



JURNAL TEKNIK

TEKNIK INFORMATIKA - TEKNIK MESIN - TEKNIK SIPIL - TEKNIK ELEKTRO - TEKNIK INDUSTRI

ANALISIS PRODUKTIVITAS PEKERJA DI LANTAI PRODUKSI PADA PT. XACTI DEPOK JAWA BARAT DENGAN MENGGUNAKAN METODE WORK SAMPLING
Hermanto

PENERAPAN METODE LINE BALANCING UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PADA JALUR LINTASAN CPLG EXTENSION DI PT. ABC
Joko Supono, Tri Widodo

PENGUJIAN TEMPERATURE RISE TRANSFORMATOR 3 PHASA 1000 kVA TEGANGAN 20000/400 V
Sumardi Sadi

ANALISIS BIAYA PENGGUNA JALAN DI WILAYAH JABODETABEK
Sri Nuryati

SISTEM INFORMASI NILAI ONLINE BERBASIS WEB DI SMA NEGERI 20 KABUPATEN TANGERANG
Irfan Nasrullah, Saepudin

KINERJA LAPISAN GEOTEKSTIL PADA UMUR 5 TAHUN SETELAH PEMASANGAN
Almufid, Saiful Haq

APLIKASI SISTEM RAYONISASI PENERIMAAN SISWA BARU TINGKAT SMA NEGERI DI JAKARTA BARAT DENGAN METODE BUBBLE SORT
Rahma Farah Ningrum, Maya Pamela

SISTEM KONTROL TEMPERATUR MENGGUNAKAN PLC ZELIO SR2 B121 BD, SIMULASI PADA PROTOTYPE RUANGAN DENGAN SUHU 29°C - 36°C)
Lisa Fitriani Ishak, Sumardi Sadi, Dwi Pribadi

PENGARUH METANOL KADAR RENDAH TERHADAP EFISIENSI TERMAL MESIN DIESEL DENGAN EGR
Yafid Effendi

PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM PEMBERIAN KARTU KREDIT DENGAN METODE MFEP (MULTI FACTOR EVALUATION PROCESS)
Yasni Djamain, Riri Wulandari Fenika

SISTEM INFORMASI PENDATAAN ALUMNI BERBASIS WEB STMIK LEPISI TANGERANG
Muhammad Jonni

ANALISIS CATU DAYA SISTEM TRANSFORMATOR PEMAKAIAN SENDIRI PADA SST DAN UST
H. Alief Maulana, Didik Aribowo, Chandra Arief B.

IMPLEMENTASI SISTEM LAYANAN INFORMASI AKADEMIK TERINTEGRASI WEB [STUDI KASUS: SMK TEKNOLOGI PLUS PADJADJARAN SUKABUMI]
Abdul Haris, Tiara Syahra

ANALISIS DESAIN OPTIMUM SPROKET RODA BELAKANG SEPEDA MOTOR KRITERIA BIAYA MATERIAL MINIMUM
Insana Jatmiko


PERANCANGAN APLIKASI MONITORING DATA ASET DAN INVENTARIS IT BERBASIS WEB PADA PT. TMS LOGISTICS
Mahpud, H. Syamsul Bahri

EVALUASI KUALITAS LAYANAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK DENGAN METODE SERVQUAL (STUDI KASUS DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO)
Aliyadi

ANALISA PENGUAT JACK HYDRAULIC KAPASITAS 5 TON
Bambang Suhardi Waluyo

Diterbitkan Oleh:

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang
Jl. Perintis Kemerdekaan I No. 33, Cikokol Tangerang - Tlp. 021 - 51374916

	Jurnal	Vol.	No.	Hlm.	FT. UMT	ISSN
	Teknik	4	1	1-165	Januari 2015	2302-8734

JURNAL TEKNIK

Teknik Informatika ~ Teknik Mesin ~ Teknik Sipil
Teknik Elektro ~ Teknik Industri



FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH TANGERANG

Pelindung:

Dr. H. Achmad Badawi, S.Pd., SE., MM
(Rektor Universitas Muhammadiyah Tangerang)

Penanggung Jawab:

Ir. Saiful Haq, M.Si
(Dekan Fakultas Teknik)

Pembina Redaksi:

Rohmat Taufik, ST., M.Kom
Drs. H. Syamsul Basri

Pimpinan Redaksi:

Drs. Ir. Sumardi Sadi, MT

Redaktur Pelaksana:

Mahpud, M.Kom

Editor Jurnal Teknik UMT:

Drs. Ir. Sumardi Sadi, MT

Dewan Redaksi:

M. Jonni, M.Kom
Tri Widodo, ST., MT
Lenni, ST., MT
Elfa Fitria, S.Kom., M.Eng
Bambang Suhardi W., ST., MT
Yafid Efendi, ST., MT

Mitra Bestari:

Prof. Dr. Aris Gumilar
Dr. Ir. Doddy Hermiyono, DEA
Nur Fajar Yanta, M.Sc

JURNAL TEKNIK

Diterbitkan Oleh:

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Tangerang

Alamat Redaksi:

Jl. Perintis Kemerdekaan I No. 33 Cikokol Tangerang
Tlp. (021) 51374916

Jurnal Teknik	Vol.	No.	Hlm.	UMT	ISSN
	3	2	1-165	Januari 2015	2302-8734

DAFTAR ISI

- ANALISIS PRODUKTIVITAS PEKERJA DI LANTAI PRODUKSI PADA PT. XACTI DEPOK JAWA BARAT DENGAN MENGGUNAKAN METODE *WORK SAMPLING* - 1
Hermanto
- PENERAPAN METODE *LINE BALANCING* UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PADA JALUR LINTASAN *CPLG EXTENSION* DI PT. ABC - 10
Joko Supono, Tri Widodo
- PENGUJIAN *TEMPERATURE RISE* TRANSFORMATOR 3 PHASA 1000 kVA TEGANGAN 20000/400 V - 24
Sumardi Sadi
- ANALISIS BIAYA PENGGUNA JALAN DI WILAYAH JABODETABEK - 32
Sri Nuryati
- SISTEM INFORMASI NILAI *ONLINE* BERBASIS *WEB* DI SMA NEGERI 20 KABUPATEN TANGERANG - 40
Irfan Nasrullah, Saepudin
- KINERJA LAPISAN GEOTEKSTIL PADA UMUR 5 TAHUN SETELAH PEMASANGAN - 52
Saiful Haq, Almufid
- APLIKASI SISTEM RAYONISASI PENERIMAAN SISWA BARU TINGKAT SMA NEGERI DI JAKARTA BARAT DENGAN METODE *BUBBLE SORT* - 59
Rahma Farah Ningrum, Maya Pamela
- SISTEM KONTROL TEMPERATUR MENGGUNAKAN *PLC ZELIO SR2 B121 BD*, SIMULASI PADA *PROTOTYPE RUANGAN* DENGAN SUHU 29 °C - 36 °C) - 66
Lisa Fitriani Ishak, Sumardi Sadi, Dwi Pribadi
- PENGARUH METANOL KADAR RENDAH TERHADAP EFISIENSI TERMAL MESIN DIESEL DENGAN *EGR* - 79
Yafid Effendi
- PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM PEMBERIAN KARTU KREDIT DENGAN METODE *MFEP (MULTI FACTOR EVALUATION PROCESS)* - 84
Yasni Djainain, Riri Wulandari Fenika
- SISTEM INFORMASI PENDATAAN ALUMNI BERBASIS *WEB* *STMIK LEPISI TANGERANG* - 94
Muhammad Jonni
- ANALISIS CATU DAYA SISTEM TRANSFORMATOR PEMAKAAN SENDIRI PADA *SST* DAN *UST* - 102
H. Alief Maulana, Didik Aribowo, Chandra Arief B
- IMPLEMENTASI SISTEM LAYANAN INFORMASI AKADEMIK TERINTEGRASI *WEB* [STUDI KASUS: *SMK TEKNOLOGI PLUS PADJADJARAN SUKABUMI*] - 111
Abdul Haris, Tiara Syahra
- ANALISIS DESAIN OPTIMUM SPROKET RODA BELAKANG SEPEDA MOTOR KRITERIA BIAYA MATERIAL MINIMUM - 132
Insana Jatmiko
- PERANCANGAN APLIKASI MONITORING DATA ASET DAN INVENTARIS IT BERBASIS *WEB* PADA PT. *TMS LOGISTICS* - 136
Mahpud, H. Syamsul Bahri
- EVALUASI KUALITAS LAYANAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK DENGAN METODE *SERVQUAL* (STUDI KASUS DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO) - 143
Aliyadi
- ANALISA PENGUAT JACK HYDRAULIC KAPASITAS 5 TON - 156
Bambang Suhardi Waluyo



**Sambutan Dekan
Fakultas Teknik**
Universitas Muhammadiyah Tangerang

Puji Syukur kehadiran Allah Swt. karena berkat karunia dan ijin-Nyalah Tim penyusun Jurnal Teknik Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang dapat menyelesaikan tugasnya tepat sesuai dengan waktu ditetapkan.

Saya menyambut baik diterbitkannya Jurnal Teknik Vol. 4 No. 1 Januari 2015, terbitnya jurnal ini, merupakan respon atas terbitnya Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi; Surat Dirjen Dikti Nomor 2050/E/T/2011 tentang kebijakan unggah karya ilmiah dan jurnal; Surat Edaran Dirjen Dikti Nomor 152/E/T/2012 tertanggal 27 Januari 2012 perihal publikasi karya ilmiah yang antara lain menyebutkan untuk lulusan program sarjana terhitung mulai kelulusan setelah 2012 harus menghasilkan makalah yang terbit pada jurnal ilmiah.

Terbitnya Jurnal ini juga diharapkan dapat mendukung komitmen dalam menunjang peningkatan kemampuan para dosen dan mahasiswa dalam menyusun karya ilmiah yang dilandasi oleh kejujuran dan etika akademik. Perhatian sangat tinggi yang telah diberikan rektor Universitas Muhammadiyah Tangerang khususnya mengenai *plagiarism* dan cara menghindarinya, diharapkan mampu memacu semangat dan motivasi para pengelola jurnal, para dosen dan mahasiswa dalam menyusun karya ilmiah yang semakin berkualitas.

Saya mengucapkan banyak terimakasih kepada para penulis, para pembahas yang memungkinkan jurnal ini dapat diterbitkan, dengan harapan dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin dalam peningkatan kualitas karya ilmiah.

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Tangerang,

Ir. Saiful Haq, M.Si



Pengantar Redaksi
Jurnal Teknik
Universitas Muhammadiyah Tangerang

Puji dan Syukur Alhamdulillah kami panjatkan kehadapan Allah Swt. atas karunia dan lindungannya sehingga Jurnal Teknik Vol. 4 No. 1 Bulan Januari 2015 dapat diterbitkan.

Menghasilkan karya ilmiah merupakan sebuah tuntutan perguruan tinggi di seluruh dunia. Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu darma pendidikan, darma penelitian, dan darma pengabdian kepada masyarakat mendorong lahirnya dinamika intelektual diantaranya menghasilkan karya-karya ilmiah. Penerbitan Jurnal Teknik ini dimaksudkan sebagai media dokumentasi dan informasi ilmiah yang sekiranya dapat membantu para dosen, staf dan mahasiswa dalam menginformasikan atau mempublikasikan hasil penelitian, opini, tulisan dan kajian ilmiah lainnya kepada berbagai komunitas ilmiah.

Buku Jurnal yang sedang Anda pegang ini menerbitkan 16 artikel yang mencakup bidang teknik sebagaimana yang tertulis dalam daftar isi dan terdokumentasi nama dan judul-judul artikel dalam kulit cover Jurnal Teknik Vol. 3 No. 2 bulan Januari 2015 dengan jumlah halaman 1-155 halaman.

Jurnal Teknik ini tentu masih banyak kekurangan dan masih jauh dari harapan, namun demikian tim redaksi berusaha untuk ke depannya menjadi lebih baik dengan dukungan kontribusi dari semua pihak. Harapan Jurnal Teknik akan berkembang menjadi media komunikasi intelektual yang berkualitas, aktual dan faktual sesuai dengan dinamika di lingkungan Universitas Muhammadiyah Tangerang.

Tak lupa pada kesempatan ini kami mengundang pembaca untuk mengirimkan naskah ringkasan penelitiannya ke redaksi kami. Kami sangat berterimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penerbitan Jurnal Teknik ini semoga buku yang sedang Anda baca ini dapat bermanfaat.

Pimpinan Redaksi Jurnal Teknik
Universitas Muhammadiyah Tangerang,

Drs. Ir. Sumardi Sadi, MT

PENGARUH METANOL KADAR RENDAH TERHADAP EFISIENSI TERMAL MESIN DIESEL DENGAN EGR

Yafid Effendi, MT

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Tangerang
Jl. Perintis Kemerdekaan I/33 Cikokol-Tangerang
E-mail: *yafid_effendi@yahoo.com*

Abstrak

Mesin diesel dikenal karena efisiensi pembakaran yang tinggi, kehandalan, fleksibilitas bahan bakar, dan rendahnya konsumsi bahan bakar membuat diesel banyak digunakan di beberapa Negara. Campuran metanol kadar rendah dan jatropa digunakan sebagai bahan bakar alternatif. Penelitian ini mempelajari pengaruh campuran metanol kadar rendah dan jatropa terhadap efisiensi thermal pada mesin diesel Isuzu 4JB1 injeksi langsung dengan sistem Hot EGR (*Exhaust Gas Recirculation*) menggunakan campuran bahan bakar solar, metanol kadar rendah dan jatropa. Metanol kadar rendah yang digunakan mempunyai kadar air 24,88% berbasis volume. Rasio campuran solar, metanol dan jatropa yang digunakan adalah D65M5J30, D60M10J30, D55M15J30. Buka EGR divariasikan dari 0 sampai 50%. Pengujian dilakukan pada putaran konstan 2000 rpm dan diberi beban dari 25%, 50%, 75% dan 100%. Sebuah *Dynamometer Merk Dynamite Land & Sea* digunakan untuk mengukur daya mesin yang digunakan untuk menghitung efisiensi *thermal*. Data hasil eksperimen menunjukkan bahwa semakin tinggi presentasi metanol dalam campuran bahan bakar mengakibatkan efisiensi termal cenderung menurun.

Kata kunci: *Efisiensi Thermal, Egr, Metanol, Jatropa.*

I. PENDAHULUAN

Peningkatan kendaraan bermotor dari tahun 2000 sebesar 18.975.344 juta dan menjadi 85.601.351 juta pada tahun 2011 [BPS, 2011]. Menurut data statistik *BP Statistical Review of World Energy*, produksi minyak di Indonesia tahun 2011 berjumlah 942 juta barel per hari dengan konsumsi kebutuhan bahan bakar minyak berjumlah 1.430 juta barel per hari [BP Statistical Review of World Energy June, 2012]. Salah satu akibat krisis bahan bakar yang terjadi di Indonesia dikarenakan produksi bahan bakar minyak lebih rendah daripada kebutuhan bahan bakar minyak untuk kendaraan, serta adanya peningkatan jumlah kendaraan bermotor.

Bertambahnya jumlah kendaraan bermotor dan krisis bahan bakar dianggap berdampak buruk pada lingkungan. Telah terbukti bahwa polutan dari emisi kendaraan bermotor berdampak signifikan terhadap sistem ekologi

dan kesehatan manusia [Lei Zhu et al., 2010]. Salah satu jenis mesin kendaraan bermotor yang sangat sesuai untuk transportasi dan kendaraan alat berat adalah mesin diesel. Kontribusinya untuk kesejahteraan ekonomi, efisiensi pembakaran yang tinggi, kehandalan, fleksibilitas bahan bakar, dan rendahnya konsumsi bahan bakar membuat diesel banyak digunakan di beberapa negara [Zhiqiang Guo et al., 2011]. Meskipun memiliki beberapa keuntungan tersebut, mesin diesel memiliki masalah tentang pencemaran udara yang ditandai dengan adanya asap hitam atau gas buang sisa hasil pembakaran. NO_x dan PM (*particular matter*) merupakan emisi paling tinggi yang dikeluarkan dari hasil sisa pembakaran mesin diesel dibandingkan HC (*hydrocarbon*) dan CO (*carbonmonoksida*) [Asif Faiz et al., 1996].

Bahan bakar diesel merupakan bahan bakar fosil yang tidak dapat diperbaharui

karena terbentuknya membutuhkan waktu berjuta-juta tahun lamanya. Oleh karena itu, bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar diesel perlu dikembangkan. Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar diesel, akan tetapi penggunaan bahan bakar biodiesel 100% masih perlu diteliti menyangkut terhadap performa mesin diesel karena perbedaan sifat-sifat fisiknya [Lei Zhu et al., 2010]. Beberapa keuntungan *jatropha* dapat langsung digunakan pada mesin diesel, dapat dicampur dengan metanol, mempunyai *cetane number* yang tinggi dan *calorific value*, serta merupakan sumber energi yang dapat diperbaharui (*renewable fuels*), dan juga tidak termasuk kategori minyak pangan (*non-edible*). Kekurangannya mempunyai viskositas yang tinggi serta *volatility* rendah sehingga sulitnya atom bahan bakar bercampurnya dengan udara dan tingginya emisi *smoke*, HC dan CO [M. Senthil Kumar et al., 2003]. Sedangkan keuntungan metanol diantaranya, rendah viskositas sehingga dapat dengan mudah diinjeksikan, dikabutkan dan dicampur dengan udara, rendah emisi karena tingginya rasio stokiometri udara dan bahan bakar, serta dapat meningkatkan efisiensi termal mesin [Cenk Sayin et al., 2010]. Metanol digunakan juga sebagai aditif campuran bahan bakar yang menyediakan oksigen dan meningkatkan panas penguapan serta berpotensi mereduksi jumlah NO_x dan PM (*Particular Matter*) [Lei Zhu et al., 2010].

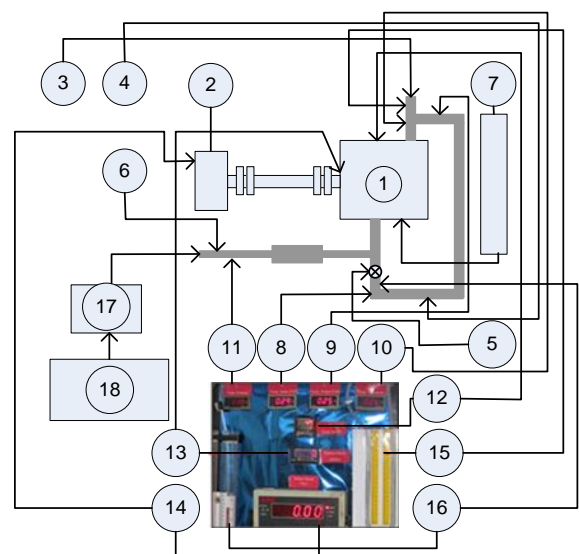
Salah satu cara untuk mereduksi tingginya emisi NO_x yang ditimbulkan mesin diesel dan mengurangi konsumsi bahan bakar digunakan metode EGR (*Exhaust Gas Recirculation*) [Vinod SinghYadav et al., 2012]. Metode ini dilakukan dengan mensirkulasikan sebagian gas buang ke dalam *intake manifold* yang kemudian bercampur dengan udara sebelum masuk ke dalam ruang bakar. EGR dapat mereduksi NO_x karena temperatur di ruang bakar menurun [V. Pradeep et al., 2007]. Metode EGR dibagi menjadi dua, yang pertama Hot EGR dimana sebagian gas buang disirkulasikan kembali tanpa didinginkan sehingga menyebabkan peningkatan pada suhu *intake*, yang kedua Cold EGR dimana sebagian gas buang yang disirkulasikan didinginkan dengan menggunakan *heat exchanger* yang menyebabkan penurunan su-

hu intake [L. Nirajan et al.]. Emisi NO_x pada mesin diesel terbentuk pada temperatur tinggi [Asif Faiz et al., 1996].

Berdasarkan pendahuluan diatas, kita mengetahui seberapa besar arti pentingnya efisiensi energi dan pengendalian polusi, maka peneliti mengadakan eksperimen tentang penggunaan metanol sebagai campuran biosolar dan *jatropha*. Pada penelitian ini, peneliti memfokuskan untuk mengetahui pengaruh metanol kadar rendah (*Low Purity Methanol/LPM*) saat dipakai sebagai campuran biosolar dan *jatropha* terhadap efisiensi termal mesin diesel.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini akan dilakukan variasi campuran bahan bakar solar 65%, metanol 5%, *jatropha* 30%, solar 60%, metanol 10% *jatropha* 30%, dan solar 55%, metanol 15%, *jatropha* 30%. Setiap variasi campuran bahan bakar akan dilakukan pengujian dengan putaran mesin konstan 2000 rpm dengan variasi beban 25%, 50%, 75%, dan 100%. Pengujian ini juga akan diberikan EGR dengan variasi bukaan dari 0%, 25%, dan 50%. Hal ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar nilai efisiensi thermal yang dihasilkan ketika menggunakan bahan bakar solar murni dibandingkan dengan ketika menggunakan campuran bahan bakar solar, metanol kadar rendah dan *jatropha*. Penelitian ini menggunakan mesin diesel 4 silinder, 4 langkah DI dengan skema alat dan spesifikasi mesin sebagai berikut:



Gambar 1. Deskripsi alat uji.

Keterangan:

1. Mesin diesel;
2. Dynamometer;
3. Intake manifold;
4. Exhaust gas recirculation;
5. Katub bukaan EGR;
6. Exhaust gas;
7. Buret;
8. Temperatur input EGR;
9. Temperatur output EGR;
10. Temperatur campuran;
11. Temperatur Exhaust gas;
12. Temperatur mesin;
13. Putaran mesin;
14. Beban;
15. Manometer udara ;
16. Manometer EGR;
17. Smoke meter; dan
18. Opacity.

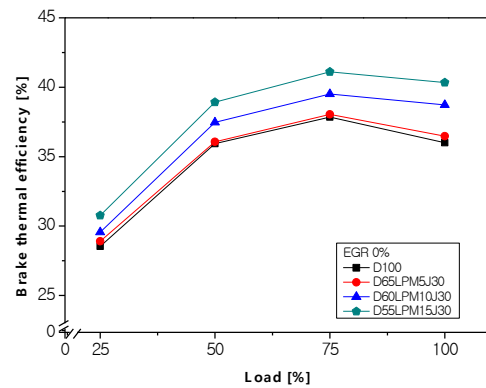
Tabel 1 Spesifikasi Mesin

Spesifikasi	Uraian
Type Motor	Diesel, OHV, vertical in line, Direct Injection, 4JB1
Jumlah silinder	4 silinder
Diameter langkah	93 mm x 102 mm
Volume silinder	2771 cc
Daya maksimum	70 / 3000 (HP/rpm)
Torsi maksimum	132 /2000 (lb.ft/rpm)
Rasio kompresi	18,2 : 1

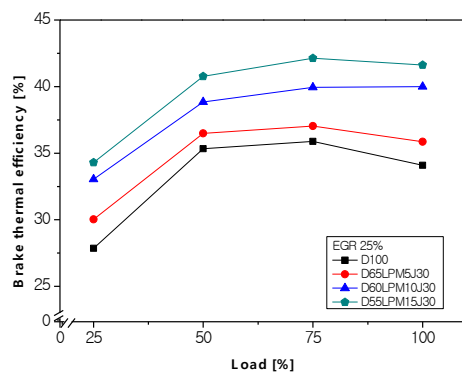
Tabel 2 Spesifikasi Bahan Bakar

No.	Parameter Uji	Solar (EURO II)	Metanol Kadar Rendah (Low Purity Methanol)	Jatropha (minyak jarak)
1.	Viskositas (40°C) cP	2-5	0,46	3,23
2.	Nilai Kalor (J/gr)	45213,80	21730	37968
3.	Angka Cetana	48	3,3	41,8
4.	Flash Point °C	60	10,7	198
5.	Water Content (% v)	0,05	24,88	3,16

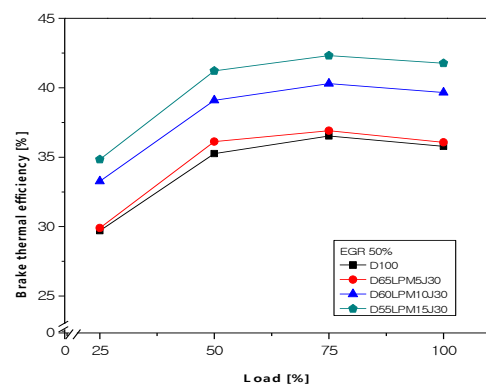
III. HASIL DAN PEMBAHASAN



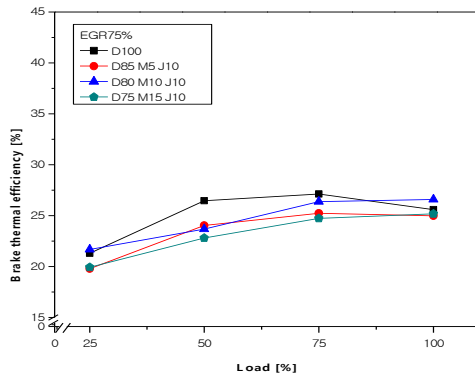
Gambar 2.a: Pengaruh campuran bahan bakar terhadap brake thermal efficiency dengan variasi beban menggunakan bukaan katub EGR 0%.



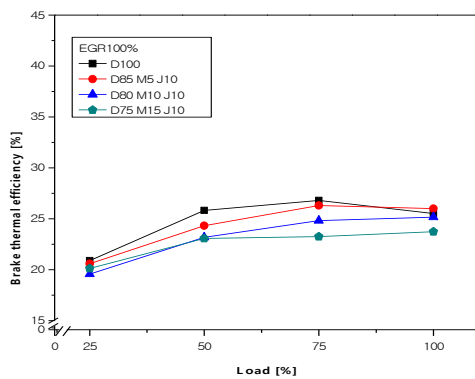
Gambar 2.b: Pengaruh campuran bahan bakar terhadap brake thermal efficiency dengan variasi beban menggunakan bukaan katub EGR 25%.



Gambar 2.c: Pengaruh campuran bahan bakar terhadap brake thermal efficiency dengan variasi beban menggunakan bukaan katub EGR 50%.



Gambar 2.d: Pengaruh campuran bahan bakar terhadap brake thermal efficiency dengan variasi beban menggunakan bukaan katub EGR 75%.



Gambar 2.e. Pengaruh campuran bahan bakar terhadap brake thermal efficiency dengan variasi beban menggunakan bukaan katub EGR 100%.

Gambar 2.a. s/d Gambar 2.e. rata-rata menunjukkan nilai *brake thermal efficiency* ketika penggunaan katup (OEV) meningkat, kecuali Gambar 2.d dan Gambar 2.e. Hal ini dikarenakan rendahnya nilai *brake specific fuel consumption* yang diakibatkan oleh tingginya kandungan oksigen pada metanol sehingga temperatur di dalam ruang bakar meningkat, sebagai akibatnya laju aliran massa bahan bakar menurun. pengaruh campuran bahan bakar terhadap *brake thermal efficiency* dengan EGR maupun tanpa EGR cenderung naik. Terjadi penurunan nilai *brake thermal efficiency* akibat penambahan persentase jatropa pada semua tingkat OEV karena konsentrasi jatropa yang tinggi membuat atomisasi bahan bakar menjadi kurang baik disebabkan viskositas campuran bahan bakar yang tinggi [Elango & Senthilkumar, 2011]. Untuk katup dengan EGR atau tanpa EGR nilai *brake thermal efficiency* tertinggi terjadi pada bahan bakar D55LPM15J30. Untuk

Tanpa EGR, katup (OEV) 25% dan (OEV) 50% peningkatan nilai *brake thermal efficiency* pada campuran bahan bakar D55LPM15J30 dibanding D100 pada beban 100% sebesar 10.73%, 18.10% dan 14.33%.

VI. KESIMPULAN

Pada variasi bahan bakar terhadap beban untuk campuran bahan bakar D65M5J30, D60M20J30 dan D55M15J30 dibandingkan D100, nilai *brake thermal efficiency* meningkat. Untuk katup dengan EGR atau tanpa EGR nilai *brake thermal efficiency* tertinggi terjadi pada bahan bakar D55LPM15J30. Untuk Tanpa EGR, katup (OEV) 25% dan (OEV) 50% peningkatan nilai *brake thermal efficiency* pada campuran bahan bakar D55LPM15J30 dibanding D100 pada beban 100% sebesar 10.73%, 18.10% dan 14.33%.

Daftar Notasi/Istilah

- Simbol Keterangan
- T = torsi (Nm).
 - F = gaya penyeimbangan (N).
 - b = jarak lengan torsi (m).
 - P = daya (kW)
 - T = torsi (Nm).
 - N = putaran kerja (rpm).
 - η_{th} = efisiensi thermal (%).
 - Q_{HV} = nilai kalor dari bahan bakar (kJ/kg).
 - $BSFC$ = *brake specific fuel consumption* (kg/kW.jam).
 - \dot{m}_f = laju aliran massa bahan bakar (kg/jam).
 - P = daya (kW) .

Daftar Pustaka

Asif Faiz, Walsh Michael P. 1996. Weaver Christopher S. "Air Pollution From Motor Vehicles, Standards and Technologies for Controlling Emissions", The World Bank Washington, D.C: USA.

Cenk Sayin, Ahmet Necati, Mustafa Canakci 2009. "The Influence of operating parameters on the performance and emissions of a DI diesel engine using metanol-blended-diesel fuel", International Journal of Fuel, Number 89, ScienceDirect.

- Thangavelu Elango And Thamilkolundhu Senthilkumar. 2011. "*Combustion And Emission Characteristics Of a Diesel Engine Fuelled With Jatropa And Diesel Oil Blends*", Thermal Science, Vol. 15, No. 4, pp. 1205-1214.
- Lei Zhu, C.S. Cheung, W.G. Zhang, Zhen Huang. 2010. "*Emissions characteristic of a diesel engine operating on bio-diesel and biodiesel blended with ethanol and metanol*", International Journal of the Total Environment, Number 408, ScienceDirect.
- Vinod Singh Yadav. 2012. "*Perfomance and emission studies of direct injection C.I. engine in duel fuel mode (hydrogen-diesel) with EGR*", International Journal of Hydrogen energy, Number 37, ScienceDirect.
- Zhiqiang Guo, Tianrui Li. 2011. "*Combustion and emission characteristic of blends of diesel fuel and metanol to diesel*", International Journal of Fuel, Number 90, ScienceDirect, 2011.