

## PENGARUH PEMBELAJARAN *FLIPPED CLASSROOM* TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS DITINJAU DARI GAYA KOGNITIF SISWA

<sup>1</sup>Ela Priastuti Mirlanda, <sup>2</sup>Hepsi Nindiasari, <sup>3</sup>Syamsuri

<sup>1</sup>SMA Negeri 1 Rangkasbitung, Jl. Rt Hardiwinangun No.24, Muara Ciujung Tim., Kec. Rangkasbitung, Kabupaten Lebak, Banten 42314, Indonesia

<sup>2,3</sup>Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Raya Jakarta KM.4, Panancangan, Kec. Serang, Kota Serang, Banten 42124, (0254) 280330, Indonesia  
e-mail: [ela.priastuti@yahoo.co.id](mailto:ela.priastuti@yahoo.co.id)

### Abstrak

Penelitian ini menguji pengaruh model pembelajaran *flipped classroom* terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa ditinjau berdasarkan gaya kognitif siswa *field independent* dan *field dependent*. Jenis penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *cluster random sampling*. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMAN 1 Rangkasbitung, dengan sampel 2 kelas untuk dijadikan 1 kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *flipped classroom* dan 1 kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran saintifik sebagai pembanding. Tahapan penelitian yang pertama dilakukan adalah pemberian tes GEFT (*Group Embed Figure Test*) untuk mengelompokkan siswa berdasarkan gaya kognitifnya. Kemudian siswa diberikan pretes, diberikan perlakuan dan terakhir diberikan postes. Pretes dan postes berupa 4 buah soal uraian yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Teknik analisis data yang dilakukan adalah menentukan statistik deskriptif skor pretes dan postes, uji normalitas data N-gain, uji homogenitas data N-gain serta analisis varians dua jalan (*Two Way Anova*). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas *flipped classroom* lebih tinggi daripada kelas saintifik. Sedangkan jika berdasarkan gaya kognitif, peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa *field independent* pada kelas *flipped classroom* lebih tinggi daripada kelas saintifik. Begitu pula dengan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa *field dependent* pada kelas *flipped classroom* lebih tinggi daripada kelas saintifik. Penerapan model pembelajaran *flipped classroom* dan pemahaman tentang karakteristik siswa berdasarkan gaya kognitifnya memungkinkan siswa mengembangkan kemampuan penalaran matematisnya dalam rangka tercapainya tujuan pembelajaran matematika.

**Kata Kunci:** *flipped classroom*, kemampuan penalaran matematis, gaya kognitif siswa, *field independent*, *field dependent*

### Abstract

This study examines the effect of flipped classroom learning models on improving students' mathematical reasoning abilities based on the cognitive style of field independent and field dependent. This type of research is quasi-experimental with cluster random sampling. The population of this study were all X grade students of SMAN 1 Rangkasbitung, with samples of 2 classes to be used as 1 experimental class using flipped classroom learning models and 1 control class that used a scientific learning model as a comparison. The first step in the research was giving a GEFT test (Group Embed Figure Test) to classify students based on their cognitive style. Then students are given a pretest, given treatment and finally given a post-test. The pretest and post-test took the form of four questions that had been tested for validity and reliability. The data analysis technique used to determine the descriptive statistics of the pretest and posttest scores, the N-gain normality test, the N-gain data homogeneity test and the analysis of two-way variance. The results of statistical tests show that the increase in mathematical reasoning abilities of students in the flipped classroom class is higher than the scientific class. Whereas based on cognitive style, the increase in mathematical reasoning abilities of field independent students in the flipped classroom class was higher than the scientific class. Likewise, the increase in mathematical reasoning abilities of field dependent students of flipped classroom class is higher than the scientific class.

**Keywords:** *flipped classroom*, mathematical reasoning ability, cognitive style, *field independent*, *field dependent*

## PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran yang diajarkan pada setiap jenjang pendidikan. Dari jenjang dasar sampai jenjang perguruan tinggi, baik sekolah umum, kejuruan, peminatan IPA, IPS, bahasa ataupun keagamaan, matematika disajikan dalam lingkup materi yang sama. Perbedaannya hanya terdapat pada kedalaman materi dan kompetensi dasar yang diharapkan. Namun begitu walaupun diajarkan secara bertahap selama siswa menempuh pendidikan tetapi matematika tetap menjadi mata pelajaran yang dianggap sulit bagi sebagian besar siswa. Hasil ujian nasional (UN) dari Dirjen Pembinaan SMA Kemdikbud pada tahun 2018 menunjukkan nilai rata-rata nasional UN matematika untuk jenjang SMA adalah 36,46.

Hasil analisis yang dikeluarkan oleh Dirjen Pembinaan SMA (PSMA) Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan menyatakan bahwa di antara 943.916 siswa SMA yang mengikuti UN tahun 2018 hanya 0,05% siswa yang memperoleh nilai sempurna. Sementara hampir 85% siswa memperoleh nilai di bawah 55,00. Hasil survey TIMSS tahun 2015 juga menyatakan bahwa siswa Indonesia lemah di semua aspek konten maupun kognitif, baik untuk matematika maupun sains, walaupun secara umum persepsi siswa menunjukkan kesenangan dalam belajar matematika. Siswa Indonesia menguasai soal-soal yang bersifat rutin, komputasi sederhana, serta mengukur pengetahuan akan fakta yang berkonteks keseharian. Namun masih perlu penguatan dalam hal kemampuan mengintegrasikan informasi, menarik simpulan, serta menggeneralisir pengetahuan yang dimiliki ke hal-hal yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa kesempatan siswa untuk membangun pengetahuan matematikanya masih belum optimal.

Sejak diluncurkan kurikulum 2013, pembelajaran lebih diarahkan kepada 5 hal yang mendorong peningkatan kompetensi yaitu 1) Menanya (*questioning*); 2) Masalah (*problem solving*); 3) Pembelajaran berbasis siswa (*student center*); 4) Kerjasama (*collaborative*); dan 5) Penalaran (*reasoning*). Kelima hal tersebut memastikan siswa menjadi subjek dalam membangun pengetahuan baru maupun menggali pengetahuan yang telah dimiliki menjadi semakin mendalam dan bermakna baik secara mandiri maupun dengan bekerja sama.

Kemampuan penalaran matematis menurut Ferrini-Mundy (2001), Mata-Pereira dan da Ponte (2017) serta Romsih dkk (2019) berpengaruh besar dalam mengembangkan wawasan tentang fenomena yang terjadi. Penalaran menghasilkan pemahaman matematika lebih dari sekedar penerapan dalam pemahaman konsep, sifat-sifat dan prosedur sebagai aspek logis, saling terkait dan koheren dari matematika. Sementara Ball dan Bass (Habsah, 2017) menyatakan bahwa penalaran adalah "keterampilan dasar" matematika dan diperlukan untuk

sejumlah tujuan-untuk memahami konsep matematika, untuk menggunakan ide-ide dan prosedur matematis secara fleksibel dan untuk merekonstruksi yang dipahami, tetapi pengetahuan matematika yang terlupakan. Likewise (Habsah, 2017) telah menemukan cara untuk meningkatkan penalaran siswa yaitu dengan mendiskusikan argumen yang salah atau tidak valid. Argumen yang tidak valid akan mendorong penalaran yang bervariasi dari siswa dan dapat menghilangkan kesalahpahaman.

Dari beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih rendah. Di antaranya laporan penelitian Mirlanda dan Pujiastuti (2018) yang menyatakan bahwa rata-rata nilai kemampuan penalaran siswa SMA hanya 61,20 masih kurang dari kriteria ketuntasan minimal (KKM) sekolah yaitu 75,00. Begitu juga dengan penelitian Akbar dkk (2018) yang menganalisis kemampuan penalaran matematis dengan hasil 75% siswa SMP masih memiliki nilai di bawah KKM. Rendahnya kemampuan penalaran ini disebabkan oleh perhatian guru hanya terpaku kepada hasil belajar saja, sehingga kurang memperhatikan proses belajar siswa. Guru tidak memberikan waktu yang cukup kepada siswa untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran.

Pentingnya keaktifan siswa dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran matematis menjadikan guru harus mampu memberikan kesempatan kepada siswa melalui pembelajaran yang tepat. Cara yang dapat dilakukan adalah dengan menciptakan suasana belajar yang nyaman sehingga menimbulkan ketertarikan siswa untuk berlatih kemampuan tersebut dan menjadikan mereka mandiri dalam menyelesaikan permasalahan matematis, sehingga pembelajaran matematika dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Salah satu model pembelajaran yang mengaktifkan siswa belajar secara mandiri adalah model pembelajaran *flipped classroom* yaitu pembelajaran kelas terbalik, yang biasanya dilakukan di kelas sekarang dilakukan di rumah, yang biasanya dilakukan sebagai pekerjaan rumah sekarang diselesaikan di kelas. Dalam penelitiannya Roehl et al (2013) dan Tucker (2012) menyatakan bahwa *flipped classroom* adalah sebuah pembelajaran di mana siswa memanfaatkan waktu di kelas untuk bekerja menyelesaikan masalah, pengembangan konsep dan terlibat dalam pembelajaran kolaboratif. Guru dapat mengefektifkan waktu untuk berinteraksi dengan siswa secara pribadi, membantunya menyelesaikan kesulitan dalam memahami konsep serta mengakomodasi setiap gagasan siswa.

Hal lain yang berpengaruh terhadap kemampuan penalaran matematis yaitu gaya kognitif siswa yang merupakan faktor intrinsik siswa. Penelitian Onyekuru (2015), Mirlanda dan Pujiastuti (2018) serta Yekti, Kusmayadi dan Riyadi (2016) menyatakan bahwa siswa

dengan gaya kognitif *field independent* memiliki kemampuan penalaran yang lebih baik dari siswa yang memiliki gaya kognitif *field dependent*. Hal tersebut menunjukkan adanya pengaruh antara siswa yang memiliki gaya kognitif *field dependent* dan *field independent* dalam pemilihan karir dan pencapaian prestasi akademik pada siswa sekolah menengah.

Dari hasil penelitian Harel dan Soto (2017), Lo & Hew (2017), Lee (2018) serta Yamada et al. (2017) menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa dapat ditingkatkan secara signifikan. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam upaya tersebut adalah metode *flipped classroom* yang telah memberikan dampak positif peningkatan akademik siswa.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan menerapkan metode *flipped classroom* sebagai stimulus untuk dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis dalam pembelajaran mata pelajaran matematika ditinjau dari gaya kognitif siswa *field dependent* dan *field independent*. Tujuan dari penelitian ini adalah 1) mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran matematika dengan pembelajaran *flipped classroom* dan pembelajaran saintifik 2) mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa antara kelas pembelajaran *flipped classroom* dan kelas saintifik berdasarkan gaya kognitifnya.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menguji sebuah perlakuan, yaitu kemampuan penalaran matematis melalui pembelajaran *flipped classroom*. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen, karena pada saat penelitian digunakan kelas-kelas yang telah tersedia karena tidak mungkin mengelompokkan siswa secara acak. Jika dilakukan pengacakan kelas, maka efektivitas kegiatan pembelajaran di sekolah akan terganggu.

Agar diperoleh gambaran dari perlakuan maka dipilihlah kelompok pembandingan, sehingga penelitian dilakukan pada siswa dari dua kelas yang memiliki kemampuan setara dengan model pembelajaran yang berbeda. Kelompok pertama diberikan pembelajaran dengan menggunakan model *flipped classroom* (kelompok eksperimen), sedangkan kelompok kedua memperoleh pembelajaran dengan pembelajaran saintifik (kelompok kontrol). Kelas *flipped classroom* menggunakan bantuan *Google Classroom* untuk belajar di rumah. Setiap siswa membuat akun pribadi sesuai nama di daftar hadir dan mengikuti setiap instruksi maupun kiriman video materi yang dikirim oleh guru. Desain penelitian menggunakan desain kelompok *Nonequivalent Control Group Design* (Sugiyono, 2009).

Syarat memilih desain ini yaitu kedua kelas harus homogen atau setara kemampuan awalnya. Hal ini didasarkan pada hasil observasi dan wawancara awal yang dilakukan oleh peneliti terhadap guru matematika yang mengajar pada saat itu dan wakil kepala sekolah bidang kurikulum yang menyatakan bahwa kedua kelas homogen dalam kemampuan kognitifnya.

Penelitian ini dilakukan di kelas X di SMAN 1 Rangkasbitung Kabupaten Lebak tahun pelajaran 2018/2019. Seluruh siswa kelas X di sekolah tersebut ditetapkan sebagai populasi dengan alasan tingkat perkembangan kognitif siswa berada pada tahap peralihan dari operasi konkrit ke operasi formal. Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini adalah *cluster random sampling* (Sugiyono, 2009). Teknik ini merupakan salah satu jenis dari *probability sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel yang memberikan peluang yang sama bagi setiap unsur, dalam hal ini kelas, untuk dipilih menjadi anggota sampel. Dari enam kelas X di sekolah tersebut, dipilih dua kelas untuk menjadi sampel penelitian.

Tahapan pelaksanaan kegiatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah: 1) memberikan tes GEFT (*Group Embed Figure Test*) untuk membagi kelompok siswa *field independent* dan *field dependent*, 2) memberikan pretes, 3) memberikan perlakuan, 4) memberikan postes, 5) mengolah data dan 6) menyusun laporan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji statistik dilakukan untuk menunjukkan statistik deskriptif hasil pretes, postes dan N-gain pada kedua kelompok. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Statistik Deskriptif Skor Pretes, Postes dan N-Gain Kemampuan Penalaran Matematis**

Statistik Deskriptif	Saintifik			Flipped Classroom		
	Pretes	Postes	N-Gain	Pretes	Postes	N-Gain
n	26	26	26	26	26	26
Min	3	8	0,36	5	12	0,56
Maks	8	14	0,78	10	15	0,90
$\bar{x}$	5,231	10,884	0,530	7,292	13,542	0,719
SD	1,422	1,557	0,111	1,365	0,941	0,100
Var	2,025	2,426	0,012	1,864	0,886	0,010

Secara umum nilai rata-rata untuk skor pretes, postes dan N-gain kelas *flipped classroom* lebih tinggi daripada kelas saintifik. Berikutnya hasil N-Gain dianalisis normalitas dengan menggunakan tes *Saphiro-Wilk* dan homogenitasnya dengan menggunakan tes *Lavene*. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

**Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Kemampuan Penalaran Matematis**

Kemampuan	Kelas	Statistic	df	Sig.
Penalaran	Flipped Classroom	0,956	26	0,315
Matematis	Saintifik	0,960	26	0,400

**Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas Kemampuan Penalaran Matematis**

Kemampuan	Lavene Statistic	df1	df2	Sig.
Penalaran Matematis	0,484	1	50	0,490

Dari hasil uji normalitas diketahui nilai Sig. kelas eksperimen =  $0,315 > 0,05$  dan nilai Sig. kelas kontrol =  $0,400 > 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa data N-gain kedua kelas normal. Setelah itu dilakukan uji homogenitas, diperoleh nilai Sig. =  $0,490 > 0,05$ . Artinya data N-gain kemampuan penalaran matematis homogen. Karena data N-gain normal dan homogen maka dapat dilanjutkan dengan uji menggunakan analisis varians dua jalan (*Two Way Anova*). Hasilnya seperti terlihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Uji Anava Dua Jalan Kemampuan Penalaran Matematis**

Sumber	JK	db	RJK	Fo	Ftabel $\alpha=0.05$
Varians					
Model Pembelajaran	0,52	1	0,52	74,70	4,04
Gaya Kognitif	0,24	1	0,24	34,17	4,04
Model pembelajaran*gaya kognitif	0,76	1	0,76	0,562	4,04
Dalam	0,33	48	0,01		
Total	1,09	51	0,02		

Hasil analisis varians dua jalan menunjukkan nilai  $F_o$  model pembelajaran =  $74,70 > 4,04 = F_{tabel}$ , hal ini berarti terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa antara model pembelajaran *flipped classroom* dan pembelajaran saintifik. Karena hanya terdapat dua kelompok percobaan maka peningkatan kemampuan penalaran matematis yang lebih tinggi dapat dilihat dari nilai rata-rata N-gain. Tabel 3 menunjukkan nilai rata-rata N-gain kelas *flipped classroom* adalah 0,719 lebih tinggi daripada nilai rata-rata N-Gain kelas saintifik yaitu 0,530. Sehingga dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa kelas *flipped classroom* lebih tinggi daripada kelas saintifik.

Sementara nilai  $F_o$  gaya kognitif =  $34,17 > 4,04 = F_{tabel}$  menunjukkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis antara siswa dengan gaya kognitif *field independent* dan *field dependent* pada kedua model pembelajaran. Untuk perbedaan peningkatan antar gaya kognitif maka analisis data dilanjutkan untuk menguji *simple effect* dari keempat kelompok. Hasil perhitungannya disajikan pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Hasil Uji *Simple Effect*

Nilai Kontras	(Se)	$t_o$	$t_{tabel}$
$ \bar{Y}_{11} - \bar{Y}_{21}  = 0,180$	0,033	5,581	1,68
$ \bar{Y}_{12} - \bar{Y}_{22}  = 0,220$	0,033	6,641	1,68
$ \bar{Y}_{11} - \bar{Y}_{12}  = 0,180$	0,033	3,603	1,68
$ \bar{Y}_{21} - \bar{Y}_{22}  = 0,180$	0,033	4,663	1,68

Keterangan :

$\bar{Y}_{11}$  = Rataan data N-gain kemampuan penalaran matematis siswa kelas *flipped classroom* gaya kognitif *field independent*

$\bar{Y}_{21}$  = Rataan data N-gain kemampuan penalaran matematis siswa kelas saintifik gaya kognitif *field independent*

$\bar{Y}_{12}$  = Rataan data N-gain kemampuan penalaran matematis siswa kelas *flipped classroom* gaya kognitif *field dependent*

$\bar{Y}_{22}$  = Rataan data N-gain kemampuan penalaran matematis siswa kelas saintifik gaya kognitif *field dependent*

Berdasarkan hasil uji lanjutan *simple effect* menguji perbedaan antara kelas *flipped classroom* dan kelas saintifik untuk gaya kognitif *field independent* diperoleh nilai  $t_o = 5,581 > 1,68 = t_{tab}$ . Hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan gaya kognitif *field independent* pada kelas *flipped classroom* lebih tinggi daripada kelas saintifik. Begitupun dengan hasil uji lanjutan menguji perbedaan antara kelas *flipped classroom* dan kelas saintifik untuk gaya kognitif *field dependent* diperoleh nilai  $t_o = 6,641 > 1,68 = t_{tab}$ . Ini berarti peningkatan kemampuan penalaran matematis dengan gaya kognitif *field dependent* pada kelas *flipped classroom* lebih tinggi daripada kelas saintifik.

Kemudian hasil uji lanjutan *simple effect* untuk menguji perbedaan antara gaya kognitif *field independent* dan *field dependent* pada kelas *flipped classroom* diperoleh nilai  $t_o = 3,603 > 1,68 = t_{tab}$ . Hal tersebut menunjukkan bahwa pada kelas *flipped classroom* peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan gaya kognitif *field independent* lebih tinggi daripada siswa dengan gaya kognitif *field dependent*. Begitupun dengan hasil uji lanjutan *simple effect* menguji perbedaan antara gaya *field independent* dan *field dependent* pada kelas saintifik diperoleh nilai  $t_o = 4,663 > 1,68 = t_{tab}$ . Ini berarti pada kelas saintifik peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan gaya kognitif *field independent* lebih tinggi daripada siswa dengan gaya kognitif *field dependent*.

Hal ini sesuai dengan kerangka kerja model pembelajaran *flipped classroom* yaitu pembelajaran yang mengutamakan konstruktivisme dan kolaborasi dalam menyelesaikan

konflik kognitif dan memaksimalkan *zone of proximal development* siswa (Bishop & Verleger, 2013). Dengan mengoptimalkan kegiatan tatap muka di kelas untuk diskusi dan latihan, siswa dapat mengembangkan kemampuan penalarannya. Berbagai alternatif solusi yang berasal dari pemikiran banyak siswa melatih kemampuan siswa untuk mengambil keputusan dan menarik kesimpulan dengan alasan yang tepat dan logis.

Hasil uji lanjut analisis varians dua jalan dengan uji *scheffe*' untuk model pembelajaran berdasarkan gaya kognitif menghasilkan dua kesimpulan yaitu: 1) peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa *field independent* kelas *flipped classroom* lebih tinggi daripada siswa *field independent* kelas saintifik, ditunjukkan dengan nilai  $t_o = 5,581 > 1,68 = t_{tabel}$ , 2) peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa *field dependent* kelas *flipped classroom* lebih tinggi daripada siswa *field dependent* kelas saintifik, ditunjukkan dengan nilai  $t_o = 6,641 > 1,68 = t_{tabel}$  dan 3) peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa *field independent* lebih tinggi daripada siswa *field dependent* pada kedua model pembelajaran.

Jika ditinjau berdasarkan gaya kognitif siswa, nilai  $F_o = 34,17 > 4,04 = F_{tabel}$  menunjukkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan gaya kognitif *field independent* dan *field dependent*. Uji lanjut *scheffe*' menunjukkan bahwa pada kelas *flipped classroom* peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa *field independent* lebih tinggi daripada siswa *field dependent*, ditunjukkan nilai  $t_o = 3,603$ . Begitu juga dengan kelas saintifik, hasil uji lanjut *scheffe*' menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa *field independent* lebih tinggi daripada siswa *field dependent*, ditunjukkan nilai  $t_o = 4,663$ .

Hasil ini sejalan dengan beberapa penelitian yang menyimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa dengan gaya kognitif *field independent* lebih tinggi daripada siswa *field dependent*. Diantaranya penelitian Mirlanda & Pujiastuti (2018), Basir (2015) dan Khoiriyah (2013) yang menyatakan bahwa siswa *field independent* memiliki keunggulan dalam memahami permasalahan kompleks atau menjelaskan suatu konsep untuk penyelesaian masalah dibandingkan siswa *field dependent*. Dalam penelitiannya Witkin, et al (1977) menjelaskan karakteristik siswa berdasarkan gaya kognitif *field independent* dan *field dependent*. Siswa *field independent* tidak memiliki perubahan konsistensi dan akurasi yang signifikan dalam melakukan uji coba berulang-ulang untuk jangka waktu tertentu tapi kinerjanya akan meningkat jika memiliki target yang harus dipenuhi dalam kurun waktu tertentu. Sementara siswa *field dependent* memiliki peningkatan kinerja yang stabil dalam memenuhi suatu target.

Pembelajaran *flipped classroom* menciptakan lingkungan belajar yang mendorong siswa memiliki target pencapaian dalam pemahaman konsep. Kegiatan siswa dimulai dengan mempelajari konsep di rumah melalui video yang dikirim oleh guru, membuat ringkasan dan menyusun pertanyaan-pertanyaan. Siswa *field independent* lebih menyukai analisis secara personal, tanpa ada gangguan dari orang lain. Kesempatan untuk memahami konsep secara personal di rumah dan tantangan dari *brain storming* pada saat diskusi kelas menjadikan kemampuan penalaran siswa *field independent* berkembang. Sementara itu siswa *field dependent* yang cenderung membutuhkan bantuan dari lingkungan sekitar dalam pemahaman konsep akan sangat terbantu dengan adanya diskusi antar siswa dan siswa dengan guru pada saat tatap muka di kelas. Banyaknya waktu untuk latihan dan lebih aktifnya interaksi baik antara siswa dengan siswa dan siswa dengan guru dalam pembelajaran *flipped classroom* juga membantu siswa *field dependent* dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematisnya.

Secara umum, model pembelajaran *flipped classroom* dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMA kelas X. Model pembelajaran ini melibatkan teknologi dalam pelaksanaannya (Chandra & Nugroho, 2016). Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran dapat menjadi daya tarik bagi siswa dalam belajar matematika. Suasana belajar yang sesuai dengan karakteristik gaya kognitif siswa akan menjadikan belajar matematika menyenangkan. Siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatannya, ia dapat mengulang-ulang tayangan video jika merasa kurang paham dan dapat bertanya sebanyak-banyaknya pada saat diskusi di kelas. Dengan begitu diharapkan kemampuan penalaran matematis siswa dapat meningkat dan berkembang sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika.

## SIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian dapat disimpulkan bahwa: 1) peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran matematika dengan pembelajaran *flipped classroom* lebih tinggi daripada pembelajaran saintifik, dan 2) peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memiliki gaya kognitif *field independent* lebih tinggi daripada siswa yang memiliki gaya kognitif *field dependent* baik pada pembelajaran *flipped classroom* maupun kelas saintifik.

Model pembelajaran *flipped classroom* efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis karena memfasilitasi gaya kognitif siswa yang merupakan karakteristik belajar siswa. Kemampuan dan kecepatan siswa yang relatif berbeda dapat diatasi dengan mengoptimalkan tahapan pembelajaran *flipped classroom* ini. Secara umum, siswa yang

memiliki gaya kognitif *field independent* memiliki kemampuan matematis yang lebih tinggi daripada siswa *field dependent*. Upaya guru untuk meningkatkan keaktifan dan keterampilan matematis siswa *field dependent* salah satunya adalah dengan membuat tagihan terkontrol berupa tugas atau latihan soal yang dikerjakan di rumah. Dengan demikian siswa *field dependent* dapat terbiasa belajar mandiri tanpa mengandalkan bantuan orang lain.

Model pembelajaran *flipped classroom* dapat digabungkan dengan berbagai metode, strategi atau teknik pembelajaran yang mendukung tercapainya kompetensi siswa. Pemilihan model pembelajaran dan strategi yang tepat sesuai dengan karakteristik materi yang diajarkan dapat mendorong siswa memahami konsep matematika dengan baik dan bermakna. Penggunaan teknologi pada model pembelajaran *flipped classroom* dapat menjadi kendala pelaksanaan di sekolah yang tidak memiliki fasilitas lengkap, namun penggunaan modul atau *handout* materi dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang digunakan pada model pembelajaran ini. Dalam pelaksanaannya, pemanfaatan teknologi seperti *android*, *laptop* dan jaringan internet harus tetap dalam pengawasan guru di sekolah maupun orangtua di rumah. Untuk itu harus dibangun komunikasi yang baik antara guru dan orangtua dalam penerapan pembelajaran *flipped classroom* agar tidak terjadi penyalahgunaan teknologi oleh siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, G. A. M., Diniyah, A. N., & Nurjaman, A. (2018). Analisis kemampuan penalaran dan self confidence siswa SMA dalam materi peluang. *Journal On Education*, 1(1), 14–21.
- Basir, M. A. (2015). Masalah matematis ditinjau dari gaya kognitif. *Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Unissula*, 3, 106–114. Retrieved from [http://research.unissula.ac.id/file/publikasi/211312009/905jurnal\\_edisi\\_3\\_no\\_1\\_th\\_2015.pdf](http://research.unissula.ac.id/file/publikasi/211312009/905jurnal_edisi_3_no_1_th_2015.pdf)
- Bishop, J., & Verleger, M. (2013). The flipped classroom: a survey of the research. *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE*, 161–163. <https://doi.org/10.1109/FIE.2013.6684807>
- Chandra, F. H., & Nugroho, Y. W. (2016). Peran teknologi video dalam flipped classroom. *Dinamika Teknologi*, 8(1), 15–20.
- Ferrini-Mundy, J. (2001). Introduction: perspectives on principles and standards for school mathematics. *School Science and Mathematics*, 101(6), 277–279. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2001.tb17957.x>
- Habsah, F. (2017). Developing teaching material based on realistic mathematics and oriented to the mathematical reasoning and mathematical communication. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(1), 43–55. <https://doi.org/10.21831/JRPM.V4I1.10199>
- Harel, G., & Soto, O. (2017). Structural reasoning. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 3(1), 225–242. <https://doi.org/10.1007/s40753-016-0041-2>
- Khoiriyah, N. (2013). Analisis Tingkat Berpikir Siswa Berdasarkan Teori Van Hiele Pada Materi Dimensi Tiga Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Dependent dan Field

- Independent*. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Lee, M.-K. (2018). Flipped classroom as an alternative future class model?: implications of South Korea's social experiment. *Educational Technology Research and Development*, 1, 1–21.
- Lo, C. K., & Hew, K. F. (2017). A critical review of flipped classroom challenges in K-12 education: possible solutions and recommendations for future research. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s41039-016-0044-2>
- Mata-Pereira, J., & da Ponte, J. P. (2017). Enhancing students' mathematical reasoning in the classroom: teacher actions facilitating generalization and justification. *Educational Studies in Mathematics*, 96(2), 169–186. <https://doi.org/10.1007/s10649-017-9773-4>
- Mirlanda, E. P., & Pujiastuti, H. (2018). Kemampuan penalaran matematis: analisis berdasarkan gaya kognitif siswa. *Symmetry*, 3, 56–67.
- Onyekuru, B. U. (2015). Field dependence-field independence cognitive style , gender , career choice and academic achievement of secondary school students in emohua local government area of rivers state. *Journal of Education and Practice*, 6(10), 76–86.
- Romsih, O., Nindiasari, H., & Yuhana, Y. (2019). Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa melalui problem posing ditinjau dari tahap perkembangan kognitif siswa. *Supremum Journal of Mathematics Education*, 3(1), 37–46.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Pendidikan* (7th ed.). Bandung: CV Alfabeta.
- Tucker, B. (2013). The flipped classroom. *Education Next*, 105 No. 2.
- Witkin, H. et al (1977). Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications. *Review of Educational Research*, 47(1), 1–64. <https://doi.org/10.3102/00346543047001001>
- Yamada, M., Shimada, A., Okubo, F., Oi, M., Kojima, K., & Ogata, H. (2017). Learning analytics of the relationships among self-regulated learning, learning behaviors, and learning performance. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0053-9>
- Yekti, S. M. P., Kusmayadi, T. A., & Riyadi. (2016). Penalaran matematis siswa dalam pemecahan masalah aljabar ditinjau dari gaya kognitif field dependent -field independent. *Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 6(2), 178–192. [https://doi.org/10.1016/S1010-7940\(03\)00465-2](https://doi.org/10.1016/S1010-7940(03)00465-2)