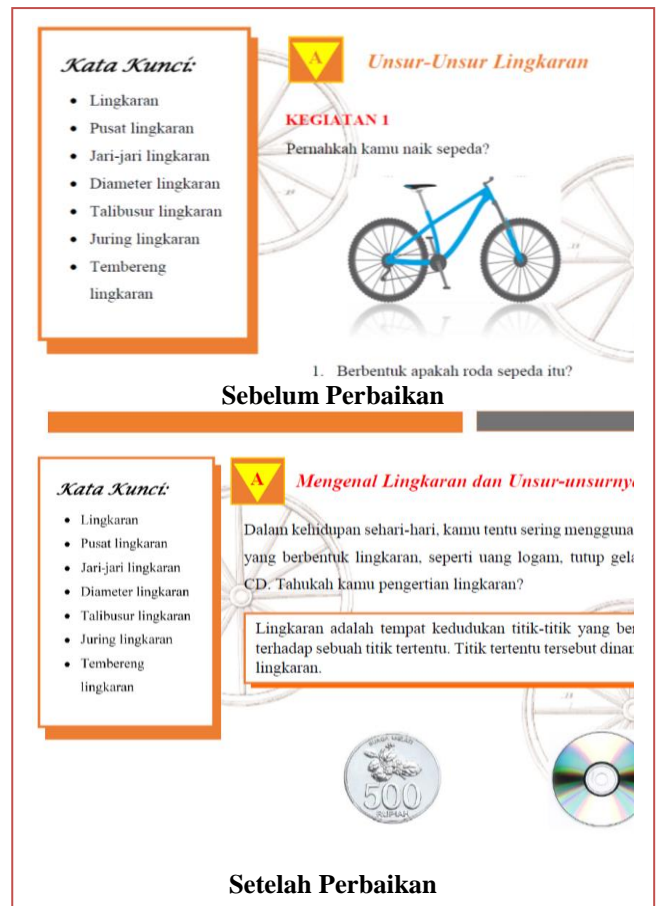
Lembar Kerja Siswa (LKS) yang telah dikembangkan, kemudian dikonsultasikan kepada dosen pembimbing dengan tujuan untuk mendapatkan masukan, saran dalam perbaikan dan penyempurnaan Lembar Kerja Siswa (LKS). Lembar Kerja Siswa (LKS) yang telah dikonsultasikan tersebut selanjutnya diperbaiki sesuai saran dan masukan dari dosen pembimbing. Kemudian dikonsultasikan kembali hingga Lembar Kerja Siswa (LKS) disetujui untuk divalidasi oleh pakar atau para ahli yaitu ahli materi, ahli media dan ahli pendidikan.

#### b. Validasi dan Perbaikan Desain

Produk awal yang telah selesai dikonsultasikan kepada dosen pembimbing. Dari hasil bimbingan dengan dosen pembimbing diperoleh beberapa saran dan perbaikan. Setelah beberapa bagian direvisi selanjutnya dilakukan penilaian oleh validator. Penilaian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas produk. Penilaian perangkat pembelajaran yang dikembangkan dilakukan oleh tiga validator yang terdiri dari tiga ahli, yaitu ahli materi, ahli media dan ahli pendidikan. Penilaian bertujuan untuk memperoleh masukan, saran, pendapat serta evaluasi terhadap perangkat pembelajaran yang disusun. Validasi juga bertujuan untuk mengetahui layak tidaknya perangkat pembelajaran diproduksi dan kepraktisannya untuk digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah.

Dari data lembar penilain bahan ajar oleh ahli materi diperoleh hasil sebesar 4,7 dan dari data lembar penilaian bahan ajar oleh ahli media diperoleh hasil 3,8. Berdasarkan pedoman penilaian diperoleh kategori yaitu

sangat baik dan baik untuk bahan ajar. Saran dan masukan dari validator ditabulasi dan dilaksanakan agar perangkat pembelajaran dapat diimplementasikan.



Gambar 9. Perbaikan Tampilan Materi LKS

Setelah perangkat pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan valid oleh ahli materi dan ahli media serta ahli pendidikan, maka tahapan selanjutnya adalah tahap uji coba produk. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui kepraktisan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dikembangkan pada proses pembelajaran melalui angket respon peserta didik.

#### 1) Pengujian Produk

Tahap pengujian produk pada penelitian ini merupakan proses uji coba Lembar Kerja Siswa (LKS) matematika. Lembar Kerja Siswa (LKS) ini di uji coba dalam pembelajaran matematika kelas VIII SMP Islam Al-Hasyimiyah Uji coba dilaksanakan mulai



tanggal 27, 28 April dan 8 Mei 2017. Pembelajaran diikuti sebanyak 20 peserta didik kelas VIII C di sekolah tersebut.

Pada awal pembelajaran setiap peserta didik dibagikan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang digunakan dalam proses pembelajaran. Sebelum menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS), peserta didik diberi kesempatan untuk membaca dan memahami tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Setelah selesai membaca dan memahami, peserta didik memulai proses pembelajaran menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) hasil pengembangan.

Dalam uji coba ini, peran peneliti adalah sebagai pendamping dan pembimbing. Peneliti tidak menjelaskan materi secara keseluruhan seperti yang dilakukan pada pembelajaran *Teacher Oriented*. Dengan Lembar Kerja Siswa (LKS) ini, diharapkan peserta didik dapat menentukan dan memahami konsep, serta dapat mengaplikasikannya dalam kegiatan berbasis aktivitas kritis. Jawaban-jawaban dari hasil konstruksi peserta didik akan ditegaskan dan diperkuat kembali oleh peneliti pada akhir pembelajaran.

Penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Aktivitas Kritis pada pembelajaran matematika oleh peserta didik dapat dilihat pada dokumentasi suasana diskusi dan kegiatan pada proses pembelajaran matematika berikut:



Gambar 10. Kegiatan Uji Coba LKS

Setelah uji coba dilakukan, peserta didik diminta untuk mengisi angket respon terhadap pembelajaran matematika menggunakan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) dengan Berbasis Aktivitas Kritis sebagai data aspek kepraktisan. Secara umum, proses pembelajaran menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) hasil pengembangan berjalan dengan lancar.

## 2) Penilaian Produk

Tahap penilaian digunakan untuk mengetahui kualitas Lembar Kerja Siswa (LKS) matematika yang dikembangkan. Penilaian yang dilakukan terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) matematika yang menerapkan berbasis aktivitas kritis ini meliputi:

### a. Kualitas Kevalidan

Penilaian kevalidan bahan ajar yang berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) matematika dilakukan oleh validator. Penilaian kevalidan Lembar Kerja Siswa (LKS) dilakukan oleh validator ahli materi terhadap aspek kesesuaian isi/materi, didaktik, konstruksi, dan teknis. Hasil penilaian yang dilakukan oleh ahli materi terhadap "Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Aktivitas Kritis" dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 2. Hasil angket penilaian LKS oleh ahli materi

Aspek Penilaian	Total Skor	Rata-rata	Klasifikasi
Didaktik	23	4,6	Sangat Baik
Kualitas materi dalam LKS	57	4,8	Sangat Baik
Kesesuaian dengan berbasis aktivitas kritis	33	4,7	Sangat Baik
<b>JUMLAH</b>	<b>112</b>	<b>4,7</b>	<b>Sangat Baik</b>

Rata-rata skor dari validator ahli materi adalah 4,7. Berdasarkan tabel kriteria penilaian menunjukkan bahwa Lembar Kerja Siswa (LKS) memiliki validitas sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Aktivitas Kritis yang dikembangkan memenuhi kriteria kesesuaian isi, didaktik, konstruksi, dan teknis.

Selain ditinjau dari penilaian Lembar Kerja Siswa (LKS) berdasarkan kriteria di atas, penilaian kevalidan Lembar Kerja Siswa

(LKS) juga dilihat dari tampilan/kegrafikaan Lembar Kerja Siswa (LKS). Penilaian

kegrafikaan Lembar Kerja Siswa (LKS) dilakukan oleh validator ahli media terhadap aspek konstruksi dan aspek teknis. Hasil penilaian yang dilakukan oleh ahli media terhadap kegrafikaan produk “Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Aktivitas Kritis” dapat dilihat dalam tabel berikut:

**Tabel 3. Hasil angket penilaian LKS oleh ahli media**

Aspek Penilaian	Total Skor	Rata-rata	Klasifikasi
Aspek Konstruksi	36	3,6	Baik
Aspek Teknis	39	3,9	Baik
<b>JUMLAH</b>	<b>75</b>	<b>3,8</b>	<b>Baik</b>

Rata-rata skor dari validator ahli media adalah 3,8. Berdasarkan tabel kriteria penilaian menunjukkan bahwa Lembar Kerja Siswa (LKS) memiliki validitas dengan kriteria baik. Hal ini berarti “Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Aktivitas Kritis” hasil pengembangan memenuhi kriteria kegrafikaan.

**Tabel 4. Analisis Kevalidan LKS**

Validator	Total Skor	Rata-rata Skor	Kriteria Kevalidan
Ahli Materi	112	4,3	Sangat Baik
Ahli Media	75		

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli materi dan ahli media seperti yang terlihat pada Tabel 4.4, diperoleh rata-rata skor sebesar 4,3. Dengan demikian, maka dapat dikatakan bahwa Lembar Kerja Siswa (LKS) Matematika Berbasis Aktivitas Kritis hasil penelitian dan pengembangan ini tergolong valid dengan kriteria sangat baik.

b. Kualitas Kepraktisan

Penilaian kualitas kepraktisan dapat dilihat dari dua sumber, yaitu lembar penilaian ahli pendidikan dan angket respon peserta didik. Tabulasi data penilaian ahli pendidikan dan angket respon peserta didik dapat dilihat pada lampiran. Hasil penilaian dapat dilihat dalam paparan berikut:

1) Lembar Penilaian Ahli Pendidikan

Penilaian kepraktisan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dilakukan oleh ahli pendidikan meliputi aspek teknik penyajian,

kesesuaian bahasa, kesesuaian dan keakuratan materi, dan aspek kemudahan. Hasil penilaian dapat dilihat dalam tabel berikut:

**Tabel 5. Hasil penilaian LKS oleh ahli pendidikan**

Aspek Penilaian	Total Skor	Rata-rata	Klasifikasi
Rekayasa Bahan Ajar	16	4	Sangat Baik
Desain Pembelajaran	44	4	Sangat Baik
Penyempurnaan LKS	20	4	Sangat Baik
<b>JUMLAH</b>	<b>80</b>	<b>4</b>	<b>Sangat Baik</b>

Rata-rata skor dari penilaian ahli pendidikan adalah 4. Berdasarkan kriteria kepraktisan lembar penilaian ahli pendidikan, menunjukkan bahwa bahan ajar yang berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) memiliki nilai praktis dengan kriteria sangat baik.

2) Angket Respon Peserta Didik

Penilaian kepraktisan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang diperoleh dari angket respon peserta didik meliputi aspek kesesuaian bahasa, tampilan penyajian dan kondisi. Hasil penilaian dapat dilihat dalam tabel berikut:

**Tabel 6. Hasil Angket Respon Peserta Didik**

Aspek Penilaian	Rata-rata	Klasifikasi
Kesesuaian Bahasa	3,8	Sangat Baik
Tampilan Penyajian	3,6	Sangat Baik
Kondisi	3,3	Sangat Baik
<b>JUMLAH</b>	<b>3,5</b>	<b>Sangat Baik</b>

Rata-rata skor dari angket respon peserta didik adalah 3,5. Berdasarkan kriteria kepraktisan angket respon peserta didik, menunjukkan bahwa bahan ajar yang berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) memiliki nilai praktis dengan kriteria sangat baik.

**Tabel 7. Analisis Kepraktisan LKS**

Penilaian	Skor	Rata-rata Skor	Kriteria Kepraktisan
Lembar Penilaian	4	3,8	Sangat Baik

---

Ahli Pendidikan	
Angket Respon Peserta Didik	3,5

---

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli pendidikan dan respon peserta didik, diperoleh rata-rata skor sebesar 3,8. Dengan demikian, maka dapat dikatakan bahwa Lembar Kerja Siswa (LKS) Matematika Berbasis Aktivitas Kritis hasil penelitian dan pengembangan ini tergolong praktis dengan kriteria sangat baik.

## SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian dan pengembangan ini adalah:

1. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Matematika Berbasis Aktivitas Kritis dilakukan melalui tiga tahap yaitu tahap pendahuluan, tahap pengembangan, dan tahap uji produk. Tahap pendahuluan meliputi observasi mengenai masalah yang berkaitan dengan pembelajaran di sekolah, tahap pengembangan meliputi kajian pustaka untuk mencari solusi dari permasalahan yang ditemukan di sekolah dilanjutkan dengan mendesain Lembar Kerja Siswa (LKS), sedangkan tahap uji produk adalah mengkonsultasikan Lembar Kerja Siswa (LKS) kepada pembimbing dan validator serta melakukan uji coba terbatas. Melalui langkah tersebut maka dihasilkan Lembar Kerja Siswa (LKS) Matematika Berbasis Aktivitas Kritis sesuai dengan Standar Kompetensi 4 (Menentukan unsur, bagian-bagian lingkaran serta ukurannya) untuk siswa SMP kelas VIII semester 2.
2. Kualitas Lembar Kerja Siswa (LKS) Matematika Berbasis Aktivitas Kritis tergolong sangat baik, hasil tersebut diperoleh dari penilaian ahli materi dan ahli media dengan rata-rata skor sebesar 4,3 yang menunjukkan kriteria *sangat baik*. Selain itu, Lembar Kerja Siswa (LKS) Matematika Berbasis Aktivitas Kritis hasil penelitian dan pengembangan ini tergolong praktis

untuk dapat digunakan dalam pembelajaran di sekolah. Hasil tersebut diperoleh dari penilaian ahli pendidikan dan respon peserta didik terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) Matematika Berbasis Aktivitas Kritis dengan rata-rata skor 3,8 yang menunjukkan kriteria *sangat baik*.

### B. Saran

Beberapa saran yang dapat disampaikan berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan ini antara lain:

1. Saran Pemanfaatan  
Penulis menyarankan agar Lembar Kerja Siswa (LKS) Matematika Berbasis Aktivitas Kritis ini digunakan dalam pembelajaran materi lingkaran kelas VIII dengan metode pembelajaran berbasis aktivitas kritis ataupun kontekstual.
2. Pengembangan lebih lanjut
  - a. Lembar Kerja Siswa (LKS) Matematika Berbasis Aktivitas Kritis ini agar dikembangkan lebih lanjut dan disesuaikan dengan kurikulum 2013.

Perlu disusun Lembar Kerja Siswa (LKS) matematika dengan tingkatan kegiatan yang mampu mengakomodasi seluruh peserta didik untuk mengikuti keseluruhan proses pembelajaran, baik peserta didik dengan kemampuan rendah, sedang dan tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin. (2009). *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Budiman, Hedi. (2011). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Matematis Siswa Melalui Pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Software Cabri 3D*. SPs Upi Bandung. (Dikutip pada 19 Desember 2016).
- Fatimah, N.S (2007). *Model Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Problem Solving untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematik Siswa Sekolah Menengah Pertama*. Tesis UPI: tidak diterbitkan
- Fatmawati, H. Mardiyana, Triyanto. (2014) *Analisis Berpikir Kritis Dalam*



- Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Polya Pada Pokok Bahasan Persamaan Kuadrat*. PPs Universitas Sebelas Maret Surakarta. (Dikutip pada 19 Desember 2016).
- Majid, A. (2015). *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Merintandika, Bhetari A. Yuliani. Fauziah, An Nuril Maulida (2016). *Kelayakan Teoritis LKS Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Potensi Lokal Tambak Garam Pada Materi Pemisahan Campuran Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains*. (di kutip pada 16 Desember 2016)
- Hayati, Nur (2013). *Pengembangan Bahan Ajar Turunan Fungsi Melalui Pendekatan Konstruktivisme Di Sekolah Menengah Atas*. (di kutip pada 16 Desember 2016)
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.
- Hasanah, Rahayu Siti. (2012). *Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Aktivitas Kritis Siswa SMP Pada Pokok Bahasan Persamaan Garis Lurus*. Universitas Pendidikan Indonesia. (di kutip pada 16 Desember 2016)
- Hendriana, H & Soemarno, U. (2014). *Penelitian Pembelajaran Matematika*. Cimahi: PT Refika Aditama.
- Sagala, Syaiful. (2013). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta
- Sukmadinata, N. S. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Widoyoko, E. P. (2016). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

## PENGARUH METODE PENEMUAN TERBIMBING TERHADAP HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA

<sup>1</sup>Renny Dinahtyani, <sup>2</sup>Slamet Soro, <sup>3</sup>Hella Jusra

<sup>1,2,3</sup>Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA  
e-mail: [rrennydinahtyani@gmail.com](mailto:rrennydinahtyani@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui terdapat atau tidaknya pengaruh metode penemuan terbimbing terhadap hasil belajar matematika siswa. Metode yang digunakan menggunakan metode *Quasi Experiment*. Sampel yang diteliti sebanyak 72 siswa. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan *Cluster Random Sampling*. Dapat disimpulkan bahwa metode penemuan terbimbing lebih tinggi daripada yang tidak diajarkan dengan menggunakan metode penemuan terbimbing.

**Kata Kunci:** metode penemuan terbimbing, hasil belajar matematika

### Abstract

This study aims to determine whether or not the influence of guided discovery methods on student learning outcomes mathematics. The method used is Quasi Experiment method. Samples studied were 72 students. The sampling technique was done by using Cluster Random Sampling. It can be concluded that guided discovery methods are higher than those not taught by using guided discovery methods.

**Keywords:** guided discovery method, outcome learning math

### PENDAHULUAN

Menjadi negara yang maju adalah salah satu cita-cita negara berkembang yang ada di dunia. Indonesia merupakan negara berkembang yang ingin menjadi negara maju. Aspek pendidikan merupakan salah satu aspek dasar dalam setiap pembangunan negara maju karena jika pendidikan baik maka akan membuat peningkatan sumber daya manusia yang baik juga. Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif mandiri, dan menjadi warga Negara yang demokratis serta bertanggung jawab (UU No.20, 2003, Sistem Pendidikan Nasional Bab 2 pasal 3).

Perkembangan dan kemajuan Ilmu pengetahuan serta teknologi yang semakin maju sangat membantu proses perkembangan dalam

membangun setiap aspek kehidupan bangsa, terutama dalam aspek pendidikan. Mempersiapkan siswa agar sanggup menghadapi perubahan keadaan di dalam kehidupan dan dunia yang selalu berkembang, melalui latihan bertindak atas dasar pemikiran logis, rasional, kritis, cermat, jujur, efektif dan efisien dalam memecahkan suatu permasalahan baik dalam bidang matematika, bidang lain, maupun di dalam kehidupan sehari-hari (UU No.20, 2003, Sistem Pendidikan Nasional pasal 37).

Mata pelajaran matematika sering dianggap oleh mayoritas siswa adalah pelajaran yang ditakuti, sejalan dengan apa yang dikatakan oleh Ariyadi, bahwa siswa malas mempelajari matematika karena matematika sulit (Wijaya, 2011: v), sehingga hasil belajar matematika yang diperoleh tidak sesuai dengan yang diharapkan. Padahal matematika tidak hanya diterapkan pada saat proses pembelajaran, tetapi matematika juga diterapkan dalam kehidupan sehari-hari baik disadari atau tidak. Perlu adanya pembaharuan dari segi pembelajaran di kelas agar lebih bermanfaat, serta pembentukan suasana kelas

yang positif agar dapat mengubah pandangan siswa mengenai matematika, sehingga dapat terjadi perubahan yang baik untuk kehidupan.

Pada sisi yang lain, hasil belajar matematika siswa sampai saat ini menjadi suatu tolak ukur dari kepintaran seorang siswa bagi setiap orang tua dengan dilihat dari skor pencapaian siswa siswi Indonesia untuk sains, membaca, dan matematika yang dimana berada di peringkat 62, 61, dan 63 dari 69 negara yang dievaluasi oleh PISA (Iswadi. 2016, Online). Dalam Suriasumantri (Dian ,12) tentang hasil penelitian Suryanto dan Somerset terhadap 16 Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama pada beberapa propinsi di Indonesia menunjukkan bahwa hasil tes mata pelajaran matematika siswa sangat rendah, terutama pada soal cerita matematika (aplikasi matematika). Aplikasi matematika adalah sebuah contoh soal yang menuntut siswa menelaah dan dapat memvisualisasikan konteks soal apa dimaksud pada soal tersebut, ini menunjukkan bahwa perlunya ada model pembelajaran yang dapat membantu siswa lebih mengerti dan dapat membayangkan soal tersebut. Hasil penelitian metode penemuan terbimbing efektif jika diterapkan dalam pembelajaran, sesuai dengan apa yang diteliti oleh Khairun Nufus (2015, 10) pada Madrasah Ibtida'iyah yang membuat peningkatan kemampuan komunikasi matematika dalam kelas eksperimen dibanding kelas kontrol, hal ini disebabkan oleh indikator dalam pembelajaran *Exploration Activity* terdapat saling ketergantungan positif antar siswa dalam menyelesaikan sebuah permasalahan. Dalam pembelajaran ini siswa lebih domain dibanding guru karena disini guru berperan sebagai pendamping sedangkan siswa yang lebih aktif dalam pembelajaran, hal ini yang menjadikan suasana kelas menjadi aktif dan kondusif karena setiap siswa saling bertukar pikiran untuk menghubungkan ide-ide.

Rendahnya hasil belajar matematika yang terjadi dari penjabaran di atas adalah sebuah hal yang wajar dilihat dari aktivitas pembelajaran yang selama ini diterapkan membuat hasil belajar menjadi tidak baik, karena membuat

siswa pasif. Contohnya siswa yang hanya mendengarkan dan menyalin tidak membuat siswa akan memahami materi yang sedang dibahas. Sebab itulah aktivitas pembelajaran adalah salah satu faktor dimana siswa menjadi pasif dan mengakibatkan terjadinya proses penghafal konsep atau prosedur, pemahaman konsep matematika rendah, dan juga tidak dapat mengaplikasikannya pada permasalahan yang kompleks.

Menghadapi masalah hasil belajar matematika yang timbul seperti di atas sangatlah tepat metode penemuan terbimbing. Metode pembelajaran Penemuan Terbimbing merupakan salah satu contoh metode pembelajaran yang dimana siswa dapat mengeksplorasi pemahamannya yang masih dalam bentuk informal menjadi formal sesuai dengan aturan dan sistematis cara yang tepat dengan tetap pada arahan dan bimbingan dari guru.

Metode Penemuan Terbimbing memiliki tiga langkah dalam pembelajaran yaitu (1) *Motivation*, (2) *Exploration Activity*, (3) *Presentation*, (4) *Wrap Up*, (5) *Practice*, (6) *Evaluation*. Semua langkah dari metode penemuan terbimbing akan membuat siswa menjadi lebih memiliki pola pikir yang lebih "real" karena siswa akan memiliki *starting point* yang menjadi gambaran awal dalam memahami materi *starting point* tersebut merupakan masalah keseharian siswa yang dekat dengan kehidupan sehari-harinya dan juga menumbuhkan pola pikir yang terus berkembang dalam menyelesaikan sebuah masalah, karena siswa bebas menyelesaikan sebuah contoh kasus tetapi dengan arahan guru agar tetap terarah dalam penemuan sebuah konsep yang dipikirkan oleh siswa. Hal tersebut pula yang mendorong siswa untuk menemukan sendiri konsep-konsep dari materi pelajaran yang dipelajari lalu menerapkannya dalam menyelesaikan persoalan atau masalah matematika

Dalam metode penemuan terbimbing, siswa akan diberikan contoh konkrit yang dekat dengan kesehariannya, tapi tetap bersangkutan dengan materi yang tengah dibahas, agar siswa akan dapat lebih membayangkan dan

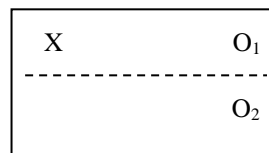
mencermati arti dari sebuah materi yang diberikan, siswa juga dapat berkreasi menemukan cara menjawab sebuah soal dengan caranya sendiri yang nanti akan diarahkan menjadi bentuk formal oleh guru. Hal ini yang menyebabkan siswa menjadi lebih nyaman dan lebih senang dalam pembelajaran di kelas. Dengan demikian bisa dikatakan metode penemuan terbimbing ini salah satu cara yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran dalam upaya meningkatkan hasil belajar matematika siswa. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Penelitian yang dilakukan oleh Diana Salamah dengan judul perbedaan hasil belajar matematika siswa dengan metode penemuan terbimbing dan metode ekspositori di SMP Negeri 7 Tambun Selatan, karena hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode penemuan terbimbing dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa, penerapannya di kelas dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam proses belajar mengajar sehingga belajar menjadi bermakna bagi siswa dibandingkan dengan metode ekspositori.

Penelitian yang dilakukan oleh Khairun Nufus tahun 2015 dengan judul pengaruh metode penemuan terbimbing terhadap hasil belajar matematika, dalam pembelajaran terdapat saling ketergantungan positif antar siswa dalam menyelesaikan sebuah permasalahan. Dalam pembelajaran ini siswa lebih domain dibanding guru karena disini guru berperan sebagai pendamping sedangkan siswa yang lebih aktif dalam pembelajaran, hal ini yang menjadikan suasana kelas menjadi aktif dan kondusif karena setiap siswa saling bertukar pikiran untuk menghubungkan ide-ide mereka. Peneliti tertarik untuk membuat penelitian di tingkat SMP dengan materi himpunan di SMP.

Dengan dasar inilah yang mendorong peneliti mencoba mengadakan penelitian dengan judul “Pengaruh Metode Penemuan Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa”

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang termasuk jenis *Quasi Eksperimental Designt* (eksperimen semu). Desain ini melibatkan paling tidak dua kelompok, dimana kelompok pertama memperoleh perlakuan khusus dan kelompok lain tidak memperoleh perlakuan khusus atau hanya memperoleh perlakuan biasa (Ruseffendi, 2005: 49). Desain penelitian perbandingan perlakuan sebagai berikut:



Gambar 1. Desain Penelitian

### Keterangan

X: perlakuan yang diberikan pada kelompok eksperimen

O<sub>1</sub> : hasil belajar matematika siswa pada kelas eksperimen.

O<sub>2</sub> : hasil belajar matematika siswa pada kelas kontrol.

--- : subjek tidak dipilih secara acak

Perlakuan yang diberikan adalah metode penemuan terbimbing yang dilaksanakan selama empat minggu kepada siswa kelas VII-C SMPN 34 Jakarta yang terdiri dari 36 siswa, sedangkan kelas kontrol yang tidak diberikan perlakuan metode penemuan terbimbing dilaksanakan selama empat minggu kepada siswa kelas VII-B SMPN 34 Jakarta yang terdiri dari 36 siswa.

Data dalam penelitian ini dikumpulkan dengan tes tertulis berbentuk uraian sebanyak 7 soal. Metode tes tertulis digunakan untuk mengukur hasil belajar matematika pada materi himpunan siswa kelas VII-C dan VII-B.

Analisis yang digunakan, yaitu uji validitas dan uji reliabilitas untuk mendapatkan soal yang dipercaya, sehingga dapat mengukur hasil belajar matematika siswa. Soal yang diberikan sesuai dengan indikator hasil belajar matematika siswa.

Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan uji-*t* untuk mengetahui perbedaan rata-rata hasil belajar matematika siswa kelas VII-C dan VII-B, sehingga dapat mengetahui apakah terdapat pengaruh metode penemuan terbimbing terhadap hasil belajar matematika siswa.

Apabila skor hasil belajar matematika siswa kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol kemudian dapat dilanjutkan dengan *effect size* untuk mengetahui klasifikasi pengaruh metode penemuan terbimbing terhadap hasil belajar matematika siswa

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum melakukan penelitian, peneliti melakukan uji hipotesis dari nilai ulangan harian matematika materi bilangan kelas VII-C dan VII-B. Hal ini dilakukan untuk menunjukkan bahwa kedua kelas memiliki kemampuan yang sama sebelum diberi perlakuan. Berdasarkan hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan uji-*t* didapat  $t_{hitung}(0,169) < t_{kritis}(1,667)$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa nilai ulangan harian matematika materi bilangan pada kedua kelas berbeda tetapi tidak signifikan.

Setelah diberikan perlakuan metode penemuan terbimbing pada kelompok eksperimen didapatkan hasil tes hasil belajar matematika siswa pada materi himpunan yang dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Statistik Deskriptif Hasil Belajar Matematika Siswa**

el.	K		Eksperimen		Kontrol	
	in	aks	in	aks	in	aks
es						
oste	6	2	6	1,3	6	3
s						4,0
Skor Maksimum Ideal = 28						

Setelah didapatkan data statistik kedua kelompok tersebut, kemudian dilanjutkan dengan uji hipotesis. Sebelum melakukan uji hipotesis akan dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas kedua kelompok.

Berdasarkan uji normalitas dengan uji *Lilliefors* pada taraf signifikansi 0,05. Pada kelompok eksperimen diperoleh  $L_{hitung} = 0,119 < 0,148 = L_{kritis}$ , sedangkan pada kelompok kontrol diperoleh  $L_{hitung} = 0,085 < 0,148 = L_{kritis}$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa data kedua kelompok berdistribusi normal.

Berdasarkan uji homogenitas dengan uji *Fisher* pada taraf signifikansi 0,05 diperoleh  $F_{hitung} = 0,456 < 1,757 = F_{kritis}$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa varians kedua kelompok bersifat homogen.

Setelah diperoleh data berdistribusi normal dan varians homogen, dapat dilanjutkan dengan uji hipotesis dengan uji-*t* pada taraf signifikansi 0,05 diperoleh  $t_{hitung} = 7,718 > 1,668 = t_{kritis}$ . Dengan demikian, skor hasil belajar matematika siswa kelompok eksperimen lebih tinggi daripada skor hasil belajar matematika siswa kelompok kontrol, sehingga terdapat pengaruh metode penemuan terbimbing terhadap hasil belajar matematika siswa.

Dari hasil perhitungan *effect size* diperoleh  $d = 1,47$ , dengan demikian dapat disimpulkan bahwa besar pengaruh berada dalam klasifikasi tinggi.

Tercapainya hasil belajar matematika siswa pada kelompok eksperimen dikarenakan siswa menjadi lebih paham akan sebuah penggambaran konsep dalam mengikuti pembelajaran di kelas yang didukung dengan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang memfasilitasi siswa untuk menggambarkan dan membayangkan contoh kasus secara *realistic*. Pada akhir pembelajaran siswa diberikan tes formatif (*repetition*) untuk memperdalam pemahaman secara menyeluruh melalui tes berkaitan dengan materi himpunan.

### **SIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah terdapat pengaruh metode penemuan terbimbing terhadap hasil belajar matematika siswa. Dari hasil penelitian tersebut, metode penemuan terbimbing dapat diterapkan oleh guru matematika untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Luzviminda J. Achera, Rene R. Belecina dan Marc D. Garvida. *The Effect Of Group Guided Discovery Aproach On Thperformance Of Student In Geometry*.
- Ruseffendi. 2010. *Dasar-Dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksata Lainnya*. Bandung: Tarsito.
- Undang-undang Dasar 1945. Bab 2. Pasal 3.
- Wijaya, A. 2011. *Pendidikan Matematika Realistik*. Yogyakarta : Graha Ilmu.

## PENGARUH METODE PENEMUAN TERBIMBING TERHADAP HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA

<sup>1</sup>Renny Dinahtyani, <sup>2</sup>Slamet Soro, <sup>3</sup>Hella Jusra

<sup>1,2,3</sup>Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA  
e-mail: [rrennydinahtyani@gmail.com](mailto:rrennydinahtyani@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui terdapat atau tidaknya pengaruh metode penemuan terbimbing terhadap hasil belajar matematika siswa. Metode yang digunakan menggunakan metode *Quasi Experiment*. Sampel yang diteliti sebanyak 72 siswa. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan *Cluster Random Sampling*. Dapat disimpulkan bahwa metode penemuan terbimbing lebih tinggi daripada yang tidak diajarkan dengan menggunakan metode penemuan terbimbing.

**Kata Kunci:** metode penemuan terbimbing, hasil belajar matematika

### Abstract

This study aims to determine whether or not the influence of guided discovery methods on student learning outcomes mathematics. The method used is Quasi Experiment method. Samples studied were 72 students. The sampling technique was done by using Cluster Random Sampling. It can be concluded that guided discovery methods are higher than those not taught by using guided discovery methods.

**Keywords:** guided discovery method, outcome learning math

### PENDAHULUAN

Menjadi negara yang maju adalah salah satu cita-cita negara berkembang yang ada di dunia. Indonesia merupakan negara berkembang yang ingin menjadi negara maju. Aspek pendidikan merupakan salah satu aspek dasar dalam setiap pembangunan negara maju karena jika pendidikan baik maka akan membuat peningkatan sumber daya manusia yang baik juga. Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif mandiri, dan menjadi warga Negara yang demokratis serta bertanggung jawab (UU No.20, 2003, Sistem Pendidikan Nasional Bab 2 pasal 3).

Perkembangan dan kemajuan Ilmu pengetahuan serta teknologi yang semakin maju sangat membantu proses perkembangan dalam

membangun setiap aspek kehidupan bangsa, terutama dalam aspek pendidikan. Mempersiapkan siswa agar sanggup menghadapi perubahan keadaan di dalam kehidupan dan dunia yang selalu berkembang, melalui latihan bertindak atas dasar pemikiran logis, rasional, kritis, cermat, jujur, efektif dan efisien dalam memecahkan suatu permasalahan baik dalam bidang matematika, bidang lain, maupun di dalam kehidupan sehari-hari (UU No.20, 2003, Sistem Pendidikan Nasional pasal 37).

Mata pelajaran matematika sering dianggap oleh mayoritas siswa adalah pelajaran yang ditakuti, sejalan dengan apa yang dikatakan oleh Ariyadi, bahwa siswa malas mempelajari matematika karena matematika sulit (Wijaya, 2011: v), sehingga hasil belajar matematika yang diperoleh tidak sesuai dengan yang diharapkan. Padahal matematika tidak hanya diterapkan pada saat proses pembelajaran, tetapi matematika juga diterapkan dalam kehidupan sehari-hari baik disadari atau tidak. Perlu adanya pembaharuan dari segi pembelajaran di kelas agar lebih bermanfaat, serta pembentukan suasana kelas

yang positif agar dapat mengubah pandangan siswa mengenai matematika, sehingga dapat terjadi perubahan yang baik untuk kehidupan.

Pada sisi yang lain, hasil belajar matematika siswa sampai saat ini menjadi suatu tolak ukur dari kepintaran seorang siswa bagi setiap orang tua dengan dilihat dari skor pencapaian siswa siswi Indonesia untuk sains, membaca, dan matematika yang dimana berada di peringkat 62, 61, dan 63 dari 69 negara yang dievaluasi oleh PISA (Iswadi. 2016, Online). Dalam Suriasumantri (Dian ,12) tentang hasil penelitian Suryanto dan Somerset terhadap 16 Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama pada beberapa propinsi di Indonesia menunjukkan bahwa hasil tes mata pelajaran matematika siswa sangat rendah, terutama pada soal cerita matematika (aplikasi matematika). Aplikasi matematika adalah sebuah contoh soal yang menuntut siswa menelaah dan dapat memvisualisasikan konteks soal apa dimaksud pada soal tersebut, ini menunjukkan bahwa perlunya ada model pembelajaran yang dapat membantu siswa lebih mengerti dan dapat membayangkan soal tersebut. Hasil penelitian metode penemuan terbimbing efektif jika diterapkan dalam pembelajaran, sesuai dengan apa yang diteliti oleh Khairun Nufus (2015, 10) pada Madrasah Ibtida'iyah yang membuat peningkatan kemampuan komunikasi matematika dalam kelas eksperimen dibanding kelas kontrol, hal ini disebabkan oleh indikator dalam pembelajaran *Exploration Activity* terdapat saling ketergantungan positif antar siswa dalam menyelesaikan sebuah permasalahan. Dalam pembelajaran ini siswa lebih domain dibanding guru karena disini guru berperan sebagai pendamping sedangkan siswa yang lebih aktif dalam pembelajaran, hal ini yang menjadikan suasana kelas menjadi aktif dan kondusif karena setiap siswa saling bertukar pikiran untuk menghubungkan ide-ide.

Rendahnya hasil belajar matematika yang terjadi dari penjabaran di atas adalah sebuah hal yang wajar dilihat dari aktivitas pembelajaran yang selama ini diterapkan membuat hasil belajar menjadi tidak baik, karena membuat

siswa pasif. Contohnya siswa yang hanya mendengarkan dan menyalin tidak membuat siswa akan memahami materi yang sedang dibahas. Sebab itulah aktivitas pembelajaran adalah salah satu faktor dimana siswa menjadi pasif dan mengakibatkan terjadinya proses penghafal konsep atau prosedur, pemahaman konsep matematika rendah, dan juga tidak dapat mengaplikasikannya pada permasalahan yang kompleks.

Menghadapi masalah hasil belajar matematika yang timbul seperti di atas sangatlah tepat metode penemuan terbimbing. Metode pembelajaran Penemuan Terbimbing merupakan salah satu contoh metode pembelajaran yang dimana siswa dapat mengeksplorasi pemahamannya yang masih dalam bentuk informal menjadi formal sesuai dengan aturan dan sistematis cara yang tepat dengan tetap pada arahan dan bimbingan dari guru.

Metode Penemuan Terbimbing memiliki tiga langkah dalam pembelajaran yaitu (1) *Motivation*, (2) *Exploration Activity*, (3) *Presentation*, (4) *Wrap Up*, (5) *Practice*, (6) *Evaluation*. Semua langkah dari metode penemuan terbimbing akan membuat siswa menjadi lebih memiliki pola pikir yang lebih "real" karena siswa akan memiliki *starting point* yang menjadi gambaran awal dalam memahami materi *starting point* tersebut merupakan masalah keseharian siswa yang dekat dengan kehidupan sehari-harinya dan juga menumbuhkan pola pikir yang terus berkembang dalam menyelesaikan sebuah masalah, karena siswa bebas menyelesaikan sebuah contoh kasus tetapi dengan arahan guru agar tetap terarah dalam penemuan sebuah konsep yang dipikirkan oleh siswa. Hal tersebut pula yang mendorong siswa untuk menemukan sendiri konsep-konsep dari materi pelajaran yang dipelajari lalu menerapkannya dalam menyelesaikan persoalan atau masalah matematika

Dalam metode penemuan terbimbing, siswa akan diberikan contoh konkrit yang dekat dengan kesehariannya, tapi tetap bersangkutan dengan materi yang tengah dibahas, agar siswa akan dapat lebih membayangkan dan



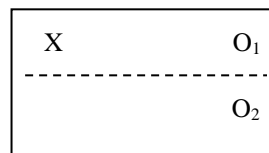
mencermati arti dari sebuah materi yang diberikan, siswa juga dapat berkreasi menemukan cara menjawab sebuah soal dengan caranya sendiri yang nanti akan diarahkan menjadi bentuk formal oleh guru. Hal ini yang menyebabkan siswa menjadi lebih nyaman dan lebih senang dalam pembelajaran di kelas. Dengan demikian bisa dikatakan metode penemuan terbimbing ini salah satu cara yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran dalam upaya meningkatkan hasil belajar matematika siswa. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Penelitian yang dilakukan oleh Diana Salamah dengan judul perbedaan hasil belajar matematika siswa dengan metode penemuan terbimbing dan metode ekspositori di SMP Negeri 7 Tambun Selatan, karena hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode penemuan terbimbing dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa, penerapannya di kelas dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam proses belajar mengajar sehingga belajar menjadi bermakna bagi siswa dibandingkan dengan metode ekspositori.

Penelitian yang dilakukan oleh Khairun Nufus tahun 2015 dengan judul pengaruh metode penemuan terbimbing terhadap hasil belajar matematika, dalam pembelajaran terdapat saling ketergantungan positif antar siswa dalam menyelesaikan sebuah permasalahan. Dalam pembelajaran ini siswa lebih domain dibanding guru karena disini guru berperan sebagai pendamping sedangkan siswa yang lebih aktif dalam pembelajaran, hal ini yang menjadikan suasana kelas menjadi aktif dan kondusif karena setiap siswa saling bertukar pikiran untuk menghubungkan ide-ide mereka. Peneliti tertarik untuk membuat penelitian di tingkat SMP dengan materi himpunan di SMP.

Dengan dasar inilah yang mendorong peneliti mencoba mengadakan penelitian dengan judul “Pengaruh Metode Penemuan Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa”

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang termasuk jenis *Quasi Eksperimental Designt* (eksperimen semu). Desain ini melibatkan paling tidak dua kelompok, dimana kelompok pertama memperoleh perlakuan khusus dan kelompok lain tidak memperoleh perlakuan khusus atau hanya memperoleh perlakuan biasa (Ruseffendi, 2005: 49). Desain penelitian perbandingan perlakuan sebagai berikut:



Gambar 1. Desain Penelitian

### Keterangan

X: perlakuan yang diberikan pada kelompok eksperimen

O<sub>1</sub> : hasil belajar matematika siswa pada kelas eksperimen.

O<sub>2</sub> : hasil belajar matematika siswa pada kelas kontrol.

--- : subjek tidak dipilih secara acak

Perlakuan yang diberikan adalah metode penemuan terbimbing yang dilaksanakan selama empat minggu kepada siswa kelas VII-C SMPN 34 Jakarta yang terdiri dari 36 siswa, sedangkan kelas kontrol yang tidak diberikan perlakuan metode penemuan terbimbing dilaksanakan selama empat minggu kepada siswa kelas VII-B SMPN 34 Jakarta yang terdiri dari 36 siswa.

Data dalam penelitian ini dikumpulkan dengan tes tertulis berbentuk uraian sebanyak 7 soal. Metode tes tertulis digunakan untuk mengukur hasil belajar matematika pada materi himpunan siswa kelas VII-C dan VII-B.

Analisis yang digunakan, yaitu uji validitas dan uji reliabilitas untuk mendapatkan soal yang dipercaya, sehingga dapat mengukur hasil belajar matematika siswa. Soal yang diberikan sesuai dengan indikator hasil belajar matematika siswa.

Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan uji-*t* untuk mengetahui perbedaan rata-rata hasil belajar matematika siswa kelas VII-C dan VII-B, sehingga dapat mengetahui apakah terdapat pengaruh metode penemuan terbimbing terhadap hasil belajar matematika siswa.

Apabila skor hasil belajar matematika siswa kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol kemudian dapat dilanjutkan dengan *effect size* untuk mengetahui klasifikasi pengaruh metode penemuan terbimbing terhadap hasil belajar matematika siswa

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum melakukan penelitian, peneliti melakukan uji hipotesis dari nilai ulangan harian matematika materi bilangan kelas VII-C dan VII-B. Hal ini dilakukan untuk menunjukkan bahwa kedua kelas memiliki kemampuan yang sama sebelum diberi perlakuan. Berdasarkan hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan uji-*t* didapat  $t_{hitung}(0,169) < t_{kritis}(1,667)$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa nilai ulangan harian matematika materi bilangan pada kedua kelas berbeda tetapi tidak signifikan.

Setelah diberikan perlakuan metode penemuan terbimbing pada kelompok eksperimen didapatkan hasil tes hasil belajar matematika siswa pada materi himpunan yang dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Statistik Deskriptif Hasil Belajar Matematika Siswa**

el.	K		Eksperimen		Kontrol	
	in	aks	in	aks	in	aks
es						
oste	6	2	6	1,3	6	3
s						4,0
Skor Maksimum Ideal = 28						

Setelah didapatkan data statistik kedua kelompok tersebut, kemudian dilanjutkan dengan uji hipotesis. Sebelum melakukan uji hipotesis akan dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas kedua kelompok.

Berdasarkan uji normalitas dengan uji *Lilliefors* pada taraf signifikansi 0,05. Pada kelompok eksperimen diperoleh  $L_{hitung} = 0,119 < 0,148 = L_{kritis}$ , sedangkan pada kelompok kontrol diperoleh  $L_{hitung} = 0,085 < 0,148 = L_{kritis}$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa data kedua kelompok berdistribusi normal.

Berdasarkan uji homogenitas dengan uji *Fisher* pada taraf signifikansi 0,05 diperoleh  $F_{hitung} = 0,456 < 1,757 = F_{kritis}$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa varians kedua kelompok bersifat homogen.

Setelah diperoleh data berdistribusi normal dan varians homogen, dapat dilanjutkan dengan uji hipotesis dengan uji-*t* pada taraf signifikansi 0,05 diperoleh  $t_{hitung} = 7,718 > 1,668 = t_{kritis}$ . Dengan demikian, skor hasil belajar matematika siswa kelompok eksperimen lebih tinggi daripada skor hasil belajar matematika siswa kelompok kontrol, sehingga terdapat pengaruh metode penemuan terbimbing terhadap hasil belajar matematika siswa.

Dari hasil perhitungan *effect size* diperoleh  $d = 1,47$ , dengan demikian dapat disimpulkan bahwa besar pengaruh berada dalam klasifikasi tinggi.

Tercapainya hasil belajar matematika siswa pada kelompok eksperimen dikarenakan siswa menjadi lebih paham akan sebuah penggambaran konsep dalam mengikuti pembelajaran di kelas yang didukung dengan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang memfasilitasi siswa untuk menggambarkan dan membayangkan contoh kasus secara *realistic*. Pada akhir pembelajaran siswa diberikan tes formatif (*repetition*) untuk memperdalam pemahaman secara menyeluruh melalui tes berkaitan dengan materi himpunan.

### **SIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah terdapat pengaruh metode penemuan terbimbing terhadap hasil belajar matematika siswa. Dari hasil penelitian tersebut, metode penemuan terbimbing dapat diterapkan oleh guru matematika untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Luzviminda J. Achera, Rene R. Belecina dan Marc D. Garvida. *The Effect Of Group Guided Discovery Aproach On Thperformance Of Student In Geometry*.
- Ruseffendi. 2010. *Dasar-Dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksata Lainnya*. Bandung: Tarsito.
- Undang-undang Dasar 1945. Bab 2. Pasal 3.
- Wijaya, A. 2011. *Pendidikan Matematika Realistik*. Yogyakarta : Graha Ilmu.

## PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF DENGAN METODE *TEAM QUIZ* TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA SISWA

<sup>1</sup>I Putu Ade Andre Payadnya, <sup>2</sup>I Nengah Suparta, <sup>3</sup>Sri Mertasari

<sup>1</sup>Universitas Mahasaraswati Denpasar, Jln. Kamboja No. 11 Denpasar Bali, 0361 227019

<sup>2,3</sup>Universitas Pendidikan Ganesha, Jalan Udayana No 11 Singaraja Bali, 0362 11570

e-mail: [ade\\_andre2805@yahoo.com](mailto:ade_andre2805@yahoo.com)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah pemahaman konsep matematika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif dengan Metode *Team Quiz* lebih baik daripada pemahaman konsep matematika siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Singaraja tahun ajaran 2013/2014, yaitu sebanyak 574 orang. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *random sampling* untuk mendapatkan satu kelas kontrol dan satu kelas eksperimen. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Post-test Only Control Group Design*. Skor test pemahaman konsep matematika siswa dianalisis dengan menggunakan uji-*t* satu pihak yaitu pihak kanan. Hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa pemahaman konsep matematika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif dengan Metode *Team Quiz* lebih baik daripada pemahaman konsep matematika siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Jadi, dapat disimpulkan bahwa Model Pembelajaran Kooperatif dengan Metode *Team Quiz* memberikan pengaruh positif terhadap pemahaman konsep matematika siswa.

**Kata Kunci:** model pembelajaran kooperatif, metode *Team Quiz*, pemahaman konsep matematika siswa

### Abstract

This research was aimed to know whether the level of student's understanding on mathematical concepts who were taught using Cooperative Learning Model combined with Team Quiz Method is better than one who were taught using conventional learning. The population was all of eighth grade students of SMP Negeri 2 Singaraja academic year 2013/2014. It consisted of 574 people. Random sampling technique was used to get experiment and control class. The research design was Post-test Only Control Group Design. The scores data of the mathematical concepts understanding were analyzed by using right tailed t-test. Results showed that the level of student's understanding on mathematical concepts who were taught using Cooperative Learning Model combined with Team Quiz Method is better than the one who were taught using conventional learning. So, it can be concluded that the Cooperative Learning Model with Team Quiz Method had positive influence on student's mathematical concepts understanding.

**Keywords:** cooperative learning model, Team Quiz method, student's mathematical concepts understanding.

### PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara (UU RI No 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional). Kualitas pendidikan menentukan sejauh apa seseorang dapat berperan dalam masyarakat. Peran serta masyarakat dalam

proses pembangunan merupakan faktor penentu kemajuan suatu negara. Oleh karena itu, sangat penting bagi suatu negara untuk mempunyai kualitas pendidikan yang baik.

Matematika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan di bidang pendidikan yang memiliki peran yang sangat penting dalam kemajuan suatu bangsa. Matematika merupakan ilmu yang banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Matematika mampu meningkatkan kemampuan untuk berpikir dengan jelas, logis, teratur, dan sistematis (Depdiknas, 2003). Matematika merupakan ilmu pengetahuan dasar yang konsepnya terkandung dalam bidang ilmu pengetahuan lain. Mengingat pentingnya

matematika, sangat diharapkan siswa di setiap jenjang mempunyai kemampuan matematika yang baik. Namun, pada kenyataannya kemampuan matematika siswa di Indonesia masih kurang.

Menurut laporan survei *Programme for International Student Assessment (PISA)* (dalam Isna Rafianti, 2013), prestasi literasi matematis untuk siswa di Indonesia masih rendah. Aspek literasi matematis yang diukur adalah mengidentifikasi dan memahami serta menggunakan dasar-dasar matematika yang diperlukan seseorang dalam menghadapi kehidupan sehari-hari. Pada PISA tahun 2003, Indonesia berada pada peringkat 38 dari 40 negara, dengan rerata skor 360 dan rerata skor internasional adalah 500. Pada soal uji coba yang berkaitan dengan pemahaman konsep, siswa Indonesia hanya menjawab benar sekitar 28%.

Sementara itu, hasil survei *The Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* (dalam Isna Rafianti, 2013) menunjukkan prestasi matematika siswa Indonesia pada tahun 2003 berada di peringkat 34 dari 45 negara dengan rerata skor 411, tahun 2007 peringkat 36 dari 49 negara, tahun 2011 peringkat 38 dari 45 negara dengan mengumpulkan skor 386.

Hudoyo (dalam Herawati dkk, 2010) mengungkapkan bahwa matematika berkenaan dengan ide ide dan konsep-konsep yang abstrak dan tersusun secara hierarki dan penalaran deduktif. Karena konsep matematika tersusun secara hierarki, dalam belajar matematika tidak boleh ada langkah/tahapan konsep yang dilewati. Pembelajaran matematika akan terlaksana dengan efisien jika dilaksanakan dengan terstruktur. Memahami konsep dalam pelajaran matematika akan membimbing siswa untuk dapat menerapkannya dalam berbagai permasalahan. Hal ini sesuai dengan pemaparan Depdiknas (Permendiknas no 22 tahun 2006) yang menyatakan bahwa tujuan pertama pembelajaran matematika yaitu memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat efisien dan tepat dalam pemecahan masalah.

Pemahaman konsep dalam pelajaran matematika merupakan hal yang sangat penting. Hal Ini sama dengan pernyataan Zulkardi

(dalam Herawati dkk 2010) yang menyatakan bahwa mata pelajaran matematika adalah mata pelajaran yang menekankan pada penguasaan konsep. Artinya, dalam mempelajari matematika siswa harus memahami konsepnya terlebih dahulu agar mampu mengaplikasikan pengetahuan yang didapatkan kedalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran matematika menekankan pada perolehan konsep secara mendalam dan menghindari hapalan. Menurut Trianto (2009), konsep merupakan suatu hal yang sangat penting, bukan terletak pada konsep itu sendiri, tetapi terletak pada bagaimana konsep itu dipahami oleh subjek didik. Pentingnya pemahaman konsep dalam proses belajar mengajar sangat mempengaruhi sikap, keputusan, dan cara-cara siswa dalam memecahkan masalah.

NCTM (2000) mendeskripsikan bahwa indikator kemampuan pemahaman konsep matematika adalah sebagai berikut: ((1) *Describe concepts in their own words*; (2) *Identify or give examples and nonexamples of concepts*; (3) *Use concepts correctly in a variety of situations*. NCTM (2000) juga mengemukakan bahwa untuk mencapai pemahaman yang bermakna, pembelajaran matematika harus diarahkan pada pengembangan kemampuan koneksi matematik antar berbagai ide, memahami bagaimana ide-ide matematik saling terkait satu sama lain sehingga terbangun pemahaman menyeluruh, dan menggunakan pengetahuan matematika dalam konteks di luar matematika.

Dilihat dari pendapat dari beberapa ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa pelajaran matematika sangat menekankan pada pemahaman konsep. Melalui pemahaman konsep, siswa akan lebih memahami materi dan dapat dengan baik mengaplikasikannya dalam menyelesaikan berbagai permasalahan. Pentingnya kemampuan pemahaman konsep dalam pembelajaran matematika menyebabkan seorang guru harus dapat memilih pendekatan, strategi, ataupun metode yang tepat untuk diterapkan dalam pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pernyataan Slameto (dalam Herawati, dkk, 2010) yang menyatakan bahwa keberhasilan pembelajaran matematika sangat ditentukan oleh strategi dan pendekatan yang digunakan. Memilih model, strategi, pendekatan, ataupun metode yang tepat dapat

mengefisienkan proses pembelajaran matematika. Pembelajaran matematika dengan menggunakan model ataupun metode yang tepat akan berlangsung dengan baik. Pemilihan model pembelajaran harus memperhatikan paradigma pendidikan yang telah berubah dari *teacher centered* menjadi *student centered*. Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan paradigma *student centered* adalah model pembelajaran kooperatif.

Model pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran yang menekankan pada kerjasama siswa dalam mengkonstruksi pengetahuannya. Menurut Anita Lie (dalam Suryani dan Agung, 2012:80) “Pembelajaran kooperatif adalah pendekatan pembelajaran yang berfokus pada penggunaan kelompok kecil siswa untuk bekerja sama dalam memaksimalkan kondisi belajar untuk mencapai tujuan”. Trianto (2009:56) mengemukakan bahwa di dalam kelas kooperatif siswa belajar bersama dalam kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 4-6 orang siswa yang sederajat tetapi heterogen kemampuan, jenis kelamin, suku/ras, dan satu sama lain saling membantu. Tujuan dibentuknya kelompok tersebut adalah untuk memberikan kesempatan kepada semua siswa untuk dapat terlibat secara aktif dalam proses berpikir dan kegiatan belajar. Selama bekerja dalam kelompok, tugas anggota kelompok adalah mencapai ketuntasan materi yang disajikan oleh guru, dan saling membantu teman sekelompoknya untuk mencapai ketuntasan belajar.

Model pembelajaran kooperatif memberikan kesempatan kepada siswa untuk saling bekerjasama dalam mempelajari materi pelajaran melalui kegiatan diskusi. Kegiatan diskusi ini memungkinkan setiap siswa dapat saling mengajukan pertanyaan dan bertukar pikiran. Model pembelajaran kooperatif menekankan pada kemandirian siswa dalam mengkonstruksi kemampuannya. Hal ini akan membuat siswa menjadi pribadi yang mandiri dalam mempelajari dan memahami materi pelajaran. Dalam model pembelajaran kooperatif, seorang guru hanya bertindak sebagai fasilitator yang akan membantu siswa jika mengalami kesulitan. Kerjasama dan kemandirian siswa sangat penting dalam pembelajaran matematika karena dapat memberikan kontribusi positif pada peningkatan

pemahaman konsep matematika siswa. Namun, siswa dapat merasakan kebosanan jika pembelajaran yang diikuti bersifat monoton dan tidak memacu semangat.

Sesuai dengan wawancara dan hasil observasi yang telah dilakukan dengan salah satu guru matematika kelas VIII di SMP Negeri 2 Singaraja “Dalam kegiatan pembelajaran kooperatif, siswa seringkali kurang bersemangat dan enggan dalam mengajukan pertanyaan ataupun tanggapan sehingga siswa kurang memiliki pemahaman yang mendalam mengenai konsep yang dipelajari”. Hal ini menunjukkan bahwa dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika diperlukan semangat dan keaktifan siswa. Sesuai dengan pernyataan Silberman (2013) yang mengungkapkan bahwa pembelajaran di kelas perlu dibuat aktif agar siswa dapat mempelajari sesuatu dengan lebih baik dengan cara mendengarkan, melihat, mengajukan pertanyaan yang sesuai, dan mendiskusikan dengan orang lain melalui kegiatan yang menyenangkan, suportif, dan melibatkan setiap siswa. Hal ini berarti, selain menerapkan model pembelajaran yang berorientasi pada *student centered*, seorang guru juga harus pandai memilih metode pembelajaran yang dapat merangsang keaktifan serta semangat dari siswa. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode *team quiz*.

*Team quiz* merupakan salah satu metode dalam pembelajaran aktif (*active learning*). Menurut Silberman (2013) pembelajaran aktif adalah sekumpulan strategi pembelajaran yang komprehensif. Pembelajaran aktif menekankan pada keaktifan siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan melalui berbagai kegiatan dalam proses pembelajaran. Hollingsworth & Lewis (dalam Maisaroh & Rostrieningasih, 2010) menyatakan bahwa pembelajaran aktif melibatkan pembelajaran yang terjadi ketika siswa dalam keadaan bersemangat, siap secara mental, dan bisa memahami pengalaman yang dialami. Pembelajaran aktif menekankan pada aktivitas siswa untuk menemukan ide dan konsep dari materi yang dipelajari melalui kegiatan saling tukar pikiran dengan teman-temannya dalam kegiatan yang menyenangkan.

Menurut Sugiyanto (dalam Amanah, dkk, 2012), dalam metode *team quiz* pembelajaran dilakukan dengan memainkan topik-topik yang diajarkan kepada siswa yang didistribusikan ke

dalam beberapa kelompok. Silberman (2013) mengungkapkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan metode *team quiz* dapat meningkatkan rasa tanggung jawab siswa atas apa yang mereka pelajari dengan cara yang menyenangkan dan tidak menimbulkan rasa takut. Menurut Dalvi (dalam Budiantaro dan Sundari, 2013) metode tipe *team quiz* merupakan salah satu tipe pembelajaran yang mampu meningkatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran. Secara umum langkah-langkah dari metode pembelajaran *team quiz* adalah: guru membagi kelas menjadi tiga tim, guru menyajikan materi pembelajaran, siswa mengikuti pertandingan akademis. Dalam pertandingan akademis, setiap peserta dalam tim bertanggung jawab untuk menyiapkan pertanyaan dengan jawaban singkat, sedangkan tim lainnya menggunakan waktu untuk mengingat kembali materi yang telah dipelajari. Pertandingan akademis sangat penting dalam metode *team kuis*. Menurut Susanto (2013), pertandingan akademis akan menimbulkan kompetensi antar kelompok yang menyebabkan para peserta ajar akan senantiasa berusaha belajar dengan motivasi yang tinggi agar dapat memperoleh nilai yang tinggi dalam pertandingan. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Murtisari (2012) yang berjudul penerapan metode *active learning* tipe *team quiz* terhadap peningkatan aktivitas dan hasil belajar matematika yang memperoleh kesimpulan yaitu terjadi peningkatan signifikan terhadap hasil belajar dan aktivitas siswa setelah diterapkannya metode pembelajaran aktif tipe *team quiz*. Bahkan, Anggi Murtisari juga menyatakan metode pembelajaran aktif tipe *team quiz* juga meningkatkan kompetensi guru dalam mengelola kelas.

Secara umum, dalam metode *team quiz* kelas dibagi menjadi 3 kelompok. Hal ini menyebabkan terbentuknya kelompok besar dalam kelas dengan anggota 10 orang atau lebih. Pembentukan kelompok besar ini dapat menyebabkan pembelajaran berlangsung kurang efektif karena membuat siswa menjadi tidak fokus dalam pembelajaran. Namun, menurut Silberman (2013) metode *team quiz* dapat diterapkan dengan berbagi variasi. Metode pembelajaran *team quiz* memiliki sifat fleksibel yang penerapannya dapat disesuaikan dengan situasi dan kondisi siswa. Salah satu dari variasi

tersebut adalah pembentukan kelompok yang dapat disesuaikan menjadi kelompok kecil yang heterogen. Pembentukan kelompok kecil yang heterogen dapat mengefektifkan pembelajaran karena dapat mengurangi risiko kurang fokusnya siswa dalam mengikuti pembelajaran.

Model pembelajaran kooperatif menekankan pada aspek kerjasama dan kemandirian siswa dalam mengkonstruksi pengetahuannya, sedangkan metode *team quiz* menekankan pada aspek keaktifan siswa dalam proses pembelajaran. Kerjasama, kemandirian, serta keaktifan siswa sangat penting dalam peningkatan kemampuan pemahaman pemahaman konsep matematika siswa. Karena hal tersebut, penerapan model pembelajaran kooperatif dapat dipadukan dengan metode *team quiz*. Model pembelajaran kooperatif dengan metode *team quiz* merupakan model pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk melalui kegiatan diskusi kelompok serta kegiatan yang menyenangkan dalam pembelajaran. Hal ini akan memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa. Secara umum, langkah-langkah pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif dengan metode *team quiz* adalah sebagai berikut: (1) guru mendistribusikan siswa ke dalam beberapa kelompok yang beranggotakan 4-6 orang, (2) siswa mengkonstruksi pengetahuan secara mandiri menggunakan LKS dalam kegiatan diskusi kelompok kecil, (3) siswa mengikuti pertandingan akademis, (4) guru melakukan konfirmasi mengenai materi pelajaran, (5) siswa dengan dibantu oleh guru membuat kesimpulan, (6) guru mengadakan penilaian berupa kuis, dan (7) guru menutup pembelajaran. Dalam metode *team quiz* penyampaian materi masih dilakukan oleh guru. Namun, dalam model pembelajaran kooperatif dengan metode *team quiz*, siswa mempelajari materi melalui kegiatan diskusi kelompok. Hal ini akan membuat pemahaman yang mendalam dalam diri siswa. Selain itu, kegiatan diskusi dalam pembelajaran kooperatif dapat memberikan kesempatan pada siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya secara mandiri.

Penggabungan model pembelajaran kooperatif dengan metode *team quiz* akan memberikan kontribusi positif pada pembelajaran matematika. Selain peningkatan

pemahaman konsep matematika, siswa juga akan terlatih dalam berbagai kegiatan pembelajaran yang bermanfaat. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Dulajak (2010) yang berjudul penerapan model kooperatif tipe *team quiz* dalam pembelajaran matematika di SMP PGRI 1 Prigen yang menunjukkan model pembelajaran kooperatif dengan metode *team quiz* meningkatkan hasil belajar dan sikap belajar siswa sampai jauh di atas kriteria ketuntasan minimal. Namun, pada penelitiannya, Dulajak hanya menerapkan metode pembelajaran *team quiz* tanpa menggunakan variasi. Variasi seperti pembentukan kelompok yang tidak harus menjadi 3 kelompok besar, namun lebih pada pembentukan kelompok kecil heterogen akan mengefektifkan kegiatan pembelajaran. Hal ini membuat kombinasi model pembelajaran kooperatif dengan metode pembelajaran *team quiz* menjadi semakin baik.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, peneliti berkeinginan untuk mengkaji lebih dalam mengenai pengaruh model pembelajaran kooperatif dengan metode *team quiz* terhadap pemahaman konsep matematika siswa. Karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif dengan Metode *Team Quiz* terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Singaraja”.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah pemahaman konsep matematika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif dengan metode *team quiz* lebih baik daripada pemahaman konsep matematika siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi pengembangan pembelajaran matematika baik secara teoritis maupun praktis. Adapun manfaat secara teoritis dapat memberi masukan bagi pengembangan teori pembelajaran yang berpusat pada siswa atau *teacher centered*.

Sedangkan manfaat secara praktis berdampak langsung bagi seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini berbentuk eksperimen semu (*quasi experiment*). Desain yang digunakan pada penelitian ini adalah *post-test only control group design*. Populasi dalam penelitian ini meliputi seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Singaraja tahun ajaran 2013/2014 yang berjumlah 574 orang. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *random sampling* dari populasi yang sudah diuji kesetaraannya dengan ANAVA satu jalur sehingga akan ada dua sampel yang akan diundi lagi untuk menentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen. Dari hasil pengundian diperoleh kelas VIII.6 dan VIII.7. Setelah melakukan pengundian kembali diperoleh kelas VIII.6 sebagai kelas kontrol dan kelas VIII.7 sebagai kelas eksperimen.

Data pada penelitian ini merupakan skor tes pemahaman konsep matematika siswa yang diperoleh melalui tes yang berbentuk uraian. Setelah kelas sampel diberi perlakuan, dilakukan pengujian terhadap hipotesis yang diajukan. Terlebih dahulu dilakukan pengujian terhadap normalitas sebaran data dengan Uji Kolmogorov Smirnov dan homogenitas varians data dengan uji-*F*. Pengujian hipotesis dilakukan dengan uji-*t* satu pihak yaitu pihak kanan untuk mengetahui apakah pemahaman konsep matematika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif dengan metode *team quiz* lebih baik daripada pemahaman konsep matematika siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Data pemahaman konsep matematika siswa yang diperoleh dari *post-test* yang diberikan kepada kedua kelas sampel dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.



**Tabel 1. Rangkuman Analisis Data Pemahaman Konsep Matematika Siswa**

No	Variabel	Kelas Sampel	
		E	K
1.	$N$	41	41
2.	$\bar{X}$	56,76	45,9
3.	Varians	52,14	62,64

Normalitas sebaran data kedua sampel penelitian diuji dengan Uji Kolmogorov Smirnov. Sedangkan, homogenitas varians dari kedua sampel penelitian diuji dengan Uji- $F$ . Setelah dianalisis diperoleh data kedua sampel penelitian berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen sehingga dapat dilanjutkan ke uji hipotesis. Untuk menguji

hipotesis penelitian digunakan uji- $t$  satu pihak yaitu pihak kanan. Pengambilan keputusan dilakukan dengan membandingkan nilai  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5 % dan derajat kebebasan  $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ . Rangkuman hasil pengujian hipotesis dengan uji- $t$  dapat dilihat pada Tabel 2 berikut

**Tabel 2. Rangkuman Hasil Uji-t**

Kelas	N	Rata-rata ( $\bar{X}$ )	Varians ( $S^2$ )	$t_{hit}$
Eksperimen	41	56,76	50,8673	6,4869
Kontrol	41	45,9	61,1124	

Sesuai dengan perhitungan pada tabel di atas, diperoleh  $t_{hitung} = 6,4869$ . Adapun nilai  $t_{tabel}$  pada taraf signifikansi 0,05 dan derajat kebebasan 80 adalah 1,1725.

Apabila dibandingkan, nilai  $t_{hitung}$  lebih dari nilai  $t_{tabel}$ . Dengan demikian  $H_0$  ditolak. Hal ini berarti pemahaman konsep matematika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif dengan metode *team quiz* lebih baik daripada pemahaman konsep matematika siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Dari hasil analisis terhadap skor tes pemahaman konsep matematika siswa, diketahui bahwa rata-rata skor tes pemahaman konsep matematika siswa pada kelas eksperimen adalah 56,76 dan rata-rata skor tes pemahaman konsep matematika siswa pada kelas kontrol adalah 45,9.

Pengujian hipotesis penelitian bertujuan untuk melihat apakah pemahaman konsep matematika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif dengan metode *team quiz* lebih baik daripada pemahaman konsep matematika siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Hasil yang diperoleh pada pengujian ini adalah menolak

$H_0$  dan menerima  $H_a$ , yang berarti pemahaman konsep matematika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif dengan metode *team quiz* lebih baik daripada pemahaman konsep matematika siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Model pembelajaran kooperatif adalah model pembelajaran yang menekankan pada konsep kemandirian siswa dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Pada model pembelajaran kooperatif sangat ditekankan kerjasama antar siswa dalam mempelajari materi melalui kegiatan diskusi. Pembelajaran kooperatif bernaung dalam teori konstruktivis. Pembelajaran ini muncul dari konsep bahwa siswa akan lebih mudah menemukan dan memahami konsep yang sulit jika mereka saling berdiskusi dengan temannya. Siswa secara rutin bekerja dalam kelompok untuk saling membantu memecahkan masalah-masalah yang kompleks. Hal ini sesuai dengan pernyataan Anita Lie (dalam Suryani dan Agung, 2012:80) yaitu "Pembelajaran kooperatif adalah pendekatan pembelajaran yang berfokus pada penggunaan kelompok kecil siswa untuk bekerja sama dalam

memaksimalkan kondisi belajar untuk mencapai tujuan”. Model pembelajaran kooperatif sangat penting bagi siswa dalam mengembangkan berbagai aspek yang dimiliki. Aspek-aspek tersebut adalah aspek keterampilan sosial, aspek kognitif, dan aspek sikap siswa. Pengembangan aspek-aspek serta kondisi belajar yang tepat sangat penting untuk membantu siswa mencapai tujuan belajar yang diinginkan. Model pembelajaran kooperatif dapat membantu berbagai hal dalam proses pembelajaran siswa sehingga siswa akan mampu memahami konsep dengan lebih baik.

Pembelajaran kooperatif dimulai dari tahap pembentukan kelompok kecil yang heterogen. Hal ini dimaksudkan untuk keefektifan pembelajaran serta pemerataan kemampuan siswa. Setelah itu dilanjutkan ke tahap siswa mengeksplorasi materi pembelajaran dalam bentuk LKS secara kelompok. Dalam tahap ini terjadi tukar pikiran antar siswa dengan difasilitasi oleh guru. Tahap berikutnya adalah presentasi dimana masing-masing perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusinya. Pada tahap ini siswa pada kelompok lain diberikan kesempatan untuk menanggapi sehingga terjadi komunikasi dua arah antar siswa yang memungkinkan terjadinya tukar pendapat dengan seluruh siswa. Tahap terakhir adalah konfirmasi dan penarikan kesimpulan.

Metode pembelajaran *team quiz* merupakan metode pembelajaran yang menekankan pada aspek keaktifan siswa dalam proses pembelajaran. Keaktifan siswa sangat berperan penting dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa. Melalui keaktifan mendengar, menyimak, bertanya/berdiskusi, dan mengaplikasikan pengetahuan yang didapat dengan cara mengajarkannya kepada orang lain, peserta didik akan mampu memahami materi pelajaran yang dikaji. Dalam metode pembelajaran *team quiz*, keaktifan siswa dilatihkan melalui pertandingan akademis yang diadakan setelah penyampaian materi. Pertandingan akademis ini diadakan antara tiga atau lebih kelompok siswa yang mengajukan pertanyaan kepada lawan masing-masing. Dalam metode pembelajaran *team quiz* siswa menyiapkan sendiri pertanyaan yang akan diajukan

sehingga siswa memiliki kesempatan untuk memperdalam materi yang dipelajari. Hal ini akan menyebabkan siswa dapat meningkatkan pemahaman konsep yang dimiliki. Selain meningkatkan keaktifan, metode pembelajaran *team quiz* juga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat Susanto (2013), pertandingan akademis akan menimbulkan kompetensi antar kelompok yang menyebabkan para peserta ajar akan senantiasa berusaha belajar dengan motivasi yang tinggi agar dapat memperoleh nilai yang tinggi dalam pertandingan.

Model pembelajaran kooperatif dengan metode *team quiz* merupakan penggabungan dari model pembelajaran kooperatif dengan metode pembelajaran *team quiz*. Dalam model pembelajaran kooperatif dengan metode *team quiz*, tahap presentasi kelompok diganti dengan pertandingan akademis untuk meningkatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran. Hal ini memungkinkan siswa untuk mengalami proses pembelajaran yang memicu kemandirian, kerjasama, serta keaktifan melalui kegiatan yang menyenangkan. Tahap pertama pada model pembelajaran kooperatif dengan metode *team quiz* adalah pembentukan kelompok kecil heterogen. Kemudian dilanjutkan dengan tahap eksplorasi materi pembelajaran menggunakan LKS. Pada akhir tahap ini, siswa menyiapkan sebuah pertanyaan yang akan diajukan kepada kelompok lawan. Tahap berikutnya adalah pertandingan akademis yang diikuti oleh seluruh siswa. Pada tahap ini siswa akan saling mengajukan pertanyaan, bertukar pikiran, ide, dan pendapat. Tahap terakhir adalah konfirmasi dan penarikan kesimpulan.

Hasil pengamatan selama penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif dengan metode *team quiz* memberikan pengaruh yang baik terhadap sikap belajar siswa yang sangat berpengaruh terhadap peningkatan pemahaman konsep matematika siswa. Sikap belajar ini berkaitan dengan kemandirian serta kerjasama siswa dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Hal ini sesuai dengan penelitian Dulajak (2013) yang menyatakan bahwa model pembelajaran kooperatif dengan metode *team quiz* mampu memberikan pengaruh

positif yang signifikan terhadap sikap belajar siswa. Selain itu, keaktifan serta motivasi siswa juga mengalami peningkatan. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Anggi Murtisari (2012) yang berjudul penerapan metode *active learning* tipe *team quiz* terhadap peningkatan aktivitas dan hasil belajar matematika. Model pembelajaran kooperatif dengan metode *team quiz* membantu siswa untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika yang dimiliki melalui kemandirian, kerjasama, serta keaktifan dalam belajar sehingga hasil belajar yang diperoleh juga meningkat. Temuan ini sesuai dengan penelitian Susanto, dkk (2013) yang menyatakan model pembelajaran kooperatif dengan metode *team quiz* mampu memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap hasil belajar siswa.

Proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif dengan metode *team quiz* membuat siswa semakin mandiri dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dan meningkatkan kualitas proses tukar pikiran dengan siswa lainnya. Dengan kemandirian, keaktifan, serta proses interaksi yang baik antara siswa dalam proses pembelajaran, siswa dapat lebih mendalami ide-ide yang dipelajari dan saling mengkaitkan satu sama lain sehingga siswa memperoleh pemahaman konsep matematika yang lebih baik. Hal ini sesuai dengan pendapat NCTM (2000) yang menyatakan bahwa untuk mencapai pemahaman yang bermakna, pembelajaran matematika harus diarahkan pada pengembangan kemampuan koneksi matematik antar berbagai ide, memahami bagaimana ide-ide matematik saling terkait satu sama lain sehingga terbangun pemahaman menyeluruh, dan menggunakan pengetahuan matematika dalam konteks di luar matematika.

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis dan gambaran deskriptif di atas, dapat dilihat bahwa model pembelajaran kooperatif dengan metode *team quiz* berpengaruh positif terhadap pemahaman konsep matematika siswa. Hal ini dibuktikan dengan hasil *post-test* yang menunjukkan bahwa rata-rata skor tes pemahaman konsep matematika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif dengan metode *team quiz* lebih baik daripada rata-rata

skor tes pemahaman konsep matematika siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

### SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif dengan metode *team quiz* memberikan pengaruh positif terhadap pemahaman konsep matematika siswa. Hal ini ditunjukkan dengan hasil *post-test* yang setelah dianalisis diperoleh bahwa rata-rata skor tes pemahaman konsep matematika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif dengan metode *team quiz* lebih baik daripada rata-rata skor tes pemahaman konsep matematika siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Adapun saran yang dapat disampaikan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan antara lain: (1) peneliti lain disarankan agar mengujicobakan model ini pada variabel terikat yang berbeda, (2) peneliti lain disarankan untuk melakukan penelitian terhadap model ini dengan populasi dan materi pelajaran yang lebih luas untuk melihat lebih dalam pengaruh dari model pembelajaran ini, (3) disarankan untuk melakukan pengembangan pada model pembelajaran ini sehingga berbagai kekurangan yang ada dapat diperbaiki dan model pembelajaran ini menjadi lebih bermanfaat dalam proses pembelajaran matematika, dan (4) kepada tenaga pendidik, khususnya guru mata pelajaran matematika diharapkan untuk menerapkan model pembelajaran kooperatif dengan metode *team quiz* dalam pembelajaran di kelas sebagai salah satu alternatif pembelajaran mengingat pengaruh positif yang diberikan model pembelajaran ini terhadap pemahaman konsep matematika siswa.

### DAFTAR PUSTAKA

Amanah, dkk. 2012. *Peningkatan Pemahaman Konsep Gaya Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Melalui Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Quiz Berbasis Eksperimen*. Diakses pada tanggal 2 Januari 2014 pada

- <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/pgsdsolo/article/view/2992>.pdf.
- Budianto, Jana & Nina Sundari. 2013. *Peningkatan Hasil Belajar IPS Siswa SD Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Quiz Team*. Antologi PGSD Volume 1, Nomor 3 2013. Diakses tanggal 2 Februari 2014 pada <http://eprints.uns.ac.id/6229/1/204701011201101511.pdf>.
- Departemen Pendidikan Nasional. *Undang-Undang No 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. 2003. Diakses tanggal 15 Januari 2014 pada <https://jatim.kemenag.go.id/file/dokumen/UU2003.pdf>
- Dulajak. 2010. *Penerapan Model Kooperatif Tipe Team Quiz dalam Pembelajaran Matematika Di SMP PGRI 1 Prigen*. Diakses tanggal 2 Februari 2014) pada <http://eprints.ummc.a.id/2029>.
- Keanekaragaman Hayati Di Kelas X SMA Negeri 7 Kota Tasikmalaya*. Diakses tanggal 28 Januari 2014 pada <http://journal.unsil.ac.id/jurnal/20122/2154/20122092154184.pdf>.
- Herawati, Putra dkk. 2010. *Pengaruh Pembelajaran Problem Posing Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 6 Palembang*. Diakses tanggal 2 Februari 2014 pada [http://eprints.unsri.ac.id/836/1/5okti\\_70-80.pdf](http://eprints.unsri.ac.id/836/1/5okti_70-80.pdf).
- Kementerian Pendidikan Nasional. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. 2006. Diakses tanggal 15 Januari 2014 pada <http://akhmadsudrajat.files.wordpress.com/2009/04/permendiknas-no-22-tahun-2006.pdf>.
- Maisaroh & Rostrieningsih. 2010. *Peningkatan Hasil Belajar Siswa Dengan Menggunakan Metode Pembelajaran Active Learning Tipe Quiz Team Pada Mata Pelajaran Keterampilan Dasar Komunikasi di SMK Negeri 1 Bogor*. Diakses tanggal 15 Januari 2014 pada <http://journal.uny.ac.id/index.php/jep/article/download/571/427>.
- Murtisari, Anggi. 2012. *Penerapan Metode Active Learning Tipe Team Quiz Terhadap Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Matematika*. Diakses tanggal 20 Desember 2013 pada <http://ejournal.stkipjb.ac.id/index.php/AS/article/download/199/135>.
- NCTM. 2000. *Mathematics Assessment a Practical Handbook for Grades 6-8*. United States of America: NCTM.
- \_\_\_\_\_. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. United States of America: NCTM.
- Rafianti, Isna. 2013. *Penerapan Model Pembelajaran Matematika Berbasis Multiple Intelligences Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep, Penalaran Matematis dan Self-Confidences Siswa MTs*. Skripsi (tidak diterbitkan). Universitas Pendidikan Indonesia.
- Silberman, M. 2013. *Pembelajaran Aktif: 101 Strategi untuk Mengajar Secara Aktif*. Terjemahan Yovita Hardiwati. *Active Learning: 101 Ways to Make Training Active*. 1996. Jakarta: PT Indeks.
- Suryani, Nunuk & Agung. 2012. *Strategi Belajar Mengajar*. Yogyakarta: Penerbit Ombak.
- Susanto, Nugroho dkk. 2013. *Pengaruh Model Pembelajaran Team Quiz Terhadap Hasil Belajar Kelas XI SMA Muhammadiyah 2 Pontianak*. Diakses tanggal 2 Februari 2014 pada <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpd/article/viewFile/1684/pdf>.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

## PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TEOREMA PYTHAGORAS DENGAN SUPLEMEN MATERI *HISTORY OF MATHEMATICS*

<sup>1</sup>Eki Sutisna, <sup>2</sup>Yenni, <sup>3</sup>Sigit Raharjo

<sup>1,2,3</sup> Universitas Muhammadiyah Tangerang, Jl Perintis Kemerdekaan 1/33 Cikokol-Tangerang, Banten,  
Indonesia.

e-mail: [eki\\_sutisna@live.com](mailto:eki_sutisna@live.com)

### Abstrak

Latar belakang masalah dalam penelitian ini adalah bahwa bahan ajar matematika yang digunakan lebih cenderung menunjukkan sisi kalkulatif matematika hal tersebut membuat beberapa siswa kesulitan dalam belajar. Bahan ajar sebagai salah satu komponen dalam proses belajar matematika hendaknya memenuhi kriteria dan prinsip bahan ajar sehingga dapat menimbulkan keinginan siswa untuk membaca dan belajar. Guru dapat mengembangkan bahan ajar dengan memanfaatkan *history of mathematics* sebagai jembatan tercapainya tujuan pembelajaran. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan bahan ajar teorema Pythagoras dengan suplemen materi *history of mathematics* yang memenuhi kriteria valid dan praktis. Jenis pengembangan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Tahapan yang dilakukan yaitu: (1) *analysis* melakukan analisis kebutuhan akan bahan ajar, (2) *design* melakukan perancangan bahan ajar berdasarkan data dari analisis kebutuhan, (3) *Development* melakukan pengembangan bahan ajar berdasarkan hasil validasi dari ahli/pakar materi, ahli/pakar media, dan guru pengampu. (4) *Implementation* melakukan uji coba terbatas oleh siswa terhadap bahan ajar yang dikembangkan, (5) *Evaluation* melakukan perhitungan kevalidan dan kepraktisan untuk mengukur kualitas bahan ajar. Analisis data kevalidan dan kepraktisan dilakukan dengan cara mengkonversi skor empiris yang diperoleh menjadi data kualitatif skala lima. Berdasarkan hasil validasi, bahan ajar yang dikembangkan memenuhi kriteria valid berdasarkan penilaian ahli/pakar materi dan ahli/pakar media dengan skor rerata 3,93 memenuhi kategori baik. Bahan ajar yang dikembangkan memenuhi kriteria praktis berdasarkan penilaian ahli/pakar guru pengampu dan angket respon siswa dengan skor rerata 3,78 memenuhi kategori baik.

**Kata Kunci:** Pengembangan, Bahan Ajar, History of Mathematics

### Abstract

The background of research in this study was about math teaching material that is used more shows the calculative of math, it made some students have the difficulty of learning. Teaching material as one of the components in math teaching learning process that should be appropriate with the teaching material's criteria and principal till the students' passion of reading and study was appeared. The teacher can improved the teaching material using history of mathematics to reach the learning objectives. This research aimed to developing the teaching material of Phytagoras Theorem through the history of mathemathic suplement that were had valid and practical criteria. The design of this study was development research. This research used ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) as a research development model. The steps were : (1) *Analysis*, analyzed the teaching materials' need ; (2) *Design*, designed the teaching material based on the needs analyzing ; (3) *Development*, developed the teaching material based on the result of validity by the material expert, media expert and teacher expert ; (4) *Implementation*, implemented the limited try out for the students through the teaching material which is developed ; (5) *Evaluation*, evaluated the validity and practically to measure the quality of teaching material. The data analyze of validity and practically used empirical score conversion to be the five scales of qualitative data. Based on the result of validity, the teaching material that is developed was appropriate with the validity criteria based on the score by the material expert and media expert, with the average score was 3.93 included into good category. The teaching material that is developed also was appropriate with practically criteria based on the teacher expert and students' questionnaire with the average score was 3.78 included into good category.

**Keywords:** Development, Teaching Material, History of Mathematics

## PENDAHULUAN

Selama ini, matematika masih dianggap sebagai pelajaran yang sulit dipahami baik dari jenjang sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Dalam proses pembelajaran matematika di kelas, guru lebih cenderung mengajarkan matematika langsung kepada inti materi dan latihan (bersifat kalkulatif) yang membuat beberapa siswa kesulitan dalam belajar. Kesulitan siswa untuk memahami materi yang diajarkan disebabkan banyak faktor salah satunya karakteristik matematika mempunyai objek yang abstrak.

Salah satu lembaga *international*, PISA 2012 melaporkan hasil penilaian dengan kategori keterampilan dan kemampuan matematika (*mathematics literacy*), membaca (*reading literacy*), sains (*science literacy*), literasi pemecahan masalah (*problem solving*), dan literasi finansial (*financial literacy*). Dari berbagai kemampuan tersebut siswa Indonesia menempati peringkat 64 dari 65 negara yang terlibat dengan skor rata-rata 375 dimana skor rata-rata PISA adalah 494 (OECD dalam Hidayati, dan Widjajanti, 2015, h.212). Berdasarkan uraian tersebut menunjukkan bahwa kemampuan dan keterampilan matematika siswa Indonesia masih jauh dari apa yang diharapkan. Dengan demikian harus adanya evaluasi terhadap faktor-faktor yang berkaitan dengan proses pengajaran baik secara administrasi ataupun secara praktik.

Sudah banyak penelitian yang telah dilakukan agar proses pengajaran matematika bisa membawa dampak positif yang signifikan terhadap hasil belajar siswa salah satunya pengembangan bahan ajar. Sebagaimana dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses, yang mengharuskan guru untuk mengembangkan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). Salah satu elemen dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) adalah sumber belajar. Dengan demikian, guru diharapkan untuk mengembangkan bahan ajar sebagai salah satu sumber belajar.

Depdiknas (2008) mengemukakan bahwa bahan ajar merupakan segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak

tertulis. Selain itu, selama ini guru masih dianggap sebagai sumber belajar paling utama seharusnya guru bisa menjadi fasilitator yang membimbing siswa dalam belajar. Hal ini sesuai dengan pendapat Sadiman, dkk (2009) mengemukakan bahwa guru memang bukan satu-satunya sumber belajar, walaupun tugas, peranan guru dan fungsinya dalam proses belajar mengajar sangat penting (Widowati, 2014, h.3).

Menurut Suherman (Kurniawan, 2015) menyatakan bahwa dalam proses belajar mengajar matematika hendaknya tidak terbatas pada keterampilan mengerjakan soal sebagai aplikasi dari konsep-konsep matematika yang telah dipelajarinya, melainkan perlu untuk lebih mementingkan pemahaman pada proses terbentuknya suatu konsep. Dengan demikian pembelajaran matematika hendaknya melibatkan unsur sejarah matematika agar siswa memiliki sudut pandang yang lebih luas terhadap pembelajaran matematika.

Dari hasil wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran matematika di SMP Negeri 20 Tangerang. Menjelaskan bahwa sebagian siswa memiliki sudut pandang pada pelajaran matematika adalah pelajaran yang sangat sulit dipahami. Beberapa siswa kesulitan dalam belajar matematika karena sajian materi pada buku ajar matematika lebih cenderung menunjukkan sisi kalkulatif dari matematika.

*History of mathematics* atau sejarah matematika bisa diartikan sebagai suatu proses perkembangan pengetahuan matematika secara bertahap. *History of mathematics* dalam pembelajaran matematika adalah aplikasi penggunaan sejarah matematika dalam pembelajaran di kelas. (Lim dan Chapman dalam Hidayati dan Widjajanti, 2015, h.213).

Hasil penelitian Fauvel, J dan Maanen, JV (Nayazik, dalam Hidayati dan Widjajanti, 2015, h.214) menemukan bahwa masuknya sejarah matematika dapat meningkatkan motivasi belajar. Dengan tingginya motivasi belajar siswa maka dapat meningkatkan prestasi belajar siswa sebagaimana yang ditegaskan Sardjoko (2011) bahwa siswa dengan motivasi belajar tinggi, prestasi belajar akan lebih baik dari siswa dengan motivasi belajar rendah. Selain itu peneliti lainnya juga menyarankan menggunakan sejarah



matematika di kelas dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam domain kognitif dan afektif (Lim dan Chapman, Sardjoko dalam Hidayati dan Widjajanti, 2015, h.213).

Banyak manfaat yang bisa didapat dengan masuknya *history of mathematics* dalam pembelajaran. Goktepe dan Ozdemir (Hidayati dan Widjajanti, 2015, h.214). menyatakan bahwa salah satunya dengan melihat hambatan-hambatan yang dialami dalam pengembangan matematika pada masa lalu membuat mereka bisa melihat kesulitan yang ditemui pada masa kini, penyelesaian masalah yang ada pada sejarah membantu perkembangan siswa dalam berfikir matematis, sejarah membawa sisi-sisi kemanusiaan dari pengetahuan matematika.

Penggunaan *history of mathematics* dalam pembelajaran matematika di kelas bisa diimplementasikan sebagai suplemen materi melalui: (1). Penggunaan anekdot dan biografi ahli matematika dalam sejarah, (2). Pembahasan perkembangan sejarah matematika yang motivatif dalam konten materi, (3). Penggunaan materi asli dari sumber sejarah matematika, (4). Pembelajaran topik yang sesuai dengan perkembangan kronologis pada sejarah matematika (Lim dan Chapman dalam Hidayati dan Widjajanti, 2015, h.214).

Dari penjabaran masalah tersebut, perlu adanya sebuah bahan ajar yang tidak terlihat terlalu didominasi oleh angka dan rumus (kalkulatif) yang membuat siswa kesulitan dalam belajar. Bahan ajar yang dikembangkan didesain sedemikian rupa menjadi menarik dengan melibatkan unsur sejarah matematika. Peneliti tertarik untuk mengembangkan bahan ajar dengan suplemen materi *history of mathematics* pada pokok bahasan teorema Pythagoras. Bahan ajar yang akan dikembangkan harus memenuhi valid dan praktis sesuai kriteria pengembangan bahan ajar dari Depdiknas.

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation*) yang mencakup ketiga komponen pembelajaran

yakni guru, peserta didik dan bahan pembelajaran (Hilman, dan Retnawati, 2015, h.44).

### Prosedur Pengembangan

Tahap pertama adalah tahap *analysis*. Tahap *analysis* (analisis) merupakan tahap yang dilaksanakan sebelum tahap perencanaan pada proses pengembangan produk. Pada tahap analisis, dilakukan *needs assessment* (analisis kebutuhan) dan *task analysis* (analisis tugas). Dalam tahap ini, peneliti hanya akan melakukan *needs assessment* (analisis kebutuhan) terhadap penggunaan bahan ajar teorema Pythagoras yang digunakan siswa. Hal ini diharapkan agar produk yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan siswa dalam belajar. Pengumpulan data dalam tahap ini diambil dari hasil kegiatan observasi awal dan lanjutan berupa wawancara kepada guru dan siswa tentang penggunaan bahan ajar teorema Pythagoras. Tahap kedua adalah *design* (perencanaan). Dalam tahap ini dibuat suatu rancangan dengan merumuskan tujuan yang spesifik, terukur (*measurable*), terpakai (*applicable*), dan realistis (Hilman, dan Retnawati, 2015, h.44). Pada tahap ini data hasil dari analisis kebutuhan disusun, diolah, dan dijadikan acuan pembuatan produk *draft 1* (produk awal). Tahap ketiga adalah *development* (pengembangan). Dalam tahap ini adalah proses mewujudkan *design* (perencanaan) menjadi kenyataan. Bahan ajar harus memenuhi kriteria valid dan praktis. Bahan ajar *draft 1* (produk awal) dilakukan validasi oleh ahli dan dilakukan revisi sesuai masukan dari validator sehingga didapatkan bahan ajar *draft 2*. Tahap keempat adalah *implementation* (menerapkan). Dalam tahap ini menerapkan hasil pengembangan pada keadaan sebenarnya sesuai dengan skenario yang telah ditetapkan. (Hilman, dan Retnawati, 2015, h.44). Bahan ajar *draft 2* dilakukan uji coba pada siswa dan dilakukan revisi sesuai masukan dari siswa sehingga didapatkan bahan ajar *draft 3*. Tahap kelima *evaluation* (evaluasi). Tahap evaluasi melakukan analisis kevalidan dan kepraktisan. Hasil dari tahap evaluasi adalah untuk mengetahui kualitas bahan ajar yang dikembangkan berdasarkan kriteria valid dan praktis. Produk bahan ajar dikatakan valid jika rata-rata penilaian ahli/pakar materi dan media

minimal dalam kategori baik dan produk bahan ajar dikatakan praktis jika rata-rata penilaian guru dan respon siswa minimal dalam kategori baik.

### Subjek Uji Coba, Waktu, dan Tempat Penelitian

Subjek uji coba dalam penelitian ini yaitu siswa kelas VIII Semester 2 SMP Negeri 20 tahun ajaran 2016/2017 Kota Tangerang yang terdiri dari 10 siswa. Penelitian ini akan dilaksanakan di SMP Negeri 20 Kota Tangerang kelas VIII Semester II tahun ajaran 2016/2017 yang dimulai pada tanggal 02 Mei 2017 sampai 12 Mei 2017.

### Jenis Data Penelitian

Jenis data dalam penelitian ini terdiri atas data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil validasi ahli, penilaian guru, penilaian siswa. Data kualitatif diperoleh dari lembar evaluasi berisikan komentar dan saran tentang produk pengembangan, serta hasil konversi data kuantitatif.

### Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri atas (1) lembar validasi ahli, (2) lembar penilaian guru, (3) lembar respon siswa, dan (4) lembar evaluasi.

### Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa komentar dan saran dianalisis secara kualitatif, selanjutnya digunakan sebagai masukan untuk merevisi produk bahan ajar yang dikembangkan. Data kuantitatif berbentuk skala *Likert* dengan 5 kategori penilaian dikonversikan menjadi data kualitatif dengan acuan rumus yang diadaptasi dari Widoyoko sebagai berikut (Widyoko, 2009. Hal. 238) pada tabel 1.

**Tabel 1. Kriteria konversi Data**

Interval Skor	Rerata Skor	Kategori
$X > \bar{x}_i + 1,8 sbi$	> 4,2	Sangat Baik
$\bar{x}_i + 0,6 sbi < X \leq \bar{x}_i + 1,8 sbi$	> 3,4 - 4,2	Baik
$\bar{x}_i - 0,6 sbi < X \leq \bar{x}_i + 0,6 sbi$	> 2,6 - 3,4	Cukup
$\bar{x}_i - 1,8 sbi < X \leq \bar{x}_i - 0,6 sbi$	> 1,8 - 2,6	Kurang
$X \leq \bar{x}_i - 1,8 sbi$	$\leq 1,8$	Sangat Kurang

Keterangan:

X = Skor Empiris

$\bar{x}_i$  = Rerata Ideal

$sbi$  = Simpangan Baku Ideal

Produk bahan ajar dikatakan valid jika total skor atau rerata skor dari ahli materi dan ahli media minimal dalam kategori baik.

Produk bahan ajar dikatakan praktis jika total skor atau rerata skor dari penilaian guru pengampu dan siswa minimal dalam kategori baik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan bahan ajar teorema pythagoras dengan suplemen materi *history of mathematics* menggunakan model ADDIE diuraikan sebagai berikut.

### Tahap Analysis (analisis)

Analisis yang dilakukan peneliti yaitu melakukan analisis kebutuhan akan bahan ajar matematika pada materi teorema pythagoras. Dari segi proses pembelajaran di kelas, sumber belajar yang digunakan siswa belum sepenuhnya menekankan *history of mathematics* (sejarah matematika). Sumber belajar yang digunakan berupa buku paket dan Lembar Kerja Siswa (LKS) masih menekankan pada rumus dan pengerjaan soal.

Guru pengampu menjabarkan pembelajaran yang disampaikan selama ini berkaitan langsung dengan inti materi yang dipelajari seperti pemahaman rumus, contoh soal dan latihan soal. Guru juga menyampaikan siswa memiliki sudut pandang pelajaran matematika adalah pelajaran yang sangat sulit dipahami. Sejarah matematika sesekali digunakan hanya sebagai sajian materi pembuka. Dengan menggunakan sejarah matematika pada pembelajaran dapat membantu siswa untuk memahami materi akan tetapi banyaknya sajian sejarah dalam matematika juga akan membuat siswa merasa jenuh dengan materi yang dipelajari sehingga perlu adanya komposisi yang sesuai antara penggunaan sejarah dan materi inti jika ingin menggunakan sejarah dalam pembelajaran matematika.

Selanjutnya, beberapa siswa mengungkapkan kesulitan dalam belajar matematika karena sajian materi pada buku ajar matematika lebih cenderung menunjukkan



sisi kalkulatif dari matematika. Selain itu, pengetahuan tentang sejarah matematika juga masih sangat kurang. Hanya sebagian kecil siswa yang mengetahui tentang sejarah matematika yang mereka pelajari.

Materi bahan ajar yang dikembangkan yaitu teorema pythagoras. Teorema pythagoras diambil karena dianggap mempunyai nilai sejarah yang cukup melimpah dibandingkan dengan materi lainnya pada tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP).

**Tahap Design (Perancangan)**

Peneliti menyusun produk bahan ajar berdasarkan hasil dari analisis kebutuhan dan observasi awal. Dengan demikian data yang diperoleh menjadi dasar peneliti mengembangkan produk bahan ajar *draft 1* (*draft awal*).

**Tahap Development (Pengembangan)**

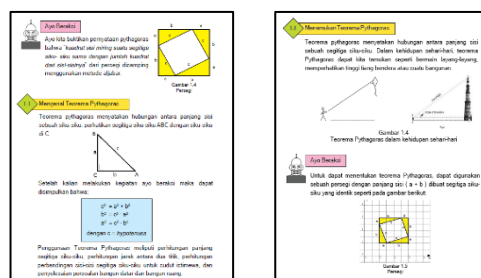
Produk *draft 1* dilakukan uji kevalidan oleh ahli/pakar materi dan media. Sedangkan penilaian uji kepraktisan oleh guru pengampu mata pelajaran matematika. Data hasil penilaian uji validasi dan uji kepraktisan akan digunakan untuk mengukur kevalidan dan kepraktisan produk yang dikembangkan. *Validator* dalam penelitian ini adalah (I) ahli materi, (II) ahli media, dan (III) guru pengampu. Hasil penilaian oleh ahli/pakar akan diuraikan sebagai berikut:

**Tabel 2. Hasil Penilaian Validator**

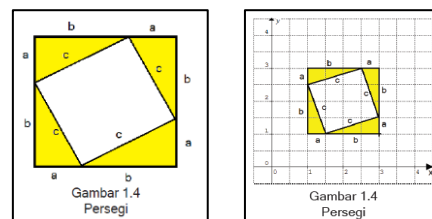
No	Validator	Total Skor	Rerata Skor	Kategori
1	I	96	3,72	Baik
2	II	66	4,35	Sangat Baik
3	III	132	3,77	Baik

Berdasarkan hasil penilaian validator dapat diketahui bahan ajar yang dikembangkan memenuhi kriteria minimal baik.

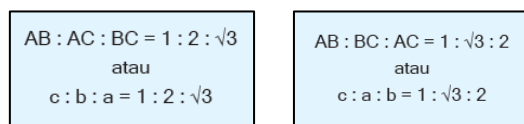
Produk bahan ajar *draft 1* akan direvisi sesuai saran dan masukan dari ahli/pakar sehingga menjadi produk bahan ajar *draft 2*. Hasil masukan oleh ahli/pakar akan diuraikan sebagai berikut:



**Gambar 1. Perbaikan dari Ahli/Pakar Materi**



**Gambar 2. Perbaikan dari Guru Pengampu**



**Gambar 3. Perbaikan dari Guru Pengampu**

**Tahap Implementation (Menerapkan)**

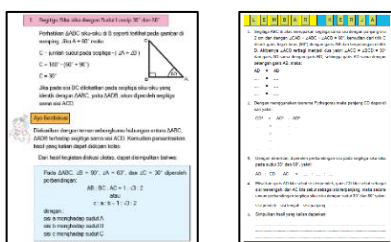
Produk bahan ajar yang telah melalui tahap validasi dan revisi selanjutnya akan diuji coba kepada siswa dalam pembelajaran. Bahan ajar akan diuji coba kepada siswa di kelas VIII SMP Negeri 20 Kota Tangerang. Uji coba dilaksanakan pada tanggal 08 Mei 2017 sampai dengan 09 Mei 2017. Pembelajaran diikuti sebanyak 10 siswa yang ikut berpartisipasi dalam menilai bahan ajar. Hasil penilaian oleh siswa akan diuraikan sebagai berikut:

**Tabel 3. Angket Respon Siswa**

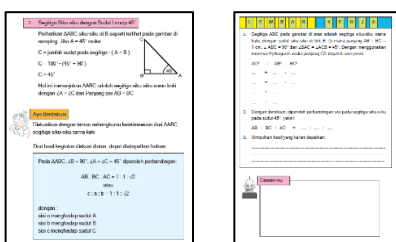
No	Aspek	Total Skor	Rerata Skor	Kategori
1	Kemudahan	225	3,74	Baik
2	Kemenarikan	225	3,74	Baik
3	Kemanfaatan	234	3,89	Baik
<b>Jumlah</b>		<b>648</b>	<b>3,79</b>	<b>Baik</b>

Berdasarkan hasil penilaian siswa dapat diketahui bahan ajar yang dikembangkan memenuhi kriteria minimal baik.

Produk bahan ajar *draft 2* akan direvisi sesuai saran dan masukan dari siswa sehingga menjadi produk bahan ajar *draft 3*. Hasil masukan oleh ahli/pakar akan diuraikan sebagai berikut:



Gambar 4. Perbaikan dari Siswa



Gambar 5. Perbaikan dari Siswa

### Tahap *Evaluation* (Evaluasi)

Produk bahan ajar dilakukan evaluasi berdasarkan hasil penilaian dari *validator* dan siswa. Hasil dari tahap evaluasi adalah untuk mengetahui kualitas bahan ajar yang dikembangkan berdasarkan kriteria valid dan praktis. Analisis data kevalidan dan kepraktisan akan diuraikan sebagai berikut:

Tabel 4. Analisis Kevalidan

No	Validator	Total Skor	Rerata Skor	Kategori
1	I	96	3,72	Baik
2	II	66	4,35	Sangat Baik
<b>Jumlah</b>		<b>162</b>	<b>4,03</b>	<b>Baik</b>

Berdasarkan uji analisis kevalidan bahan ajar oleh ahli/pakar materi dan ahli/pakar media diperoleh total skor atau rerata skor yaitu 162 atau 4,03. Dapat diketahui bahwa bahan ajar memiliki kualitas **baik** dilihat dari aspek isi, bahasa, penyajian, kegrafikan, dan sejarah. Dengan demikian, hasil tersebut menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria *valid* dengan kategori baik.

Tabel 5. Analisis Kepraktisan

No	Penilai	Total Skor	Rerata Skor	Kategori
1	Guru	132	3,77	Baik
2	Siswa	648	3,79	Baik
<b>Jumlah</b>		<b>816</b>	<b>3,78</b>	<b>Baik</b>

Berdasarkan uji analisis kepraktisan bahan ajar oleh guru pengampu dan siswa

diperoleh total skor atau rerata skor yaitu 816 atau 3,78. Dapat diketahui bahwa bahan ajar memiliki kualitas baik dilihat dari aspek isi, bahasa, penyajian, kegrafikan, sejarah, kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan. Dengan demikian, hasil tersebut menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria praktis dengan kategori baik.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan bahan ajar teorema Pythagoras dengan suplemen materi *history of mathematics* menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) memiliki kategori **baik** pada semua aspek penilaian. Aspek penilaian yang diuji yaitu aspek uji kevalidan dan aspek uji kepraktisan. Aspek uji kevalidan dilakukan oleh pakar materi dan media dengan skor rerata 4,03. Bahan ajar memiliki kualitas baik dilihat dari aspek isi, bahasa, penyajian, kegrafikan, dan sejarah. Sedangkan aspek uji kepraktisan dilakukan oleh guru pengampu dan siswa dengan skor rerata 3,78. Bahan ajar memiliki kualitas baik dilihat dari aspek isi, bahasa, penyajian, kegrafikan, sejarah, kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan.

### Saran

Pengembangan bahan ajar teorema Pythagoras dengan suplemen materi *history of mathematics* hendaknya memperhatikan beberapa hal, antara lain: (1) Bahan ajar yang dikembangkan hendaknya sesuai dengan kebutuhan siswa. Sehingga, dapat lebih mempermudah siswa dalam belajar. (2) Bahan ajar yang dikembangkan hendaknya memenuhi kriteria dan prinsip bahan ajar. (3) Bahan ajar yang dikembangkan harus mempunyai komposisi yang sesuai antara materi, sejarah, contoh soal, dan latihan soal.

## DAFTAR PUSTAKA

Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Materi Pembelajaran dan Standar Sarana dan Prasarana*. Jakarta: BP. Mitra Usaha Indonesia.

- Fauvel, J., & Maanen, J. V. (1997). *The Role of the history of mathematics in the teaching and learning of mathematics discussion document for an ICMI study (1997-2000)*. ZDM, 29 (4), 138-140.
- Gambar Bendarama dari Liam-Corbin diakses dari [www.desmos.com/calculators93hecn6vl](http://www.desmos.com/calculators93hecn6vl). 31 Maret 2017
- Gambar Doraemon dari WeiHangYuan diakses dari [www.desmos.com/calculator/9ouniejdg1](http://www.desmos.com/calculator/9ouniejdg1). 31 Maret 2017
- Gambar Pythagoras dalam kehidupan sehari-hari [6152835\\_orig-httpmathprojectgrade11aths.weebly.com/uploads4165416571096152835\\_orig.png](http://6152835_orig-httpmathprojectgrade11aths.weebly.com/uploads4165416571096152835_orig.png)
- Goktepe, S., & Ozdemir, A. S. (2013). *An example of using history of mathematics in classes*. Dalam *European Journal of Science and Mathematics Education* Vol, 1(3), 125.
- Hidayati, T & Widjayanti, D. B. (2015) *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Lingkaran SMP Kelas VIII dengan Suplemen Materi History of Mathematics (HOM)*. PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika Volume 10 – Nomor 2, Desember 2015, 211-221.
- Hilman & Retnawati, H. (2015). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika SMP dengan Metode Inkuiri Pada Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel*. Jurnal Riset Pendidikan Matematika Volume 2 – Nomor 1, Mei 2015, 40-50.
- Kemendikbud (2014). *Buku Matematika Siswa Kelas VIII Kurikulum 2013*. Balitbang: Pusat Kurikulum dan Pembukuan.
- Kurniawan, L.R (2005). *Perbandingan Hasil Belajar Matematika Siswa yang Diajar Menggunakan Pendekatan Pembelajaran Kooperatif dengan Metode Group Investigation dengan Siswa yang Diajar Dengan Metode Ekspositori*, Fakultas Ilmu Tarbiah dan Keguruan. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Lim, S. Y., & Chapman, E. (2010). *Using history to enhance student learning and attitudes in Singapore mathematics classrooms*. Dalam *Education, Research and Perspectives*, 37(2), 110
- Nayazik, A. (2012). *Pembelajaran matematika dengan mengintegrasikan HOM (History Of Mathematics) untuk meningkatkan motivasi belajar*. *Kontribusi Pendidikan Matematika dan Matematika dalam Membangun Karakter Guru dan Siswa*. Yogyakarta, 10 November 2012.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2014). *PISA 2012 results in focus what 15-year-olds know and what they can do with what they know*. Paris: OECD.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 41 Tahun 2007, Depdiknas. (2008) panduan pengembangan bahan ajar.
- Sadiman, A. S., dkk. (2009). *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Press.
- Sardjoko, T. (2011). *Efektivitas model pembelajaran kooperatif tipe numbered heads together dan group investigation pada prestasi belajar matematika ditinjau dari motivasi berprestasi siswa SMA di Kabupaten Ngawi*. Disertasi Doktor. Tidak diterbitkan, Solo: Universitas Sebelas Maret.
- Sukino, dan Simangunsong, W (2007). *Matematika untuk SMP kelas VIII*. Jakarta: Erlangga.
- Suherman, E. (2000). *Petunjuk Praktikum Strategi Belajar Mengajar*, Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Widowati, D. (2014). *Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berbentuk LKS Dengan Pendekatan PMRI untuk Siswa Kelas VIII Semester I*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Widoyoko, E. P., (2009). *Evaluasi program pembelajaran. panduan praktis bagi pendidik dan calon pendidik*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

## PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS KONSTRUKTIVISME DAN PENALARAN ADAPTIF

<sup>1</sup>Istiqomah Nurqibtiyah, <sup>2</sup>Hairul Saleh, <sup>3</sup>M. Arie Firmansyah

<sup>1,2,3</sup>Prodi Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Muhammadiyah Tangerang

e-mail: [istiqomahnurqibtiyah@gmail.com](mailto:istiqomahnurqibtiyah@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian dengan model pengembangan ADDIE ini bertujuan menghasilkan media pembelajaran berbasis konstruktivisme dan penalaran adaptif untuk Sekolah Menengah Atas. Subjek penelitian ini yaitu rangkaian listrik seri dan paralel terhadap konjungsi dan disjungsi materi logika matematika. Instrumen yang digunakan yaitu lembar penilaian ahli media dan materi untuk aspek kevalidan, lembar penilaian ahli pendidikan dan angket respon peserta didik untuk aspek kualitas. Kelayakan media dinilai dari aspek validitas mendapatkan rata-rata skor 4 yang menunjukkan hasil pengembangan valid dengan kriteria baik, dari aspek materi mendapatkan rata-rata skor 4,7 yang menunjukkan hasil pengembangan valid dengan kriteria sangat baik. Kualitas media dari aspek pendidikan mendapatkan rata-rata skor 4,4 yang menunjukkan hasil pengembangan berkualitas dengan kriteria sangat baik dan skor presentase kualitas 88% termasuk dalam kategori Sangat Baik. Berdasarkan angket respon peserta didik diperoleh rata-rata skor 54,72 yang menunjukkan media pembelajaran hasil pengembangan memiliki respon sangat positif.

**Kata Kunci:** media pembelajaran, pendekatan konstruktivisme, kemampuan penalaran adaptif

### Abstract

The Research with the ADDIE development model aims to produce constructivism and adaptive reasoning based learning media for high school. The subject of the research are series and parallel electrical circuits to the conjunction and disjunction mathematical logic material. The instruments used are the expert media assessment sheet and the material for the aspect of the validity, the assessment sheet of the education expert and the questionnaire of the learners response to the quality aspect. Media worthiness is assessed from the validity aspect of getting the average score of 4 which shows the valid development results with good criteria, from the material aspect getting the average score 4,7 which shows the valid development results with very good criteria. The quality of media from the educational aspect gets an average score of 4,4 which shows the results of quality developments with very good criteria and 88% quality percentage score included in the category of very good. Based on the questionnaire the response of learners obtained an average score of 54,72 which shows the learning media development results have a very positive response.

**Keywords:** learning media, constructivism approach, adaptive reasoning

### PENDAHULUAN

Matematika memiliki peranan penting dalam upaya peningkatan mutu pendidikan. Hendriana dan Soemarmo (2014) menyatakan tujuan mata pelajaran matematika pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) di sekolah untuk jenjang pendidikan dasar dan menengah yaitu agar siswa mampu menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika. Kemampuan-kemampuan yang diperoleh melalui

pelajaran matematika tersebut sepatutnya dapat bermanfaat untuk menyelesaikan permasalahan matematika maupun permasalahan pada ilmu-ilmu lainnya. Suherman, Turmudi, Suryadi, Herman, Suhendra, Prabawanto, Nurjanah dan Rohayati (2003) berpendapat bahwa solusi permasalahan matematika dapat diperoleh dengan cara induktif. Selanjutnya, solusi tersebut harus dapat dibuktikan secara deduktif. Matematika merupakan ilmu pasti, sehingga nilainya harus tetap sama meskipun dibolak-balik dengan cara induktif dan deduktif. Kemampuan

mengolah data seperti itu senada dengan kemampuan penalaran adaptif.

Arifudin, Wilujeng dan Utomo (2016) menyatakan bahwa lebih dari 50% siswa di SMA Tangerang mempunyai kemampuan penalaran adaptif yang rendah. Jumlah persentase ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran adaptif siswa masih perlu ditingkatkan. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan pada tanggal 27 Januari 2017 di Sekolah Menengah Atas (SMA) Muhammadiyah 1 Tangerang diperoleh bahwa pembelajaran sering dilakukan menggunakan metode ceramah. Kemudian menggunakan LKS (Lembar Kerja Siswa) untuk latihan soal berdasarkan apa yang telah di jelaskan oleh guru. Guru memberitahu kepada siswa secara teori tentang aplikasi materi logika matematika namun tanpa adanya aplikasi langsung sehingga memungkinkan siswa salah persepsi atau tidak sepaham dengan apa yang dijelaskan oleh guru. Pada pembelajaran seperti ini, siswa juga menjadi kurang terlibat dalam proses pembelajaran karena dominan hanya menerima pesan saja. Akibatnya kemampuan penalaran adaptif siswa kurang terlatih dan siswa tidak melakukan konstruksi pada pengetahuannya.

Riyanto dan Siroj (2011) berpendapat bahwa salah satu alternatif pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan penalaran siswa dalam mata pelajaran matematika adalah pendekatan konstruktivisme. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan konstruktivisme dan penalaran adaptif saling berhubungan. Pada pembelajaran matematika, siswa menggunakan kemampuan penalarannya untuk menerima materi, namun penalaran memiliki keterbatasan sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki siswa. Permasalahan ini dapat diatasi dengan menggunakan media pendukung agar siswa memiliki pengalaman yang dibutuhkan dalam pembelajaran tersebut. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti bermaksud untuk menciptakan dan mengembangkan media pembelajaran matematika. Pengembangan dilakukan menggunakan pendekatan berbasis konstruktivisme dan penalaran adaptif dengan

bantuan rangkaian listrik seri dan paralel sebagai media pembelajaran logika matematika tentang pernyataan majemuk konjungsi dan disjungsi. Pembelajaran matematika dengan pengembangan media ini dilakukan pada kelas XII di SMA Muhammadiyah 1 Tangerang.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian adalah penelitian pengembangan dengan model ADDIE. Prosedur pengembangan model ADDIE ini memiliki tahapan yang sistematis yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*. Penelitian dilakukan pada bulan September – November 2017 di SMA Muhammadiyah 1 Tangerang. Subjek penelitian adalah 18 siswa kelas XII IPA. Uji coba produk dilakukan dengan mengambil sampel secara sengaja.

Instrumen yang digunakan yaitu Angket penilaian media oleh ahli media, ahli materi, ahli pendidikan dan angket respon siswa. Uji coba dilakukan menggunakan media pembelajaran berupa rangkaian listrik seri dan paralel serta Lembar Kerja Siswa (LKS) konjungsi dan disjungsi. Pengumpulan data dilakukan dengan cara menyerahkan media beserta beberapa angket penilaian kepada Validator untuk menilai kualitas media serta dengan memberikan kritik dan saran. Media diperbaiki sesuai hasil validasi dari uji ahli, kemudian dilakukan uji terbatas. Hasil dari uji terbatas tersebut menjadi bahan evaluasi dalam penyempurnaan produk.

Pedoman penskoran yang diterapkan dalam penelitian ini menggunakan pendapat Widoyoko (2012) tentang tipe *Numerical Rating Scale* dengan metode angket. *Numerical Rating Scale* digunakan pada angket uji ahli media, uji ahli materi dan uji ahli pendidikan. Uji angket dilakukan untuk mengetahui tingkat kevalidan dan kualitas produk yang dikembangkan terhadap proses pembelajaran.

**Tabel 1. Pedoman Penskoran Uji Ahli**

Skor	Kategori
1	Sangat Kurang
2	Kurang
3	Cukup
4	Baik
5	Sangat Baik

Sumber: Widoyoko (2012)

Analisis kevalidan produk dengan mencocokkan nilai rata-rata total yang diperoleh dari hasil penilaian media pembelajaran oleh ahli media dan ahli materi dengan kriteria penilaian.

Produk yang dikembangkan dikatakan valid jika minimal kriteria penilaian yang dicapai adalah cukup.

**Tabel 2. Kriteria Penilaian Kevalidan**

Nilai Rata-rata Total	Kriteria
$4,2 < \bar{x} \leq 5$	Sangat Baik
$3,4 < \bar{x} \leq 4,2$	Baik
$2,6 < \bar{x} \leq 3,4$	Cukup
$1,8 < \bar{x} \leq 2,6$	Kurang
$1,0 < \bar{x} \leq 1,8$	Sangat Kurang

Sumber: Widoyoko (2009)

Analisis kualitas dilakukan dengan mengolah data yang diperoleh dari lembar penilaian oleh ahli pendidikan dan hasil angket respon siswa terhadap media pembelajaran hasil pengembangan. Produk yang dikembangkan dikatakan berkualitas apabila mendapat kriteria penilaian yang dicapai adalah baik.

**Tabel 3. Kriteria Kualitas Media**

Rentang skor (i) Kuantitatif	Kategori
$\bar{X} > M_i + 1,5 SB_i$	Sangat Baik
$M_i + 0,5 SB_i < \bar{X} \leq M_i + 1,5 SB_i$	Baik
$M_i - 0,5 SB_i < \bar{X} \leq M_i + 0,5 SB_i$	Cukup
$M_i - 1,5 SB_i < \bar{X} \leq M_i - 0,5 SB_i$	Kurang
$\bar{X} \leq M_i - 1,5 SB_i$	Sangat Kurang

Sumber: Widoyoko (2009)

Hasil persentase kualitas media pembelajaran diperlukan untuk mengetahui tingkat kesempurnaan produk. Produk yang dikembangkan dikatakan berkualitas apabila mendapat kriteria penilaian ideal yang dicapai adalah baik.

**Tabel 4. Persentase Kriteria Kategori Kualitas**

Rentang Skor Kuantitatif	Kategori Kualitatif
$\bar{P} > 80\%$	Sangat Baik
$66,67\% < \bar{P} \leq 80\%$	Baik
$53,33\% < \bar{P} \leq 66,67\%$	Cukup
$40\% < \bar{P} \leq 53,33\%$	Kurang
$\bar{P} \leq 40\%$	Sangat Kurang

Sumber: Widoyoko (2009)

Pedoman penskoran angket respon siswa pada penelitian ini menggunakan skala likert pendapat Widoyoko (2009). Penilaian dilakukan untuk mengetahui tingkat kualitas ideal produk yang dikembangkan terhadap proses pembelajaran.

**Tabel 5. Pedoman Penskoran Angket Respon Siswa**

Kategori	Skor	
	Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif
Sangat Setuju	4	1
Setuju	3	2
Tidak Setuju	2	3
Sangat Tidak Setuju	1	4

Sumber: Widoyoko (2009)

Analisis respon siswa dilakukan dengan mencocokkan nilai skor yang diperoleh dengan kriteria respon siswa. Produk yang dikembangkan dikatakan berkualitas jika minimal respon siswa yang dicapai adalah respon positif.

**Tabel 6. Kriteria Kategori Respon Siswa**

Kategori Respon	Kategori Skor
Respon Sangat Positif	$Q_3 < x \leq S_{max}$
Respon Positif	$Q_2 < x \leq Q_3$
Respon Negatif	$Q_1 < x \leq Q_2$
Respon Sangat Negatif	$S_{min} < x \leq Q_1$

Sumber: Widoyoko (2012)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dokumen yang diperoleh berupa Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD). Hasil tabulasi dari dokumen diungkapkan pada Tabel 7. Berdasarkan Tabel 7 tersebut, penelitian pengembangan ini menggunakan media rangkaian listrik seri dan paralel untuk mendukung kompetensi penerapan penggunaan prinsip konjungsi dan disjungsi.



**Tabel 7. Rumusan SK & KD mata pelajaran  
Matematika**

Kompetensi Dasar	Indikator
Mengguna-kan prinsip logika matematika yang berkaitan dengan pernyataan majemuk dan pernyataan berkuantor dalam penarikan kesimpulan dan pemecahan masalah.	Membuktikan sebuah persamaan atau pernyataan dengan bukti langsung, bukti tak langsung, atau induksi matematika.

Media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini mengacu pada fungsi media pembelajaran menurut Susilana dan Riyana (2007) yaitu (1) Media sebagai sarana bantu untuk mewujudkan situasi pembelajaran yang efektif. Media dapat mempercepat proses belajar serta mengaktifkan kualitas proses belajar mengajar, (2) Media merupakan komponen yang saling berhubungan dengan komponen lainnya. Sehingga penggunaannya harus relevan dengan kompetensi yang ingin dicapai dan bahan ajar yang digunakan, (3) Media pembelajaran bukan sekedar alat hiburan untuk permainan atau pemancing perhatian siswa saja (4) Media meletakkan dasar-dasar konkrit untuk berpikir. Hal ini agar menciptakan kesamaan pemahaman pada siswa. Media pembelajaran dibuat agar berbasis konstruktivisme. Acuan teori konstruktivisme dalam penelitian ini yaitu menggunakan pendapat Nur (2002) yang menyatakan bahwa prinsip pada teori konstruktivis yaitu siswa tidak sekedar menerima pengetahuan dari guru. Siswa diberi kesempatan untuk (1) menemukan ide-ide mereka sendiri (2) secara sadar menggunakan strategi mereka sendiri untuk belajar.

Pengembangan media pembelajaran berbasis penalaran adaptif dalam penelitian ini mengacu pada pendapat Herman (2007) yang menyatakan bahwa ketika siswa melakukan penalaran adaptif membutuhkan tiga kompetensi strategis. Kompetensi strategis tersebut yaitu (1) siswa mempunyai pengetahuan awal untuk merumuskan masalah. Pada proses penalaran adaptif, dibutuhkan data-data awal yang saling terkait satu sama lain agar dapat membuat kesimpulan yang logis. Data-data yang

digunakan berasal dari pengetahuan awal yang dimiliki siswa. Sehingga, siswa dapat melakukan penalaran apabila siswa tersebut memiliki pengetahuan awal yang cukup; (2) Siswa mengetahui serta memahami situasi dan kunci utama permasalahan sehingga siswa dapat merepresentasikan masalah ke dalam bentuk matematika. Permasalahan yang akan dihadapi mungkin dapat membingungkan siswa, namun siswa harus berusaha menemukan penyelesaiannya. Sehingga, siswa butuh motivasi dan pemahaman terhadap permasalahan tersebut agar tidak mudah menyerah dan dapat menemukan penyelesaiannya; (3) siswa mengenal serta tertarik dengan permasalahan yang dihadapi karena siswa harus memperkirakan akibat dari penyelesaian yang akan dipilih. Penyelesaian dapat ditentukan dengan baik jika siswa juga mengenal permasalahan dengan baik dan berusaha mencari tahu lebih dalam tentang permasalahan tersebut. Pembelajaran menggunakan media berbasis penalaran adaptif disesuaikan dengan indikator penalaran adaptif berdasarkan pendapat Widjayanti (2011). Indikator tersebut yaitu (1) menyusun dugaan, (2) memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran suatu pernyataan, (3) menarik kesimpulan dari suatu pernyataan, (4) memeriksa kesahihan suatu argumen, dan (5) menemukan pola pada suatu pertanyaan yang mempunyai sifat tertentu untuk membuat kesimpulan yang bersifat umum. Indikator-indikator tersebut diwujudkan dengan bantuan Lembar Kerja Siswa (LKS). Siswa dibagi ke dalam beberapa kelompok kemudian diberikan LKS berserta media untuk belajar. Setelah menyelesaikan LKS, siswa diberi angket respon terhadap media yang kemudian dianalisis.

Media rangkaian listrik seri dan paralel sudah tidak asing lagi bagi siswa SMA karena sudah mempelajarinya sejak SMP bahkan SD. Karenanya, pada pembelajaran yang sama di tingkat SMA, media tersebut harus dikembangkan. Pengembangan yang dilakukan terhadap media tersebut yaitu:

1. Penambahan pengalaman dari pembelajaran fisika ke pelajaran matematika. Umumnya, media rangkaian listrik seri dan paralel



sering digunakan dalam pembelajaran fisika. Pada penelitian pengembangan ini, media tersebut digunakan dalam pembelajaran matematika.

2. Penggunaan lampu yang terang dan berwarna. Umumnya, media rangkaian listrik seri dan paralel pada pembelajaran disekolah menggunakan lampu dengan daya 1,5 Watt. Pada penelitian ini, lampu menggunakan daya 3 Watt agar lebih terang dan menggunakan 2 lampu dengan warna biru dan hijau.
3. Pengharusan bernalar dan konstruksi pengetahuan. Umumnya, pembuatan media rangkaian listrik seri dan paralel pada pembelajaran di sekolah sudah di berikan instruksi langkah-langkah pembuatannya. Sedangkan, pada penelitian ini, siswa diharuskan bernalar untuk mencari tahu sendiri bagaimana membuat rangkaian listrik seri dan paralel tersebut dengan modal pengalaman yang dimiliki.

Evaluasi merupakan proses untuk menganalisis media yang dikembangkan pada tahap implementasi serta melakukan revisi. Revisi dilakukan untuk menyempurnakan produk. Adapun hal yang perlu di revisi dari ahli pendidikan terhadap media pembelajaran berbasis konstruktivisme dan penalaran adaptif.



**Gambar 1. Tampilan produk**

Hasil penelitian berdasarkan penilaian uji ahli memperoleh rata-rata skor oleh ahli media adalah 4. Berdasarkan tabel kriteria penilaian kevalidan menunjukkan bahwa media memiliki validitas baik. Hal ini menunjukkan bahwa media

pembelajaran berbasis konstruktivisme dan penalaran adaptif yang dikembangkan memenuhi kriteria kevalidan teknis dan konstruksi. Rata-rata skor oleh ahli materi adalah 4,7. Berdasarkan tabel kriteria penilaian kevalidan menunjukkan bahwa media memiliki validitas sangat baik. Rata-rata skor oleh ahli pendidikan adalah 4,4. Berdasarkan tabel kriteria penilaian validitas menunjukkan bahwa media memiliki validitas sangat baik. Kualitas media berdasarkan aspek konstruktivisme dengan skor penilaian ideal 13 termasuk dalam kategori Sangat Baik dan skor presentase kualitas 86,67% termasuk dalam kategori Sangat Baik. Kualitas media berdasarkan aspek penalaran adaptif dengan skor penilaian ideal 31 termasuk dalam kategori Sangat Baik dan skor presentase kualitas 88,57% termasuk dalam kategori Sangat Baik. Kualitas media berdasarkan angket respon aspek konstruktivisme yang telah diisi siswa, nilai rata-ratanya adalah 27,78. Sehingga aspek konstruktivisme pada media tergolong dalam kategori respon Sangat Positif. Berdasarkan angket respon aspek penalaran adaptif yang telah diisi siswa, nilai rata-ratanya adalah 26,94. Sehingga aspek konstruktivisme pada media tergolong dalam kategori respon Sangat Positif. Hasil penilaian keseluruhan angket respon yang telah diisi siswa, nilai rata-ratanya adalah 54,72. Sehingga penilaian terhadap media pembelajaran berbasis konstruktivisme dan penalaran adaptif tergolong dalam kategori respon Sangat Positif.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelayakan media pembelajaran matematika berbasis konstruktivisme dan penalaran adaptif tergolong sangat baik, hasil tersebut diperoleh dari penilaian ahli media dan ahli materi dengan rata-rata skor sebesar 4,35 yang menunjukkan kriteria sangat baik. Kualitas media pembelajaran berbasis konstruktivisme dan penalaran adaptif ini tergolong sangat baik, hasil tersebut diperoleh dari penilaian ahli pendidikan dengan skor penilaian ideal keseluruhan 44 dan skor presentase kualitas keseluruhan 88%. Selain itu, media pembelajaran pembelajaran berbasis

konstruktivisme dan penalaran adaptif ini mendapat respon Sangat Positif dari siswa dengan nilai rata-ratanya adalah 54,72. Berdasarkan hasil tersebut, media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini mendukung pembelajaran berbasis konstruktivisme dan mencakup indikator penalaran adaptif.

Widoyoko. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arifudin, M., Wilujeng, H., & Utomo, R.B. (2016). Pengaruh Metode Discovery Learning pada Materi Trigonometri Terhadap Kemampuan Penalaran Adaptif Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Matematika*. I (2), 129–140
- Hendriana, H & Soemarmo, U. (2014). *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Herman, T. (2007). Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP. *Cakrawala Pendidikan* 26 (1) 41–62.
- Pribadi, B.A (2014). *Desain dan Pengembangan Program Pelatihan Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Prenada Media Group
- Riyanto, B & Siroj, R.A (2011, Juli 2) Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Prestasi Matematika dengan Pendekatan Konstruktivisme pada Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 5 (2), 111-128.
- Susilana, R & Riyana, C. (2007). *Media Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Widjayanti, D.B (Yogyakarta : 2011). *Prosiding Seminar Nasional Penelitian tentang Mengembangkan Kecakapan Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika Melalui Strategi Perkuliahan Kolaboratif Berbasis Masalah*. Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA). Yogyakarta, 14 Mei.
- Widoyoko. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

## OPTIMALISASI ILMU MATEMATIKA PADA DUNIA KERJA

<sup>1</sup>Sukriyah, <sup>2</sup>Bambang Suhartono

<sup>1</sup>STIE Insan Pembangunan, Jl. Raya Serang KM 10, Pos Bitung, Kab. Tangerang ☎ 021 59492836

<sup>2</sup>STMik Insan Pembangunan, Jl. Raya Serang KM 10, Pos Bitung, Kab. Tangerang ☎ 021 59492836

e-mail: [simplechissy@gmail.com](mailto:simplechissy@gmail.com)

### Abstrak

Matematika sebagai gerbang segala ilmu sudah mulai dipelajari sejak usia dini, namun tidak banyak yang memahami mengapa matematika penting, atau menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan. Matematika memiliki arti beragam bagi individu, berkaitan dengan upaya berkomunikasi secara matematik dan mengkaitkan ide matematik (*mathematical connection*) dengan intelektual individu dalam kehidupannya, khususnya bagaimana matematika diterapkan dibidang kerjanya. Fenomena ini menarik untuk dikaji terkait apakah model matematika banyak diterapkan dalam dunia kerja, dan model matematika apa yang digunakan didunia kerja tersebut. Hasil penelitian menunjukkan 86% pekerjaan menggunakan angka-angka (perhitungan), 73,6% angka-angka (perhitungan) ikut berkontribusi dalam diskusi (*meeting*) pekerjaan, dan hanya digunakan ilmu matematika dasar sebesar 90,7%. Artinya, ilmu matematika yang digunakan dalam dunia kerja masih tergolong pada tingkat berpikir rendah, karena masih bersifat melaksanakan perhitungan rutin atau menerapkan rumus secara langsung. Pendekatan yang diusulkan dengan mengenalkan konsep Matematika Nalaria Realistik sebagai sarana meningkatkan kemampuan bernalar, sehingga individu menyadari bahwa dirinya perlu bisa matematika.

**Kata Kunci:** koneksi matematika, matematika nalaria realistik

### PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu ilmu yang paling populer, bahkan sejak seorang anak baru mulai belajar berbicara sudah dikenalkan pada konsep dasar matematika, dan sudah diaplikasikan dalam keseharian baik secara langsung maupun tidak langsung. Misalnya ketika seorang anak diajarkan bernyanyi lagu Sayang Semuanya, lagu Anak Ayam, dan beberapa lagu lainnya, seorang anak walaupun secara sensorik dan motorik masih dalam masa perkembangan tapi sudah mulai menangkap pesan mengenai konsep dasar matematika, minimal pengetahuan tentang bilangan atau angka sudah mulai masuk dalam memori otak anak.

Matematika selalu dipergunakan oleh manusia dari berbagai usia dan banyak di manfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, baik dalam transaksi perdagangan, pertukangan, pekerjaan, pembahasan politik, urusan rumah tangga, dan lain-lain. Hampir di setiap aspek kehidupan ilmu matematika di terapkan, bahkan bagi orang yang alergi matematika atau anti dengan matematika, tetap saja matematika tidak bisa dihindari. Matematika adalah sebuah ilmu pasti yang selalu mengiringi setiap bidang keilmuan, bahkan ilmu sosialpun menerapkan matematika

didalamnya, makan pantaslah jika matematika mendapat julukan sebagai ratu segala ilmu.

Matematika walaupun sudah mulai dipelajari sejak usia dini, namun tidak banyak yang memahami mengapa matematika penting, atau menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan.

Banyak sekali manfaat dari aplikasi Matematika dalam kehidupan sehari-hari baik diterapkan dalam bidang ilmu lainnya maupun dalam kehidupan sehari-hari. Bahkan Ada pepatah mengatakan “Siapa yang menguasai matematika dan bahasa maka ia akan menguasai dunia”. Matematika sebagai media melatih untuk berpikir kritis, inovatif, kreatif, mandiri dan mampu menyelesaikan masalah sedangkan bahasa sebagai media menyampaikan ide-ide dan gagasan serta yang ada dalam pikiran manusia. Jelas sekali bahwa Matematika sangat berperan dalam segala aspek kehidupan manusia. (Cipto,2015).

Matematika memiliki arti beragam bagi individu, berkaitan dengan upaya berkomunikasi secara matematik dan mengkaitkan ide matematik (*mathematical connection*) dengan intelektual individu dalam kehidupannya, khususnya bagaimana matematika diterapkan dalam dunia nyata,

dalam berbagai disiplin ilmu atau dalam setiap bidang pekerjaan.

Persoalan yang dihadapi dalam bidang ilmu sosial, misalnya para ekonom, pelaku usaha dan industri dalam analisisnya sehari-hari adalah masalah dunia nyata (*real world*) yang sangat dinamis, tidak terduga, dan bahkan tidak mudah terukur, misalnya “insting” dan “trend” yang mampu dikenali atau dipahami oleh seorang pebisnis, hal ini tidak memiliki formula yang dengan tegas dapat didefinisikan; sedangkan model matematika dianggap hanyalah merupakan representasi dari dunia nyata.

Bagaimana masalah dunia nyata dapat direpresentasikan oleh suatu model matematika. Ternyata memang ada gambaran antara dunia nyata yang dianalisis dengan suatu model matematika yang ditawarkan. Untuk menjembatani hal ini perlu dibuat suatu asumsi-asumsi agar model matematika dapat dibangun. Dalam membuat asumsi – asumsi ini diperlukan pemahaman-pemahaman yang tajam mengenai substansi yang dianalisis dan kemudian menggabungkannya dengan pilihan model yang ditawarkan. Bila asumsi-asumsi yang digunakan tidak tepat atau bila asumsi-asumsi tersebut tidak dapat dipenuhi, maka solusi yang dihasilkan melalui model matematika bisa menyesatkan.

Selanjutnya penelitian ini tidak mengkaji mengenai model matematika yang digunakan dalam dunia nyata (dunia kerja), namun lebih kearah aplikasi dari ilmu matematika yang dirasakan bermanfaat secara langsung dipergunakan dalam pekerjaan.

Fenomena ini mendasari latar belakang perumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Apakah matematika banyak diterapkan dalam dunia kerja ?
2. Ilmu matematika apa yang digunakan didunia kerja ?
3. Apakah ada pengaruh ilmu matematika terhadap dunia kerja ?

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisa apakah matematika banyak diterapkan dalam dunia kerja.
2. Menganalisa Ilmu matematika apa yang digunakan didunia kerja tersebut.
3. Mengetahui apakah ada pengaruh ilmu matematika terhadap dunia kerja.

Membahas mengenai matematika dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari, terutama aplikasi dan manfaat matematika dalam dunia kerja, maka penting untuk mengenal lebih baik mengenai apakah matematika itu, mengapa matematika penting dan solusi apa yang diberikan matematika.

### **Landasan Teoritis**

Matematika berasal dari bahasa latin *mathanein* atau *mathema* yang berarti belajar atau hal yang dipelajari. Matematika dalam bahasa Belanda disebut *wiskunde* atau ilmu pasti, yang kesemuanya berkaitan dengan penalaran.

Matematika dalam pengertian sebagai ilmu memuat arti membuat sesuatu yang masuk akal, memuat serangkaian simbol dan jenis penalaran yang sesuai antara satu dengan yang lainnya. (Sumarmo, 2013 : 435).

Pengertian matematika menurut kamus besar Bahasa Indonesia adalah ilmu tentang bilangan-bilangan, hubungan antar bilangan dan prosedur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah bilangan. Dalam perkembangannya bilangan ini diaplikasikan ke bidang ilmu-ilmu lain sesuai penggunaannya. Menurut James dan James (1976), matematika diartikan sebagai ilmu logika mengenai bentuk, susunan, besaran, dan konsep-konsep yang saling berubungan satu sama lainnya dengan jumlah yang terbagi ke dalam tiga bidang yaitu aljabar, analisis, dan geometri. Sedangkan menurut Reys dkk. (1984), matematikadiartikan sebagai analisis suatu pola dan hubungannya, suatu jalan atau pola berpikir, suatu seni, suatu bahasa, dan suatu alat. (Sumarmo, 2013 : 435).

Berdasarkan pengertian-pengertian tentang matematika tersebut maka matematika dapat diartikan sebagai suatu ilmu yang mempelajari bilangan dan bangun serta konsep-konsep yang berkenaan dengan kebenarannya secara logika menggunakan simbol-simbol yang umum serta aplikasi dalam bidang lainnya. Pendidikan matematika dapat diartikan sebagai proses perubahan baik kognitif, afektif, dan kognitif kearah kedewasaan sesuai dengan kebenaran logika.

Matematika adalah mata pelajaran yang mempelajari tentang bilangan dan ruang yang mempunyai berbagai cabang seperti hitung, pengukuran, statistik, dll. Matematika

termasuk ilmu pasti yang kesemuanya berkaitan dengan penalaran, yang berdiri sendiri dan bukan cabang dari ilmu alam.

Menurut Roy Hollands (Kamus Matematika (1995) dalam Warningsih, 2012:11), dalam tingkatan yang paling rendah, ilmu Matematika yang dipelajari adalah Ilmu hitung, aljabar, dan juga ilmu ukur. Meskipun demikian, ketiga hal tersebut yang notabene dipelajari dalam ilmu Matematika juga tentunya diterapkan dalam ilmu-ilmu lainnya seperti ilmu Biologi, Fisika, Sosiologi, Ekonomi, bahkan ilmu Kedokteran. Matematika merupakan alat dan bahasa dasar banyak ilmu. Menurut Roy Hollands (Kamus Matematika:1995) "matematika adalah suatu sistem yang rumit tetapi tersusun sangat baik yang mempunyai banyak cabang. Pada suatu tingkat rendah ada ilmu hitung, aljabar (bagian dari matematika dan perluasan dari ilmu hitung, yang banyak digunakan diberbagai bidang disiplin lain, misal fisika, kimia, biologi, teknik, komputer, industri, ekonomi, kedokteran dan pertanian) dan ilmu ukur, tetapi setiap ini telah diperluas pada tingkat yang lebih tinggi dan banyak cabang baru yang bertambah seperti ilmu ukur segitiga, topologi, mekanika, dinamika, statistika, peluang, analisis, logika dan banyak lagi yang lainnya.

NRC (1989:31) dalam Shadiq (2017) menyatakan dengan singkat bahwa: "*Mathematics is a science of patterns and order.*" Artinya, matematika adalah ilmu yang membahas pola atau keteraturan (pattern) dan tingkatan (order).

De Lange (2004:8) dalam Shadiq (2017) menyatakan lebih terinci:

*Mathematics could be seen as the language that describes patterns – both patterns in nature and patterns invented by the human mind. Those patterns can either be real or imagined, visual or mental, static or dynamic, qualitative or quantitative, purely utilitarian or of little more than recreational interest. They can arise from the world around us, from depth of space and time, or from the inner workings of the human mind.*

### **Mengapa matematika penting**

Secara sederhana akan lebih mudah dipahami jika dianalogikan bahwa

"Matematika hanyalah alat', semakin banyak alat yang dimiliki, maka banyak persoalan yang dapat diselesaikan. Tetapi memang, jika tidak akan membajak sawah, mungkin tidak perlu punya traktor. Jadi perlu sekali belajar yang mana dari matematika yang akan digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Berikut ini adalah alasan mengapa belajar matematika penting (Anwar, 2016); a) Dapat melatih berpikir logis dan kreatif. Karena pada saat memecahkan masalah matematik dituntut pula untuk menemukan solusinya dengan berbagai cara, akan tetapi tida boleh melanggar aturan-aturan matematika yang ada. b) Membuat lebih teliti, cermat dan tidak ceroboh. Matematika merupakan ilmu yang terstruktur dimana menuntut ketelitian dan kehati-hatian, agar langkah selanjutnya tidak keliru, diawali dengan proses awal yang cermat. c) Melatih kesabaran. Memecahkan persoalan matematika memerlukan kesabaran, dimana pemahaman dasar dan ada proses dalam mempelajari dan menyelesaikannya yang harus terlebih dahulu dilewati, dan membutuhkan kesabaran dan pantang menyerah. d) Menunjang bidang lainnya. Matematika sebagai ratunya ilmu, sebab ada disetiap bidang ilmu lainnya. Matematika adalah ilmu yang mampu berdiri sendiri, bahkan bidang ilmu lain mempergunakan matematika untuk melengkapinya. e) Sangat berguna dalam kehidupan sehari-hari. Kehidupan manusia yang paling sering menggunakan matematika adalah saat melakukan transaksi jual beli, pasti akan mengalami kesulitan ketika tidak menguasai matematika dalam tingkat yang paling dasar. f) Tuntutan. Belajar matematika merupakan sebuah keharusan, karena perkembangan zaman dan teknologi, mobilitas kegiatan manusia yang menuntut perubahan cepat, orang yang kritis, cepat tanggap, logis dan kreatif. g) Menyediakan lapangan kerja yang luas dan menjanjikan. Semakin logis dan tinggi daya nalar seseorang, sebanding dengan kemampuannya berhitung dengan cepat dan mengambil keputusan, orang-orang tersebut sangat dibutuhkan sebagai pengambil keputusan yang cepat dan akurat ditengah persaingan yang ketat.

NRC (National Research Council, 1989:1) dari Amerika Serikat telah menyatakan pentingnya Matematika dengan pernyataan berikut: "*Mathematics is the key to opportunity.*" Matematika adalah kunci ke arah peluang-peluang. Masih menurut NRC, bagi seorang siswa keberhasilan mempelajarinya akan membuka pintu karir yang cemerlang. Bagi para warganegara, matematika akan menunjang pengambilan

keputusan yang tepat. Bagi suatu negara, matematika akan menyiapkan warganya untuk bersaing dan berkompetisi di bidang ekonomi dan teknologi. Meskipun demikian, ada pengakuan tulus juga dari para pakar pendidikan matematika (NRC, 1989:3) bahwa sesungguhnya kemampuan membaca jauh lebih penting dan lebih mendasar dari matematika. (Shadiq, 2017).

### **Solusi apa yang diberikan matematika**

Efek dari pembelajaran dan aplikasi matematika tertuang dalam Permendiknas berikut, dimana standar isi ini dirancang untuk tujuan melatih kompetensi unggulan, sehingga setiap insan diharapkan mampu mengambil peranan yang bermanfaat bagi masyarakat.

Permendiknas UU No. 20 th 2003 tentang standar isi, Matematika merupakan mata pelajaran Matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari program Paket A untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Kompetensi tersebut diperlukan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif. (Warningsih, 2012:1).

Manfaat dari ilmu matematika yang diterima setiap orang berbeda, bergantung pada cara pandang dan penerapan pada bidang kehidupannya masing-masing. Setiap orang dalam kehidupannya akan terlibat dalam matematika mulai dari bentuk yang paling rutin sederhana sampai yang sangat kompleks. Terdapat dua contoh kegiatan rutin sederhana matematika yang dikerjakan oleh orang/sekelompok orang yaitu "*mathematical problem solving*" dan "*mathematical reasoning*", sehingga setiap orang mampu menggunakan matematika sebagai alat pemecahan masalahnya atau memiliki kemampuan penalaran matematik yang mendukung daya pikir logis dan kritis.

### **Dunia Kerja**

Kemampuan seseorang beradaptasi dalam dunia kerja (lingkungannya) dapat pula dipengaruhi oleh pengalaman dan

latarbelakang hidupnya, terutama ketika masih duduk dibangku sekolah. Untuk mencapai hal itu, beberapa kompetensi atau kemampuan yang menurut De Lange (2004:12) dalam Shadiq (2017) harus dipelajari dan dikuasai para siswa selama proses pembelajaran matematika di kelas, penulis anggap relevan menjadi dasar latarbelakang setiap individu yang diangkat dalam penelitian ini, yaitu:

1. Berpikir dan bernalar secara matematis (*mathematical thinking and reasoning*).
2. Berargumentasi secara matematis (*mathematical argumentation*). Dalam arti memahami pembuktian, mengetahui bagaimana membuktikan, mengikuti dan menilai rangkaian argumentasi, memiliki kemampuan menggunakan heuristics (strategi), dan menyusun argumentasi.
3. Berkomunikasi secara matematis (*mathematical communication*). Dapat menyatakan pendapat dan ide secara lisan, tulisan, maupun bentuk lain serta mampu memahami pendapat dan ide orang lain.
4. Pemodelan (*modelling*). Menyusun model matematika dari suatu keadaan atau situasi, menginterpretasi model matematika dalam konteks lain atau pada kenyataan sesungguhnya, bekerja dengan model-model, memvalidasi model, serta menilai model matematika yang sudah disusun.
5. Penyusunan dan pemecahan masalah (*problem posing and solving*). Menyusun, memformulasi, mendefinisikan, dan memecahkan masalah dengan berbagai cara.
6. Representasi (*representation*). Membuat, mengartikan, mengubah, membedakan, dan menginterpretasi representasi dan bentuk matematika lain; serta memahami hubungan antar bentuk atau representasi tersebut.
7. Simbol (*symbols*). Menggunakan bahasa dan operasi yang menggunakan simbol baik formal maupun teknis.
8. Alat dan teknologi (*tools and technology*). Menggunakan alat bantu dan alat ukur, termasuk menggunakan dan mengaplikasikan teknologi jika diperlukan.

NRC (1989:1) telah menyatakan: "Communication has created a world economy

in which working smarter is more important .... Jobs that contribute to this world economy require workers who are mentally fit—workers who are prepared to absorb new ideas, to adapt to change, to cope with ambiguity, to perceive patterns, and to solve unconventional problems.” Di masa kini dan masa yang akan datang, di era komunikasi dan teknologi canggih, dibutuhkan para pekerja cerdas (*smarter*) daripada pekerja keras (*harder*). Dibutuhkan para pekerja yang telah disiapkan untuk mampu mencerna ide-ide baru (*absorb new ideas*), mampu menyesuaikan terhadap perubahan (*to adapt to change*), mampu menangani ketidakpastian (*cope with ambiguity*), mampu menemukan keteraturan (*perceive patterns*), dan mampu memecahkan masalah yang tidak lazim (*solve unconventional problems*). (Hasratuddin, 2013 :134).

### Minat

Minat diartikan sebagai kecenderungan hati yang menetap dalam subjek atau tingkah laku seseorang untuk merasa tertarik pada bidang tertentu dan merasa senang berkecimpung dalam bidang itu (Djaali dalam Nurtanto,dkk., 2017: 12).

Williams (2013) dalam Nurtanto,dkk. (2017: 12) menyatakan bahwa “*The fact is that human beings in general and students in particular are complex creatures with complex needs and desires*”.

Sedangkan menurut Shalahuddin dalam Zuliyah (2018:8), ada empat aspek yang bisa menumbuhkan minat, yaitu:

1. Fungsi/adanya kebutuhan-kebutuhan
2. Keinginan dan cita-cita
3. Pengaruh budaya
4. Pengalaman

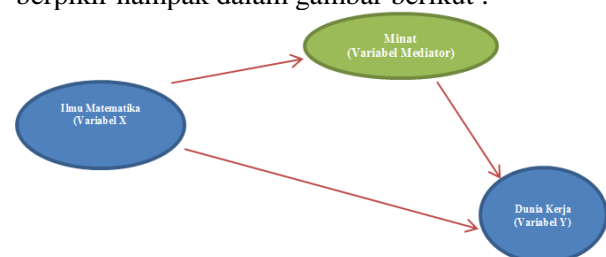
Berkaitan dengan peranan dan aplikasi matematika dalam dunia kerja, tidak terlepas dari jenis dan tingkat berpikir matematik setiap individu yang beragam. Sumarmo (2013:440) membagi jenis dan tingkat berpikir matematik kedalam empat tingkatan, yaitu pemahaman matematik (*mathematical understanding*), pemecahan masalah matematik (*mathematical problem solving*), koneksi matematik (*mathematical connection*) dan komunikasi matematik (*mathematical communication*).

Matematika harus dikaitkan dengan realita dan kemampuan bernalar karena matematika merupakan aktivitas manusia, penulis menyimpulkan dari beberapa literatur bahwa penerapan konsep matematika nalaria realistik dapat menjadi solusi atau jembatan penghubung antara gap minat terhadap matematika dan besarnya kontribusi matematika itu sendiri dalam dunia kerja (dunia nyata).

Menurut Treffers dalam Soviawati (2011:81) karakteristik RME diantaranya adalah menggunakan konteks dunia nyata, menggunakan model-model (matematisasi), menggunakan produksi dan konstruksi, menggunakan interaksi dan menggunakan keterkaitan (*intertwinment*).

### Kerangka konseptual

Matematika memiliki arti beragam bagi individu, berkaitan dengan upaya berkomunikasi secara matematik dan mengkaitkan ide matematik (*mathematical connection*) dengan intelektual individu dalam kehidupannya, khususnya bagaimana matematika diterapkan dibidang kerja. Penulis mendefinisikan variabel dalam penelitian ini yaitu Ilmu Matematika (Variabel X) dan Dunia Kerja (Variabel Y), sementara itu penulis meyakini bahwa Variabel X mungkin saja tidak secara langsung dapat mempengaruhi Variabel Y, sehingga menghadirkan variabel Mediasi diantara variabel X dan Y, variabel mediasi ini adalah Minat (Variabel M), gambaran kerangka berpikir nampak dalam gambar berikut :



Gambar 1. Kerangka konseptual variabel X, Y dan variabel mediasinya.

### Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

$H_0$  : Ada pengaruh signifikan antara Ilmu Matematika dan Dunia Kerja



$H_1$  : Tidak ada pengaruh signifikan antara Ilmu Matematika dan Dunia Kerja

### **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian ini bersifat explanatory research (penelitian penjelasan) yaitu penelitian yang bertujuan menganalisis hubungan antara satu variabel dengan variabel lainnya atau bagaimana suatu variabel mempengaruhi variabel lainnya dengan menghadirkan variabel mediasi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2018- Maret 2018. Desain penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif, yaitu dengan menggunakan gabungan desain penelitian deskriptif dan kuantitatif bertujuan untuk memperoleh gambaran sebenarnya sehubungan dengan adanya pengaruh antara ilmu matematika dengan dunia kerja.

Menurut Sani dan Mashuri dalam Adawiyah dan Siswanto(2015:31) penelitian eksplanatori (explanatory research) adalah untuk menguji antar variabel yang dihipotesiskan. Penelitian ini terdapat hipotesis yang akan diuji kebenarannya. Hipotesis ini menggambarkan hubungan antara dua variabel, untuk mengetahui apakah variabel berasosiasi ataukah tidak dengan variabel lainnya, atau apakah variabel disebabkan atau dipengaruhi atau tidak oleh variabel lainnya.

Dalam penelitian ini menggunakan model analisis jalur (path analysis) karena di antara variabel *independent* dengan variabel *dependent* terdapat mediasi yang mempengaruhi. Dalam penelitian ini terdiri tiga variabel. Yakni variabel bebas (*independent*) ilmu matematika, minat (mediasi) sedangkan yang terikat (*dependent*) dunia kerja. Alat analisis yang digunakan untuk menguji hipotesis penelitian adalah SEM dengan Lisrel 8.70 dan analisis deskriptif dengan SPSS *Statistic 24*.

Teknik pengambilan sampel adalah random sampling, dengan jumlah sampel sebanyak 151 responden. Adapun jenis data adalah data primer dari kuesioner yang disebarkan kepada responden. Teknik kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan

tertulis kepada responden untuk dijawab (Sugiyono dalam Wahyuni, 2015:142).

Gambar 1 di atas menunjukkan bahwa variabel perantara banyak dilibatkan dalam penelitian memegang peranan yang penting. MacKinnon (2012) dalam Urbayatun dan Widhiarso (2012:180-181) menjelaskan pentingnya variabel perantara tersebut karena: (a) pusat pertanyaan dalam banyak penelitian difokuskan pada proses mediasi (mediating processes) hubungan antar variabel, (b) variabel perantara sangat penting untuk penelitian dasar mengenai mekanisme munculnya efek, (c) penjelasan mengenai proses mediasi banyak dibutuhkan penelitian terapan, misalnya mengenai program preventi dan intervensi, (d) masih banyak isu proses mediasi secara statistik yang belum tereksplorasi. Baik variabel mediator atau moderator secara metodologis adalah bagian dari variabel bebas karena memberikan pengaruh baik langsung atau tidak langsung terhadap variabel tergantung.

Menurut Baron dan Kenny (1986), secara umum sebuah variabel merupakan mediator yang efektif ketika dalam peranan total, porsi jalur peranan tidak langsung lebih besar dibanding dengan peranan secara langsung. Selain itu peranan tidak langsung tersebut diharapkan signifikan secara statistik. (Urbayatun dan Widhiarso, 2012:182). Selanjutnya terdapat 4 (empat) indikator untuk variabel X, 8 (delapan) indikator untuk variabel Y dan 4 (empat) indikator variabel Mediasi.



## Definisi Operasional Variabel

Tabel 1. Definisi Operasional Variabel

Variabel	Indikator	Sumber	Skala
Ilmu Matematika (variabel X)	1. Aritmatika (Ilmu hitung dasar)	Roy Hollands (Kamus Matematika (1995)	Likert
	2. Aljabar	dalam Warningsih (2012:11).	
	3. Geometri (ilmu ukur)		
	4. Trigonometri		
Dunia Kerja (variabel Y)	1. Berpikir dan bernalar secara matematis ( <i>mathematical thinking and reasoning</i> ).	De Lange (2004:12)	Likert
	2. Berargumentasi secara matematis ( <i>mathematical argumentation</i> ).		
	3. Berkomunikasi secara matematis ( <i>mathematical communication</i> ).		
	4. Pemodelan ( <i>modelling</i> ).		
	5. Penyusunan dan pemecahan masalah ( <i>problem posing and solving</i> ).		
	6. Representasi ( <i>representation</i> ).		
	7. Simbol ( <i>symbols</i> ).		
	8. Alat dan teknologi ( <i>tools and technology</i> ).		
Minat (variabel intervensi/mediasi)	1. Fungsi/adanya kebutuhan-kebutuhan	Zuliyah, (2018:8)	Likert
	2. Keinginan dan cita-cita		
	3. Pengaruh budaya		
	4. Pengalaman		

$H_1$  : Tidak ada pengaruh signifikan antara Ilmu Matematika dan Dunia Kerja

Dasar pengambilan keputusan (Rachbini, 2018:24):

Jika  $-1,96 < t_{hitung} < 1,96$  maka  $H_0$  ditolak.

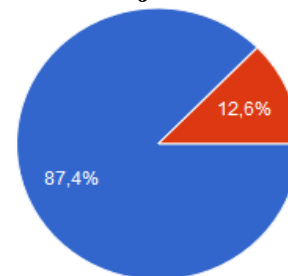
Jika  $t_{hitung} < -1,96$  atau  $t_{hitung} > 1,96$  maka  $H_0$  ditolak, diterima  $H_1$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian terhadap pernyataan-pernyataan yang tertuang pada angket berupa data kuantitatif. Dari data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan statistik deskriptif. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan atau memberikan gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data sampel sebagaimana adanya tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku secara umum (Sugiyono dalam Wahyuni, 2015:147).

Secara kualitatif berdasarkan data yang diperoleh dan dianalisis dengan statistik deskriptif dan SEM dengan Lisrel disajikan sebagai berikut:

### 1. Apakah matematika banyak diterapkan dalam dunia kerja



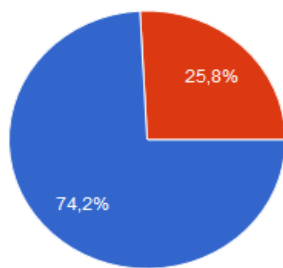
Gambar 2 – Penggunaan Matematika dalam pekerjaan

Hasil yang diperoleh atas tanggapan responden melalui kuesioner didapat bahwa secara nyata 87,4% ilmu matematika diterapkan dalam pekerjaan, hanya 12,6 % saja yang tidak menggunakan atau sangat jarang menggunakan ilmu matematika, baik dari perhitungan yang paling sederhana maupun yang rumit/kompleks.

## Uji Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

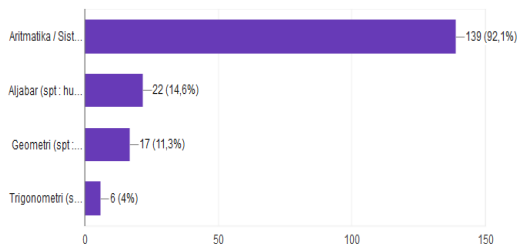
$H_0$  : Ada pengaruh signifikan antara Ilmu Matematika dan Dunia Kerja



**Gambar 3 – Kontribusi Penggunaan Matematika dalam pekerjaan penting**

Berdasarkan penerapan ilmu matematika dalam pekerjaan dimana diperoleh nilai sebesar 87,4%, kontribusi ilmu matematika diterapkan dalam kegiatan penting seperti meeting, presentasi atau diskusi lainnya dalam pekerjaan sebesar 74,2%, hal ini berarti tingkat akurasi data dan informasi yang dipergunakan dalam kegiatan/aktivitas penting perusahaan berkaitan dengan ilmu matematika. Sedangkan sisanya 25,8 % digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan rutin lainnya.

## 2. Ilmu matematika apa yang digunakan didunia kerja



**Gambar 4 – Penerapan Ilmu Matematika dalam dunia kerja**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan ilmu matematika yang paling banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari atau dalam kegiatan (pekerjaan) adalah ilmu hitung dasar, yaitu aritmatika (sistem bilangan, penjumlahan, pengurangan, pembagian dan perkalian) sebesar 92,1%, sedangkan naik pada tahap kedua dengan tingkat kesulitan diatas tahap pertama (aritmatika) adalah aljabar, diperoleh nilai sebesar 14,6%, dapat disimpulkan bahwa dalam tahap kedua ini (aljabar) sudah mulai menerapkan logika berpikir matematis dan penalaran matematis. Pada tahap ketiga, Geometri dipergunakan hanya sebesar 11,3%, artinya penggunaan matematika masuk kedalam tingkat berpikir yang lebih tinggi, dimana membutuhkan kemampuan

pemahaman matematika yaitu tingkat kedalaman tuntutan kognitif, pemecahan masalah dan koneksi matematika dengan dunia nyata (pekerjaan). Sedangkan Trigonometri hanya mendapatkan nilai sebesar 4%, artinya peran matematika untuk tahap ini hanya dapat diaplikasikan oleh orang-orang tertentu dengan bidang pekerjaan yang dominan menuntut kemampuan komunikasi matematika, dimana kemampuan komunikasi matematika dapat penulis terjemahkan sebagai suatu kemampuan mengintegrasikan semua kompetensi matematika dalam pemecahan masalah dan pengambilan keputusan.

## 3. Apakah ada pengaruh ilmu matematika terhadap dunia kerja

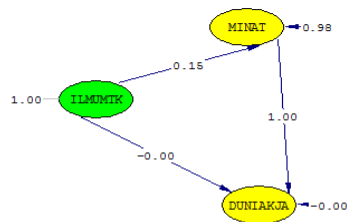
Selanjutnya untuk menjawab permasalahan ini dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan SPSS dan SEM (Lisrel). Hasil uji reliabilitas terhadap setiap indikator yang diuji menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan reliable dengan nilai *Cronbach's alfa* >0,6, artinya instrumen yang digunakan beberapa kali untuk mengukur obyek yang sama maka akan menghasilkan data yang sama.

**Tabel 2. Uji Reliabilitas**

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
	Items	
.930	.895	16

	Item Statistics		N
	Mean	Std. Deviation	
X1	4,91	,334	151
X2	4,05	,278	151
X3	3,09	,334	151
X4	2,09	,334	151
M1	3,85	,806	151
M2	3,55	,971	151
M3	3,85	,806	151
M4	3,55	,971	151
Y1	3,85	,806	151
Y2	3,55	,971	151
Y3	3,85	,806	151
Y4	3,55	,971	151
Y5	3,55	,971	151
Y6	3,85	,806	151
Y7	3,55	,971	151
Y8	3,85	,806	151

Kemudian dilanjutkan dengan pengujian analisis jalur (path diagram) dengan SEM, alat analisis yang digunakan adalah Lisrel 8.70. Berikut hasil *multiple regression* dalam menguji struktural model untuk melihat (menduga) kekuatan hubungan antar variabel dan pengaruh antar variabel.



Chi-Square=2248.00, df=101, P-value=0.00000, RMSEA=0.376

**Gambar 5 -Estimasi Model**

Gambar 5 menunjukkan model variabel ilmu matematika (variabel X) tidak berpengaruh signifikan terhadap dunia kerja (variabel Y) dimana hubungannya sebesar -0,00 (pembulatan angka yang diambil dua digit), sedangkan variabel Ilmu matematika (variabel X) memiliki kekuatan hubungan dengan variabel minat (variabel mediasi) sebesar 0,15 walaupun derajat keeratannya lemah karena masih dibawah 0,3. Variabel minat (variabel mediasi) memiliki kekuatan hubungan yang signifikan sebesar 1 (korelasinya diatas 0,3).

Nilai RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) dalam pengujian ini sebesar 0,376 seharusnya berada dibawah 0,08. Nilai RMSEA berfungsi sebagai kriteria untuk pemodelan struktur kovarian dengan mempertimbangkan kesalahan yang mendekati populasi. Kecocokan model yang cocok dengan matrik kovarian populasi. Model baik jika nilainya lebih kecil atau sama dengan 0,05, cukup baik sebesar atau lebih kecil dari 0,08. (Sarwono, 2010:176) . Sedangkan dan nilai Chi-square ( $X^2$ ) sebesar 2248,00 berada jauh diatas 0,5 ( *Goodness of fit statistic*). Nilai ideal dalam SEM <3, semakin kecil maka model semakin sesuai antara model dan teori dan data sampel.

Structural Equations

$$\text{MINAT} = 0.15 * \text{ILMUMTK}, \text{Errorvar.} = 0.98, R^2 = 0.021$$

(0.081)	(0.11)
1.79	8.65

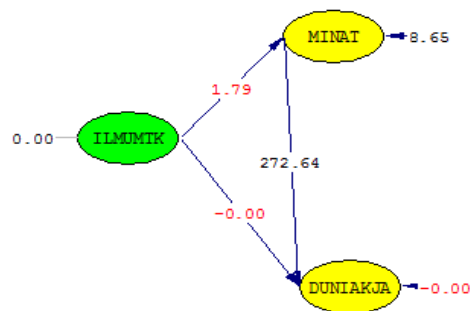
$$\text{DUNIAKJA} = 1.00 * \text{MINAT} - 0.00 * \text{ILMUMTK}, \text{Errorvar.} = -0.00, R^2 = 1.00$$

(0.0037)	(0.0023)	(0.00011)
272.64	-0.00	-0.0034

**Gambar 6 – Output Rsquare (R<sup>2</sup>) dengan SEM**

Koefisien determinan R<sup>2</sup> tiap indikator variabel menunjukkan ketepatan dugaan dengan aktualnya. R<sup>2</sup> adalah perbandingan antara variasi Y yang dijelaskan oleh X dan M secara bersama-sama dibanding dengan variasi total Y. Tidak ada ukuran yang pasti berapa besarnya R<sup>2</sup> untuk mengatakan bahwa suatu pilihan variabel sudah tepat. Jika R<sup>2</sup> semakin besar atau mendekati 1, maka model makin tepat.

Nilai t-value hasil uji SEM (gambar 7) menunjukkan nilai t-value variabel Ilmu matematika (variabel X) terhadap dunia kerja (variabel Y) sebesar -0,00 dimana masih sangat jauh dari batas t-value yang valid sebesar 1,96, maka kriteria pengambilan keputusan yang diambil adalah : Jika t hitung < -1,96 atau t hitung > 1,96 maka H<sub>0</sub> ditolak, diterima H<sub>1</sub>. Artinya, Tidak ada pengaruh signifikan antara Ilmu Matematika dan Dunia Kerja



**Gambar 7 – T-value**

Dari nilai t-value gambar 7 dapat dilihat *total indirect effect* (pengaruh tidak langsung) dan *direct effect* (pengaruh langsung) antar variabel. Variabel ilmu matematika (variabel X) tidak berpengaruh secara langsung (*direct effect*) terhadap dunia kerja (variabel Y) dimana hubungannya sebesar -0,00 (pembulatan angka yang diambil dua digit), bahkan arahnya negatif, variabel Ilmu

matematika (variabel X) berpengaruh secara tidak langsung (*indirect effect*) dengan variabel minat (variabel mediasi) dengan nilai sebesar 1,79 namun tingkat keeratannya <1,96. Secara sederhana hasil ini bisa dikenali dari **angka yang berwarna merah artinya t-value tidak signifikan**. Namun variabel minat (variabel mediasi) memiliki pengaruh tidak langsung (*indirect effect*) terhadap variabel dunia kerja (variabel Y) signifikan sebesar 272,64 (nilainya diatas batas t-value 1,69). Hasil ini persis sama dengan yang ditunjukkan dalam gambar 5.

Artinya, variabel ilmu matematika (variabel X) dalam dunia nyata belum tentu memiliki pengaruh secara langsung di dunia kerja (variabel Y), sedangkan ilmu matematika (variabel X) akan berpengaruh pada seseorang jika ada faktor minat (variabel mediator), karena minat pada ilmu matematika tersebut sehingga akan besar pengaruhnya dalam dunia kerja (variabel Y) karena pada posisi tertentu banyak mengaplikasikan ilmu matematika.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

1. Hasil penelitian menunjukkan 87,4% ilmu matematika diterapkan dalam pekerjaan, 12,6 % tidak menggunakan atau sangat jarang menggunakan ilmu matematika, baik dari perhitungan yang paling sederhana maupun yang rumit/kompleks. Kontribusi ilmu matematika diterapkan dalam pekerjaan dengan tingkat akurasi data dan informasi sebesar 74,2%, sedangkan sisanya 25,8 % digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan rutin lainnya.
2. Penerapan ilmu matematika yang paling banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari atau dalam kegiatan (pekerjaan) adalah ilmu hitung dasar, yaitu aritmatika (sistem bilangan, penjumlahan, pengurangan, pembagian dan perkalian) sebesar 92,1%, aljabar pada urutan kedua sudah mulai menerapkan logika berpikir matematis dan penalaran matematis sebesar 14,6%, geometri dipergunakan sebesar 11,3% dimana tahap ini membutuhkan kemampuan pemahaman matematika yaitu tingkat kedalaman tuntutan kognitif, pemecahan masalah dan

koneksi matematika dengan dunia nyata (pekerjaan). Sedangkan peran trigonometri sebesar 4% hanya dapat diaplikasikan oleh orang-orang tertentu dengan bidang pekerjaan yang dominan menuntut kemampuan komunikasi matematika, dimana kemampuan komunikasi matematika dapat penulis terjemahkan sebagai suatu kemampuan mengintegrasikan semua kompetensi matematika dalam pemecahan masalah dan pengambilan keputusan.

3. Nilai t-value variabel Ilmu matematika (X) terhadap dunia kerja (Y) sebesar -0,00 dimana kriteria pengambilan keputusan adalah jika t hitung < -1,96 atau t hitung > 1,96 maka  $H_0$  ditolak, diterima  $H_1$ . Artinya, Tidak ada pengaruh signifikan antara Ilmu Matematika dan Dunia Kerja. Masih dari nilai t-value dapat dilihat variabel ilmu matematika (X) tidak berpengaruh secara langsung (*direct effect*) terhadap dunia kerja (Y), variabel Ilmu matematika (X) berpengaruh secara tidak langsung (*indirect effect*) kepada variabel minat (variabel mediasi) dengan nilai sebesar 1,79 namun tingkat keeratannya masih <1,96. Namun variabel minat (variabel mediasi) memiliki pengaruh tidak langsung (*indirect effect*) terhadap variabel dunia kerja (variabel Y) signifikan sebesar 272,64 (nilainya diatas batas t-value 1,69).

### Saran

1. Ilmu matematika yang digunakan dalam dunia kerja masih tergolong pada tingkat berpikir rendah, karena masih bersifat melaksanakan perhitungan rutin atau menerapkan rumus secara langsung. Pendekatan yang diusulkan dengan mengenalkan konsep Matematika Nalar Realistik sebagai sarana meningkatkan kemampuan bernalar, sehingga individu menyadari bahwa dirinya perlu bisa matematika, dan tidak ada kata terlambat untuk belajar dan mengembangkan pengetahuan.
2. Keterbatasan waktu penelitian dapat menjadi peluang bagi peneliti selanjutnya untuk mengkaji lebih jauh indikator dari tiap variabel dengan membuat struktur model yang lebih sesuai.

3. Penelitian selanjutnya dapat pula menambahkan variabel lingkungan dan kemandirian dalam kaitannya dengan aplikasi matematika di dunia kerja, serta mengkaji lebih jauh mengenai kemampuan koneksi matematika sebelum dan sesudah bekerja.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Saepul. (2016). *7 Alasan Mengapa Kita Harus Mempelajari Matematika* – Artikel. Diakses 20 Februari 2018. <http://edumatik.net/7-alasan-kenapa-kamu-harus-mempelajari-matematika/>
- Cipto. (2015). *Aljabar Dalam Kehidupan Sehari-Hari*. Artikel MAN 10 Jakarta. Diakses 28 Februari 2018. <http://man10jakarta.sch.id/adakah-maamfaat-mempelajari-aljabar-dalamkehidupan-sehari-hari/>
- Hasratuddin. (2013). *Membangun Karakter Melalui Pembelajaran Matematika*. Jurnal Pendidikan Matematika PARADIKMA, Vol 6 Nomor 2. Prodi Pendidikan Matematika Pascasarjana, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan (UNIMED), 20221 Medan, Sumatera Utara Indonesia. Diakses 21 Februari 2018. [http://digilib.unimed.ac.id/960/2/FULLT\\_ext.pdf](http://digilib.unimed.ac.id/960/2/FULLT_ext.pdf)
- Nurtanto,dkk. (2017). *Faktor Pengaruh Minat Masuk Perguruan Tinggi di SMK Serang*. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Vol. 14, No.1, Januari 2017, P-ISSN : 0216-3241 ; E-ISSN : 2541-0652. Diakses tanggal 5 Maret 2018. [https://www.researchgate.net/profile/Sul\\_aeman\\_Ramdani/publication/315136223\\_FAKTOR\\_PENGARUH\\_MINAT\\_MASUK\\_PERGURUAN\\_TINGGI\\_DI\\_SMK\\_SERANG/links/58cd528192851c374e151e00/FAKTOR-PENGARUH-MINAT-MASUK-PERGURUAN-TINGGI-DI-SMK-SERANG.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Sul_aeman_Ramdani/publication/315136223_FAKTOR_PENGARUH_MINAT_MASUK_PERGURUAN_TINGGI_DI_SMK_SERANG/links/58cd528192851c374e151e00/FAKTOR-PENGARUH-MINAT-MASUK-PERGURUAN-TINGGI-DI-SMK-SERANG.pdf)
- Rachbini, Widarto. (2018). *Analisis Multivariat dengan Structural Equation Modelling (SEM)*. Modul Pelatihan. Indef. Jakarta.
- Sani dan Mashuri dalam Robiyatul Adawiyah dan Siswanto (2015). *Stress Kerja, Pengaruhnya terhadap Kinerja Karyawan dengan Kepuasan Kerja sebagai Variabel Mediasi*. Jurnal El-Dinar, Volume 3 No. 1 , Januari 2015. Fakultas Ekonomi UIN Maulana Malaik Ibrahim. Malang. Diakses 2 Maret 2018. <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=388833&val=5976&title=STRES%20KERJA,%20PENGARUHNYA%20TERHADAP%20KINERJA%20KARYAWAN%20DENGAN%20KEPUASAN%20KERJA%20SEBAGAI%20VARIABEL%20MEDIASI>
- Sarwono, Jonathan. (2010). *Pengertian Dasar Struktural Equation Modeling (SEM)*. Jurnal Ilmiah Manajemen Bisnis, Vol 10 No. 3 September 2010 p. 173-182.
- Shadiq, Fadjar. (2007). *Apa dan Mengapa Matematika Begitu Penting?*. Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK) Matematika. Yogyakarta.
- Soviawati, Evi. (2011). *Pendekatan Matematika Realistik (PMR) untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Siswa di Tingkat Sekolah Dasar*. Jurnal UPI Edisi Khusus No. 2, Agustus 2011. ISSN 1412-565X. Bandung. Diakses 2 Maret 2018. [http://jurnal.upi.edu/file/9-Evi\\_Soviawati-edit.pdf](http://jurnal.upi.edu/file/9-Evi_Soviawati-edit.pdf)
- Sumarmo, Utari. (2013). *Proses berpikir matematik, apa dan mengapa dikembangkan*. Kumpulan Makalah “Berpikir dan Disposisi Matematik serta Pembelajarannya” . FMIPA-UPI, Bandung.
- Urbayatun, Siti dan Widhiarso, Wahyu. (2012). *Variabel Mediator dan Moderator dalam Penelitian Psikologi Kesehatan Masyarakat*. Jurnal Psikologi Volume 39, No. 2, Desember 2012 : 180 –188180. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. Diakses 2 Maret 2018. <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=353164&val=5021&title=Variabel%20Mediator%20dan%20Moderator%20dalam%20Penelitian%20Psikologi%20Kesehatan%20Masyarakat>
- Wahyuni, Evi. (2015). *Pengaruh Budaya Organisasi dan Gaya Kepemimpinan*

*terhadap Kinerja Pegawai Bagian Keuangan Organisasi Sektor Publik dengan Motivasi Kerja sebagai Variabel Interpening (Studi Kasus Pada Pegawai Pemerintah Kota Tasikmalaya)*. Jurnal Nominal/Volume IV No. 1 /Tahun 2015. Prodi Akuntansi Universitas Negeri Yogyakarta. Diakses tanggal 20 Februari 2018.

<https://media.neliti.com/media/publications/191810-ID-pengaruh-budaya-organisasi-dan-gaya-kepe.pdf>

Warningsih, SB. (2012). *Pengaruh Penggunaan Dienes Freeplay dalam Pembelajaran Model Kooperatif Tipe TGT terhadap Hasil Belajar Matematika Kelas V Semester II di SD Imbas Gugus Bekisar Tuntang Tahun Ajaran 2011-2012*. SKRIPSI. Program Sarjana Pendidikan Guru Sekolah Dasar pada Universitas Kristen Satya Wacana. Diakses 27 Februari 2018.  
[http://repository.uksw.edu/bitstream/123456789/899/3/T1\\_292008155\\_BAB%20II.pdf](http://repository.uksw.edu/bitstream/123456789/899/3/T1_292008155_BAB%20II.pdf)

Zuliyah, Siti. (2018). *Pengaruh Lingkungan dan Orang Tua terhadap Minat Belajar Anak di Wilayah Ngampilan*. Thesis. Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta. Diakses 5 Februari 2018.  
<http://eprints.uad.ac.id/8793/9/JURNAL%20kkn%2058%20DIVISI%20III.C.3.pdf>.



## GEOMETRI FRAKTAL, BILANGAN FIBONACCI, RASIO EMAS DAN SEGITIGA PASCAL: MATEMATIKA DAN SENI

**Retnaningsih**

Sekolah Tinggi Ilmu Statistik

e-mail: [retna@stis.ac.id](mailto:retna@stis.ac.id)

### Abstrak

Geometri fractal merupakan bagian dalam ilmu matematika yang membahas tentang bentuk dari fractal atau bentuk apa saja yang bersifat *self-similarity*. Suatu fractal bisa dipecah menjadi beberapa bagian yang semuanya mirip dengan fractal aslinya. Fraktal memiliki detail yang tak hingga dan dapat memiliki struktur serupa diripada perbesaran yang berbeda. Pada banyak kasus, suatu fractal bisa dihasilkan dengan cara mengulang suatu pola, yang biasanya dalam proses rekursif atau iteratif. Dalam matematika dan seni, dua nilai dianggap berada dalam hubungan rasio emas jika rasio antara jumlah kedua nilai itu terhadap nilai yang besar sama dengan rasio antara nilai besar terhadap nilai kecil. Barisan Fibonacci merupakan sebuah barisan bilangan yang memiliki bentuk yang unik. Suku pertama dari barisan bilangan ini adalah 1, kemudian suku keduanya juga, lalu untuk suku ketiga ditentukan dengan menjumlahkan kedua suku sebelumnya sehingga diperoleh barisan bilangan dengan pola tertentu. Segitiga Pascal adalah suatu aturangeometri pada koefisien binomial dalam sebuah segitiga. Bentuk-bentuk yang menyerupai geometri Fraktal, rasio emas dan bilangan Fibonacci ini banyak sekali kita temukan di alam ini, misalnya bentuk berbagai tumbuh-tumbuhan, hewan, maupun dalam diri manusia sendiri, bahkan alam semesta. Geometri Fraktal ini juga bisa digunakan untuk kreasi motif batik, disain arsitektur ataupun seni musik. Tulisan ini menggambarkan bagaimana sebuah obyek fractal dapat dibuat dengan transformasi geometri yang bisa digunakan untuk mengembangkan kreasi motif batik. Dan juga melihat bagaimana hubungan geometri fraktal, rasio emas, bilangan Fibonacci, dan segitiga Pascal serta bentuk bentuk tersebut yang ada di alam ini.

**Kata kunci:** geometri fraktal, rasio emas, Fibonacci, segitiga Pascal

### PENDAHULUAN

Geometri fraktal merupakan kajian dalam ilmu matematika yang membahas tentang bentuk dari fraktal atau bentuk apa saja yang bersifat *self-similarity*. Dari beberapa definisi mengenai fraktal, maka diambil pengertian bahwa fraktal adalah sebuah kajian dalam ilmu matematika yang mempelajari mengenai bentuk atau geometri yang didalamnya menunjukkan sebuah proses pengulangan tanpa batas. Geometri yang dilipat gandakan tersebut memiliki kemiripan bentuk satusama lain (*self-similarity*), dan pada penyusunan pelipatgandaannya tersebut tidak terikat pada suatu aturan orientasi, bahkan cenderung meliuk liuk dengan ukuran yang beragam mulai dari kecil hingga besar. Fraktal ini banyak ditemukan di alam, seperti pada pola yang terdapat di daun dan ranting pohon, pada sayur brokoli, di gugusan awan putih, dalam riak ombak, pada detail yang bisa kita lihat di kepingan salju, dan banyak lagi bila kita mencoba memperhatikan secara teliti di sekitar kita.

Geometri fraktal adalah cabang

matematika yang mempelajari sifat-sifat dan perilaku fraktal. Kata 'fraktal' pertama kali dicetuskan oleh Mandelbrot pada tahun 1975. Geometri fraktal merupakan kajian dalam ilmu matematika yang membahas tentang bentuk dari fraktal atau bentuk apa saja yang bersifat *self-similarity*. Dari beberapa definisi mengenai fraktal, maka diambil pengertian bahwa fraktal adalah sebuah kajian dalam ilmu matematika yang mempelajari mengenai bentuk atau geometri yang didalamnya menunjukkan sebuah proses pengulangan tanpa batas. Geometri yang dilipat gandakan tersebut memiliki kemiripan bentuk satusama lain (*self-similarity*), dan pada penyusunan pelipatgandaannya tersebut tidak terikat pada suatu aturan orientasi, bahkan cenderung meliuk liuk dengan ukuran yang beragam mulai dari kecil hingga besar.

Himpunan Fraktal menurut Falconer (1992) mempunyai 5 karakter, yaitu:

- Merupakan struktur halus, walaupun diperbesar sebarang
- Bersifat terlalu tidak teratur, jika digambarkan dengan bahasa geometri biasa

- Mempunyai self-similarity, mungkin secara pendekatan maupun secara statistic
- Dimensi fractal biasanya lebih besar dari dimensi topologinya
- Umumnya dapat didefinisikan secara sederhana, mungkin secara rekursif

Secara umum sifat-sifat fractal ada 2 macam, yaitu:

- Self-similarity

Fraktal adalah objek yang memiliki kemiripan dengan dirinya sendiri namun dalam skala yang berbeda, ini artinya objek fractal terdiri dari bagian-bagian yang memiliki sifat seperti objek tersebut. Setiap bagian objek tersebut bila diperbesar akan identic dengan objek tersebut

- Dimension

Fraktal adalah objek yang memiliki dimensi bilangan riil. Untuk membandingkan ukuran fractal diperlukan dimensi fractal. Dimensi fractal didefinisikan sebagai kerapatan fractal menempati ruang metric. Panjang sebuah segmen garis (dimensi dua) dapat diketahui dengan mengukur panjang antar dua titik. Namun objek fractal tidak dapat diukur panjangnya, karena memiliki variasi tak hingga

Menurut sifat similaritynya ada dua macam fractal yaitu regular fractal dan random fractal.

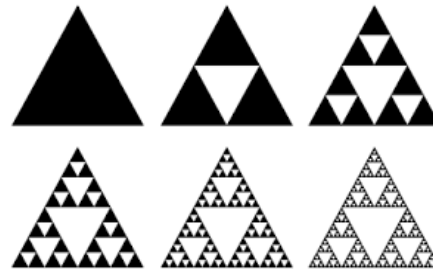
- Reguler fractal mempunyai sifat exactly self-similarity yaitu bagian dari obyek fractal menyerupai persis dengan bentuk obyek secara keseluruhan jika dilihat dari berbagai skala.

Contoh: struktur daun pakis, segitiga Sierpinski, himpunan Cantor.

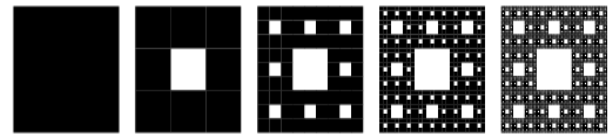
- Random fractal mempunyai sifat statistically self-similarity yaitu setiap bagian dari obyek fractal tidak menyerupai persis dengan bentuk objek secara keseluruhan.

Contoh: Julia, Mandelbrot

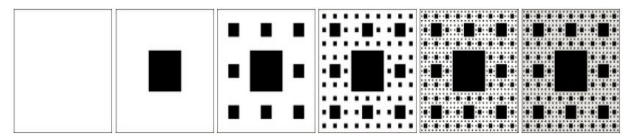
Gambar-gambar di bawah ini merupakan fraktal yang dibentuk dari bentuk tertentu, diperoleh dari berbagai sumber.



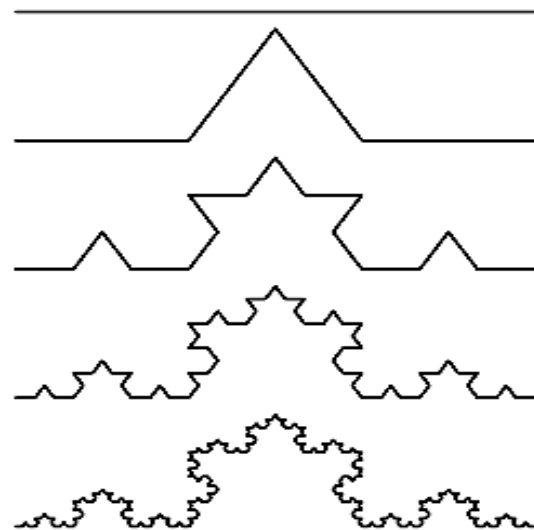
Gambar 1. Segitiga Sierpinski



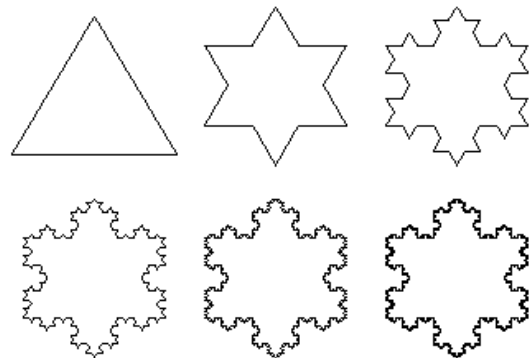
Gambar 2. Karpets Sierpinski 1



Gambar 3. Karpets Sierpinski 2

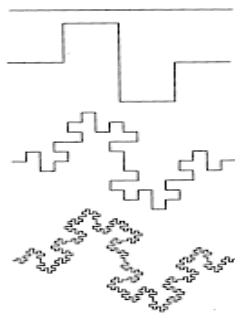


Gambar 4. Kurva von Koch 1

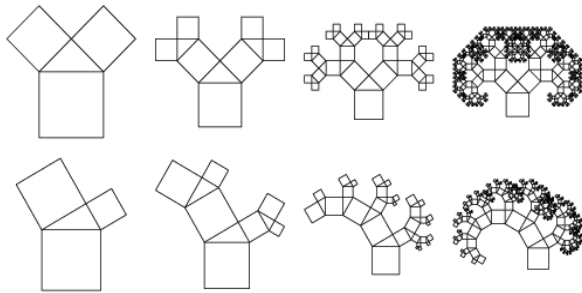


Gambar 5. Kurva von Koch 2

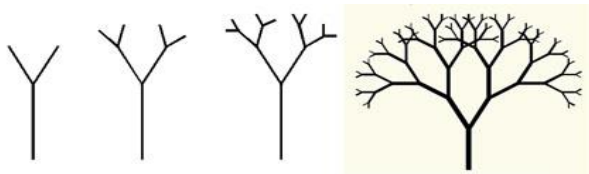




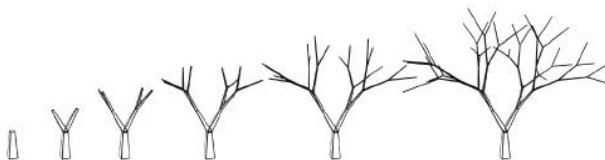
Gambar 6. Minkowski



Gambar 7. Pithagoras Tree



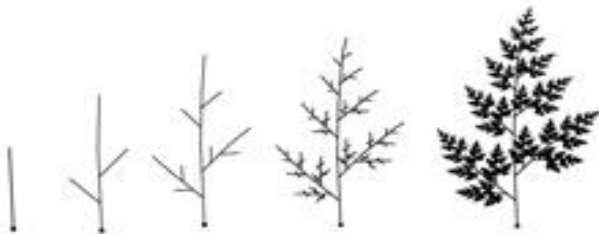
Gambar 8. Tree 1



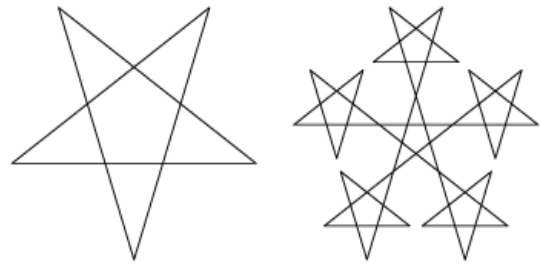
Gambar 9. Tree 2



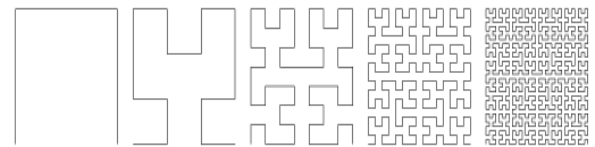
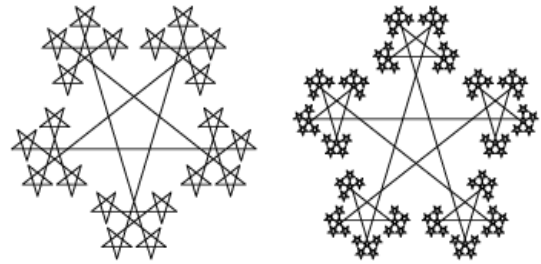
Gambar 10. Tree 3



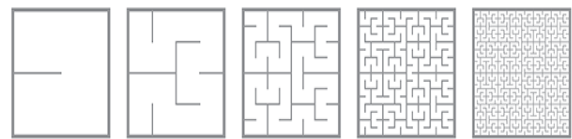
Gambar 11. Tree 4



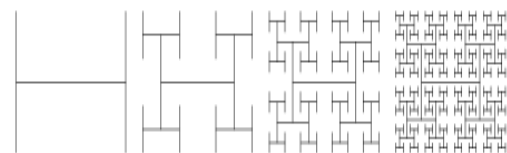
Gambar 12. Star Fractal



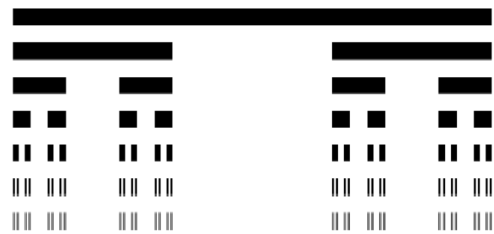
Gambar 13. Hilbert Fractal 1



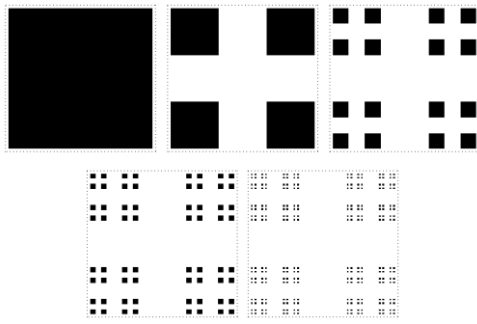
Gambar 14. Hilbert Fractal 2



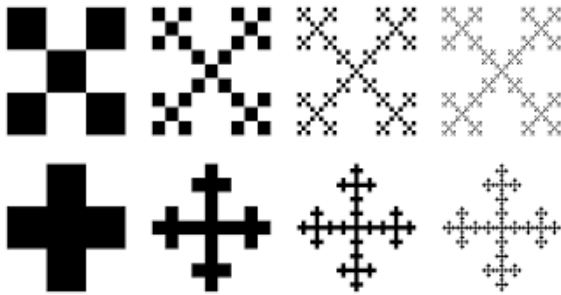
Gambar 15. H Fractal



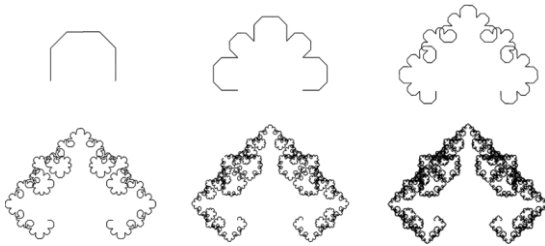
Gambar 16. Cantor



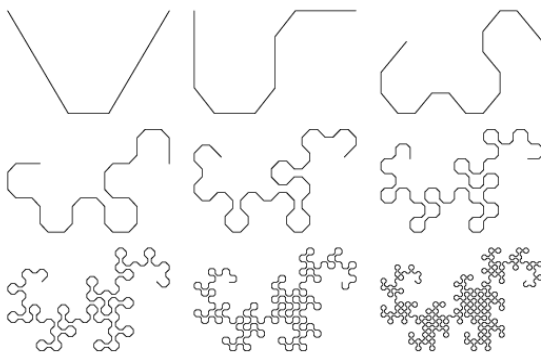
Gambar 17. Debu Cantor



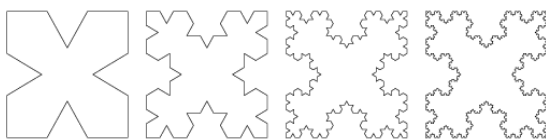
Gambar 18. Box Fractal



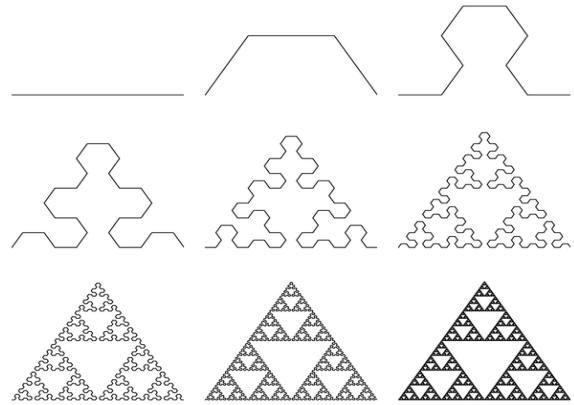
Gambar 19. Levy Fractal



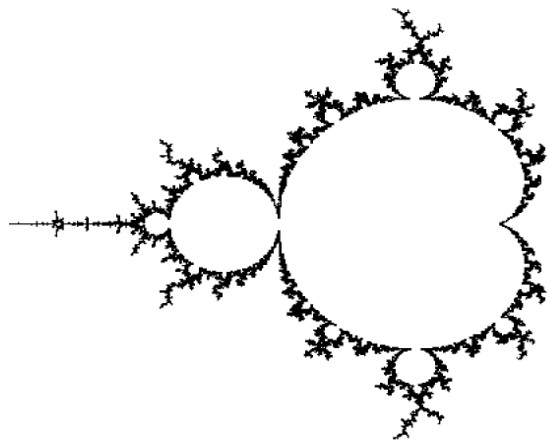
Gambar 20. Kurva Naga



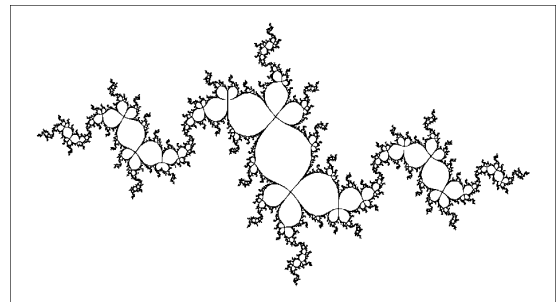
Gambar 21. Cesaro Fractal



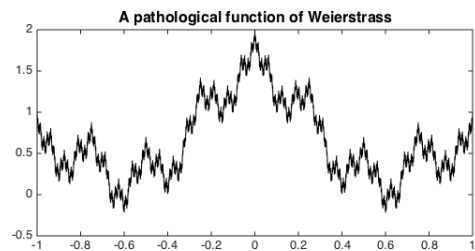
Gambar 22. Sierpinski



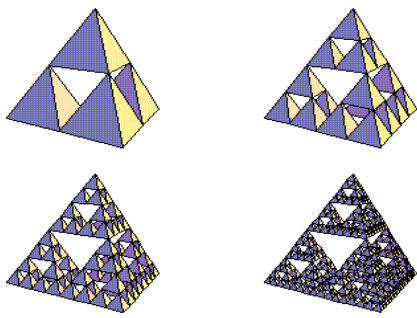
Gambar 23. Mandelbrot



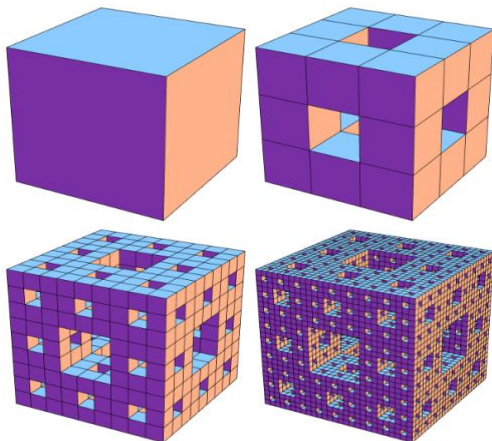
Gambar 26. Julia



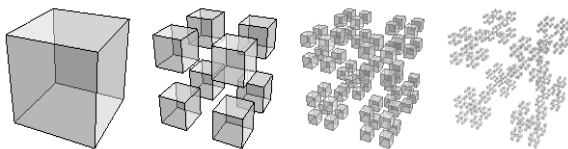
Gambar 27. Fungsi Weierstrass



Gambar 28. Tetrahedron Sierpinski



Gambar 29. Menger



Gambar 30. Debu Cantor

### Batik Fraktal

Batik merupakan salah satu warisan budaya Indonesia yang patut untuk dilestarikan. Pelestarian batik dilakukan dengan pengembangan pematikan yang berawal dari proses olahan tertentu berikutnya menggunakan cap sehingga muncul istilah batik tulis dan batik cap. Selain proses pematikan, perkembangan juga terjadi pada motif dan corak batik

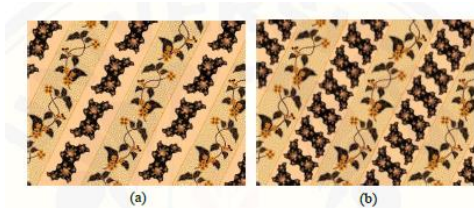
Adapun beberapa penelitian yang melakukan pengembangan motif batik dengan menggunakan konsep fraktal. Diantaranya adalah yang dilakukan oleh:

Ngarap Im Manik dan Manal melakukan karya tulis dengan judul “Penerapan Model Fraktal untuk Pengembangan Motif Ulos”. Ulos dalam pengertian umum adalah kain tenun tradisional Batak yang terdiri dari berbagai

jenis, corak dan motif, fungsi serta ukuran. Penelitian ini menggunakan berbagai model membentuk sebuah fractal diantaranya adalah L-system, dan Mandelbrot Set. L-system merupakan bagian dari metode Iterated Function System yaitu bentuk perulangan sebuah pola dengan ukuran, sudut dan jarak tertentu. Motif ulos yang digunakan dengan metode L-system dapat dihasilkan dalam jumlah yang tidak terbatas, karena proses pembuatan pada L-system tidak memiliki batasan symbol-simbol yang digunakan. Akan tetapi pada fractal ulos ini hanya dibatasi pada penggunaan lima belas symbol saja. Aplikasi ini dapat membantu meningkatkan kreatifitas pembuat ulos dalam memilih dan merancang motif ulos sehingga bisa menghasilkan beragam motif baru.

Rahmatillah Agustina Meutia Dewi, Rani Rizkin Dari, dan Elita Indriani melakukan penelitian dengan judul “Geometri Fraktal untuk Re-desain Motif Batik Gajah Oling Banyuwangi”. Salah satu motif yang ada pada batik di Banyuwangi adalah motif batik Gajah Oling Banyuwangi. Selama ini proses pembuatan batik Gajah Oling Banyuwangi masih terbatas pada batik tulis dan batik cap yang masih menggunakan satu pola Gajah Oling. Dengan menerapkan fractal, motif batik dapat memiliki lebih dari satu pola. Adanya pengembangan multi pola pada motif batik Gajah Oling Banyuwangi dengan penerapan fractal diharapkan dapat menambah keindahan dari seni batik itu sendiri sehingga menambah kekayaan motif batik tersebut serta menambah nilai jual batik.

Ahmad Baihaqi Y melakukan penelitian dengan judul “Penggabungan Geometri Fraktal dengan Batik Labako”. Indonesia memiliki banyak motif batik yang merupakan ciri khas dari berbagai daerah, salah satunya adalah batik Labako yang berada di Kabupaten Jember. Batik Labako mempunyai ciri khas daun tembakau sebagai motifnya, selain itu terdapat motif lain seperti kopi serta daun-daun komoditas perkebunan di Jember. Seiring perkembangannya batik dapat dikembangkan dengan menggunakan fractal. Labako menggunakan transformasi geometri untuk memperoleh motif batik yang menarik dan variatif.

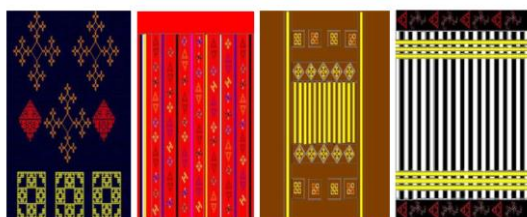


Gambar. Penggabungan batik Labako dengan Julia Set

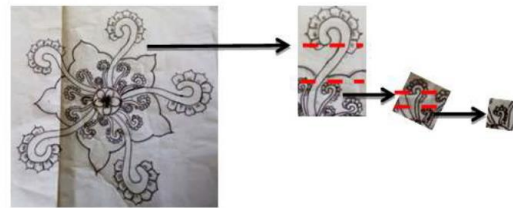
Ilham Ary Wahyudie dan Zanu Saputra melakukan penelitian dengan judul “Redesain Pola Motif Kain Tenun Cual Bangka dengan Menggunakan Metode Fraktal”. Salah satu peninggalan karya senin yang ada di Pulau Bangka adalah kain tenun cual. Tenun cual mulanya merupakan kain adat bagi bangsawan di ujung barat Pulau Bangka. Penggunaan metode fractal sangat mungkin dilakukan untuk melakukan redesain terhadap motif kain tenun menjadi motif batik. Metode fractal dapat membantu pengembangan ide desain.

Eka Susanti melakukan penelitian dengan judul “Variasi Motif Batik Palembang Menggunakan Sistem Fungsi Teriterasi dan Himpunan Julia”. Palembang terkenal dengan kain songketnya, namun tidak hanya itu Palembang juga memiliki motif batik yang khas. Palembang terlihat lebih cerah dengan warna-warna terang dan masih mempertahankan motif-motif tradisional Palembang. Beberapa batik Palembang diantaranya adalah batik dengan motif songket, batik dengan motif serat kayu, batik dengan motif blongsong, batik dengan motif jumputan pelangi, motif lasem dan motif bungah teh. Dengan bantuan system komputersasi, matematika dapat divisualisasikan menjadi suatu objek yang bernilai seni melalui motif batik.

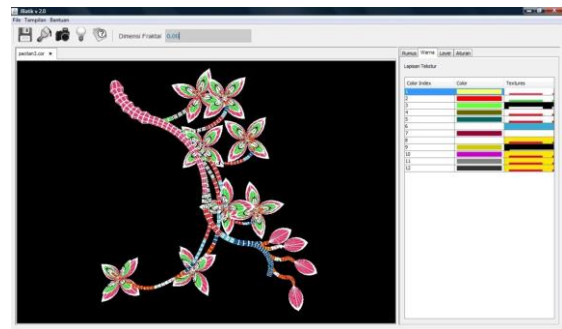
- Ada beberapa software yang bisa digunakan untuk mendisain batik dengan konsep fraktal, misalnya jbatik



Gambar 31. Motif Ulos



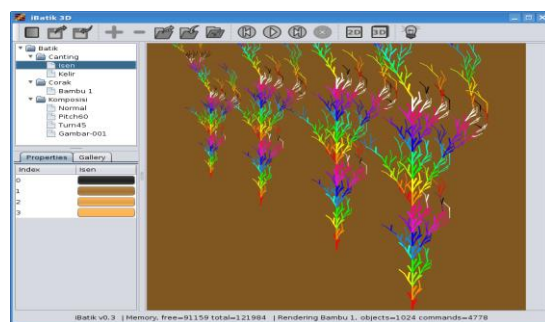
Gambar 32. Batik Gajah Oling



Gambar 33. Contoh Aplikasi Jbatik



Gambar 34. Contoh Aplikasi Jbatik



Gambar 35. Contoh Aplikasi Jbatik

### Disain Arsitektur

- Disain arsitektur juga bisa mengikuti konsep fractal

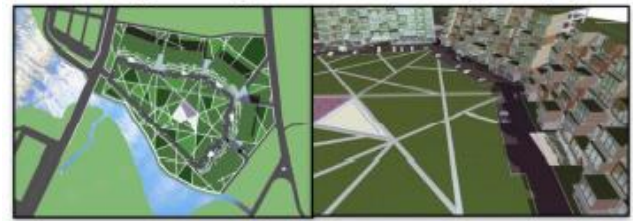
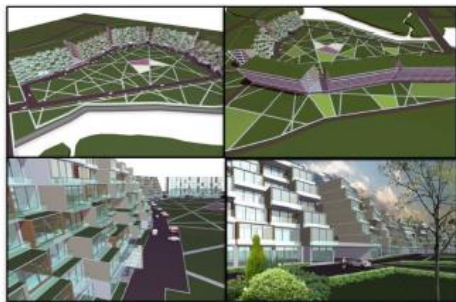
Sirly Intan Sayekti, Chairil Budiarto Amiuzza, dan Nurachmad Sujudwijono melakukan penelitian dengan judul “Geometri Fraktal pada Candi Singosari sebagai Konsep Desain Museum Purbakala Singosari”. Candi Singosari merupakan salah satu kekayaan arsitektur nusantara yang memiliki karakter



local. Arsitektur Candi mengambil bentukan alam ke dalam arsitekturnya. Perulangan geometri alam pada candi memakai aturan perhitungan vastu purusa mandala menggunakan geometri bujursangkar, diulang dengan berbagai ukuran besar dan kecil membentuk pola geometri fractal, sehingga dengan pengkajian dapat dikembangkan dalam perancangan arsitektur. Berdasarkan permasalahan konservasi peninggalan masa lalu yang perlu dilindungi dan dijaga agar dapat dilestarikan maka dalam penelitian ini dilakukan kajian geometri fractal candi.

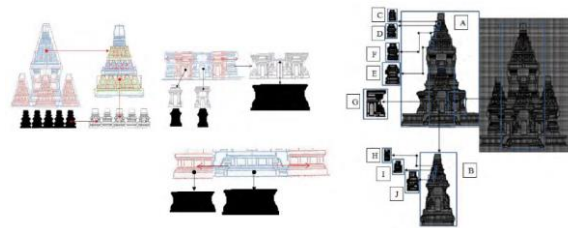
Stenly Hasang dan Surjadi Supardjo melakukan penelitian dengan judul "Geometri Fraktal dalam Rancangan Arsitektur". Karya tulis ini menelusuri tentang konsep-konsep dasar dari geometri fractal yang merupakan suatu cabang dari ilmu matematika yang mempelajari bentuk dan perilaku dari fractal dan kemudian diaplikasikan dalam lingkup wilayah arsitektur. Adanya geometri fractal menunjukkan bahwa matematika tidak hanya menjadi subjek yang selalu membahas tentang hitung menghitung, tetapi juga dapat dikaitkan dengan seni untuk menghasilkan karya-karya arsitektur yang indah dan memiliki nilai intelektual yang tinggi.

Johansen Mandey, Juddy Waani, dan Sangkertadi melakukan penelitian dengan judul "Penerapan Fraktal pada Desain Arsitektur Apartemen". Carl Bovill berpendapat bahwa penggunaan bentuk-bentuk Euclidean geometry (segiempat, segitiga, lingkaran) menghasilkan karya arsitektur yang datar dan tidak alami, sementara penggunaan fractal geometri dianggap lebih mendekati bentuk dan proses transformasi bentuk yang terjadi di alam. Konsep dan metode desain fractal arsitektur merupakan proses desain yang dilakukan dengan pemikiran empiris untuk menghasilkan suatu desain arsitektur apartemen.

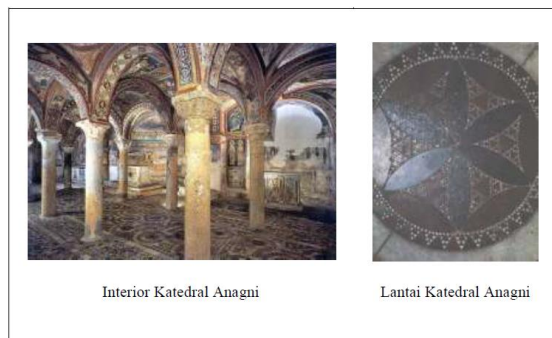


**Gambar36. Perspektif Apartemen**

- Xiaoshu – Architecture Design
- Sirly – Candi Singosari
- Stanley Hasang – rancangan arsitektur
- Alexey – disain museum



**Gambar 37. Candi Singosari**



**Gambar 38. Interior Katedral Anagni**



**Gambar 39. Palmer House**

### Fraktal dalam Music

Dmitri Kartofelev dan Juri Engelbrecht melakukan penelitian dengan judul „Algorithmic melody composition based on fractal geometry of music“. Semua komponen dari yang dibentuk oleh musik (melodi, harmoni, ritme, suara) memuat geometri fraktal.

### Fraktal di alam

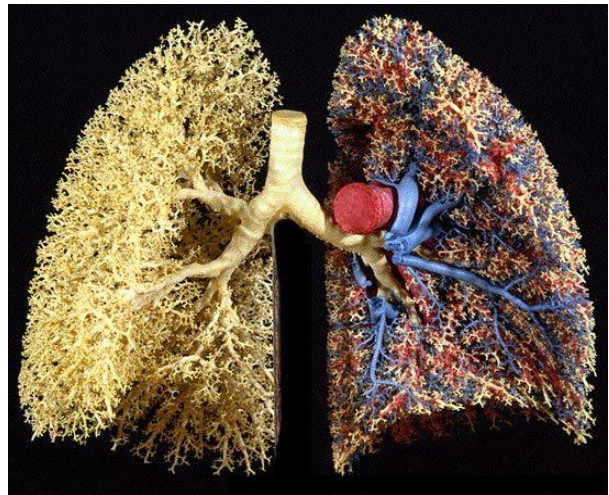
• Fraktal ini banyak ditemukan di alam, seperti pada pola yang terdapat di daun dan ranting pohon, pada sayur brokoli, di gugusan awan putih, dalam riak ombak, pada detail yang bisa kita lihat di kepingan salju, dan banyak lagi bila kita mencoba memperhatikan secara teliti di sekitar kita. Geometri fractal dari music dapat dieksplotasi untuk tujuan komposisi algoritme musik



Gambar 40. Daun pakis



Gambar 41.



Gambar 42. Organ tubuh manusia



Gambar 43. Semesta Alam



Gambar 44. Brokoli

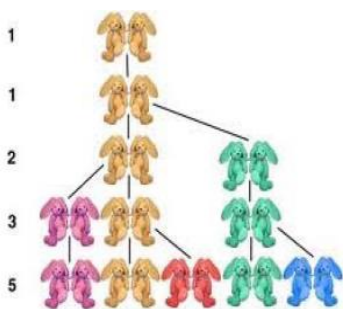
### Bilangan Fibonacci

Bilangan tidak bisa dilepaskan dari matematika. Banyak jenis-jenis bilangan yang sering dijumpai dalam matematika. Misalnya bilangan real, bilangan rasional, bilangan cacah, bilangan asli, bilangan kompleks dan lain sebagainya. Bilangan-bilangan tersebut dapat membentuk pola barisan bilangan dan deret



bilangan, baik itu deret geometri maupun deret aritmatika. Barisan bilangan Fibonacci ditemukan oleh seorang ahli matematika berkebangsaan Italia yaitu Leonardo Fibonacci sekitar tahun 1170 dalam karyanya “Liber Abaci”

Dalam “Liber Abaci” terdapat permasalahan mengenai masalah reproduksi kelinci Abaci. Latar belakang munculnya barisan Fibonacci adalah untuk menggambarkan pertumbuhan sepasang kelinci selama setahun. Misalkan pertumbuhan jumlah kelinci mengikuti aturan sebagai berikut: sepasang kelinci (satu betina dan satu jantan) menjadi dewasa dalam waktu dua bulan, dan setiap bulan berikutnya berturut-turut melahirkan sepasang anak kelinci, jantan dan betina. Bila tidak ada kelinci yang mati, bagaimanakah perkembangan jumlah pasangan kelinci itu pada setiap awal bulan?



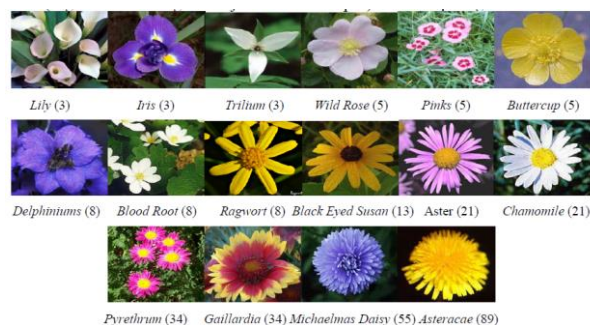
Gambar 45. Reproduksi sepasang kelinci Abaci

Pada bulan pertama dan kedua terdapat satu pasang kelinci. Pada bulan ketiga bertambah satu menjadi tiga pasang kelinci. Pada bulan keempat, dua pasang kelinci melahirkan sehingga menjadi lima pasang kelinci, dan seterusnya. Banyaknya pasangan kelinci setiap awal bulan berturut-turut terlihat pada barisan di bawah ini:

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ...

Barisan di atas disebut barisan Fibonacci

Beberapa fenomena alam diketahui merupakan representasi dari barisan Fibonacci. Misalnya beberapa jenis bunga-bunga sebagai berikut.



Gambar 46. Bunga-bunga Fibonacci

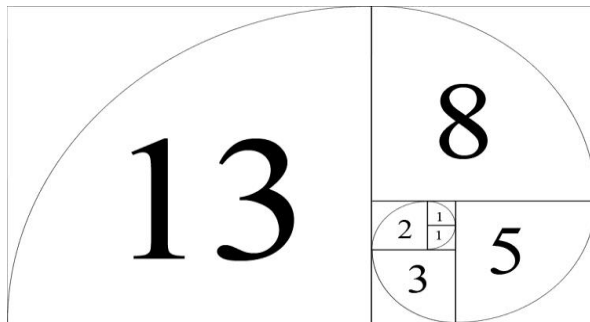
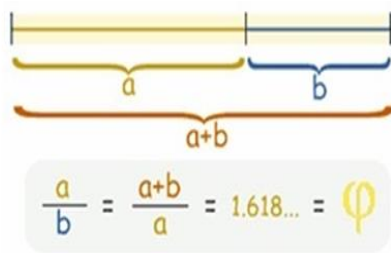
### Rasio Emas

Rasio emas yaitu 1,618205... atau dalam angka pembulatan 1,618 merupakan suatu nilai rasio konvergen yang diperoleh apabila suku-suku di atas dua belas pada barisan Fibonacci dibagi dengan satu suku sebelumnya. Dalam barisan Fibonacci,  $f_{12}$  bernilai 89,  $f_{13}$  bernilai 144,  $f_{14}$  bernilai 233, dan  $f_{15}$  bernilai 377. Apabila dilakukan perhitungan dengan cara membagi suatu suku dalam deret Fibonacci dengan suku sebelumnya, maka akan diperoleh suatu bilangan yang menuju ke arah rasio emas yaitu 1,618.

Tabel 1. Perbandingan bilangan-bilangan Fibonacci

Bilangan Fibonacci	Perbandingan $\frac{\text{Bilangan ke } - (i + 1)}{\text{Bilangan ke } - i}$
1	-
1	$1/1 = 1,000$
2	$2/1 = 2,000$
3	$3/2 = 1,500$
5	$5/3 = 1,667$
8	$8/5 = 1,600$
dst	dst

Matematikawan Euclid memberikan definisi tertulis pertama mengenai apa yang disebut sebagai rasio emas. Menurut Euclid: sebuah garis dikatakan telah dipotong dalam rasio ekstrem dan rata-rata ketika panjang seluruh garis berbanding ruas panjang adalah sama dengan ruas panjang berbanding ruas pendek. Euclid menjelaskan cara memotong sebuah garis dalam apa yang ia sebut sebagai ‘rasio ekstrem dan rata-rata’ yang kemudian familiar dengan rasio emas.

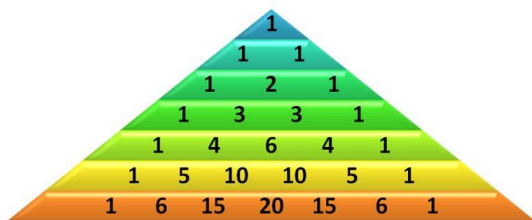


Gambar 47. Spiral Rasio Emas

Pada tangan manusia, diyakini bahwa perbandingan panjang antara ujung tangan ke siku dengan siku ke pangkal tangan menghasilkan rasio emas. Begitu juga dengan rasio pembagian atas panjang pangkal telapak tangan ke siku dengan ujung telapak tangan ke pangkal telapak tangan juga menghasilkan rasio emas.

#### Segitiga Pascal

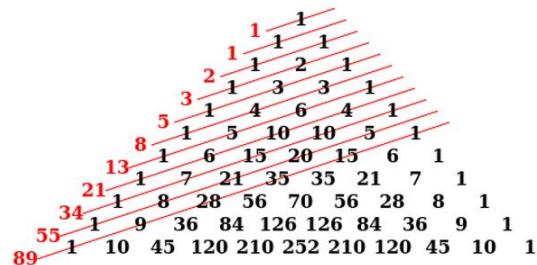
Pada tahun 1963 Blaise Pascal menerbitkan buku yang berjudul *Traite de Triangle Arithmetique* dan di dalamnya terdapat susunan bilangan yang kemudian dikenal dengan segitiga Pascal. Segitiga Pascal merupakan koefisien-koefisien binomial atau bentuk aljabar bersuku dua yang tersusun dalam bentuk segitiga. Koefisien binomial dapat dinyatakan dengan menggunakan kombinasi dan aljabar. Dengan kombinasi, binomial menyatakan banyak cara membuat himpunan bagian dengan  $r$  elemen dari suatu himpunan dengan  $n$  elemen.



Gambar 48. Segitiga Pascal

Dari gambar sebagai berikut, terlihat

hubungan antara bilangan-bilangan Fibonacci dan segitiga Pascal, ketika dibuat garis lurus miring, dan bilangan-bilangan yang dilalui garis tersebut dijumlahkan sehingga menjadi bilangan-bilangan Fibonacci.



Gambar 49. Bilangan Fibonacci dan Segitiga Pascal

#### SIMPULAN DAN SARAN

Menyadari bahwa fraktal merupakan pola dasar yang penting di alam semesta ini. Konsep fraktal bisa menjadi pola dasar pengembangan kreasi batik, disain arsitektur, maupun musik. Masih banyak contoh nyata di alam ini yang menggunakan pola rasio emas dan fibonacci.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Baichaqi Y, 2015, Penggabungan Geometri Fraktal dengan Batik Labako, Digital Repository Universitas Jember
- Agung Prabowo, Mengenalkan Matematika Melalui Pengamatan Alam Semesta (Menanamkan Karakter Rasa Ingin Tahu, Peduli Lingkungan dan Menghargai Prestasi), Fakultas Sains dan Teknik Universitas Jenderal Soedirman
- Alexey Stakhov, Anna Sluchenkova, Museum of Harmony and the Golden Section: Mathematical Connections in Nature, Science, and Art
- Boris A. Bondarenko, 1993, Generalized Pascal Triangles and Pyramids: Their Fractals, Graphs, and Applications, A reproduction by the Fibonacci Association 1993
- Brother Alfred Brousseau, Fibonacci Numbers and Geometry
- Cody Stockdale, 2015, Pascal's Triangle and Fractals, Washington University Math Circle, 1 November 2015



- Denecke, K. and Wismath, S.L., 2009, *Universal Algebra and Coalgebra*, World Scientific.
- Dmitri Kartofelev, Juri Engelbrecht, 2013, Algorithmic melody composition based on fractal geometry of music, Institute of Cybernetics at Tallinn University of Technology, Centre for Nonlinear Studies (CENS), Tallinn, Estonia, August 13, 2013
- Doug Craft, 2012, Science Within the Art – Aesthetics Based on the Fractal and Holographic Structure of Nature, Doug Craft Fine Art, LLC, Lakewood, Colorado, USA
- Eka Susanti, 2015, Variasi Motif Batik Palembang Menggunakan Sistem Fungsi Teriterasi dan Himpunan Julia, *Jurnal Matematika* Vol. 5 No. 1, Juni 2015, ISSN: 1693-1394
- Gareth E. Robert, 2015, The Fibonacci Numbers and the Golden Ratio, Math, Music and Identity Montserrat Seminar Spring 2015, February 18 and 20, 2015
- Hildebrandt, T.H., 1966, Linear Continuous Functionals on the Space (BV) with weak topologies, *Proc. Amer. Math. Soc.* 17 (1966), 658 - 664.
- I Wayan Puja Astawa, Piramida Pascal: Suatu Pengembangan Segitiga Pascal
- Ilham Ary Wahyudie, Zanu Saputra, 2014, Redesain Pola Motif Kain Tenun Cual Bangka dengan Menggunakan Metode Fraktal, Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST), Yogyakarta, 15 November 2014
- Johansen Mandey, Juddy Waani, Sangkertadi, Penerapan Fraktal pada Desain Arsitektur Apartemen, Prodi Arsitektur Pasca Sarjana Universitas Sam Ratulangi
- Joshua Atmadja, 2015, Keterkaitan Barisan Fibonacci dengan Kecantikan Wajah, Makalah IF2120 Matematika Diskrit – Sem I. Tahun 2015/2016
- Kelly Cole, The Golden Ratio: Making Math Beautiful
- Martin Churchill, 2004, Introduction to Fractal Geometry.
- Md. Akhtaruzzaman, Amir A. Shafie, 2011, Geometrical Substantiation of Phi, the Golden Ratio and the Baroque of Nature, Architecture, Design and Engineering, *International Journal of Arts* 2011; 1(1): 1-22
- Ngarap Im. Manik; Manal, 2012, Penggunaan Model Fraktal untuk Pengembangan Motif Ulos, *Jurnal Mat Stat*, Vol. 12 No. 2 Juli 2012; 143-151
- Nicholas J. Rose, 2014, The Golden Mean and Fibonacci Numbers.
- Rahmatillah Agustina Meutia Dewi, Rani Rizkin Dari, Elita Indriani, 2016, Geometri Fraktal untuk Re-desain Motif Batik Gajah Oling Banyuwangi, *ASIOMA Jurnal Pendidikan Matematika*, Volume 5 Nomor 2, September 2016
- Robert van Gend, 2014, The Fibonacci Sequence and the Golden Ratio in Music, *Notes on Number Theory and Discrete Mathematics*, ISSN 1310-5132, Vol. 20, 2014, No.1, 72-77
- Rukmono Budi Utomo, 2016, Filsafat Sains Golden Rasio, February 25.
- Sirly Intan Sayekti, Chairil Budiarto Amiuza, Nurachmad Sujudwijono AS, Geometri Fraktal pada Candi Singosari sebagai Konsep Desain Museum Purbakala Singosari, Jurusan Arsitektur/Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya
- Sruthy Murali, 2012, Golden Ratio in Human Anatomy, Department of Mathematics, Government College, Chittur, Palakkad 678104, Kerala, India
- Stenly Hasang, Surijadi Supardjo, 2012, Geometri Fraktal dalam Rancangan Arsitektur, *Media Matrasain* Vol. 9 No. 1, Mei 2012
- Todd Cochrane, Pascal's Triangles
- Todd Cochrane, The Golden Ratio and the Fibonacci Sequence
- Tom Davis, 2010, Exploring Pascal's Triangle, January 1.
- Vyomesh Pant, Poonam Pant, 2013, Fractal Geometry: An Introduction, *Journal of Indian Research* Vol. 1, No. 2, 66-70, April-June, 2013 (ISSN No. 2321-4155)
- Xiaoshu Lu, 2012, Derek Clements-Croome, Martti Viljanen, Fractal Geometry and Architecture Design: Case Study Review, Chaotic Modeling and Simulation (CMSIM) 2: 311-322.
- Yun Hariadi, Muhamad Lukman & Achmad Haldani Destiarmand, 2013, Batik Fractal: Marriage of Art & Science, *ITB J. Vis. Art % Des.*, Vol. 4, No. 1, 2013, 84-93

Zhengyi (Eric) Ge, The Fibonacci Numbers and  
The Golden Section, 4<sup>th</sup> Year Chemical  
Engineering

## PENGARUH PEMBELAJARAN *RESOURCE-BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS MAHASISWA

**Nego Linuhung**

Universitas Muhammadiyah Metro, Lampung, (0725) 42445-42454

e-mail: [nego\\_mtk@yahoo.co.id](mailto:nego_mtk@yahoo.co.id)

### Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk menelaah peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran *Resource-based learning*. Desain penelitian ini adalah *quasi experiment* yang terdiri dari dua kelompok penelitian yaitu kelas eksperimen (*resource-based learning*) dan kelas kontrol (konvensional). Penggunaan desain penelitian ini adalah *pre-and-posttest control design*, peneliti menerima subjek penelitian apa adanya, artinya subjek penelitian tidak dikelompokkan secara acak, sehingga dapat diterapkan dengan mudah dalam penelitian ini. Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa semester VI pendidikan matematika Universitas Muhammadiyah Metro Tahun Akademik 2016/2017. Sampel penelitian adalah kelas A sebagai kelas eksperimen dan kelas B sebagai kelas kontrol yang masing-masing berjumlah 32 mahasiswa. Pengumpulan data dilakukan dengan instrumen tes kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa Analisis data peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa menggunakan uji t *Compare Mean Independent Samples Test*. Hasil analisis menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran *resource-based learning* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

**Kata Kunci:** pemahaman konsep matematis, *resource-based learning*.

### Abstract

This research was conducted to examine the improvement of students' mathematical concept understanding ability which acquired learning Resource-based learning. The research design in this study is the quasi experiment consisting of two research groups, namely experimental class (*resource-based learning*) and control class (conventional). The use of this research design is *pre-and-posttest control design*, the researcher accepts the subject of research as it is, meaning the subject of research is not grouped randomly, so it can be applied easily in the education world. The Subject in this research is all students semester V education mathematics Muhammadiyah University of Metro Academic Year 2016/2017. The sample of this research is class A as experiment class and class B as control class, each of which is 32 students. Data collection was done by instrument of ability test comprehension of mathematical concept of student. Data analysis to improve students' understanding of mathematical concept using uji-t *Compare Mean Independent Samples Test*. The result of the analysis shows that the improvement of the students' mathematical concept understanding that gets the learning of resource-based learning is better than the students who get the conventional learning.

**Keywords:** understanding mathematical concepts, *resource-based learning*.

### PENDAHULUAN

Pemahaman konsep merupakan kemampuan untuk memahami konsep, yaitu memberikan pengertian bahwa materi-materi yang diajarkan kepada mahasiswa bukan hanya hafalan, namun dengan pemahaman mahasiswa dapat lebih mengerti suatu konsep materi pelajaran.

Tujuan pembelajaran matematika lebih rinci dijelaskan dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (Depdiknas) dalam (Linuhung, 2016: 52-53) yaitu:

1. memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma,

secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah;

2. menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika;
3. memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh;
4. mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah;

5. memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Berdasarkan hasil survei dilakukan pengambilan data nilai tes pemahaman konsep pada mahasiswa semester VI tahun akademik 2016/2017 diperoleh kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa untuk Indikator pemahaman konsep pertama yaitu Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai konsepnya) sebesar 55%, indikator pemahaman konsep kedua yaitu memberi contoh dan non contoh sebesar 60,5%, indikator pemahaman konsep ketiga yaitu menyatakan ulang sebuah konsep sebesar 15,5%, indikator pemahaman konsep keempat yaitu menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu indikator pemahaman konsep kelima yaitu mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah sebesar 10,5%.

Berdasarkan data tersebut diperoleh, menunjukkan kurangnya kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa. Adapun yang menjadi penyebab yaitu pembelajaran terpusat kepada dosen dan aktivitas belajar mahasiswa menjadi pasif. Mahasiswa lebih menunggu informasi materi dari dosen daripada menemukan sendiri informasi pada bahan bacaan dari sumber yang dimiliki.

Berdasarkan masalah tersebut diperlukan pembelajaran yang dapat memfasilitasi belajar mahasiswa. Nasution (2006: 29) menyatakan bahwa *Resource-based learning* adalah cara belajar yang bermacam-macam bentuk dan seginya. Metode ini tampaknya sebagai sesuatu yang terdiri atas berbagai komponen yang meliputi pengajaran langsung oleh guru, penggunaan buku pelajaran biasa, latihan-latihan formal, maupun kegiatan penelitian, pencarian bahan dari berbagai sumber, latihan memecahkan soal dan penggunaan alat-alat audio-visual. Yang penting ialah, bahwa setiap metode yang digunakan bertalian dengan tujuan yang ingin dicapai. Sedangkan pendapat, Suryosubroto (2009: 215) menyatakan bahwa *Resource-*

*based learning* adalah suatu pendekatan yang dirancang untuk memudahkan siswa dalam mengatasi keterampilan siswa tentang luas dan keanekaragaman sumber-sumber informasi yang dapat dimanfaatkan untuk belajar. Sumber-sumber informasi tersebut dapat berupa buku, jurnal, surat kabar, multimedia, dan sebagainya. Sejalan dengan kedua ahli tersebut Sagala (2012:65) menyatakan bahwa Belajar berdasarkan sumber (*Resource-based learning*) ialah segala bentuk belajar yang langsung menghadapkan murid dengan suatu atau sejumlah sumber belajar secara individual atau kelompok dengan segala kegiatan belajar yang bertalian dengan itu, jadi bukan dengan cara yang konvensional dimana guru menyampaikan bahan pelajaran kepada murid, tetapi setiap komponen yang dapat memberikan informasi seperti perpustakaan, laboratorium, kebun dan sebagainya juga merupakan sumber belajar.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut *resource-based learning* adalah segala bentuk belajar yang langsung menghadapkan murid dengan sesuatu atau sejumlah sumber belajar secara individu atau kelompok yang dapat dimanfaatkan untuk belajar. Sumber-sumber informasi tersebut dapat berupa buku, jurnal, surat kabar, multimedia, dan sebagainya

Langkah-langkah RBL menurut para ahli adalah Menurut Khaeriyah (2014), Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam pembelajaran berbasis aneka sumber adalah sebagai berikut: 1) Mengidentifikasi pertanyaan atau per-masalahan; 2) Merencanakan cara mencari informasi; 3) Mengumpulkan informasi; 4) Menggunakan informasi; 5) Mensintesa informasi; dan 6) Evaluasi. Sejalan dengan pendapat tersebut menurut Widyantoro (2016) Langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan guru dan siswa dalam penerapan model *resource-based learning* meliputi: Langkah mengidentifikasi topik pembelajaran, pertanyaan atau masalah, merencanakan cara mencari informasi, mengumpulkan informasi, menggunakan informasi, mensintesa informasi, dan evaluasi. Dengan diterapkannya tiap langkah pembelajaran pembelajaran model *resource-based learning* secara baik maka siswa akan memperoleh pengalaman belajar secara

langsung dalam suasana yang meriah dan menyenangkan.

Berdasarkan beberapa pendapat tentang langkah-langkah pembelajaran *resource-based learning* dalam penelitian ini yang akan dilakukan dengan penggunaan *resource-based learning* menurut Khaeriyah. Selanjutnya dari pendahuluan yang telah diuraikan, adapun tujuan dalam penelitian ini adalah: untuk mengetahui apakah kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran *resourced based learning* lebih baik daripada mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

### METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian *quasi eksperimen* yaitu peneliti menerima subjek penelitian apa adanya, artinya subjek penelitian tidak dikelompokkan secara acak, sehingga dapat diterapkan dengan mudah dalam dunia pendidikan. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-and-posttest control design* sesuai dengan yang dikemukakan oleh Creswell (2012:310) pola desain penelitian digambarkan sebagai berikut:

**Tabel 1 . Desain Penelitian**

<i>Pre-and Posttest Design</i>			
<i>Time</i>			
	→		
<i>Select Control Group</i>	<i>Pretest</i>	<i>No treatment</i>	<i>Posttest</i>
<i>Select Experimental Group</i>	<i>Pretest</i>	<i>Experimental Treatment</i>	<i>Posttest</i>

Sumber: Creswell (2012: 310)

Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Metro. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Metro Tahun Akademik 2016/2017. Sampel penelitian diambil dari mahasiswa semester 6, yaitu 2 kelas. Kelas eksperimen adalah kelas yang mendapat pembelajaran *resource-based learning* dan kelas kontrol adalah kelas yang mendapat pembelajaran konvensional.

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini adalah tes. Tes ini digunakan untuk mengukur pemahaman konsep matematis mahasiswa pada mata kuliah matematika diskrit pada materi graf. Sebelum instrumen tes digunakan terlebih dahulu dilakukan uji validitas dan reliabilitasnya. Tes diberikan kepada kelas konvensional dan kelas eksperimen, kedua kelas tersebut mendapatkan soal tes dengan tipe dan jumlah soal yang sama. Pengolahan data kuantitatif dilakukan dengan menggunakan uji statistik terhadap skor *posttest* Untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan, terlebih dahulu diuji normalitas data dan homogenitas varians. Selanjutnya dilakukan uji hipotesis, uji hipotesis yang digunakan yaitu uji perbedaan dua rata-rata yaitu uji *t* pihak kanan, yang bertujuan untuk menjawab pengaruh pembelajaran *resource-based learning* terhadap pemahaman konsep matematis mahasiswa.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa yang mendapatkan Pembelajaran *resource-based learning* dengan mahasiswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional. Untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa, digunakan tes berbentuk uraian sebanyak 5 soal yang diberikan kepada mahasiswa sebagai *pretest*, *posttest* dan N-gain. Analisis data gain ternormalisasi kemampuan Pemahaman konsep matematis mahasiswa bertujuan untuk menguji salah satu hipotesis penelitian, yaitu peningkatan kemampuan Pemahaman konsep matematis mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan Pembelajaran *resource-based learning* lebih baik dari siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Untuk mengetahui signifikansi perbedaan mutu peningkatan ini akan dilakukan uji perbedaan dua rata-rata data gain ternormalisasi kemampuan Pemahaman konsep matematis mahasiswa dari kedua kelas.

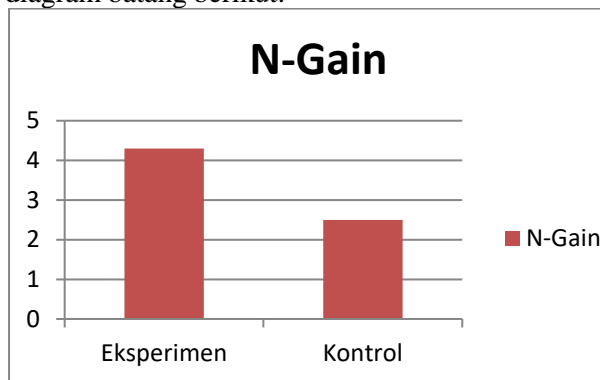
Berikut disajikan rangkuman rata-rata N-gain kemampuan Pemahaman konsep

matematis mahasiswa pada kelas eksperimen dan kelas konvensional:

**Tabel 2 Rataan N-gain Kemampuan Pemahaman konsep matematis mahasiswa**

Kelas	Rataan N-gain	Klasifikasi
<i>Resource-based learning</i>	0,59	Sedang
Konvensional	0,48	Sedang

Berdasarkan di atas dapat dilihat bahwa rataan gain ternormalisasi kemampuan Pemahaman konsep matematis mahasiswa antara kelas eksperimen maupun kelas konvensional walaupun termasuk dalam kategori yang sama yaitu sedang, namun rataan dari kedua kelas terlihat berbeda jauh. Data gain ternormalisasi kemampuan Pemahaman konsep matematis mahasiswa kedua pembelajaran dapat dilihat pada diagram batang berikut:



**Gambar 1. Perbandingan Rataan Skor N-gain Kemampuan Pemahaman konsep matematis mahasiswa**

Berdasarkan Gambar 1, nampak bahwa siswa yang mendapatkan pembelajaran Pembelajaran *resource-based learning* memiliki rataan skor N-gain yang lebih besar daripada siswa yang mendapatkan

pembelajaran konvensional. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran *resource-based learning* lebih memberikan kontribusi yang baik dalam meningkatkan kemampuan Pemahaman konsep matematis mahasiswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Akan tetapi kategori peningkatan pada kelas *resource-based learning* pada setiap aspek rata-rata tergolong ke dalam kategori peningkatan yang sedang, dan untuk kelas konvensional rata-rata peningkatan tergolong ke dalam peningkatan yang sedang.

Uji statistik yang diperlukan untuk membuktikan hipotesis yang menyatakan “peningkatan kemampuan Pemahaman konsep matematis mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran *resource-based learning* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional” yaitu uji perbedaan rataan skor N-gain dengan uji *independent t-test*, sebelum dilakukan uji tersebut data skor N-gain harus memenuhi uji prasyarat normalitas dan homogenitas.

#### 1) Uji Normalitas Skor N-gain

Rumusan hipotesis statistik untuk menguji normalitas distribusi data gain ternormalisasi kemampuan Pemahaman konsep matematis mahasiswa. Kriteria pengujian yang digunakan adalah nilai signifikansi (*sig.*) lebih besar dari 0,05 ( $\alpha \geq 0,05$ ), maka  $H_0$  diterima; untuk kondisi sebaliknya,  $H_0$  ditolak. Uji normalitas skor N-gain dihitung dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan bantuan program 16. Uji normalitas dimaksudkan untuk melihat apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Hasil uji normalitas distribusi data gain ternormalisasi siswa kedua kelas pembelajaran disajikan pada Tabel 3 berikut:

**Tabel 3. Uji Normalitas Skor N-gain Kemampuan Pemahaman konsep matematis mahasiswa**

Hasil N-gain	Kelas	Kolmogorov-Smirnov			Keputusan	Kesimpulan
		Statistic	Df	Sig.		
N-gain	<i>Resource-based learning</i>	0,134	32	0,152	$H_0$ : diterima	Data Berdistribusi Normal
	Konvensional	0,112	32	,200*	$H_0$ : diterima	Data Berdistribusi Normal

$H_0$ : sampel berdistribusi normal

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa nilai signifikansi untuk uji

*Kolmogorov-Smirnov* siswa kelas *resource-based learning* adalah 0,152 dan kelas

konvensional adalah 2,00. Nilai signifikansi untuk siswa di kedua kelas lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa data N-gain yang diperoleh dari siswa kelas *resource-based learning* dan kelas konvensional berdistribusi normal. Karena kedua sampel

### 2) Uji Homogenitas

Untuk menguji homogenitas varians skor Pretes menggunakan uji *Levene* dengan bantuan program 16 pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Kriteria pengujian yang digunakan adalah nilai signifikansi (*sig.*) lebih besar dari 0,05 ( $\alpha \geq 0,05$ ), maka  $H_0$  diterima; untuk kondisi sebaliknya,  $H_0$  ditolak.

**Tabel 4 Uji Homogenitas Varians Skor N-gain Kemampuan Pemahaman konsep matematis mahasiswa**

Hasil	Levene Statistic	df1	df2	Sig.	Keputusan	Kesimpulan
N-gain	1,36	1	62	0,247	$H_0$ : diterima	Variansi (sama)

$H_0$ : varians kedua kelompok homogen

Kriteria pengujian adalah dengan  $\alpha = 0,05$ . Jika nilai Sig.  $> \alpha$ , maka  $H_0$  diterima. Dari tabel tersebut memperlihatkan bahwa skor N-gain memiliki Sig. lebih besar dari  $\alpha = 0,05$  yaitu 0,247 untuk N-gain sehingga  $H_0$  diterima. Hal ini berarti, skor N-gain kemampuan Pemahaman konsep matematis mahasiswa kelas *resource-based learning* dan kelas konvensional berasal dari varians yang homogen.

### 3) Uji Perbedaan Rataan N-gain Skor

Setelah diketahui bahwa data skor Pretes berdistribusi normal dan homogen, maka bisa dilanjutkan pada uji kesamaan rata-rata. Kemudian dilanjutkan dengan uji kesamaan dua rata-rata pretes dengan menggunakan uji-t atau *Compare Mean Independent Samples Test*, pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ .

Hipotesis yang diuji adalah :

$H_0$  :  $\mu_1 = \mu_2$  : Peningkatan kemampuan Pemahaman konsep matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran *resource-based learning* sama dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

$H_1$ :  $\mu_1 > \mu_2$  : Peningkatan kemampuan Pemahaman konsep matematis mahasiswa siswa yang memperoleh pembelajaran *resource-based learning* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

berasal dari populasi yang berdistribusi normal, maka akan dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah kedua sampel berasal dari populasi yang variansinya sama atau tidak

Hasil perhitungan uji homogenitas skor N-gain kelas *resource-based learning* dan konvensional dapat dilihat dari Tabel 4 berikut:

Keterangan:

$\mu_1$  = rata-rata skor N-gain siswa yang memperoleh pembelajaran *resource-based learning*.

$\mu_2$  = rata-rata skor N-gain siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional

Hasil uji perbedaan rata-rata N-gain kemampuan Pemahaman konsep matematis mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 5 berikut :

**Tabel 5 Uji Perbedaan Rataan N-gain Skor Kemampuan Pemahaman konsep matematis mahasiswa**

<i>t-test for equality of means</i>					
T	Df	sig. (2-tailed)	sig. (1-tailed)	Ket.	Kesimpulan
2,69	62	0,009	0,0045	$H_0$ ditolak	terdapat peningkatan

Dari hasil uji-t tersebut didapat nilai p-value atau Sig. (*1-tailed*) yaitu Sig. (*1-tailed*) = 0,0045  $< \alpha$ . Hal ini menunjukkan bahwa  $H_0$  ditolak, artinya peningkatan kemampuan Pemahaman konsep matematis mahasiswa kelas *resource-based learning* lebih baik daripada siswa kelas konvensional. Dengan demikian terbukti bahwa hipotesis yang menyatakan bahwa peningkatan kemampuan Pemahaman konsep matematis mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran *resource-based learning* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Hasil penelitian tersebut merupakan esensi

dari pembelajaran *resourced based learning* yang digunakan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk saling berbagi pengalaman, berbagi fasilitas belajar, bertukar informasi, serta bertukar pengetahuan kepada mahasiswa yang lain.

### SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan mengenai pengaruh model pembelajaran Pembelajaran *resource-based learning* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa, berikut diuraikan kesimpulan mengenai perbedaan Kemampuan pemahaman konsep matematis antara mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran pembelajaran *resource-based learning* dan siswa yang mendapatkan pembelajaran Konvensional bahwa: "Kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa yang memperoleh pembelajaran Pembelajaran *resource-based learning* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional".

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka penulis mengemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran Pembelajaran *resource-based learning* dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa dalam matematika. Sebaiknya pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Pembelajaran *resource-based learning* dapat digunakan sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa.
2. Bagi peneliti selanjutnya agar mengkaji bagaimana pengaruhnya pada kemampuan matematis yang lain seperti pada kemampuan pemecahan masalah, representasi, komunikasi dan kemampuan matematis lainnya

### DAFTAR PUSTAKA

- Creswell, John W. 2012. Educational Research. Bosyon: Pearson Education.
- Khaeriyah, Elin, dkk. 2014. *Penerapan Model Resource-based learning (RBL) Dengan Pendekatan Scientific Dalam Peningkatan Pembelajaran IPA Dikelas IV SDN 1 Klapasawit Tahun Ajaran 2014/2015*. Surakarta:

*PGSD FKIP UNS*. (Online) *Jurnal Kalam Cendekia*. Volume 3 Nomor 5.1.(<http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/pgsdkebumen/article/viewFile/6167/4270> diakses pada 25 november 2016).

- Linuhung, N., dan Sudarman, S. W. Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (Gi) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Mts. *Jurnal Aksioma*. Volume 6 Nomer 1, (2016) 52-60
- Nasution, S. 2006. *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sagala, Syaiful. 2012. *Konsep dan Makna Pembelajaran Untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar dan Mengajar*. Bandung: Alfabeta.
- Suryosubroto. 2009. *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Widyantoro, Andri, dkk. 2016. *Penggunaan Model Resource based learning untuk peningkatan pelajaran pkn siswa kelas IV SDN 2 pejagoan kebumen tahun ajaran 2012/2013*. *Jurnal(online)*. Volume 1 nomor 2. (<http://journal.usm.ac.id/index.php/jptpp/article/view/6707> diakses 13 desember 2016)



## BAHAN AJAR *REALISTIC MATHEMATIC EDUCATION (RME)* PADA MATA KULIAH TRIGONOMETRI

<sup>1</sup>Satrio Wicaksono Sudarman, <sup>2</sup>Ira Vahlia

<sup>1,2</sup>Universitas Muhammadiyah Metro, Jl. Ki Hajar Dewantara No.116 Kota Metro, (0725) 42445-42454  
e-mail: [rio\\_sudarman@yahoo.co.id](mailto:rio_sudarman@yahoo.co.id)

### Abstrak

Bahan ajar sangat dibutuhkan bagi mahasiswa untuk menunjang proses perkuliahan. Dalam mata kuliah trigonometri, dijelaskan tentang aspek linieritas dalam menghitung sinus, cosinus dan tangen, serta merumuskan perasamaan trigonometri dan membuat grafik fungsi trigonometri. sehingga pembelajaran yang mengandung unsur realistik. Dengan menggunakan bahan ajar ini, dapat menjadikan mahasiswa lebih memahami mata kuliah tersebut dan memiliki pengetahuan ketika diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Dalam pembelajaran dengan menggunakan *RME* mahasiswa langsung dihadapkan dengan benda nyata, dimana seorang dosen bukan pelaku utama dalam pembelajaran tetapi sebagai pembimbing dan motivator. Dalam Pengembangan bahan ajar mata kuliah trigonometri ini menggunakan model pengembangan 4-D tahap utama yaitu *Define, Design, Develop*, dan *Disseminate* atau diadaptasikan menjadi model 4-P, yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Validasi perangkat oleh pakar diikuti dengan revisi, uji coba terbatas, hasilnya sebagai dasar revisi dan uji coba lebih lanjut pada kelas yang sebenarnya.

**Kata Kunci:** bahan ajar, *Realistic Mathematic Education (RME)*, trigonometri

### Abstract

Teaching materials are needed for students to support the lecture. In the course of trigonometry, it is explained about the linearity aspect in calculating sine, cosine and tangent, as well as formulating trigonometric equations and graphs of trigonometric functions. so that learning contains realistic elements. By using this resource, students can understand the course and have knowledge when applied in everyday life. In learning by using *RME* students directly faced with real objects, where a lecturer is not the main actors in learning but as a mentor and motivator. In the development of teaching materials of the course trigonometry uses 4-D main development model that is *Define, Design, Develop*, and *Disseminate* or adapted into 4-P model, namely definition, design, development, and dissemination. Experienced device validation followed by revisions, limited trials, results as a basis for further revisions and trials of the actual class.

**Keywords:** teaching materials, *Realistic Mathematic Education (RME)*, trigonometry

### PENDAHULUAN

Salah satu aspek mata kuliah wajib program studi pendidikan matematika adalah Trigonometri. Dimana penerapan trigonometri dalam kehidupan sehari-hari dirasa penting guna menunjang pemahaman mahasiswa terkait mata kuliah tersebut. Diantaranya yaitu mengetahui jarak pandang dari ketinggian, mengukur dimensi tangga agar sesuai dengan beban, dan lain sebagainya.

Mahasiswa belum memiliki bahan ajar trigonometri yang menarik serta belum pernah menggunakan aplikasi apapun dalam pembelajaran sehingga banyak menemui kesulitan dalam belajar. Di sisi lain menurut Sembiring dalam Zulkardi (2010), pembelajaran melalui pendekatan *Mathematic Realistic Education (RME)* adalah suatu solusi dalam mereformasi pendidikan matematika di

Indonesia. *RME* merupakan salah satu teori belajar mengajar dalam pendidikan matematika yang dikembangkan di Indonesia. Teori Pendidikan Matematika Realistik ini pertama kali diperkenalkan dan dikembangkan di Belanda pada tahun 1970 oleh Institut Freudenthal. Teori ini mengacu pada pendapat Freudenthal bahwa matematika harus dikaitkan dengan realita dan matematika merupakan aktivitas manusia. Manusia harus diberikan kesempatan untuk menemukan kembali ide dan konsep matematika dengan bimbingan orang dewasa.

Dalam pembelajaran dengan menggunakan *RME* mahasiswa langsung dihadapkan dengan benda nyata, dimana seorang dosen bukan pelaku utama dalam pembelajaran tetapi sebagai pembimbing dan motivator. Dalam pembelajaran, sebagian

besar aktivitas yang ada di dalam kelas dilakukan oleh mahasiswa. Mahasiswa di bawah bimbingan dosen diminta untuk menemukan sendiri penyelesaian dari permasalahan yang ada dihadapannya. Salah satu masalah penting yang sering dihadapi oleh dosen dalam kegiatan pembelajaran adalah memilih atau menentukan bahan ajar atau materi pembelajaran yang tepat dalam rangka membantu mahasiswa mencapai kompetensi. Hal ini disebabkan oleh kenyataan bahwa dalam, materi bahan ajar hanya dituliskan secara garis besar dalam bentuk materi pokok.

Dengan kurangnya pemanfaatan bahan ajar serta tersebut membuat para dosen sering kali belum dapat bekerja secara optimal. Ini ditandai dengan kegiatan pembelajaran dikelas belum bisa dikelola dengan baik dan penyampaian materi oleh dosen belum didukung dengan media pembelajaran yang bagus, sehingga kurang menumbuhkan rangsangan semangat belajar mahasiswa sehingga berdampak pada hasil belajar mahasiswa yang rendah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Pengembangan Bahan Ajar

Pengembangan bahan ajar perlu dilakukan sebagai pembaharuan agar produk yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan dan sesuai dengan tingkat kebutuhan.

Menurut Yeni (2017) pengembangan bahan ajar adalah proses pemilihan, adaptasi, dan pembuatan bahan ajar berdasarkan kerangka acuan tertentu serta didasarkan pada analisis kebutuhan mahasiswa. Sehingga bermanfaat bagi mahasiswa untuk menguasai kompetensi tertentu, karena bahan ajar dapat membantu mahasiswa menambah informasi tentang materi yang dipelajari melalui kegiatan pembelajaran secara sistematis.

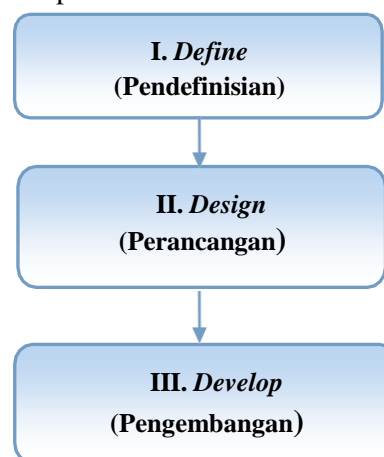
Ali dan Asrori (2014:103-105) menyatakan bahwa Riset dan Pengembangan atau *Research & Development (R&D)* pada hakikatnya merupakan suatu upaya dalam pengembangan suatu prototype suatu alat atau perangkat berbasis riset. Dalam mengembangkan dan memvalidasi perangkat tertentu yang menjadi produknya yang dalam perspektif industri merupakan pengembangan suatu prototipe produk sebelum diproduksi.

Sedangkan Putra (2013:67) menyatakan bahwa secara sederhana *R&D* bisa didefinisikan sebagai metode penelitian secara sengaja, sistematis, bertujuan/diarahkan untuk mencaritemukan, merumuskan, memperbaiki, mengembangkan, menghasilkan, menguji keefektifan produk, mode, metode/strategi/cara, jasa, prosedur tertentu yang lebih unggul, baru, efektif, efisien, produktif, dan bermakna.

Pendapat lain mengenai bahan ajar juga dipaparkan oleh Hamalik (2011:132) menyatakan bahwa “bahan pengajaran adalah bagian integral dalam kurikulum sebagaimana yang telah ditentukan Garis-Garis Besar Program Pengajaran.”

Berdasarkan berbagai definisi tentang bahan ajar dapat disimpulkan bahwa bahan ajar adalah suatu sumber belajar yang berisikan materi pengetahuan dan keterampilan yang harus dipelajari siswa dalam rangka mencapai standar tertentu sehingga dapat membantu guru dalam proses kegiatan belajar mengajar di kelas.

Dalam pengembangan bahan ajar, menurut Borg dan Gall (dalam Suwahono, 2012: 153) “prosedur yang ditempuh dalam pengembangan di bidang pendidikan ini memiliki dua tujuan utama, yaitu: (1) mengembangkan produk dan (2) menguji keefektifan produk. Fungsi pertama merupakan pengembangan sedangkan fungsi kedua merupakan validasi.”



Gambar 1. Skema Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan yaitu jenis penelitian yang

mengembangkan suatu produk baru. Penelitian pengembangan ini mengacu pada model pengembangan bahan ajar 4-D (*four-D Model*) yang terdiri dari empat tahapan yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*disseminate*).

#### **b. Realistic Mathematic Education (RME)**

Pendekatan pembelajaran matematika realistik atau yang biasa dikenal *realistic mathematic education (RME)* merupakan salah satu alternatif pembelajaran yang tepat.

Menurut Satrio (2014) dengan RME Siswa didorong atau ditantang untuk aktif bekerja sehingga dapat mengkonstruksi atau membangun sendiri pengetahuan yang diperolehnya.

Ariyadi (2012:20) menyatakan bahwa “dalam pendidikan matematika realistik, permasalahan matematika realistik digunakan sebagai pondasi dalam membangun konsep matematika atau disebut juga sebagai sumber untuk pembelajaran (*a source for learning*).”

Fajar (2010:7) menyatakan bahwa “pendidikan matematika realistik Indonesia merupakan suatu pendekatan pembelajaran matematika yang mengungkapkan pengalaman dan kejadian yang dekat dengan siswa sebagai sarana untuk memahami persoalan matematika.”

Suherman dkk (dalam Chotimah 2015:29) menyatakan bahwa “salah satu filosofi yang mendasari pendekatan realistik adalah bahwa matematika bukanlah satu kumpulan aturan atau sifat-sifat yang sudah lengkap yang harus siswa pelajari.

Menurut David (2011) RME menimbulkan penalaran informal siswa, yaitu serangkaian pernyataan dan pertanyaan kunci yang digunakan untuk membangun hubungan antara representasi matematika formal, pra-formal dan formal.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa *Realistic Mathematic Education* yaitu siswa dituntut untuk lebih aktif karena pada *Realistic Mathematic Education*, mahasiswa dapat menggunakan model ini sebagai sarana atau sumber pembelajaran untuk memahami persoalan matematika yang sedang dihadapinya.

#### **c. Trigonometri**

Mata kuliah ini memberi pengetahuan tentang perbandingan yang berhubungan dengan sudut, serta bermacam-macam bentuk fungsi trigonometri dan grafiknya. Mata kuliah ini juga memberi kemampuan dasar untuk matakuliah kalkulus, serta membekali kemampuan untuk mengajarkan materi trigonometri yang sesuai dengan kurikulum yang berlaku di SMA (Kurikulum KKN 2016).

Mata kuliah memperkenalkan konsep dasar tentang trigonometri yang berhubungan dengan sudut dan bermacam-macam bentuk fungsi. Penekanan kuliah ini pada kemampuan mahasiswa dalam menjabarkan kaitan antar rumus mapupun materi, serta pembuktian – pembuktian yang berkaitan dengan rumus identitas. Topic-topiknya adalah: perbandingan trigonometri, rumus-rumus, fungsi dan persamaan trigonometri, koordinat kutub, fungsi-fungsi hiperbolik.

#### **SIMPULAN DAN SARAN**

Dengan adanya bahan ajar *RME* maka dapat lebih membantu mahasiswa dalam pembelajaran trigonometri sehingga bisa didapatkan hasil pembelajaran yang optimal. Oleh karena itu, dosen sebagai tenaga pendidik harus bisa mengembangkan bahan ajar yang menyesuaikan dengan karakteristik mahasiswa agar dapat lebih mudah dipahami. Selain itu, masalah-masalah yang digunakan dalam bahan ajar merupakan masalah yang memang sering ditemui dalam kehidupan nyata agar mahasiswa dapat menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Ali, Mohammad dan Asrori, Muhammad. (2014). *Metodologi & Aplikasi Riset Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Ariyadi, Wijaya. (2012). *Pendidikan Matematika Realistik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Chotimah, Siti. (2015). *Upaya Meningkatkan Komunikasi Matematik Siswa SMP Di Kota Bandung Dengan Pendekatan Realistic Educations Pada Siswa SMP Di Kota Bandung*. Diambil 10 Januari 2017. Vol. 9 No. 1 pada <http://e->

- journal.stkipsiliwangi.ac.id/index.php/diktik/article/view/114.
- David C. Webb. (2011). *Design Research in the Netherlands: Introducing Logarithms Using Realistic Mathematics Education*. Diambil 15 Januari 2017. Vol 2. No. 1 pada <http://journals.tclibrary.org/index.php/matheducation/article/viewFile/639/405>.
- Fajar, Mustajab Amini Nur. (2010). *Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Realistik di SMP*. Jakarta: Modul.
- Hamalik, Oemar. (2011). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Putra, Nusa. (2013). *Research and Development*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Satrio Wicaksono Sudarman. (2014). *Eksperimentasi Pembelajaran RME Dengan Problem Solving Dan RME Dengan Problem Posing Ditinjau Dari Kreativitas Siswa*. Diambil 2 Februari 2017. Vol 6. No. 2 pada <http://id.portalgaruda.org/index.php?page=1&ipp=50&ref=browse&mod=viewjournal&journal=7291>
- Suwahono. (2012). *Pengembangan Sistem Penilaian Keterampilan Matematika*. Disertasi doktoral, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Yeni Rahmawati dan Ira Vahlia. (2017). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis E-Learning Pada Matakuliah Evaluasi Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa*. Diambil 5 Juni 2017. Vol 6. No. 2 pada <http://fkip.ummetro.ac.id/journal/index.php/matematika/article/view/1038/pdf>.
- Zulkardi. (2010). *Realistic Mathematics Education Theory Meets Web Technology*. Prosiding Konferensi Nasional X Matematika. Majalah Ilmiah Himpunan Matematika Indonesia. Bandung: ITB.

## MENGEMBANGKAN BERAGAM MASALAH MATEMATIKA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA

**Nurain Suryadinata**

Universitas Muhammadiyah Metro, Jl. Ki Hajar Dewantara No.116 Kota Metro, (0725) 42445-42454

e-mail: [nurain.suryadinata@gmail.com](mailto:nurain.suryadinata@gmail.com)

### Abstrak

Kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan yang cukup penting untuk dimiliki oleh setiap individu. Kemampuan tersebut dapat diajarkan kepada setiap siswa dari berbagai tingkat sekolah. Salah satu mata pelajaran yang dapat digunakan untuk mendorong pengembangan kemampuan berpikir kreatif adalah matematika. Guru matematika dapat melakukan berbagai strategi untuk membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatifnya. Diantara berbagai cara adalah dengan menggunakan masalah atau soal matematika. Masalah tersebut dapat berbentuk masalah non rutin, *open ended*, atau *Multiple Solution Task* (MST). Guru matematika juga dapat memanfaatkan tugas atau latihan yang ada di dalam buku teks untuk diubah ke dalam masalah non rutin. Penelitian ke depan dapat dilakukan untuk terus mengembangkan berbagai masalah atau soal matematika yang dapat mendorong berkembangnya kemampuan berpikir kreatif siswa. Banyak materi matematika di sekolah yang belum tersentuh untuk dilakukan pengembangan masalah-masalah tersebut.

**Kata Kunci:** kemampuan berpikir kreatif, masalah matematika, siswa

### Abstract

The creative thinking ability is an ability that is important enough to be owned by every people. The ability can be taught to each student from different levels of school. One of the subjects that can be used to encourage the development of creative thinking ability is mathematics. Mathematics teachers can do various strategies to assist students in developing their creative thinking ability. Among the various ways is to use math problems or problems. The problem may be a non-routine problem, open-ended problem, or Multiple Solution Task (MST). The mathematics teacher can also take advantage of the tasks or exercises present in the textbook to be transformed into non-routine problems. Future research can be done to continue to develop various problems or mathematics problems that can encourage the development of creative thinking ability of students. Much of the mathematics material in the school has not been touched for the development of such problems.

**Keywords:** creative thinking ability, mathematics problem, students

### PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan yang cukup penting untuk dimiliki oleh setiap individu, terutama dalam memasuki dunia kerja. Persaingan yang semakin ketat di dunia kerja tentu saja membutuhkan orang-orang kreatif di dalamnya begitupun bagi siswa di tingkat sekolah. Terlebih lagi dengan adanya Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) yang mengakibatkan kompetisi yang semakin meningkat di bidang ekonomi. Untuk menghadapi hal-hal tersebut, sebelum memasuki dunia kerja, siswa-siswa sekolah tentu saja perlu dikembangkan kemampuan berpikir kreatifnya sehingga selalu dapat melakukan berbagai inovasi. Dengan terbiasanya setiap siswa untuk berpikir kreatif maka siswa juga akan terbiasa melihat sesuatu

dari berbagai sudut pandang yang berbeda. Hal ini juga di dukung dalam dunia pendidikan di Indonesia, karena salah satu tujuan pendidikan budaya dan karakter bangsa adalah, mengembangkan kemampuan peserta didik menjadi manusia yang mandiri, kreatif, berwawasan kebangsaan (Kemdiknas, 2010).

Dalam kurikulum yang digunakan saat ini di Indonesia yaitu kurikulum 2013 revisi, kreativitas siswa juga menjadi bagian penting yang perlu dikembangkan. Hal ini juga tertuang di Permendikbud No. 22 Tahun 2016 bahwa salah satu prinsip pembelajaran yang digunakan adalah pembelajaran yang menerapkan nilai – nilai dengan memberi keteladanan (*ing ngarso sung tulodo*), membangun kemauan (*ing madyo mangun karso*), dan mengembangkan kreativitas

peserta didik dalam proses pembelajaran (tut wuri handayani).

Pada dasarnya berpikir kreatif dapat dikembangkan atau diajarkan pada semua mata pelajaran di sekolah (Baska dan MacFarlane, 2009). Salah satu mata pelajaran yang ada di sekolah adalah matematika. Banyak masalah-masalah yang dapat dimunculkan dalam pembelajaran matematika untuk mendorong kemampuan berpikir kreatif siswa sehingga pada akhirnya kemampuan tersebut dapat terus meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat bahwa pada mata pelajaran matematika banyak materi yang dapat mengantarkan siswa memiliki keterampilan berpikir kritis dan kreatif (Rochmad, 2013). Pentingnya kreativitas dalam matematika juga pernah dikemukakan oleh Bishop (Pehkonen, 1997) yang menyatakan bahwa seseorang memerlukan dua keterampilan berpikir matematis, yaitu berpikir kreatif yang sering diidentifikasi dengan intuisi dan kemampuan berpikir analitik yang diidentifikasi dengan kemampuan berpikir logis. Selain itu, menurut Sternberg (2017), dalam matematika, perlu memasukkan pengajaran tentang berpikir kreatif ke dalam kurikulum. Berpikir kreatif cukup penting untuk kehidupan, termasuk berpikir kreatif dalam matematika atau bidang lainnya.

Menurut kemdiknas (2010), kreatif dideskripsikan sebagai berpikir dan melakukan sesuatu untuk menghasilkan cara atau hasil baru dari sesuatu yang telah dimiliki. Pada deskripsi tersebut dapat digarisbawahi bahwa kreatif identik dengan sesuatu yang baru. Jika dikaitkan dengan mata pelajaran matematika, tentu akan cukup sulit untuk mencari sesuatu yang baru, seperti rumus baru, teorema baru atau mungkin aksioma baru. Untuk itu para ahli dalam bidang pendidikan matematika memberikan banyak gambaran yang beragam terkait dengan kreatifitas di dalam matematika.

Pembahasan mengenai kreativitas matematika lebih ditekankan pada prosesnya, yakni proses berpikir kreatif. Oleh karena itu, kreativitas dalam matematika lebih tepat diistilahkan sebagai berpikir kreatif matematis. Meski demikian, istilah kreativitas dalam matematika atau berpikir kreatif matematis dipandang memiliki pengertian yang sama,

sehingga dapat digunakan secara bergantian (Mahmudi, 2010).

Dalam pembelajaran matematika, kemampuan berpikir kreatif dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran. Guru matematika dapat memberikan berbagai soal atau masalah yang dapat mendorong kemampuan berpikir kreatif siswa untuk terus berkembang. Salah satu cara yang dapat dilakukan oleh guru adalah dengan memodifikasi tugas atau latihan yang ada di buku teks (Lee, 2017). Guru juga perlu untuk dapat membedakan antara masalah rutin dan masalah non rutin (Beghetto, 2017). Dengan memahami perbedaan tersebut, guru akan dapat mengubah masalah yang sudah ada dalam buku teks menjadi masalah yang non rutin sehingga dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Makalah ini membahas tentang kemampuan berpikir kreatif matematis, cara penilaiannya, serta contoh-contoh soal yang dapat digunakan untuk mendorong kemampuan berpikir kreatif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis pada Siswa Sekolah

Ada begitu banyak definisi tentang kreativitas, tetapi tidak ada satu definisi pun yang dapat diterima secara universal. Kreativitas dapat ditinjau dari berbagai aspek, yang kendatipun saling berkaitan tetapi penekanannya berbeda-beda (Munandar, 2016: 20). Meskipun tidak ada definisi yang diterima secara umum, namun beberapa ahli juga memberikan berbagai tanggapannya tentang kreativitas.

Kreativitas secara umum merupakan gagasan yang mencakup berbagai gaya kognitif, kategori kinerja dan bermacam-macam hasil (Haylock, 1987). Pendapat lainnya menjelaskan bahwa kreativitas adalah kemampuan dimensi tinggi manusia atau keterampilan untuk memikirkan sesuatu yang baru (Kwon, Park dan Park, 2006). Lebih lanjut McGregor (2007: 169) berpendapat bahwa kreatifitas adalah kemampuan untuk melihat sesuatu dengan cara yang baru, bahkan dapat juga mengembangkan solusi yang baru, unik, dan efektif terhadap suatu masalah.

McGregor (2007: 173) juga memberikan perbedaan antara berpikir kritis dan berpikir kreatif. Berpikir kritis adalah pemikiran yang bersifat evaluatif dan reflektif terhadap keabsahan, sifat atau substansi suatu gagasan atau proposisi. Berpikir kritis berkaitan dengan mengkritisi sesuatu yang sudah ada. Kreativitas berkaitan dengan menghasilkan sesuatu yang baru.

Dalam matematika telah diketahui bahwa kemampuan kreativitas dapat disebut dengan kemampuan berpikir kreatif matematis (Mahmudi, 2010). Liljedahl & Sriraman (Sriraman, Yaftian, dan Lee, 2011) mendefinisikan kreativitas matematis sebagai:

1. Kemampuan untuk menghasilkan karya orisinal yang secara signifikan memperluas pengetahuan (yang juga bisa mencakup sintesis dan perluasan gagasan yang diketahui).
2. Membuka kesempatan pertanyaan baru untuk matematikawan lainnya.

Romey (Haylock, 1987) mendefinisikan kreativitas matematika sebagai kombinasi dari ide-ide matematika, teknik atau pendekatan dengan cara yang baru. Lebih lanjut, dilihat dari segi kemampuan, definisi sederhana adalah bahwa kreativitas adalah kemampuan untuk membayangkan atau menciptakan sesuatu yang baru.

Kemampuan berpikir kreatif merupakan bagian dari *higher order thinking* atau kemampuan berpikir tingkat tinggi. Pada taksonomi Bloom edisi revisi juga diketahui bahwa tingkat tertinggi dalam dimensi proses kognitif adalah *create* atau mencipta. Hal ini tentu berkaitan erat dengan kemampuan berpikir kreatif yang identik dengan menghasilkan sesuatu yang baru. Keberadaan kemampuan berpikir kreatif di dalam tingkatan tertinggi dalam proses kognitif ini, menimbulkan anggapan bahwa kemampuan tersebut hanya dapat dilakukan oleh siswa tertentu saja yang memiliki kemampuan berpikir yang baik. Padahal setiap orang sebenarnya dapat melakukan berpikir kreatif, hanya mungkin bentuk dan tingkatannya yang berbeda.

Menurut Munandar (2016: 19), kreativitas dapat diajarkan dalam konteks yang "*content free*", lepas dari bidang materi tertentu, atau dapat dilekatkan dengan konten

atau bidang subjek khusus. Lebih lanjut lagi, Baska dan MacFarlane (2009: 1061), menjelaskan bahwa karakteristik kreatif bervariasi di antara setiap orang dan setiap lintas disiplin ilmu, dan tidak ada satu orang pun yang memiliki semua karakteristik kreatif tersebut dan juga tidak ada yang dapat menampilkannya sepanjang waktu. Saat memecahkan masalah, seseorang dengan kemampuan kreatif yang kuat cenderung selalu menggunakan cara yang unik untuk menghubungkan konsep dan pengetahuan yang berbeda serta membuat solusi yang kreatif (Dan dan Xie, 2011).

Kemampuan berpikir kreatif matematis di tingkat sekolah didefinisikan lebih sederhana. Liljedahl & Sriraman (Sriraman, Yaftian dan Lee, 2011) memberikan penjelasan terkait kreativitas matematika di tingkat sekolah, sebagai berikut.

- a. Proses yang menghasilkan sesuatu yang tidak biasa (baru) dan/atau solusi yang mendalam terhadap suatu masalah atau masalah yang dianalogikan, dan/atau
- b. Perumusan pertanyaan-pertanyaan baru dan/atau kemungkinan menjawab masalah lama yang dianggap dari sudut pandang yang baru.

Pada tingkat sekolah, cukup banyak penelitian yang membahas tentang kemampuan berpikir kreatif siswa dari berbagai sudut pandang. Salah satunya adalah terkait dengan hasil belajar siswa. Siswa yang memiliki hasil belajar yang baik cenderung memiliki kemampuan berpikir kreatif yang juga baik. Hal ini juga dibahas dalam penelitian Bahar dan Maker (2011) pada siswa kelas satu hingga kelas empat SD, bahwa kinerja kreativitas matematika memiliki korelasi yang signifikan terhadap hasil belajar siswa. Serupa dengan hal tersebut, Tabach dan Friedlander (2013) mengemukakan bahwa peningkatan pengetahuan matematika memiliki potensi untuk meningkatkan tingkat kreativitas siswa.

Mengajarkan kreativitas saat ini dirasa menjadi bagian penting yang juga perlu dilakukan oleh guru, termasuk guru matematika. Menurut Luria, Sriraman, dan Kaufman (2017), mengajarkan kreativitas dalam pembelajaran matematika sudah

semakin dibutuhkan. Strategi yang dapat digunakan cukup banyak, diantaranya adalah memasukkan aktivitas berpikir divergen, eksplorasi masalah berbasis konsep, dan diskusi kelas.

Luria, Sriraman dan Kaufman (2017) memberikan contoh, misalnya sebelum mengajarkan konsep tertentu, guru dapat bertanya kepada siswa tentang apa yang mereka ketahui tentang topik yang akan dibahas. Para siswa dapat menjawab dengan menggunakan berpikir divergen (pemikiran yang berbeda), dan juga mengeluarkan gagasan yang berbeda. Demikian juga seorang guru dapat menggunakan teknik berpikir divergen untuk mendorong siswa menyelesaikan masalah matematika dengan berbagai cara. Selain itu, menggunakan masalah berbasis konsep dan pertanyaan *open ended* dengan banyak jawaban memungkinkan siswa untuk menerapkan keterampilan berpikir divergen mereka.

Mendorong siswa untuk terbuka dalam debat, untuk memikirkan gagasan baru, dan mencoba sesuatu yang baru adalah cara untuk membantu dalam menjaga sifat-sifat yang terkait dengan peningkatan kreativitas. Ketika siswa belajar berdebat secara efektif dan mendiskusikan perbedaan dalam berpendapat, observasi, dan gagasan, siswa juga memperdalam pengetahuan terhadap isi materi yang sedang dipelajari (Luria, Sriraman dan Kaufman, 2017).

### 3.2 Penilaian Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Terdapat beberapa indikator yang digunakan dalam penilaian kreativitas. Torrance (Silver, 1997; Levav dan Leikin, 2009) menggunakan tiga indikator dalam menilai kreativitas yaitu *fluency* (kefasihan), *flexibility* (keluwesan) dan *novelty* (kebaruan). *Fluency* mengacu pada jumlah ide yang dihasilkan dalam menanggapi perintah; *Flexibility* (keluwesan) mengacu pada kemampuan untuk beralih dari satu pendekatan ke pendekatan yang lain; dan *Novelty* (kebaruan) adalah tanggapan yang jarang (Levav dan Leikin, 2009). Lebih lanjut Kattou *et al* (2012: 171) menilai kreativitas matematis dari: kefasihan (*fluency*), yaitu berdasarkan jumlah penyelesaian yang benar;

keluwesan (*flexibility*), yaitu berdasarkan jumlah penyelesaian yang benar dengan jenis atau kategori berbeda; dan kebaruan (*originality*) yaitu dengan membandingkan penyelesaian siswa dengan penyelesaian semua siswa di mana penyelesaian tersebut benar dan jarang didapat.

Guilford memberikan beberapa karakteristik penting, yaitu: (1) kelancaran (*fluency*), dipahami sebagai kemampuan untuk menghasilkan banyak gagasan; (2) keluwesan (*flexibility*), atau kemampuan untuk menciptakan solusi yang beragam secara kualitatif; (3) orisinalitas (*originality*), bertanggung jawab untuk memproduksi gagasan langka dan tidak tipikal; dan (4) elaborasi (*elaboration*), kemampuan untuk mengembangkan gagasan (Karwowski, Jankowska dan Szwajkowski, 2017: 8).

Untuk memperoleh gambaran hasil kemampuan berpikir kreatif matematis siswa, dapat menggunakan masalah-masalah atau soal-soal matematika. Menurut Worthington (Mahmudi, 2010), mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa dapat dilakukan dengan cara mengeksplorasi hasil kerja siswa yang merepresentasikan proses berpikir kreatifnya. Sementara menurut McGregor (Mahmudi, 2010), mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa dapat pula dilakukan dengan mendasarkan pada apa yang dikomunikasikan siswa, secara verbal maupun tertulis. Apa yang dikomunikasikan siswa tersebut dapat berupa hasil kerja siswa terkait tugas, penyelesaian masalah, atau jawaban lisan siswa terhadap pertanyaan guru.

Salah satu masalah yang dapat digunakan adalah masalah *open ended* atau masalah terbuka. Dengan pemberian masalah *open ended* siswa mulai terlatih untuk mengeluarkan gagasannya dan terbiasa menyelesaikan soal dengan beberapa cara, tidak terpaku kepada satu jawaban saja, jadi siswa dapat menentukan jawaban yang berbeda dengan cara yang sesuai dengan konsep yang telah dipelajari (Suryadinata, 2015).

Namun Joklitschke, Rott, and Schindler di dalam tulisannya menjelaskan bahwa dengan metode saat ini yang sudah ada untuk mengukur kreativitas, potensi siswa secara keseluruhan belum cukup dinilai dan dihargai.



Salah satu modifikasi yang disarankan adalah bahwa solusi siswa yang keliru atau belum selesai juga dapat digunakan untuk menilai kreativitas matematis (Pantazi *et al*, 2017: 512). Pendapat ini menegaskan bahwa, hasil jawaban atau hasil kerja siswa yang mungkin ada kekeliruan atau mungkin belum selesai, masih dapat dilakukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui kreativitas siswa tersebut.

Siswono (2011) dalam penelitiannya bahkan menentukan karakteristik tingkat berpikir kreatif siswa mulai dari tingkat 0 (Tidak kreatif) sampai tingkat 4 (Sangat kreatif). Tingkatan berpikir kreatif siswa mempunyai karakteristik sebagai berikut:

- 0: (Tidak Kreatif), Siswa tidak dapat menyelesaikan masalah dengan lebih dari satu solusi dan tidak dapat merepresentasikan cara lain untuk mengatasi masalah tersebut. Solusi yang diberikan siswa tidak memenuhi aspek orisinalitas (kebaruan), kelancaran dan keluwesan (fleksibilitas). Siswa juga tidak dapat mengajukan masalah yang bersifat orisinalitas (kebaruan) dan fleksibilitas. Semua masalah yang dibentuk tidak memenuhi kebaruan, kelancaran dan fleksibilitas;
- 1: (Kurang Kreatif), Siswa mampu menyelesaikan masalah dengan lebih dari satu solusi namun tidak dapat merepresentasikan cara lain untuk menyelesaikan masalah tersebut. Solusinya tidak memenuhi aspek orisinalitas. Siswa juga dapat mengajukan beberapa masalah. Namun masalahnya tidak memiliki solusi dan metode yang berbeda. Masalah yang dibentuk hanya memenuhi kefasihan tanpa memiliki aspek kebaruan dan fleksibilitas.
- 2: (Cukup Kreatif), Siswa mampu menyelesaikan masalah dengan satu solusi yang orisinal namun tidak memenuhi aspek kelancaran atau tidak memenuhi fleksibilitas. Atau, siswa dapat merepresentasikan cara lain untuk menyelesaikan masalah; namun, tidak memiliki aspek kebaruan atau kelancaran. Karakteristik lain, siswa juga dapat mengajukan masalah yang memiliki aspek kebaruan namun tidak memiliki

aspek kelancaran dan fleksibilitas. Atau, beberapa masalah yang dibentuk memenuhi fleksibilitas tanpa memiliki aspek kebaruan dan kelancaran.

- 3: (Kreatif), Siswa mampu menyelesaikan masalah dengan lebih dari satu solusi, tetapi siswa tidak dapat merepresentasikan cara lain untuk menyelesaikan masalah tersebut. Salah satu solusinya memenuhi aspek orisinalitas (kebaruan). Karakteristik lain: siswa dapat merepresentasikan cara lain untuk menyelesaikan masalah, tetapi siswa tidak dapat membuat solusi yang memiliki kebaruan. Disisi lain, siswa juga dapat mengajukan masalah yang memiliki kebaruan. Satu masalah memiliki solusi yang berbeda, namun tidak ada metode yang berbeda untuk menyelesaikan masalah tersebut. Atau, siswa dapat membuat metode yang berbeda untuk satu masalah yang dibentuk tetapi masalah tersebut tidak memenuhi aspek kebaruan.
- 4: (Sangat Kreatif), Siswa mampu menyelesaikan masalah dengan lebih dari satu solusi dan dapat merepresentasikan cara lain untuk menyelesaikan masalah tersebut. Salah satu solusinya memenuhi orisinalitas (kebaruan). Siswa juga dapat mengajukan masalah yang memiliki aspek kebaruan.

### 3.3 Mengembangkan Masalah Matematika untuk Mendorong Kemampuan Berpikir Kreatif

Terdapat berbagai cara untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa. McGregor (2007: 189) memberikan strategi pedagogis yang dapat mendukung berpikir kreatif, diantara strategi yang diberikan adalah menyediakan lebih banyak kesempatan pembelajaran terbuka atau pemecahan masalah (*problem solving*), dan menyediakan lebih banyak pertanyaan terbuka (*open-ended*). Hal serupa juga dikemukakan oleh Suryadinata (2015) serta Luria, Sriraman dan Kaufman (2017), bahwa penggunaan masalah atau soal juga dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis, khususnya masalah *open ended*.

Beghetto (2017) juga memberikan pendapatnya bahwa dalam mengembangkan

potensi siswa untuk pemikiran dan tindakan kreatif maka siswa perlu diberikan kesempatan untuk terlibat dengan masalah non-rutin. Hal tersebut menurut Beghetto (2017) karena masalah rutin tidak dapat disebut masalah. Jika siswa telah diajari bagaimana menghitung keliling persegi panjang yaitu  $k = 2p + 2l$ , maka menyelesaikan soal “tentukan keliling dengan panjang = 8 dan lebar = 4” bukan menjadi masalah karena siswa hanya cukup menggunakan prosedur yang telah dipelajari.

Masalah non rutin merupakan masalah yang tidak dapat diselesaikan dengan algoritma atau solusi mudah lainnya. Seseorang perlu mengkonstruksi pendekatan masalah yang baru. Ketika masalah tersebut telah terpecahkan, maka dapat menjadi masalah rutin bagi orang yang menyelesaikan masalah tersebut (Kool dan Keijzer, 2018: 99).

Pentingnya masalah non rutin untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif, bukan berarti mengabaikan masalah rutin di dalam pembelajaran matematika. Hal tersebut disebabkan masalah rutin juga penting untuk melatih siswa dalam pemahaman konsep dasar dalam suatu materi. Menurut Beghetto (2017), guru cenderung menggunakan tugas atau masalah rutin sebagai usaha untuk mengetahui apakah siswa memahami apa yang telah diajarkan.

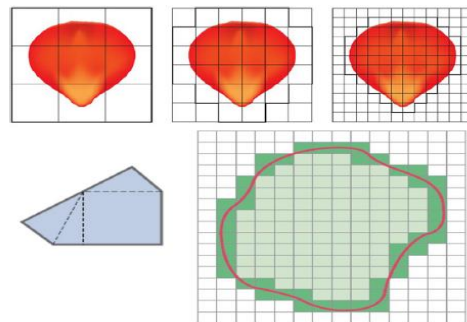
Lebih lanjut, Beghetto (2017) mengemukakan bahwa jika siswa tidak memiliki pemahaman dasar tentang suatu konsep matematika atau keterampilan yang diperlukan untuk memecahkan masalah, maka meminta siswa untuk menghasilkan banyak gagasan kemungkinan akan menyebabkan frustrasi dan kebingungan (Beghetto, 2017). Hal ini mengindikasikan bahwa siswa perlu memiliki pemahaman dasar untuk melakukan pemecahan masalah dan berpikir kreatif matematis.

Untuk mendorong kemampuan berpikir kreatif siswa, guru dapat membuat beragam soal-soal yang bersifat non rutin atau *open ended*. Guru juga dapat mengubah soal yang ada di buku teks yang digunakan dalam pembelajaran menjadi soal non rutin. Beberapa contoh soal yang dikemukakan oleh Lee (2017) berdasarkan hasil penelitiannya mengenai modifikasi tugas di buku teks sebagai berikut:

Tugas dari buku teks:

“Tentukan luas suatu bentuk (*shape*), tentukan volume kerucut dengan metode *exhaustion*, tentukan volume limas segiempat beraturan dengan metode *exhaustion*”

Hasil jawaban siswa

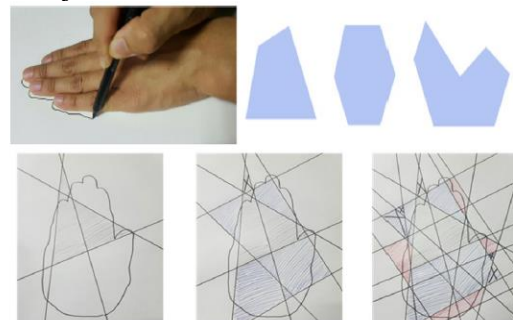


**Gambar 1. Hasil Jawaban Siswa (Penelitian Lee, 2017)**

Modifikasi tugas:

“Diskusikan bagaimana untuk menemukan luas tangan Anda, bandingkan luas-luas tangan tersebut, bagaimana menentukan bahwa luas suatu tangan lebih besar dari luas tangan lainnya, bagilah daerah tangan Anda dengan garis-garis dan diskusikan bagaimana untuk menemukan luas dari daerah tersebut.”

Hasil jawaban siswa:

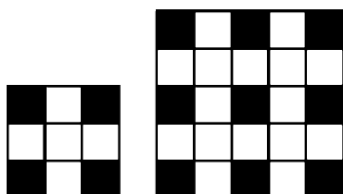


**Gambar 2. Hasil Jawaban Siswa (Penelitian Lee, 2017)**

Pada penelitian Voica dan Singer (2013), digunakan soal yang memuat konsep luas, kombinatorik dan relasi rekurensi sebagai berikut.

“Lantai suatu dapur berbentuk kotak dilapisi ubin berwarna hitam dan putih. Setiap sudut lantai harus dilapisi ubin hitam, dan ubin putih berada di sekitar ubin hitam. Jumlah ubin hitam harus lebih banyak dari ubin putih (Contoh seperti gambar). Berapa banyak ubin putih diperlukan jika 25 ubin hitam

digunakan?"



**Gambar 3. Ilustrasi Bentuk Lantai (Penelitian Voica dan Singer, 2013)**

Voica dan Singer (2013) menggunakan soal tersebut untuk melihat kemampuan kognitif fleksibilitas (*flexibility*) yang merupakan bagian dari indikator kemampuan berpikir kreatif menurut beberapa sumber.

Tabach dan Friedlander (2013) menggunakan MST (*Multiple-Solution Task*) dalam penelitiannya untuk mengetahui kreativitas matematika siswa SD. MST sendiri didefinisikan sebagai tugas yang memuat persyaratan eksplisit untuk menyelesaikan masalah dengan berbagai cara (Levav dan Leikin, 2009).

Beberapa soal yang digunakan diantaranya (Tabach dan Friedlander, 2013):

Soal pertama

“Terdapat ayam dan sapi di suatu peternakan – Secara keseluruhan terdapat 70 kepala, dan 186 kaki. Berapa banyak ayam dan sapi di peternakan tersebut? Jelaskan solusi Anda! Coba temukan cara yang berbeda untuk menyelesaikan masalah tersebut!”

Soal kedua

“Terdapat bioskop yang menawarkan dua macam tiket:

Ron adalah seorang anggota klub, dan dia membayar 240 Dollar per tahun dan 10 Dollar untuk setiap film yang dia lihat.

John bukan seorang anggota klub, dan dia membayar 25 Dollar untuk setiap film yang dia lihat.

Sepanjang tahun, Ron dan John pergi ke bioskop yang sama dan ternyata keduanya membayar dengan jumlah yang sama.

Berapa banyak film yang telah mereka lihat di tahun yang sama? Jelaskan solusi Anda! Coba temukan cara yang berbeda untuk menyelesaikan masalah tersebut!”

Berdasarkan contoh-contoh soal yang digunakan dalam penelitian terkait kemampuan berpikir kreatif matematis tersebut, jika dibandingkan dengan buku-buku teks matematika yang digunakan di sekolah di Indonesia baik tingkat dasar maupun menengah masih sedikit yang memunculkan masalah-masalah yang mampu mendorong munculnya kreativitas siswa. Kebanyakan soal yang ada, sebagian besar lebih menitikberatkan kepada satu jawaban atau satu cara. Meskipun soal tersebut juga baik untuk meningkatkan pemahaman siswa, namun jika dipadukan dengan soal-soal yang bersifat non rutin atau *open ended* tentu kemampuan siswa dari berbagai aspek akan meningkat termasuk berpikir kreatif.

Secara garis besar, materi matematika di tingkat Sekolah baik di tingkat dasar (SD) maupun tingkat menengah diantaranya adalah bilangan, geometri, pengukuran, statistika, himpunan, aljabar, geometri, teorema pythagoras, peluang, trigonometri, matriks, turunan, integral dan sebagainya. Materi-materi tersebut secara khusus dibagi ke dalam beberapa sub materi, artinya masih sangat terbuka lebar untuk dilakukannya penelitian yang berkaitan dengan pengembangan masalah-masalah matematika terkait dengan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa di tingkat sekolah.

## SIMPULAN DAN SARAN

Pada dasarnya setiap individu mempunyai kemampuan untuk berpikir kreatif, hanya saja tingkatannya yang berbeda. Kemampuan berpikir kreatif dapat dikembangkan melalui pembelajaran matematika. Cara yang dapat dilakukan pun cukup beragam. Beberapa diantaranya adalah dengan penggunaan masalah atau soal matematika. Masalah non rutin, *open ended*, atau MST (*Multiple Solution Task*) dapat menjadi bagian dari solusi yang dapat digunakan. Selain itu, guru juga dapat memanfaatkan masalah-masalah yang sudah ada di buku teks yang bersifat masalah rutin untuk dimodifikasi menjadi masalah non rutin.

Saran yang dapat diberikan adalah agar guru dapat terus mendorong kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dengan berbagai cara, diantaranya dengan

memodifikasi tugas atau latihan yang ada di dalam buku teks, latihan yang berupa masalah rutin diubah ke masalah non rutin. Cara lain yaitu dengan menggunakan masalah *open ended* atau juga dapat menggunakan MST (*Multiple-Solution Task*). Untuk penelitian ke depan, banyak yang dapat dikaji terkait pengembangan soal atau masalah matematika yang dapat mendorong kemampuan berpikir kreatif siswa untuk terus berkembang. Terlebih lagi banyak materi-materi matematika di tingkat sekolah dasar maupun menengah yang masih dapat difokuskan untuk pengembangan masalah-masalah tersebut.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bahar, A. K., & Maker, C. J. (2011). Exploring the relationship between mathematical creativity and mathematical achievement. *Asia-Pacific Journal of Gifted and Talented Education*. Vol. 3. No. 1, pp.33–48.
- Baska, J. V., dan MacFarlane, B. (2009). Enhancing Creativity in Curriculum. Dalam L. V. Shavinina. (Eds), *Intenational Handbook of Giftedness*. Springer.
- Beghetto, R. A. (2017). Lesson unplanning: toward transforming routine tasks into nonroutine problems. *ZDM*. Vol. 49. No.7, pp.987-993.
- Dan, Q., & Xie, J. (2011). Mathematical Modelling Skills and Creative Thinking Levels: An Experimental Study. Dalam G. Kaiser, *et al* (Eds), *Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modelling*. Springer Science.
- Haylock, D.W. (1987). A Framework For Assessing Mathematical Creativity in Schoolchildren. *Educational Studies in Mathematics*. Vol. 18. No. 1. pp 59-74.
- Kattou, M *et al.* (2012). Connecting Mathematical Creativity to Mathematical Ability. *ZDM*. Vol. 45. No. 2, pp.167-181.
- Kemdiknas. 2010. *Pengembangan Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Kurikulum.
- Kool, M., & Keijzer, M. (2018). Designing Non-routine Mathematical Problems as a Challenge for High Performing Prospective Teachers. Dalam G. J. Stylianides dan K. Hino. (Eds.), *Research Advances in the Mathematical Education of Pre-service Elementary Teachers*. Springer International Publishing.
- Kwon, O.N., J.S. Park, & J.H. Park. (2006). Cultivating Divergent Thinking in Mathematics through an Open-Ended Approach. *Asia Pacific Education Review*. Vol. 7. No. 1, pp.51-61.
- Lee, K. H. (2017). Convergent and Divergent Thinking in Task Modification: a Case of Korean Prospective Mathematics Teachers' Exploration. *ZDM*. Vol. 49. No. 7, pp.995-1008.
- Levav, W. A., & Leikin, R. (2009). Multiple solutions for a problem: A tool for evaluation of mathematical thinking in geometry. Dalam V. D. Guerrier, S. S. Lavergne, dan F. Arzarello. (Eds.), *Proceedings of sixth conference of European Research in Mathematics Education*. Lyon: Institut National de Recherche Pe ´dagogique. Hal 776–785.
- Luria, S. R., Sriraman, B., & Kaufman, J. C. (2017). Enhancing Equity in the Classroom by Teaching for Mathematical Creativity. *ZDM*. Vol. 49. No. 7, pp. 1033 – 1039.
- Mahmudi, A. (2010). Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. *Prosiding Konferensi Nasional Matematika XV di UNIMA Manado*. pp. 1-9.
- McGregor, D. (2007). *Developing Thinking; Developing Learning, a Guide to Thinking Skills in Education*. McGraw-Hill: New York.
- Munandar, U. (2016) *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Rineka Cipta: Jakarta.
- Pantazi, D. P., *et al.* (2017). Mathematics and Creativity. Dalam G. Kaiser. (Eds), *Proceedings of the 13th International Congress on Mathematical Education*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Pehkonen, E. (1997). The State-of-Art in Mathematical Creativity. *ZDM*. Vol. 29. No. 3, pp.63-67.

- Rochmad. (2013). Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif dalam Pembelajaran Matematika, *Prosiding Seminar Nasional Matematika UNNES*. pp. 1-15.
- Silver, E. A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *ZDM*. Vol. 29. No. 3, pp.75-80.
- Siswono, T. Y. E. (2011). Level of Student's Creative Thinking in Classroom Mathematics. *Educational Research and Review*. Vol. 6. No. 7, pp.548-553.
- Sriraman, B., N. Yaftian., & K.H. Lee. (2011). Mathematical Creativity and Mathematics Education. Dalam B. Sriraman & K.H. Lee (Eds.). *The Elements of Creativity and Giftedness in Mathematics*. Sense Publishers. All rights reserved. pp.119-130.
- Sternberg. R. J. (2017). School Mathematics as a Creative Enterprise. *ZDM*. Vol. 49. No. 7, pp.977-986.
- Suryadinata, N. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Strategi Quick On The Draw Dengan Masalah Open Ended Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Materi Prisma Dan Limas. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*. Vol. 4, No. 1, pp.9-21.
- Tabach, M., & Friedlander, A. (2013). School mathematics and creativity at the elementary and middle-grade levels: how are they related?. *ZDM*. Vol. 45. pp. 227-238.
- Voica, C., & Singer, F. M. (2013). Problem Modification as a Tool for Detecting Cognitive Flexibility in School Children. *ZDM*. Vol. 45. No. 2, pp. 267-279.

## IMPLEMENTASI BAHAN AJAR BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) PADA PEMBELAJARAN TELAAH KURIKULUM MATEMATIKA

Rina Agustina

Universitas Muhammadiyah Metro, Jl. Ki Hajar Dewantara 15A Metro, (0725) 42445-42454

e-mail: [aasyiqun1212@gmail.com](mailto:aasyiqun1212@gmail.com)

### Abstrak

Bahan ajar berbasis *Problem Based Learning* (PBL) memiliki keunggulan, seperti: fokus pada masalah yang dipilih sehingga siswa tidak hanya mempelajari konsep-konsep yang berhubungan dengan masalah tetapi metode ilmiah dalam memecahkan masalah tersebut. Penggunaan bahan ajar berbasis PBL dengan soal-soal berpikir kritis dapat membantu mahasiswa untuk lebih memahami konsep pada pembelajaran Telaah Kurikulum Matematika. Penelitian ini dilaksanakan di Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Metro dengan subyek adalah mahasiswa yang mengikuti pembelajaran Telaah Kurikulum Matematika. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji t dengan terlebih dahulu dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Liliefors* dan uji homogenitas menggunakan uji *Bartlett*. Dari hasil analisis data didapatkan  $L_{hit} = 0,869 < L_{obs} = 1,993$  maka diperoleh keputusan uji  $H_0$  diterima. Berdasarkan hasil analisis data disimpulkan bahwa : (1) Kelas eksperimen dengan menggunakan bahan ajar berbasis PBL memiliki nilai rata-rata sebesar 66,27 dan kelas kontrol sebesar 55,75, (2) Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis mahasiswa yang menggunakan bahan ajar berbasis PBL dengan mahasiswa yang menggunakan bahan ajar biasa.

**Kata Kunci** : bahan ajar, *Problem Based Learning* (PBL), telaah kurikulum matematika.

### Abstract

*Problem Based Learning* (PBL) teaching materials have advantages, such as: focus on the selected problem so that students not only learn the concepts related to the problem but the scientific method in solving the problem. The use of PBL-based teaching materials with critical thinking questions can help students to better understand the concepts of Mathematics Curriculum Analysis. This research was conducted in the Mathematics Education of FKIP Muhammadiyah University with subjects are students who follow the study of Mathematics Curriculum Review. The data analysis technique used is t test with firstly tested normality using *Liliefors* test and homogeneity test using *Bartlett* test. From result of data analysis got  $L_{hit} = 0,869 < L_{obs} = 1,993$  then obtained decision of test  $H_0$  accepted. Based on the result of data analysis, it is concluded that: (1) The experimental class using PBL-based teaching materials has an average value of 66.27 and control classes of 55.75, (2) There is no difference in students' critical thinking skills which uses PBL-based teaching materials with students using ordinary materials.

**Keywords**: teaching materials, *Problem Based Learning* (PBL), mathematics curriculum analysis.

### PENDAHULUAN

Bahan ajar merupakan salah satu unsur penting yang dapat menunjang kegiatan pembelajaran. Penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran bisa disusun dengan berbagai jenis. Salah satu jenis bahan ajar disusun oleh peneliti adalah bahan ajar berbasis *Problem Based Learning* (PBL). Menurut Widodo (2013), "*Problem Based Learning* (PBL) memiliki keunggulan, seperti: fokus pada masalah yang dipilih sehingga siswa tidak hanya mempelajari konsep-konsep yang berhubungan dengan masalah tetapi metode ilmiah dalam memecahkan masalah tersebut. Oleh sebab itu, siswa tidak hanya memahami konsep yang relevan dengan masalah yang

menjadi pusat perhatian tetapi juga memperoleh pengalaman belajar yang berhubungan dengan ketrampilan menerapkan metode ilmiah dalam pemecahan masalah dan menumbuhkan pola berpikir kritis.

Salah satu pembelajaran yang dapat menggunakan bahan ajar berbasis PBL ini adalah pembelajaran Telaah Kurikulum Matematika. Dalam pembelajaran Telaah Kurikulum Matematika, biasanya hanya menggunakan bahan ajar buku matematika SMA Kelas X, XI, dan XII saja. Karena penggunaan bahan ajar yang biasa tersebut, mahasiswa masih merasakan kesulitan untuk memahami konsep yang dipelajari. Sehingga diperlukan bahan ajar yang disusun secara

lebih terstruktur sehingga memudahkan untuk dipahami.

Dengan menerapkan bahan ajar berbasis PBL pada pembelajaran Telaah Kurikulum Matematika dapat lebih melatih mahasiswa untuk memecahkan masalah matematika. Hal ini sesuai dengan pendapat Shoimin (2014), “model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) diberikan kepada siswa untuk melatih kemampuan memecahkan suatu masalah pada kehidupan nyata. Ciri utama dari model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) diantaranya adalah pegajuan masalah atau pertanyaan, keterkaitan dengan disiplin ilmu yang lain, penyelidikan yang autentik, menghasilkan dan memamerkan hasil karya, dan kolaborasi.”

Menurut Akinoglu dan Tandogan (2007) “*The basis of the problem-based learning is mainly comprised of Problem, Solution, Practice, Research, Questioning, Realism, Originality and Integration*”. Dari pendapat tersebut terlihat bahwa Dasar dari pembelajaran berbasis masalah adalah terutama terdiri dari Masalah, Solusi, Praktek, Penelitian, Pertanyaan, Realisme, Orisinalitas dan Integrasi”. Menurut pendapat tersebut, bahan ajar berbasis PBL ini menggunakan langkah-langkah yaitu : (1) menyajikan masalah, (2) mengorganisasi masalah, (3) eksperimen, (4) menyajikan masalah, (5) menarik kesimpulan.

Selain menggunakan bahan ajar berbasis PBL dalam pembelajaran Telaah Kurikulum Matematika peneliti menggunakan soal-soal berpikir kritis yang sesuai dengan karakteristik PBL. Menurut Jhonson (2007), Berpikir kritis adalah sebuah proses terorganisasi yang memungkinkan siswa untuk mengevaluasi bukti, asumsi, logika dan bahasa yang mendasari pernyataan. Indikator berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini adalah: (1) memberikan penjelasan sederhana, (2) membangun keterampilan dasar, (3) mengatur strategi dan teknik, (4) membuat penjelasan lanjut, dan (5) menyimpulkan.

Melihat permasalahan dalam pembelajaran Telaah Kurikulum Matematika, maka peneliti akan mencoba untuk mengimplemtasikan bahan ajar berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan menggunakan soal-soal berpikir kritis.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Metro. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa semester V yang mengikuti pembelajaran Telaah Kurikulum Matematika. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah implementasi bahan ajar berbasis PBL. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis.

Desain penelitian yang digunakan adalah Pre Eksperimen Design, dengan kelas eksperimen adalah kelas yang menggunakan bahan ajar berbasis PBL dan kelas kontrol adalah kelas yang menggunakan bahan ajar biasa dalam pembelajaran Telaah Kurikulum Matematika. Instrumen dalam penelitian ini adalah soal essay berpikir kritis sebanyak 10 soal.

Sebelum dilakukan analisis data, data kemampuan berpikir kritis akan terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogeitas. Uji normalitas menggunakan uji *Liliefors* dan uji homogenitas menggunakan uji *Bartlet*. Untuk uji hipotesis dalam penelitian ini akan menggunakan uji beda rerata data berpasangan sebagaimana dikutip dari Budiyono (2009: 143) yaitu:

$H_0 : \mu_A = \mu_B$  (Rata-rata nilai mahasiswa yang menggunakan bahan ajar berbasis PBL sama dengan rata-rata nilai mahasiswa yang menggunakan bahan ajar biasa)

$H_1 : \mu_A \neq \mu_B$  (Rata-rata nilai mahasiswa yang menggunakan bahan ajar berbasis PBL tidak sama dengan rata-rata nilai mahasiswa yang menggunakan bahan ajar biasa)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini diawali dengan melakukan pembelajaran pada kelas A berjumlah 40 orang mahasiswa sebagai kelas eksperimen dan kelas B berjumlah 35 orang mahasiswa sebagai kelas kontrol. Pada kelas A diberikan perlakuan dengan menggunakan bahan ajar berbasis PBL dan kelas B menggunakan bahan ajar biasa. Kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan soal-soalberpikir kritis. Berikut tabel hasil uji normalitas pada kedua kelas:

**Tabel 1. Hasil Uji Normalitas pada Kelas Eksperimen dan kelas kontrol**

Kelas	n	Rerat a	Stand ar Devias i	$L_{hit}$	$L_{0,05;n}$	Keputus an Uji
PBL	4	66,27	12,32	0,110	0,140	$H_0$ diterima
Kontr ol	3 5	55,75	25,30	0,074 6	0,149 8	$H_0$ diterima

Dari Tabel 1, terlihat bahwa kelas eksperimen memiliki  $L_{hit} = 0,1102 < L_{0,05;n} = 0,1401$  dan kelas kontrol  $L_{hit} = 0,0746 < L_{0,05;n} = 0,1498$  sehingga berdasarkan Budiyono (2009 : 170) disimpulkan bahwan kelas eksperimen dan kontrol merupakan sampel yang berasal dari populasi berdistribusi normal.

Setelah dilakukan uji normalitas menggunakan Uji Liliefors, selanjutnya dilakukan uji homogenitas menggunakan Uji Bartlett. Berikut hasil uji homogenitas yang diperoleh:

**Tabel 2. Hasil Uji Homogenitas**

Sampel	k	$\chi^2_{hit}$	$\chi^2_{0,05;2}$	Keputusan Uji
Kelas PBL dan Kontrol	2	1,060	3,841	$H_0$ diterima

Dari hasil uji homogenitas pada Tabel 2, dapat terlihat bahwa kedua kelas eksperimen dan kontrol merupakan kelas yang homogen. Hasil uji homogenitas ini menunjukkan bahwa kedua kelas memiliki varians kemampuan berpikir kritis yang sama.

Setelah data kemampuan berpikir kritis memenuhi kondisi kelas berdistribusi normal dan homogen, maka selanjutnya dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji beda dua rata-rata. Dari uji hipotesis tersebut didapatkan  $L_{hit} = 0,869$  dan  $L_{obs} = 1,993$ . Karena didapatkan  $L_{hit} < L_{obs}$  maka diperoleh keputusan uji  $H_0$  diterima dan disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan berpikir kritis mahasiswa yang menggunakan bahan ajar berbasis PBL sama dengan rata-rata kemampuan berpikir kritis mahasiswa yang menggunakan bahan ajar biasa. Dari Tabel 1, terlihat bahwa kelas PBL memiliki rerata sebesar 66,27 dengan standar deviasi 12,32. Sedangkan pada kelas kontrol memiliki rerata sebesar 55,75 dan standar deviasi 25,30.

Dari hasil uji hipotesis terlihat bahwa tidak ada perbedaan rata-rata kelas eksperimen dan kontrol hal ini bisa terjadi dikarenakan

ketika pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis PBL mahasiswa belum terbiasa dengan pada langkah-langkah PBL. Menurut Rusman (2013), langkah PBL yaitu : (1) orientasi pada masalah, (2) mengorganisir masalah, (3) melakukan penyelidikan, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil, (5) menganalisis dan mengevaluasi. Pada tahap orientasi masalah, mahasiswa belum terbiasa untuk memahami materi dengan menyelesaikan terlebih dahulu masalah yang diberikan. Mahasiswa lebih terbiasa dengan penyajian materi secara langsung. Sehingga ketika diberikan materi yang diawali dengan masalah, mahasiswa merasa belum dapat menyelesaikan masalah berpikir kritis dengan baik.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Kelas eksperimen dengan menggunakan bahan ajar berbasis PBL memiliki nilai rata-rata sebesar 66,27 dan kelas kontrol dengan menggunakan bahan ajar biasa sebesar 55,75.
2. Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis mahasiswa yang menggunakan bahan ajar berbasis PBL dengan mahasiswa yang menggunakan bahan ajar biasa.

Berdasarkan hasil penelitian, diberikan saran yaitu:

1. Mahasiswa untuk lebih terbiasa dengan pembelajaran yang dimulai dengan penyelesaian masalah.
2. Agar mahasiswa memiliki sumber belajar yang lebih banyak untuk terbiasa dengan jenis-jenis masalah yang diberikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akinoglu, Orhan dan Ruhan Ozkardes Tandogan. 2007. "The Effects of Problem-Based Active Learning in Science Education on Students' Academic Achievement, Attitude and Concept Learning". *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. Ed., 3(1), 71-



- 81 Marmara Üniversitesi, Istanbul, Turkey.
- Budiyono. 2009. *Statistika Untuk Penelitian*. Surakarta: UNS Press.
- Jhonson, Elaine B. 2007. *Contextual Teaching & Learning*. Bandung: Mijan Media Utama.
- Rusman. 2013. *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Shoimin, A. 2014. *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Ar- Ruzz Media.
- Widodo, dan Lusi Widayanti. 2013. "Peningkatan Aktivitas Belajar dan Hasil Belajar dengan Metode Problem Based Learning pada Siswa Kelas VIIA MTs Negeri Donomulyo Kulon Progo Tahun Pelajaran 2012/2013". *Jurnal Fisika Indonesia*. Vol XVII No:49 Universitas Ahmad Dahlan.

## PEMBELAJARAN INKUIRI KAITANNYA TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

**Nurul Farida**

FKIP Universitas Muhammadiyah Metro

Jl Ki Hajar Dewantara No 116 Iringmulyo Kota Metro, Telp/fax (0725) 42445- 42454

e-mail: [nurulfaridamath@gmail.com](mailto:nurulfaridamath@gmail.com)

### Abstrak

Penalaran merupakan salah satu tujuan pembelajaran matematika yang ada di sekolah. Kemampuan penalaran matematis adalah suatu kemampuan atau aktivitas berpikir untuk menyimpulkan sesuatu permasalahan dalam matematika berdasarkan pada kebenaran sebelumnya. Kemampuan penalaran matematika merupakan suatu hal yang penting di dalam mempelajari matematika karena peserta didik akan memiliki kemampuan mengajukan dugaan mengenai suatu masalah, menyelidiki, menyelesaikan suatu masalah, sampai pada penarikan kesimpulan. Berdasarkan standar proses yang ada pada kurikulum di Indonesia maka diperlukan suatu pembelajaran yang membuat peserta didik terlibat aktif sehingga mampu mengembangkan ide, kreativitas dan kemandirian peserta didik sehingga tujuan pembelajaran matematika dapat terwujud. Pembelajaran inkuiri merupakan pembelajaran yang melibatkan peserta didik aktif mengolah informasi secara ilmiah, kritis dan logis. Dalam pembelajaran inkuiri peserta didik menyelesaikan masalah dengan tahapan merumuskan masalah, mengamati, mengolah dan menganalisis, sampai mengomunikasikan hasil. Dengan demikian diharapkan pembelajaran matematika yang terjadi dapat mengembangkan kemampuan yang dimiliki peserta didik.

**Kata Kunci:** inkuiri, matematika, penalaran

### Abstract

Reasoning is one of the goals of mathematics learning in school. Reasoning in mathematics is activity of thinking to conclude something in mathematics based on the previous. Reasoning in mathematics is a very important because students will have a certain ability in dealing with problems, up to, the with drawal of numbers. Based on the standard process that exists in the curriculum in Indonesia it is necessary a learning made students actively involved in order to develop their ideas, creativity and independence, so that the purpose of learning mathematics can be realized. Inquiry learning is a learning that involves students actively processing information scientifically, critically and logically. In the inquiry the students solve problems with the stage of formulating problems, emerging, processing and analyzing, until to communicate results. Thus expected math lessons that occur can develop the capability of the students.

**Keywords:** inquiry, mathematics, reasoning

### PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu pelajaran yang diberikan pada setiap jenjang pendidikan. Pentingnya pelajaran matematika diberikan agar setiap peserta didik memiliki kemampuan dalam menghadapi permasalahan baik dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matematika maupun masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini termuat dalam Permendiknas No 22 Tahun 2006 bahwa matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peranan yang penting dalam disiplin ilmu, dan memajukan daya pikir manusia. Oleh karenanya diperlukan pengusahaan yang baik dan kuat

dalam mempelajari matematika agar mampu bersaing di era masa depan.

Salah satu tujuan matematika menurut permendiknas No 22 tahun 2006 adalah agar peserta didik memiliki kemampuan menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika. Selain itu, berdasarkan *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) bahwa salah satu standar proses yang harus ada dalam matematika sekolah adalah kemampuan penalaran matematis. Menurut Sukayasa (2009) penalaran adalah proses berpikir yang berkaitan dengan pengambilan kesimpulan. Lebih lanjut berdasarkan NCTM

(2000) bahwa penalaran menjadi penting karena berfungsi sebagai dasar untuk mengembangkan wawasan dan pengetahuan lebih lanjut. Kemampuan penalaran matematika merupakan suatu hal yang penting di dalam mempelajari matematika karena peserta didik akan memiliki kemampuan mengajukan dugaan mengenai suatu masalah, menyelidiki, menyelesaikan suatu masalah, sampai pada penarikan kesimpulan. Namun demikian, pada kenyataannya bahwa kemampuan penalaran matematis peserta didik Indonesia masih menunjukkan prestasi yang belum maksimal. Menurut Wijaya (2012: 1), berdasarkan data *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang merupakan program penilaian skala internasional untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam bidang membaca, sains, dan matematika, bahwa pada tahun 2000 sampai tahun 2009 pencapaian dalam bidang matematika masih belum memuaskan. Pada tahun 2006 skor matematika peserta didik naik secara signifikan, namun tetap berada di ranking bawah. Lebih lanjut berdasarkan data OECD tahun 2015 skor dalam bidang matematika mengalami peningkatan dari sebelumnya di tahun 2012 sebesar 375 pada tahun 2015 menjadi 386. Namun demikian skor ini masih tergolong rendah jika dibandingkan Singapura yang menduduki peringkat pertama yaitu dengan skor 564.

Lebih lanjut menurut Wijaya (2012:9), PISA menggunakan soal-soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik memerlukan pemodelan matematis yang menggunakan penalaran untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Dengan demikian dalam proses pembelajaran matematika diperlukan suatu strategi atau metode yang tepat sehingga tujuan pembelajaran matematika dapat terwujud. Sebagaimana tertuang dalam lampiran Permendikbud No 22 Tahun 2016 tentang standar proses bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan

perkembangan fisik serta psikologis peserta didik.

Pembelajaran inkuiri merupakan suatu pendekatan pembelajaran dimana peserta didik dilatih untuk mengembangkan pengetahuan yang dimiliki dan memahami suatu gagasan atau permasalahan yang dihadapi (NRC, 1996). Dalam pembelajaran inkuiri peserta didik diajak untuk mampu menggambarkan objek dan kejadian, mengajukan pertanyaan, membuat penjelasan, mengujinya dengan pengetahuan yang dimiliki secara ilmiah, selanjutnya mengomunikasikan gagasan mereka kepada orang lain. Karakteristik pembelajaran inkuiri ini sejalan dengan kurikulum yang digunakan di Indonesia dimana sesuai dengan standar proses yang tertuang dalam Permendikbud No 22 Tahun 2016 bahwa perlu diterapkannya pembelajaran yang berbasis *inquiry learning*.

Berdasarkan uraian di atas maka dalam tulisan ini akan diuraikan keterkaitan antara pembelajaran inkuiri dengan kemampuan penalaran matematis. Dimana berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Setiawan (2017) bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti pembelajaran inkuiri lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Penelitian mengenai inkuiri juga dilakukan oleh Farida dan Agustina (2017) bahwa kemampuan pemahaman konsep mahasiswa setelah menggunakan bahan ajar berbasis inkuiri signifikan lebih baik dibandingkan sebelumnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Penalaran Matematis

Salah satu tujuan mata pelajaran matematika di sekolah yang termuat dalam Permendiknas No 22 Tahun 2006 yaitu peserta didik memiliki kemampuan dalam menggunakan penalaran matematis. Selain itu, dalam NCTM (2000) disebutkan bahwa 5 (lima) standar proses yang harus ada pada matematika sekolah antara lain: (1) kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), (2) penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*), (3) komunikasi (*communication*), (4) koneksi (*connection*), dan (5) representasi (*representation*). Lebih

lanjut penalaran (jalan pikiran atau *reasoning*) menurut Shadiq (2004) adalah suatu kegiatan atau aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan yang berdasar pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya. Orang yang bernalar berarti berpikir secara analitis dan cenderung memperhatikan pola, struktur, atau keteraturan baik di dunia nyata dan situasi matematika (NCTM, 2000). Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan berpikir seseorang untuk menarik kesimpulan dari suatu permasalahan matematika berdasarkan pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya sebelumnya sehingga terbentuklah pengetahuan baru.

Menurut Shadiq (2009) penalaran dibagi menjadi dua yaitu penalaran deduktif dan penalaran induktif. Penalaran induktif merupakan proses berpikir dari khusus ke umum, sedangkan penalaran deduktif merupakan proses berpikir dari bentuk yang umum (berupa aksioma atau postulat tadi) ke bentuk yang khusus.

Untuk dapat mengukur kemampuan penalaran matematis sebagai hasil belajar matematika, maka diperlukan indikator dalam membuat soal yang berkaitan dengan kemampuan penalaran matematis. Berdasarkan Peraturan Dirjen Dikdasmen No. 506/C/PP/2004 yang dikutip oleh Shadiq (2009) bahwa terdapat beberapa indikator untuk menilai kemampuan penalaran matematis. Indikator penalaran matematis tersebut antara lain sebagai berikut:

1. Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram
2. Mengajukan dugaan (*conjectures*)
3. Melakukan manipulasi matematika
4. Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi
5. Menarik kesimpulan dari pernyataan
6. Memeriksa kesahihan suatu argumen
7. Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

## 2. Pembelajaran Matematika

Belajar menurut Slameto dalam Hamdani (2011: 20) diartikan sebagai suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh perubahan tingkah laku atau pengetahuan baru sebagai hasil pengalamannya sendiri dan interaksi dengan lingkungan sekitar. Lebih lanjut Hamdani (2011:21-22) menyimpulkan bahwa belajar merupakan perubahan tingkah laku atau penampilan dengan serangkaian kegiatan yang dialami pebelajar baik dengan cara membaca, mengamati, mendengarkan, dan sebagainya. Sedangkan pembelajaran menurut Hamdani (2011: 23) didefinisikan sebagai cara yang dilakukan guru untuk memberikan kesempatan kepada peserta didik dalam berpikir mengenal dan memahami suatu konsep yang sedang dipelajari. Selanjutnya Reber dalam Suprijono (2012: 3) mengemukakan bahwa belajar adalah suatu proses mendapatkan pengetahuan. Lebih lanjut Suprijono (2012: 13) mengemukakan bahwa pembelajaran adalah suatu proses atau cara konstruktif yang dilakukan guru dalam mengorganisir lingkungannya agar peserta didik mendapatkan suatu pengetahuan.

Matematika merupakan bidang ilmu yang berkaitan dengan simbol, konsep, dan prinsip-prinsip. Menurut Adams dan Hamm dalam Wijaya (2012: 5), bahwa matematika sebagai suatu pemahaman tentang pola dan hubungan. Oleh karenanya, dalam pembelajaran peserta didik diharapkan memiliki kemampuan dalam menghubungkan suatu konsep yang sedang dipelajari apakah ada persamaan ataupun perbedaan dengan konsep yang telah dipelajari sebelumnya. Lebih lanjut Freudental dalam Wijaya (2012:42) menyatakan bahwa pembelajaran matematika adalah suatu proses peningkatan dan pengembangan ide matematika secara bertahap yang nantinya akan berkembang apabila memuat aktivitas yang berkaitan dengan karakter matematika yaitu:

1. Generalitas; dapat dikembangkan melalui pembelajaran matematika yang menekankan pada analogi, klasifikasi, dan struktur.
2. Kepastian; yang berkaitan dengan kegiatan refleksi, justifikasi, dan pembuktian.

3. Ketepatan; yang berkaitan dengan pemodelan, simbolisasi, dan pendefinisian.
4. Ringkas; dimana matematika menjadi ringkas dengan adanya simbolisasi dan skematisasi.

Dari beberapa pendapat tersebut, pembelajaran matematika diartikan sebagai proses atau cara yang dilakukan guru agar peserta didik memperoleh pengetahuan atau konsep baru berdasarkan pengalaman sebelumnya sebagai hasil interaksi dengan lingkungan sekitar.

### 3. Pembelajaran Inkuiri

Inkuiri merupakan suatu kegiatan dimana peserta didik mengembangkan pengetahuan secara ilmiah untuk memperoleh suatu pengetahuan baru. Lebih lanjut pengertian pembelajaran inkuiri diungkapkan oleh Hanafiah dan Suhana (2009: 77) bahwa pembelajaran inkuiri merupakan kegiatan pembelajaran yang melibatkan kemampuan peserta didik dalam mencari dan menyelidiki suatu masalah secara sistematis, kritis, logis sehingga mereka dapat menemukan sendiri suatu pengetahuan baru. Ciri khas dari pembelajaran inkuiri adalah peserta didik terlibat secara aktif dalam kegiatan membimbing, melatih, dan membiasakan agar terampil dalam berpikir karena hal ini merupakan syarat untuk mencapai tujuan pembelajaran (Hamdani, 2011: 23). Selanjutnya, *National Research Council* (NRC, 1996) mendefinisikan bahwa "*Inquiry is a multifaceted activity that involves making observations; posing questions; examining books and other sources of information to see what is already known; planning investigations; reviewing what is already known in light of experimental evidence; using tools to gather, analyze, and interpret data; proposing answers, explanations, and predictions; and communicating the results*". Pendapat tersebut menjelaskan bahwa inkuiri merupakan aktivitas yang beraneka ragam yang melibatkan pengamatan, pengajuan pertanyaan, memeriksa buku dan sumber lainnya untuk melihat informasi yang sudah

diketahui, merencanakan investigasi, meninjau kembali apa yang sudah diketahui sebelumnya, menggunakan alat untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasikan data, mengajukan jawaban, penjelasan, dan prediksi, serta mengomunikasikan hasil yang telah diperoleh.

Trianto (2011: 110) menjelaskan langkah-langkah pembelajaran inkuiri sebagai berikut:

1. Merumuskan masalah
2. Mengamati atau melakukan observasi
3. Menganalisis dan menyajikan hasil baik dalam tulisan, gambar, tabel, dan sebagainya.
4. Mengomunikasikan dan menyajikan hasil karya pada teman maupun kepada guru.

NRC (1996) menyatakan bahwa apabila melibatkan peserta didik dalam kegiatan inkuiri maka akan membantu mereka untuk dapat mengembangkan pemahaman mengenai konsep ilmiah dan memiliki kemandirian penyelidikan secara ilmiah. Lebih lanjut Trianto (2011: 109) menegaskan bahwa pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh peserta didik diharapkan bukan dari hasil mengingat fakta-fakta saja tetapi lebih kepada menemukan dan membangun sendiri suatu konsep.

### SIMPULAN DAN SARAN

Kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan berpikir seseorang untuk menarik kesimpulan dari suatu permasalahan matematika berdasarkan pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya sebelumnya sehingga terbentuklah pengetahuan baru. Penalaran matematis terbagi menjadi dua yaitu penalaran deduktif dimana proses berpikir terbentuk dari hal-hal umum ke hal yang khusus, sedangkan penalaran induktif terbentuk dari proses berpikir dari hal-hal yang khusus menuju ke hal-hal yang umum.

Adapun indikator kemampuan penalaran matematis terdiri dari:

1. Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram
2. Mengajukan dugaan (*conjectures*)
3. Melakukan manipulasi matematika

4. Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi
5. Menarik kesimpulan dari pernyataan
6. Memeriksa kesahihan suatu argumen
7. Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Selanjutnya untuk dapat mewujudkan salah satu tujuan pembelajaran matematika yaitu kemampuan penalaran, maka diperlukan suatu pembelajaran yang menekankan pada keterlibatan peserta didik dalam menemukan konsep secara mandiri dan ilmiah. Salah satu pembelajaran yang dapat digunakan adalah pembelajaran inkuiri. Pembelajaran inkuiri merupakan pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam pengamatan, pengajuan pertanyaan, memeriksa buku dan sumber lainnya untuk melihat informasi yang sudah diketahui, merencanakan investigasi, meninjau kembali apa yang sudah diketahui sebelumnya, menggunakan alat untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasikan data, mengajukan jawaban, penjelasan, dan prediksi, serta mengomunikasikan hasil yang telah diperoleh.

Pembelajaran inkuiri diharapkan mampu menjadi salah satu alternatif di dalam pembelajaran matematika agar tujuan yang diharapkan kurikulum pembelajaran matematika yang salah satunya adalah kemampuan penalaran dapat terwujud.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Farida, N dan Agustina, R. (2017). Implementasi Bahan Ajar Kalkulus Lanjut Berbasis Inkuiri. *Jurnal Aksioma*. Vol. 6 No 3. Hal. 332-337.
- Hamdani. (2011). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Hanafiah, N dan Suhana, C. (2009). *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung: Refika Aditama.
- National Research Council. (1996). *National Science Education Standards (NSES)*. 1996. Washington, DC: National Academy Press.
- NCTM. (2000). *Principle and Standards for School Mathematics*. United State: NCTM.
- OECD. (2015). *PISA 2015: PISA Result in Focus*. Paris: OECD.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional. (2006). *Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan. (2016). *Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Setiawan, W. (2017). *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa*. Skripsi Universitas Lampung, Lampung
- Shadiq, F. (2004). *Pemecahan Masalah, Penalaran, dan Komunikasi*. Makalah. Disampaikan dalam Diklat Instruktur/ Pengembang Matematika Jenjang Dasar. Yogyakarta: PPPG Matematika.
- Shadiq, F. (2009). *Kemahiran Matematika* Makalah. Disampaikan dalam Diklat Instruktur/ Pengembang Matematika SMA Jenjang Lanjut. Yogyakarta: PPPG Matematika.
- Sukayasa. (2009). *Penalaran dan Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Geometri*. *Prosiding*. Yogyakarta: UNY.
- Suprijono, A. (2012). *Cooperative Learning Teori & Aplikasi Paikem*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Trianto. (2011). *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivisme*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Wijaya, A. (2012). *Pendidikan Matematika Realistik Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

## ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR ALJABAR SISWA BERDASARKAN MISKONSEPSI

<sup>1</sup>Gelar Dwirahayu, <sup>2</sup>Dedek Kustiawati, <sup>3</sup>Ririn Aria Yanti

<sup>1,2,3</sup>Pendidikan Matematika FITK UIN Syarif Hidayatullah

e-mail: [dedek.kustiawati@uinjkt.ac.id](mailto:dedek.kustiawati@uinjkt.ac.id)

### Abstrak

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kemampuan berpikir aljabar siswa, miskonsepsi pada kemampuan berpikir aljabar siswa, dan penyebab terjadinya miskonsepsi pada siswa. Penelitian dilakukan di MTs Pembangunan UIN Jakarta pada tahun ajaran 2016/2017. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Survey yang dilaksanakan dalam tiga tahap yaitu tahap persiapan, pengolahan, dan penarikan kesimpulan. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes kemampuan berpikir aljabar dan miskonsepsi. Di dalam kemampuan berpikir aljabar siswa mengalami miskonsepsi, dimana 13,30% siswa mengalami miskonsepsi pengertian huruf, 39,62% siswa mengalami miskonsepsi notasi, 32,08% siswa mengalami miskonsepsi pengeneralisasi dan 7,55% siswa mengalami kesalahan pengaplikasian aturan. Sehingga pada tes kemampuan berpikir aljabar, siswa sering kali mengalami miskonsepsi pada notasi, dimana siswa seringkali melakukan kesalahan penyambungan huruf dan angka disebabkan siswa menganggap symbol operasi bukan bagian dari jawaban dan mengabaikan penggunaan tanda kurung ketika dibutuhkan. Penyebab siswa melakukan miskonsepsi dikarenakan siswa itu sendiri dan guru atau pengajar, dimana prakonsepsi siswa yang tidak tepat mengakibatkan sulitnya mengikuti pelajaran berikutnya, reasoning yang tidak lengkap mengakibatkan siswa memperoleh informasi yang tidak lengkap yang berakibatkan siswa menarik kesimpulan secara salah, kemampuan siswa dimana siswa kurang mampu dalam mempelajari matematika sehingga mengalami kesulitan menangkap konsep yang benar dalam proses belajar dan minat belajar siswa dimana siswa yang tidak menyukai pelajaran matematika cenderung kurang memperhatikan penjelasan guru. Sedangkan guru atau pengajar cenderung tidak menguasai bahan ajar dan tidak membiarkan siswa mengungkap gagasan atau ide.

**Kata Kunci :** kemampuan berpikir aljabar, miskonsepsi.

### Abstract

The purpose of this study was to determine students' algebraic thinking abilities, misconceptions on students' algebraic thinking abilities, and the causes of misconceptions among students. The research was conducted at MTs Pembangunan UIN Jakarta in the academic year 2016/2017. The method used in this research is survey conducted in three stages of preparation, processing, and conclusion. The research instruments used were algebraic thinking and misconception. In the ability of algebraic thinking students experience misconception, where 13,30% of students experience misconception of letters, 39,62% of students experiencing misconception of notation, 32,08% students experiencing misserception of generalization and 7,55% student experience error of applying rules. So on the algebraic thinking skills test, students often experience misconceptions in the notation, where students often make the mistake of connecting letters and numbers because students consider the operation symbol not part of the answer and ignore the use of parentheses when needed. The cause of the students' misconception is due to the students themselves and teachers or teachers, where inappropriate student preconceptions lead to difficulties following the next lesson, incomplete reasoning leads to students obtaining incomplete information which results in students drawing erroneously conclusions, students' in studying mathematics so as to have difficulty capturing the correct concept in the learning process and interest in student learning where students who do not like math lessons tend to pay less attention to teacher explanation. While teachers or teachers tend not to master the teaching materials and do not let students uncover ideas or ideas.

**Keywords:** algebra thinking ability, misconception.

### PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan agar dapat meningkatkan kualitas pendidikan yang jauh lebih baik. Pendidikan merupakan hal terpenting didalam suatu negara dan kehidupan manusia, dimana suatu pendidikan mampu

mendukung pembangunan dimasa mendatang dan mampu mengembangkan potensi seseorang sehingga dapat menghadapi dan memecahkan problema kehidupan sehari-hari dan yang akan mendatang.

Matematika merupakan ilmu yang memiliki peran penting dalam kehidupan manusia yang berfungsi dapat mengembangkan kemampuan menghitung, mengukur, menurunkan dan menggunakan rumus matematika yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari melalui materi aljabar, geometri, logika matematika, peluang dan statistika. Van de Wall (2008), mengemukakan aljabar merupakan suatu cabang tersendiri berkembang di hampir semua standar negara bagian untuk tingkat TK sampai 12 dan merupakan salah satu dari lima standar isi pada *Principles and Standards* NCTM. Berasal dari temuan hasil survei yang dilakukan oleh *The Trends International Mathematics and Science Studies* (TIMSS) pada tahun 2011 dimana untuk tingkat Sekolah Menengah Pertama, Indonesia menduduki peringkat terakhir pada materi aljabar yang dibawah rata-rata persentase internasional yaitu 22% untuk materi aljabar, sedangkan rata-rata internasional untuk materi aljabar 37%. Aljabar merupakan pelajaran matematika yang menggunakan pernyataan matematika untuk menggambarkan hubungan antar beberapa hal dari waktu ke waktu.

Dan Standar Kompetensi Lulusan (SKL) yang harus dikuasai siswa dalam memahami konsep Aljabar meliputi: bentuk aljabar dan unsur-unsurnya, persamaan dan pertidaksamaan linear serta penyelesaiannya, himpunan dan operasinya, relasi, fungsi dan grafiknya, sistem persamaan linear dan penyelesaiannya, serta menggunakannya dalam pemecahan masalah. Namun yang terjadi saat ini tidak sesuai dengan Standar Kompetensi Lulusan dalam memahami konsep aljabar dikarenakan masih banyak siswa terutama siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) kelas VII belum dapat memahami bentuk aljabar.

Dari soal diatas terlihat jelas bahwa siswa tidak menggunakan pengetahuannya pada operasi bentuk aljabar suku tunggal, dimana ditemukan salah dalam menjumlahkan huruf (variabel) dengan angka. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pemahaman siswa mengenai operasi bentuk aljabar masih rendah dan tidak sesuai dengan Standar Kompetensi Lulusan (SKL) yang harus dikuasai oleh siswa tersebut.

Lew Hee-Chan (2004), menjelaskan bahwa aljabar merupakan *a ways of thinking*,

dimana kesuksesan berpikir pada aljabar didasarkan oleh 6 jenis berpikir matematik, yaitu: *Generalization* (generalisasi), *Abstraction* (abstraksi), *Analytical thinking* (berpikir analitis). Hal-hal tersebut terjadi dikarenakan siswa tidak menggunakan pengetahuannya pada materi aljabar atau konsep awal yang dimiliki siswa tidak sesuai dengan konsep para ilmunan dan bisa diakibatkan dari siswa itu sendiri, guru, cara mengajar, buku ajar dan sebagainya. Kesalahan konsep dapat disebut juga miskonsepsi. Menurut Suparno (2013), menyatakan bahwa miskonsepsi sebagai pengertian yang tidak akurat akan konsep, penggunaan konsep yang salah, klasifikasi contoh-contoh yang salah, kecacauan konsep-konsep yang berbeda dan hubungan hierarki konsep-konsep yang tidak benar.

Berbagai miskonsepsi yang terjadi pada siswa akan mengakibatkan terjadinya kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan dan tentunya berpengaruh juga terhadap hasil belajar. Oleh karena itulah miskonsepsi yang dimiliki siswa ini tidak boleh dibiarkan bertahan lama pada diri siswa. Penting juga bagi guru untuk memiliki pengetahuan tentang miskonsepsi siswa pada materi aljabar, sehingga guru tidak lagi memberikan konsepsi-konsepsi yang salah dalam pembelajaran terutama di materi aljabar.

Hal tersebut tentunya perlu mendapat perhatian khusus bagi guru, perhatian ini khususnya terhadap kemampuan berpikir aljabar siswa di Sekolah Menengah Petama (SMP). Oleh karena itu, berdasarkan fenomena dan penjelasan diatas, peneliti ingin mengetahui sejauh mana terjadi miskonsepsi pada kemampuan berpikir aljabar siswa, yaitu dengan cara melihat hasil pada tes kemampuan berpikir aljabar siswa dan miskonsepsi yang akan dikategorikan oleh *Leading English Education and Resource Network* (LEARN) dalam *Mathematics Programmes of Study* yang berjudul *Algebra: Some Common Misconceptions* kedalam 4 bentuk miskonsepsi, yaitu; 1) Miskonaepsi pengertian huruf, 2) Miskonsepsi notasi, 3) Miskonsepsi pengeneralisasian, dan 4) Kesalahan penerapan aturan. Selain itu, tes ini dapat digunakan untuk menyelidiki apa yang telah diketahui siswa,



mempelajari cara belajar, mengungkap konsepsi salah (miskonsepsi), dan sebagai alat evaluasi.

Uraian diatas menjadi daya dorong melakukan penelitian guna mengungkap bentuk miskonsepsi apakah yang sering dilakukan oleh siswa sekolah menengah pertama kelas VII dalam menyelesaikan tes kemampuan berpikir aljabar dan factor-faktor apa saja yang menyebabkan miskonsepsi pada siswa.

### METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Survey yang dilaksanakan dalam tiga tahap yaitu tahap persiapan, pengolahan, dan penarikan kesimpulan. Subjek dalam penelitian ini adalah 212 orang siswa kelas VII MTs Pembangunan UIN Jakarta. Teknik analisis data penelitian ini adalah deskriptif kualitatif, yaitu menjelaskan suatu gambaran kondisi atau permasalahan apa adanya ketika penelitian berlangsung dengan tidak menguji hipotesis atau pun membandingkan data penelitian dengan yang sudah ada. Analisis data dilakukan secara statistik deskriptif terhadap data kualitatif yang berupa tes uraian dan wawancara. Data dalam penelitian ini berupa tes uraian yang dianalisis kesesuaiannya, dimana soal terdiri dari miskonsepsi yang dikategorikan oleh *Leading English Education and Resource Network* (LEARN) kedalam empat bentuk miskonsepsi, yaitu; 1) Miskonsepsi pengertian huruf; 2) Miskonsepsi notasi; 3) Miskonsepsi pengeneralisasian; dan 4) Kesalahan penerapan aturan, dan kemampuan berpikir aljabar yang didasari oleh 6 kriteria dari Lew Hee-Chan, yaitu: *Generalization* (generalisasi), *Abstraction* (abstraksi), *Analytical thinking* (berpikir analitis, dan dengan tes uraian yang tervalidasi ahli. Kemudian data dianalisis lagi untuk mengetahui miskonsepsi apa saja yang sering dilakukan siswa terhadap kemampuan berpikir aljabar pada materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variable.

Analisis data kualitatif ini juga bersifat induktif, artinya analisis berdasarkan data yang diperoleh, selanjutnya dikembangkan pola hubungan tertentu untuk menarik sebuah kesimpulan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Setiap subjek penelitian yang terpilih kemudian disesuaikan dengan miskonsepsi yang sering terjadi dan akan diuraikan miskonsepsi dengan pendeskripsian miskonsepsi pengertian huruf, miskonsepsi notasi, miskonsepsi pengeneralisasi, dan kesalahan pengaplikasian aturan. Dalam pendeskripsian tersebut akan dilakukan analisis menggunakan metode triangulasi, yaitu dengan menyajikan hasil tes dan wawancara yang telah dilakukan. Deskripsi yang disajikan akan ditampilkan berdasarkan miskonsepsi pada setiap item soal.

a) Miskonsepsi pada Kemampuan Generalization Soal 1

Rata-rata miskonsepsi pada kemampuan *generalization* pada soal nomer 1 terdapat bentuk miskonsepsi pengertian huruf (9,43%) dan dari hasil wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini untuk soal nomor 1 terbukti bahwa siswa masih berpikir huruf memiliki nilai tertentu dan dapat dihilangkan.

①.  $29 - 3 < 9 - 6$   
 $2. -3 < -6$   
②  $< -9$

Gambar 1. Hasil Pekerjaan Subjek B2 Untuk soal 1

P : saya ingin tanya untuk nomer 1, ini kok tiba-tiba q nya hilang yaa?  
B2 : karna dikurang jadinya q nya ilang  
P : jadi yang di ilangin q nya?  
B2 : mmm.. iya (dengan ekspresi agak ragu-ragu)  
P : waktu diajarin bapaknya memang bapaknya ngajarin seperti itu?  
B2 : engga  
P : kenapa seperti itu?  
B2 : lupa caranya bu hehe

b) Miskonsepsi pada Kemampuan Abstraction Soal 3

Rata-rata miskonsepsi pada kemampuan *abstraction* pada soal nomor 3 terdapat bentuk miskonsepsi notasi (13,21%) dan dari hasil wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini untuk soal nomer 3 terbukti bahwa siswa mengabaikan

keberadaan huruf (variabel) dan menganggap huruf itu tidak penting lagi untuk di tulis.

3)  $0,5n + 5 \leq \frac{3}{2}n = \frac{10}{2} - \frac{3}{2}0 \leq 5$   
 $= 10 > 5$   
 $= -1, -2, -3, 4, 5$

Gambar 2. Hasil Pekerjaan Subjek E1 Untuk soal 3

P : nomer 3, kok bias seperti ini? n nya kemana?

E1 : oh ini bu, kan ini nya sama jadi ini nya cuma Satu

P : jadi n itu ga perlu di tulis lagi untuk selanjutnya?

E1 : iya bu

P : ga boleh seberti itu, n itu ada nilainya jadi n itu harus di tulis, coba baca soalnya, yang di tanya nilai n kan? Kalo seperti ini kamu malah salah nulis ininya kan?

E1 : oh iya, berarti harus ada nnya yaa

P : iya, terus kenapa soal ceritanya ga di isi?

E1 : itu waktunya udah habis

c) Miskonsepsi pada Kemampuan *Abstraction* Soal 4

Rata-rata miskonsepsi pada kemampuan *abstraction* pada soal nomer 4 terdapat bentuk miskonsepsi pengeneralisasian (10,38%) dan dari hasil wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini untuk soal nomer 4 terbukti bahwa siswa tidak mampu untuk menentukan metode yang digunakan di hasil tesnya dan jika di wawancara siswa mampu menjawab.

4)  $7p - 8 > p + 16 = 7p - p > 16 + 8$   
 $= 7p^2 > 8$

Gambar 1.3 Hasil Pekerjaan Subjek A2 Untuk soal 4

P : untuk nomer 4, emang  $7p + p$  hasilnya  $7p^2$  ya?

A2 : iya bu, kan disini p sama disini p jadi  $p^2$  kan?

P : kan soalnya  $7p - 8 > p + 16$ , nah kalo di pindah ruas yang tadinya - kalo dipindah jadi apa?

A2 : jadi + bu

P : kenapa disininya tetep - ?

A2 : oh iya, lupa bu

P : terus kalo tadinya + jadi apa?

A2 : jadi - bu

P : terus jadinya di tulisnya gimana?

A2 :  $7p - p > 8 + 16$  bu

P : itu bisa, terus  $7p - p$  berapa?

A2 : ga tau bu (ekspresi kebingungan)

P : waktu itu gurunya ngajarinnya gimana si?

A2 : lupa, lupa bu

d) Miskonsepsi pada Kemampuan *Analytic Thinking* Soal 5

Rata-rata miskonsepsi pada kemampuan *analytic thinking* pada soal nomer 5 terdapat bentuk miskonsepsi pengeneralisasian (8,96%) dan dari hasil wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini untuk soal nomer 5 terbukti bahwa siswa tidak mampu untuk menentukan metode yang digunakan di hasil tesnya dan jika di wawancara siswa mampu menjawab.

5)  $600 + 0,25 = 400 - 2,5$   
 $0,25 + 2,5 = 400 - 600$   
 $2,75 = -200$   
 $2,75 + 2 = 0$   
 $4,75 = 0$

Gambar 1.4 Hasil Pekerjaan Subjek C2 Untuk soal 5

P : untuk nomer 5, kenapa jadi hasilnya seperti ini? kok kenapa bisa x nya diruas kiri ditambah?

C2 : aduh, kan ini di pindahkan jadi di tambah P : untuk mencari nilai x berarti ini harus di apain?

C2 : ga tau

P : nah kalo untuk mencari nilai x kita harus bagi 2 ruas kanan sama kirinya

C2 : oh gitu

P : tapi kamu udah di ajarin sama gurunya kan? Yang seperti ini?

C2 : udah, tapi kalo koma-komaan gitu belum di ajarin

**Tabel 1. Data Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa Berdasarkan Miskonsepsi**

Kemampuan Berpikir Aljabar	No. Soal	Bentuk Miskonsepsi	Persentase Kemampuan Berpikir Aljabar	Persentase Miskonsepsi
Generalization	1	Miskonsepsi pengertian huruf	54,06	9,43
		Miskonsepsi notasi		2,83
		Miskonsepsi pengeneralisasi		5,66
Abstraction	2	Tidak ada miskonsepsi	33,96	0,00
		Miskonsepsi notasi		13,21
	3	Miskonsepsi pengeneralisasi	27,74	7,08
		Miskonsepsi pengertian huruf		3,87
Analytical Thinking	4	Miskonsepsi pengeneralisasi	46,98	10,38
		Miskonsepsi pengeneralisasi		8,96
	5	Kesalahan pengaplikasian aturan	35,38	3,30
		Tidak ada miskonsepsi		16,98
6	Tidak ada miskonsepsi	16,98	0,00	

## Pembahasan

Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan miskonsepsi pada siswa di kemampuan berpikir aljabar untuk setiap soal adalah sebagai berikut.

### a. Miskonsepsi pada kemampuan generalization (generalisasi) pada soal nomer 1.

Pada subjek B2 dan D2 yang menyelesaikan soal tersebut dengan cara yang berbeda, namun kesalahan siswa tersebut termasuk ke dalam bentuk miskonsepsi yang sama yaitu miskonsepsi pengertian huruf dikarenakan siswa tidak mampu membedakan huruf yang

digunakan sebagai satuan atau sebagai variable. Pada subjek A1 dan H2 yang menyelesaikan soal tersebut dengan cara yang berbeda, seperti A1 melakukan kesalahan pada penambahan bentuk soal  $2q + q$  ia menjawab  $2q^2$ , sedangkan H2 melakukan kesalahan pengurangan dimana  $2q - 3$  ia menjawab 5, namun kesalahan siswa tersebut termasuk ke dalam bentuk miskonsepsi yang sama yaitu miskonsepsi notasi dikarenakan siswa menganggap symbol operasi bukan bagian dari jawaban. Dan pada subjek F3 dan H1 yang menyelesaikan soal tersebut dengan cara yang berbeda, namun kesalahan siswa tersebut termasuk ke dalam bentuk miskonsepsi yang sama yaitu miskonsepsi pengeneralisasi dikarenakan siswa tidak mampu untuk menentukan metode yang digunakan. Dan semua siswa tersebut cenderung melupakan pelajaran yang sudah lalu.

### b. Miskonsepsi pada kemampuan generalization (generalisasi) pada soal nomer 2.

Pada soal nomer 2 ini tidak ada miskonsepsi dikarenakan semua jawaban rata-rata jawabannya saja tanpa langkah-langkah, ketika peneliti bertanya siswa menjawab jika ia mendapatkan jawaban tersebut dengan menggunakan logika dan sulit untuk mendekripsikan ke dalam jawabannya, dan 8 siswa yang dapat menjawabnya dengan langkah-langkahnya atau mampu menemukan pola atau bentuk yang diawali dengan pola yang diidentifikasi dari objek yang diberikan tidak terdapat miskonsepsi.

### c. Miskonsepsi pada kemampuan abstraction (abstraksi) pada soal nomer 3

Pada subjek E1 dan F1 yang menyelesaikan soal tersebut dengan cara yang berbeda, namun kesalahan siswa tersebut termasuk ke dalam bentuk miskonsepsi yang sama yaitu miskonsepsi pengertian huruf dikarenakan siswa mengabaikan keberadaan huruf (variable). Dan pada subjek B3 dan G2 yang menyelesaikan soal tersebut dengan cara yang berbeda, namun kesalahan siswa tersebut termasuk ke dalam bentuk

miskonsepsi yang sama yaitu miskonsepsi pengeneralisasi dikarenakan siswa tidak mampu untuk menentukan metode yang digunakan. Dan semua siswa tersebut cenderung bingung jika di berikan soal bentuk pecahan.

**d. Miskonsepsi pada kemampuan abstraction (abstraksi) pada soal nomer 4**

Pada subjek A2 dan C1 yang menyelesaikan soal tersebut dengan cara yang berbeda, seperti A2 melakukan kesalahan pada penambahan bentuk soal  $7p + p$  ia menjawab  $7p^2$ , sedangkan C1 melakukan kesalahan pengurangan dimana  $7p - 8 > p + 16$  ia menjawab  $1p + 16p = 17p^2$ , namun kesalahan siswa tersebut termasuk ke dalam bentuk miskonsepsi yang sama yaitu miskonsepsi notasi dikarenakan siswa menganggap symbol operasi bukan bagian dari jawaban. Dan pada subjek B1 dan H3 yang menyelesaikan soal tersebut dengan cara yang berbeda, namun kesalahan siswa tersebut termasuk ke dalam bentuk miskonsepsi yang sama yaitu miskonsepsi pengeneralisasi dikarenakan siswa tidak mampu untuk menentukan metode yang digunakan. Dan semua siswa tersebut kurang teliti terkesan terburu buru untuk mengerjakan soal tersebut.

**e. Miskonsepsi pada kemampuan analitici thinking (berpikir analitis) pada soal nomer 5**

Pada subjek C2 dan A3 yang menyelesaikan soal tersebut dengan cara yang berbeda, seperti A2 melakukan kesalahan pada bentuk soal  $2,75 = -2x$  dimana ia menjawab  $2,75 + 2 = x$ , sedangkan C1 melakukan kesalahan dimana  $6x + 0,25 = 4x - 2,5$  dimana ia menjawab  $6x - 4x = 0,25 - 2,5$ , namun kesalahan siswa tersebut termasuk ke dalam bentuk miskonsepsi yang sama yaitu miskonsepsi pengeneralisasi dikarenakan siswa tidak mampu mengeneralisasi karena siswa tidak mampu untuk menentukan metode yang digunakan. Dan pada subjek G3 dan D3 yang menyelesaikan soal tersebut dengan cara yang berbeda, namun kesalahan siswa tersebut termasuk ke

dalam bentuk miskonsepsi yang sama yaitu kesalahan pengaplikasian aturan dikarenakan siswa mengabaikan tanda-tanda ketika memanipulasi. Dan semua siswa tersebut cenderung bingung jika di berikan soal bentuk desimal.

**f. Miskonsepsi pada kemampuan analitici thinking (berpikir analitis) pada soal nomer 6**

Pada soal nomer 6 ini tidak ada miskonsepsi dikarenakan siswa rata-rata tidak mengisi soal tersebut dan hanya menjawab diketahui. Siswa yang tidak mengisi mengatakan jika soal tersebut susah dan rumitkan.

Dari pembahasan diatas penyebab siswa melakukan miskonsepsi dikarenakan siswa itu sendiri dan guru atau pengajar, dimana prakonsepsi siswa yang tidak tepat mengakibatkan sulitnya mengikuti pelajaran berikutnya, *reasoning* yang tidak lengkap mengakibatkan siswa memperoleh informasi yang tidak lengkap yang berakibatkan siswa menarik kesimpulan secara salah, siswa kurang mampu dalam mempelajari matematika sehingga mengalami kesulitan menangkap konsep yang benar dalam proses belajar, dan siswa yang tidak menyukai pelajaran matematika cenderung kurang memperhatikan penjelasan guru. Sedangkan guru atau pengajar cenderung tidak menguasai bahan ajar dan tidak membiarkan siswa mengungkap gagasan atau ide.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Simpulan penelitian adalah: (1) Miskonsepsi pada kemampuan berpikir aljabar siswa yang sering dialami yaitu miskonsepsi notasi. (2) Penyebab siswa melakukan miskonsepsi dikarenakan prakonsepsi siswa yang tidak tepat, *reasoning* yang tidak lengkap, siswa kurang mampu dalam mempelajari matematika, dan guru atau pengajar cenderung tidak menguasai bahan ajar.

### Saran

Disarankan bagi para guru untuk menjelaskan konsep-konsep operasi bentuk aljabar secara lengkap dan tentunya mengaitkan konsep tersebut ke kehidupan

sehari-hari mereka dan guru hendaknya dapat menerapkan dan memilih suatu metode yang sesuai untuk mengatasi berbagai miskonsepsi tersebut. Bagi mahasiswa yang ingin melanjutkan penelitian ini dengan mengungkap penyebab miskonsepsi siswa yang disebabkan oleh guru, konteks pembelajaran, buku teks dan metode mengajar guru, serta dapat pula melanjutkan penelitian ini untuk mengatasi terjadinya miskonsepsi tersebut.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abu ahmadi, dkk (1991). Psikologi Belajar. Jakarta: Rineka Cipta.
- John A. Van de Walle (2008). Matematika Sekolah Dasar dan Menengah *Jilid 2* (E. 6). Jakarta: Erlangga
- Lew Hee-Chan (2004). "Developing Algebraic Thinking in Early Grades: Case Study in Korean Sschool Mathematic". *The Mathematic Educator*. 8; 1
- Nana Syaodih Sukmadinata (2012). "Metode Penelitian Pendidikan". Bandung: PT Ramaja Rosdakarya.
- NCC Inset Resources (1992). "*Mathematics Programmer of Study, Algebra: Some Common Misconceptions*", Great Britain: National Curriculum Council
- Paul Suparno (2013). Miskonsepsi & Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Rezky A. H. & Tri Edi M. S. (2014). Analisis Kesalahan dan Miskonsepsi Siswa Kelas VIII pada Materi Aljabar. Edusentris, Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pengajaran, Vol. 1 No. 2
- R. Rosnawati (2013). Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMP Indonesia pada TIMSS 2011. Prosiding Seminar National Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, UNY.
- Ririn Aria Yanti (2017). Analisis Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa Berdasarkan Miskonsepsi. Skripsi. repository.uinjkt.ac.id/.../2/RIRIN%20ARIA%20YANTI-FITK.pdf
- Sumadi Suryabrata (2011). Psikologi pendidikan. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Suwarto (2013) Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Tim Kementrian Pendidikan (2016). Silabus Matapelajaran Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah (SMP/MTs), Mata pelajaran: Matematika. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Wahid, dkk (2014). Miskonsepsi Siswa pada Materi operasi pada Bentuk Aljabar Kelas VII SMP Haebat Islam. Disertasi. Pontianak: Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Untan.
- Widdiharto, Rachmadi (2008). Diagnosis Kesulitan Belajar Matematika SMP dan Alternatif Proses Remidinya. Yogyakarta: Depdiknas, Pusat pengembangan dan Pemberdayaan Pendidikan dan Tenaga kependidikan Matematika,

**PROSIDING**  
**SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN MATEMATIKA**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH TANGERANG**

**Penerbit:**

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Tangerang

**Redaksi:**

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Tangerang  
Jl. Perintis Kemerdekaan I/33 Cikokol Kota Tangerang Banten, (021) 553 9532

ISBN 978-602-5559-19-8

