

LAPORAN SKRIPSI
**ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN BIODIESEL B40,
DEXLITE B40, DAN PERTAMINA DEX TERHADAP
PERFORMA, KONSUMSI BAHAN BAKAR, DAN EMISI GAS
BUANG KENDARAAN *COMMON RAIL***

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik Keselamatan Otomotif



disusun oleh :

HELMY FADILLAH

16.II.0139

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK KESELAMATAN OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2020**

HALAMAN PERSETUJUAN
ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN BIODIESEL B40, DEXLITE B40,
DAN PERTAMINA DEX TERHADAP PERFORMA, KONSUMSI BAHAN
BAKAR, DAN EMISI GAS BUANG KENDARAAN *COMMON RAIL*

*ANALYSIS EFFECT OF THE USE BIODIESEL B40, DEXLITE B40, AND PERTAMINA
DEX ON PERFORMANCE, FUEL CONSUMPTION, AND EXHAUST GAS EMISSIONS
COMMON RAIL VEHICLES*

disusun oleh :

HELMY FADILLAH
16.II.0139

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



Dr. Ir. Herman Mariadi K., M.Sc
NIP. 195611041986031001

Tanggal.....

Pembimbing 2



Faris Humami, S.Pd., M.Eng
NIP. 1990111020190210

Tanggal.....

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN BIODIESEL B40, DEXLITE B40, DAN PERTAMINA DEX TERHADAP PERFORMA, KONSUMSI BAHAN BAKAR, DAN EMISI GAS BUANG KENDARAAN *COMMON RAIL*

*ANALYSIS EFFECT OF THE USE BIODIESEL B40, DEXLITE B40, AND PERTAMINA
DEX ON PERFORMANCE, FUEL CONSUMPTION, AND EXHAUST GAS EMISSIONS
COMMON RAIL VEHICLES*

disusun oleh :

**HELMY FADILLAH
16.II.0139**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada Tanggal

Ketua Sidang

Dr. Ir. Herman Mariadi K., M.Sc
NIP. 195611041986031001
Penguji 1

Drs. Gunawan, M.T
NIP. 196212181989031006
Penguji 2

Langgeng Asmoro, M.T
NIP. 199309072019021001

Tanda Tangan



Tanda Tangan



Tanda Tangan



Mengetahui,

Ketua Program Studi
Diploma 4 Teknik Keselamatan Otomotif



Ethys Pranoto, S.T., M.T
NIP. 198006022009121001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : HELMY FADILLAH

Notar : 16.II.0139

Program Studi : DIPLOMA 4 TEKNIK KESELAMATAN OTOMOTIF

menyatakan bahwa Laporan Kertas Kerja Wajib/Skripsi dengan judul

**"ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN BIODIESEL B40 DEXLITE B40,
DAN PERTAMINA DEX TERHADAP PERFORMA, KONSUMSI BAHAN
BAKAR, DAN EMISI GAS BUANG KENDARAAN *COMMON RAIL*"**

ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa laporan KKW/Skripsi ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila laporan KKW/Skripsi ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, Agustus 2020

Yang menyatakan,

Helmy Fadillah

HALAMAN PERSEMBAHAN



Allhamduamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas segala limpahan ridhlo, hidayah, dan inayah-Nya sehingga Tugas Akhir dengan judul "ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN BIODIESEL B40 DEXLITE B40, DAN PERTAMINA DEX TERHADAP PERFORMA, KONSUMSI BAHAN BAKAR, DAN EMISI GAS BUANG KENDARAAN *COMMON RAIL*" ini dapat penulis selesaikan dengan baik dan lancar. Shalawat serta Salam tetap tercurah untuk sang revolusioner sejati, Muhammad SAW yang telah menunjukkan kepada kita dari zaman kegelapan ke zaman yang terang-benderang yaitu Dienul Islam.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal. Dengan segala keterbatasan yang penulis miliki, masih banyak kekurangan-kekurangan yang harus diperbaiki. Semoga hasil penelitian ini dapat berguna, khususnya bagi dunia pendidikan.

Dalam penulisan Skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Allah SWT atas segala Rahmat dan Hidayahnya hingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Kedua orang tua yang selalu memberikan *support* dan dorongan selama proses penulisan tugas akhir ini.
3. Semua teman-teman dari penulis yang telah memberikan bantuan pada saat penulis mendapati kesulitan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat, karunia, dan kasih-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya dan sesuai dengan rencana. Skripsi ini merupakan syarat dalam mencapai jenjang pendidikan D4 Teknik Keselamatan Otomotif di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan. Adapun judul skripsi yang penulis angkat berjudul **"ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN BIODIESEL B40, DEXLITE B40, DAN PERTAMINA DEX TERHADAP PERFORMA, KONSUMSI BAHAN BAKAR, DAN EMISI GAS BUANG KENDARAAN COMMON RAIL"**.

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, dorongan, semangat, dan bantuan dari banyak pihak. Sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan dengan penuh rasa hormat penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada segenap pihak atas segala dukungan dan bantuan secara moril maupun materil, baik secara langsung maupun tidak langsung. Secara khusus penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Ibu Dr. Siti Maimunah, S.Si, M.S.E., M.A beserta staff yang telah memberikan bimbingan baik secara langsung maupun tidak secara langsung selama pendidikan.
2. Bapak Dr. Ir. Herman Mariadi K., M.Sc., selaku dosen pembimbing utama yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan Skripsi ini;
3. Bapak Faris Humami, S.Pd., M.Eng., selaku dosen pembimbing pendamping yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan Skripsi ini;
4. Bapak Ethys Pranoto, M.T selaku ketua Program Studi Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Keselamatan Otomotif Politeknik Keselamatan Transortasi Jalan.
6. Kepada Kedua Orang tua, dan seluruh keluarga yang selalu memberikan do'a, dukungan dan semangat.

7. Kepada Teman-teman Program Studi Teknik Keselamatan Otomotif angkatan 6 yang selalu mendukung dan membantu dalam penulisan.
8. Kepada seluruh pihak sudah membantu yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu dalam penulisan ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, karena pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki oleh penulis masih terbatas. Penulis sangat mengharapkan dan menyambut baik segala kritikan, masukan, dan saran yang bersifat membangun untuk lebih menyempurnakan skripsi ini. Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat, kasih sayang, serta kebaikan kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan ilmu. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang membacanya.

Tegal, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi Masalah	3
I.3 Rumusan Masalah	4
I.4 Batasan Masalah	4
I.5 Tujuan Penelitian.....	4
I.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Bahan Bakar	6
II.2 Solar	7
II.2.1 Jenis-jenis solar.....	7
II.3 Biodiesel.....	7
II.4 Solar B40 dan Dexlite B40	10
II.5 <i>Common Rail</i>	11
II.6 <i>Chassis Dynamometer</i>	12
II.7 Daya	12
II.8 Emisi Gas Buang.....	13
II.9 <i>SPSS Repeated Measure</i>	16
II.10 Penelitian Yang Relevan	16
II.11 Kerangka Berpikir	19

BAB III METODE PENELITIAN	20
III.1 Diagram Alir Penelitian	20
III.2 Jenis Penelitian.....	21
III.2.1 Variabel Penelitian	21
III.2.2 Tabel Pengambilan Data	21
III.2.3 Hipotesis	22
III.3 Waktu dan Tempat Penelitian	23
III.3.1 Waktu	23
III.3.2 Tempat Penelitian.....	23
III.4 Alat dan Bahan.....	23
III.4.1 Alat.....	23
III.4.2 Bahan	28
III.5 Prosedur Pengambilan Data.....	31
III.5.1 Persiapan Alat dan Bahan.....	31
III.5.2 Persiapan Kendaraan	32
III.5.3 Persiapan Bahan Bakar	33
III.5.4 Pengambilan Data	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
IV.1 Data Hasil Pembahasan Daya.....	38
IV.2 Data Hasil Pembahasan Konsumsi BBM.....	43
IV.3 Data Hasil Pembahasan Emisi Gas Buang	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	53
V.1 Kesimpulan	53
V.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Konstruksi Mesin <i>Common Rail</i>	11
Gambar II.2 Kerangka Bepikir	19
Gambar III.1 Diagram Alir.....	20
Gambar III.2 Bengkel HDA <i>Tunning Port</i> , Semarang.....	23
Gambar III.3 <i>Scan Tool</i>	24
Gambar III.4 <i>Dastek Chassis dynamometer</i>	25
Gambar III.5 <i>Smoke Tester</i>	25
Gambar III.6 Gelas Ukur.....	26
Gambar III.7 <i>Hand Tool</i>	27
Gambar III.8 <i>Casio Stopwatch</i>	27
Gambar III.9 Toyota Kijang Innova 2GD.....	28
Gambar III.10 Biosolar B30.....	28
Gambar III.11 Dexlite B30.....	29
Gambar III.12 Pertamina Dex.....	30
Gambar III.13 FAME B100.....	30
Gambar III.14 Pemasangan Kendaraan Pada Chassis Dynamometer.....	31
Gambar III.15 Pemasangan Alat Konsumsi Bahan Bakar.....	31
Gambar III.16 Pemasangan Alat Opasitas.....	32
Gambar III.17 Persiapan Kendaraan Innova Diesel <i>Common Rail</i>	32
Gambar III.18 Pemasangan Sabuk Penahan.....	34
Gambar III.19 Blower.....	34
Gambar III.20 Pengisian Bahan Bakar.....	34
Gambar III.21 Mengatur Waktu dan Melihat Hasil APP.....	35
Gambar III.22 Operator Alat Uji Smoke Tester.....	35
Gambar III.23 Melihat Hasil APP.....	36
Gambar III.24 Hasil Daya Pada Display.....	36
Gambar III.25 Mengamati Hasil Konsumsi Bahan Bakar.....	37
Gambar III.26 Mengamati Hasil Opasitas.....	37
Gambar IV.1 Diagram Plot Means Hasil Daya.....	42
Gambar IV.2 Diagram Plot Means Hasil Konsumsi Bahan Bakar.....	46
Gambar IV.3 Diagram Plot Means Hasil Emisi Gas Buang.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Spesifikasi Bio-diesel Standar Indonesia RSNI EB 020551	9
Tabel II.2 Spesifikasi Bio-diesel Sesuai Standar ASTM D 6751	9
Tabel II.3 Standar <i>Euro</i> Gas Buang Kendaraan Bermotor	14
Tabel II.4 Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor	15
Tabel III.1 Tabel Pengambilan Data Daya.....	21
Tabel III.2 Tabel Pengambilan Data Opasitas.....	22
Tabel III.3 Tabel Pengambilan Data Konsumsi Bahan Bakar	22
Tabel III.4 Spesifikasi <i>Carman Scan Tool</i>	24
Tabel III.5 Spesifikasi <i>Dastek Dynamometer</i>	25
Tabel III.6 Spesifikasi <i>Opabox Smoke Tester</i>	26
Tabel III.7 Spesifikasi Toyota Kijang Innova 2GD	28
Tabel III.8 Karakteristik Biosolar B30	29
Tabel III.9 Karakteristik Dexlite	29
Tabel III.10 Karakteristik Pertamina Dex	30
Tabel III.11 Karakteristik FAME.....	31
Tabel IV. 1 Hasil Daya Bahan Bakar Biosolar B40.....	38
Tabel IV. 2 Hasil Daya Bahan Bakar Dexlite B40	38
Tabel IV. 3 Hasil Daya Bahan Bakar Pertamina Dex.....	38
Tabel IV.4 Hasil Uji Normalitas Nilai Residual Standard	39
Tabel IV.5 Hasil Output "Within Subject Factors"	39
Tabel IV.6 Hasil Output Mauchly's Test of Sphericity	40
Tabel IV.7 Hasil Output Test of Within-Subject Effects.....	40
Tabel IV. 8 Hasil Output Pairwise Comparisons" (Post Hoc Test).....	41
Tabel IV.9 Hasil Konsumsi BBM Biosolar B40	43
Tabel IV.10 Hasil Konsumsi BBM Dexlite B40.....	43
Tabel IV.11 Hasil Konsumsi BBM Pertamina Dex.....	43
Tabel IV.12 Hasil Uji Normalitas Nilai Residual Standard	44
Tabel IV.13 Hasil Output Within Subject Factors	44
Tabel IV.14 Hasil Output Mauchly's Test of Sphericity	45
Tabel IV.15 Hasil Output "Test of Within-Subject Effects"	45
Tabel IV.16 Hasil Emisi Gas Buang Biosolar B40	47
Tabel IV.17 Hasil Emisi Gas Buang Dexlite B40	47

Tabel IV.18 Hasil Emisi Gas Buang Pertamina Dex	47
Tabel IV.19 Hasil Uji Normalitas Nilai Residual Standard	48
Tabel IV.20 Hasil Output Within Subject Factors Factors.....	48
Tabel IV.21 Hasil Output Mauchly's Test of Sphericity	49
Tabel IV.22 Hasil Test of Within-Subject Effects	49
Tabel IV.23 Hasil Output Pairwise Comparisons" (Post Hoc Test).....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pengujian Daya	57
Lampiran 2 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	58
Lampiran 3 Hasil Pengujian Emisi Gas Buang	59
Lampiran 4 Lembar Asistensi	60
Lampiran 5 Lembar Perbaikan	62
Lampiran 6 Daftar Riwayat Hidup	65

INTISARI

Indonesia saat ini dalam kondisi darurat energi karena terus menurunnya produksi minyak mentah dan terus naiknya kebutuhan bahan bakar minyak (BBM) masyarakat. Mengakibatkan kebutuhan impor BBM terus meningkat. Pemanfaatan kelapa sawit sebagai salah satu bahan campuran solar membuat Indonesia memiliki bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar fosil, hal ini menyebabkan Parlemen Uni Eropa menyimpulkan bahwa dampak dari produksi minyak sawit dapat merusak bumi, dengan contoh penggundulan hutan, degradasi habitat, terutama di Asia Tenggara. Presiden Joko Widodo mengeluarkan Peraturan Presiden (Perpres) No. 66 Tahun 2018 tentang Perubahan Kedua Atas Perpres No. 61 Tahun 2015 tentang Perhimpunan dan Penggunaan Dana Perkebunan Kelapa Sawit. Peraturan Presiden dilengkapi dengan Permen ESDM No. 41 Tahun 2018 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (BBN) Jenis Biodiesel dalam Kerangka Pembiayaan oleh Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit (BPDPKS).

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen yang dilakukan menggunakan *Chassis Dynamometer*. Penelitian ini menggunakan variasi campuran *Fatty Acid Methyl Ester* (FAME) ke dalam bahan bakar. Penelitian ini digunakan untuk mengetahui performa mesin terhadap penambahan FAME, konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang yang ditimbulkan pada mesin Diesel *Common Rail*.

Berdasarkan hasil analisis data membuktikan bahwa penambahan FAME sebesar 40% pada bahan bakar solar masih bisa tetap digunakan walaupun memiliki daya yang rendah, konsumsi bahan bakar yang lebih boros, dan emisi gas buang yang lebih kotor, akan tetapi masih dalam ambang batas emisi yang ditentukan.

Kata Kunci : Daya, Konsumsi BBM, Emisi Gas Buang

ABSTRACT

Indonesia is currently in energy emergencies due to the continued decline in crude oil production and the continued rise in fuel community. Resulting in fuel import needs to increase. Oil palm Utilization as one of the mixture of solar products makes Indonesia has an alternative fuel fossil fuel substitute, this causes the EU Parliament to conclude that the impact of palm oil production can damage the Earth, with examples of deforestation, habitat degradation, especially in southeast Asia. President Joko Widodo issued Presidential regulation No. 66 year 2018 on the Second Amendment to regulation No. 61 year 2015 on the Society and use of palm oil Plantation fund. The presidential regulation is equipped with the Minister of Energy and Mineral resources regulation No. 41 year 2018 on the provision and utilization of Biodiesel type biofuels in financing framework by Palm Oil Plantation Fund management agency.

The method used in this research is an experimental method carried out using the Dynamometer Chassis. This research uses a mixture of Fatty Acid Methyl Ester (FAME) into the fuel. This research is used to determine the performance of the engine against the addition of Fatty Acid Methyl Ester (FAME), fuel consumption and exhaust emissions Incurred in Common Rail Diesel engines..

Based on the results of data analysis proved that the addition of Fatty Acid Methyl Ester (FAME) of 40% on diesel fuel can still be used despite the low power, more wasteful fuel consumption, and the dirtier exhaust emissions, but still within the specified emission threshold.

Keyword : Power, Fuel Consumption, Emission