

SKRIPSI
PENGARUH PENGGUNAAN BIODIESEL DEXLITE B30,
B40 DAN B50 TERHADAP DAYA, KONSUMSI BAHAN
BAKAR DAN EMISI GAS BUANG PADA KENDARAAN
DIESEL COMMON RAIL

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat
Sarjana Terapan Teknik Bidang Teknik Keselamatan Otomotif



Disusun oleh :

DENE ERFA MARINO

17.II.0168

PROGRAM STUDI D4 TEKNIK KESELAMATAN OTOMOTIF

POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN

TEGAL

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

PERBANDINGAN PENGGUNAAN BIODIESEL DEXLITE B30, B40, DAN B50 TERHADAP DAYA MESIN, KONSUMSI BAHAN BAKAR, DAN EMISI GAS BUANG PADA KENDARAAN *DIESEL COMMON RAIL*
(THE COMPARISON OF THE USE BIODIESEL DEXLITE B30, B40, AND B50 ON ENGINE POWER, FUEL CONSUMPTION, AND EXHAUST GAS EMISSIONS ON COMMON RAIL DIESEL VEHICLES)

disusun oleh :

DENE ERFA MARINO

17.II.0168

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



Tanggal 14 Agustus 2021

Dr. Ir. Herman M. Kaharmen, M.Sc
NIP. 19561104 198603 1 001

Pembimbing 2



Tanggal 10 Agustus 2021

Abdul Haris F., M.Si
NIP. 19871004 201902 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

**PERBANDINGAN PENGGUNAAN BIODIESEL DEXLITE B30, B40 DAN B50
TERHADAP DAYA MESIN, KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS
BUANG PADA KENDARAAN *DIESEL COMMON RAIL***
*(THE COMPARISON OF THE USE BIODIESEL DEXLITE B30, B40, AND B50 ON
ENGINE POWER, FUEL CONSUMPTION, AND EXHAUST GAS EMISSIONS ON
COMMON RAIL DIESEL VEHICLES)*

di susun oleh :

DENE ERFA MARINO

17.II.0168

Telah diseminarkan di depan Tim Penguji

Pada tanggal

Ketua Sidang

Tanda tangan

Dr. Ir. Herman. M. Kaharmen, M.Sc.
NIP. 19561104 198603 1 001

Penguji 1

Tanda tangan

Anton Budiharjo, S.SiT., M.T
NIP. 19830504 200812 1 001

Penguji 2

Tanda tangan

Rifano, S.Pd., M.T.
NIP. 19850415 201902 1 003

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Diploma 4 Teknik Keselamatan Otomotif

Ethys Pranoto, S.T., M.T
Penata Muda Tk.1 (III/B)
NIP. 19800602 200912 1 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat, karunia, dan kasih-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini tepat pada waktunya dan sesuai dengan rencana yang diharapkan. Proposal skripsi ini merupakan syarat dalam pengajuan skripsi sebagai rancangan skripsi untuk mencapai jenjang Pendidikan D4 Teknik Keselamatan Otomotif di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan. Adapun judul proposal skripsi yang penulis angkat berjudul "PERBANDINGAN PENGGUNAAN BIODIESEL DEXLITE B30, B40, DAN B50 TERHADAP DAYA MESIN, KONSUMSI BAHAN BAKAR, DAN EMISI GAS BUANG PADA KENDARAAN *DIESEL COMMON RAIL*".

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian proposal skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, dorongan, semangat serta 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 proposal skripsi ini.
3. Bapak Abdul Haris F., M.Si selaku dosen pembimbing pendamping yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan proposal 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 Transportasi Jalan.
6. Kepada kedua orang tua, dan seluruh keluarga yang selalu memberikan doa serta dukungan dan semangat.

7. Kepada Sahabat, teman-teman, kakak senior dan adik junior yang memberi dukungan dan semangat.

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

Tegal,

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
INTISARI	xi
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi Masalah	3
I.3 Rumusan Masalah	4
I.4 Batasan Masalah	5
I.5 Tujuan Penelitian.....	6
I.6 Manfaat	7
I.7 Sistematika Penulisan	7
I.8 Penelitian Relevan	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	15
II.1 Bahan Bakar	15
II.2 Biodiesel	16
II.3 Dexlite.....	18
II.4 Biodiesel Dexlite B30, B40, B50.....	18
II.5 <i>Common Rail</i>	19
II.5.1 Prinsip kerja.....	19
II.5.2 Komponen-Komponen <i>Common Rail</i>	20

II.6	<i>Chassis Dynamometer</i>	22
II.7	Daya	24
II.8	Konsumsi Bahan Bakar.....	25
II.9	Emsi Gas Buang	26
II.10	SPSS	28
BAB III METODE PENELITIAN		30
III.1	Tempat Penelitian.....	30
III.2	Jenis Penelitian.....	30
III.3	Diagram Alir Penelitian.....	32
III.4	Variabel dan Tabel Pengambilan Data	33
	III.4.1 Variabel Bebas	33
	III.4.2 Variabel Terikat.....	33
	III.4.3 Pengaruh Variable Bebas terhadap Variable Terikat.....	33
	III.4.4 Tabel Pengambilan Data	34
III.5	Desain Variabel Penelitian	35
III.6	Hipotesis.....	36
III.7	Prosedur Pengumpulan Data	38
	III.7.1 Persiapan Alat dan Bahan	38
	III.7.2 Persiapan Kendaraan.....	43
	III.7.3 Pengambilan Data	44
III.8	Prosedur Pengambilan Data.....	45
	III.8.1 Persiapan Alat dan Bahan	45
	III.8.2 Persiapan Bahan Bakar	46
	III.8.3 Pengambilan Data	47
III.9	Pengolahan Data	53
BAB IV HASIL PEMBAHASAN		55
IV.1	Hasil Pengambilan Data	55

IV.1.1	Pengambilan Data Konsumsi Bahan Bakar.....	56
IV.1.2	Pengambilan Data Emisi Gas Buang (Kadar HC)	57
IV.2	Pembahasan	58
IV.2.1	Melakukan Uji Asumsi Two-Way Manova.....	58
IV.2.2	Melakukan uji <i>Two Way Manova</i>	63
IV.3	Daya Maksimum Chassis Dyno.....	94
IV.3.1	B30	95
IV.3.2	B40	95
IV.3.3	B50	96
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	97
V.1	Kesimpulan	97
V.2	Saran	99
DAFTAR PUSTAKA	101
LAMPIRAN	106

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Cara kerja <i>Common Rail</i> (www.bestmechanic.blogspot.com)	19
Gambar II. 2 Prinsip kerja <i>Common Rail</i> (Denur, 2016:32)	20
Gambar II. 3 <i>Chassis Dynamometer</i> (www.bankspower.com)	24
Gambar II. 4 Grafik pengaruh campuran biodiesel terhadap emisi.....	28
Gambar III. 1 Scan Tool.....	39
Gambar III. 2 Chassis Dynamometer	39
Gambar III. 3 Gas analyzer.....	40
Gambar III. 4 Alat tes konsumsi bahan bakar.....	40
Gambar III. 5 Gelas ukur.....	41
Gambar III. 6 Stopwatch.....	41
Gambar III. 7 Laptop	42
Gambar III. 8 Blower	42
Gambar III. 9 FAME (<i>Fatty Acid Methyl Ester</i>)	43
Gambar III. 10 Dexlite B30, B40 dan B50	43
Gambar III. 11 Persiapan kendaraan	44
Gambar III. 12 Pengecekan kondisi kendaraan.....	46
Gambar III. 13 Proses pencampuran bahan bakar	47
Gambar III. 14 Kendaraan pada chassis dynamometer	48
Gambar III. 15 Blower sebagai pendingin mesin.....	49
Gambar III. 16 Pemasangan probe <i>gas analyzer</i>	50
Gambar III. 17 Proses penginjakan pedal gas terhadap kecepatan.....	51
Gambar III. 18 Display Chassis Dynamometer.....	51
Gambar III. 19 Pengambilan data daya	52
Gambar III. 20 Pengambilan data konsumsi bahan bakar	52
Gambar III. 21 Pengambilan data emisi gas buang.....	53
Gambar IV. 1 Scatter Plots	59
Gambar IV. 2 Diagram <i>Plots Means</i> Hasil Daya.....	92
Gambar IV. 3 Diagram <i>Plots Means</i> Hasil Konsumsi Bahan Bakar	93
Gambar IV. 4 Diagram Plot Means Emisi Gas Buang	94
Gambar IV. 5 Daya maksimum B30	95
Gambar IV. 6 Daya maksimum B40	95
Gambar IV. 7 Daya maksimum B50	96

DAFTAR TABEL

Tabel III. 1 Tabel pengambilan data daya.....	34
Tabel III. 2 Tabel pengambilan data konsumsi bahan bakar	35
Tabel III. 3 Tabel pengambilan data emisi gas buang	35
Tabel IV. 1 Data daya terhadap B30.....	55
Tabel IV. 2 Data daya terhadap B40.....	55
Tabel IV. 3 Data daya terhadap B50.....	56
Tabel IV. 4 Data konsumsi bahan bakar terhadap B30	56
Tabel IV. 5 Data konsumsi bahan bakar terhadap B40	56
Tabel IV. 6 Data konsumsi bahan bakar terhadap B50	57
Tabel IV. 7 Data emisi gas buang terhadap B30	57
Tabel IV. 8 Data emisi gas buang terhadap B40	57
Tabel IV. 9 Data emisi gas buang terhadap B50	58
Tabel IV. 10 Box's Test	60
Tabel IV. 11 Mahalanobis Test.....	61
Tabel IV. 12 Levene's Test	62
Tabel IV. 13 Between subjects factors	64
Tabel IV. 14 Descriptive Statistics	64
Tabel IV. 15 Multivariate Tests.....	67
Tabel IV. 16 Tests of Between-Subjects Effects	68
Tabel IV. 17 Estimates bahan bakar	71
Tabel IV. 18 Multiple Comparisons Bahan Bakar	73
Tabel IV. 19 Multivariate Tests Bahan Bakar	78
Tabel IV. 20 Univariate Tests Bahan Bakar.....	79
Tabel IV. 21 Estimates Kecepatan	81
Tabel IV. 22 Multiple Comparisons Kecepatan	82
Tabel IV. 23 Multivariate Tests Kecepatan.....	89
Tabel IV. 24 Univariate Tests Kecepatan.....	90

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Torsi dan daya maksimal B30	106
Lampiran 2 Torsi dan daya maksimal B40	107
Lampiran 3 Torsi dan daya maksimal B50	108
Lampiran 4 Lembar asistensi	109
Lampiran 5 Daftar Riwayat Hidup.....	111

INTISARI

Udara merupakan faktor penting bagi kehidupan dan kesehatan. Seiring era modernisasi berkembang menyebabkan kualitas udara menurun dan polusi udara kian meningkat. Polusi udara tertinggi diciptakan oleh emisi gas buang kendaraan yang menggunakan bahan bakar minyak (BBM), namun produksi bahan bakar di Indonesia kian menurun dikarenakan stok bahan bakar minyak bumi semakin menipis sedangkan kebutuhan bahan bakar minyak kian meningkat, hal ini menyebabkan krisis nasional dalam pemenuhan kebutuhan bakar bakar. Indonesia terkenal dengan negara yang kaya akan hasil bumi, salah satunya yaitu kelapa sawit. Indonesia memiliki perkebunan kelapa sawit yang besar dengan hasil minyak kelapa sawit yang melimpah dan menumpuk, hal ini dikarenakan ekspor kelapa sawit ke Uni Eropa sudah tidak diizinkan yang disebabkan oleh pengaruh *Black Campaign* mengenai isu Deforestasi hutan hujan tropis yang dikaitkan dengan pengembangan perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Dari berbagai faktor permasalahan kebutuhan bahan bakar dan melimpahnya minyak kelapa sawit, kini telah diciptakannya bahan bakar yang berasal dari minyak nabati yaitu Biodiesel. Pada saat ini pemerintah telah menetapkan penggunaan Biodiesel B30 yang merupakan campuran bahan bakar biosolar dengan kandungan FAME (*Fatty Acid Methyl Ester*) sebesar 30%.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yang di uji pada kendaraan diesel common rail menggunakan *Chassis Dynamometer*. Penelitian ini menggunakan bahan bakar dexlite B30 dengan penambahan FAME dengan asumsi 40% dan 50% sehingga akan menghasilkan bahan bakar dexlite B40 dan B50. Pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui performa mesin kendaraan *diesel common rail* terhadap daya, konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang.

Berdasarkan hasil analisis data Two-Way Mnova menunjukkan bahwa penggunaan bahan bakar Dexlite B30 memiliki daya yang tinggi emisi gas buang yang rendah namun konsumsi bahan bakar lebih boros dibandingkan Dexlite B40 dan B50. Untuk penambahan FAME sebesar 40%

dan 50% pada bahan bakar Dexlite memiliki penurunan hasil rata-rata daya yang signifikan, untuk konsumsi bahan bakar tidak terdapat pengaruh yang signifikan namun terdapat penurunan hasil rata-rata daya konsumsi bahan bakar yang menunjukkan penambahan FAME sebesar 40% dan 50% lebih hemat dalam penggunaan bahan bakar, untuk emisi gas buang tidak juga terdapat pengaruh yang signifikan.

Kata kunci : Daya, Konsumsi Bahan Bakar, Emisi Gas buang, Two-Way Manova

ABSTRACT

Air is an important factor for life and health. As the era of modernization develops, it causes air quality to decline and air pollution to increase. The highest air pollution is created by exhaust emissions of vehicles that use fuel oil (BBM), but fuel production in Indonesia is decreasing due to the depletion of petroleum fuel stocks while the need for fuel oil is increasing, this has caused a national crisis in meeting the needs burn. Indonesia is known as a country that is rich in natural products, one of which is oil palm. Indonesia has large oil palm plantations with abundant and piling palm oil yields, this is because palm oil exports to the European Union are no longer permitted due to the influence of the Black Campaign on the issue of tropical rainforest deforestation associated with the development of oil palm plantations in Indonesia. Indonesia. From the various factors of the problem of fuel demand and the abundance of palm oil, now a fuel derived from vegetable oil has been created, namely Biodiesel. Accordingly, the government has determined the use of Biodiesel B30 which is a mixture of biodiesel fuels with a FAME (Fatty Acid Methyl Ester) content of 30%.

The method used in this research is an experimental method that is tested on common rail diesel vehicles using Chassis Dynamometer. This study uses dexlite fuel B30 with the addition of FAME with the assumption of 40% and 50% so that it will produce B40 and B50 dexlite fuel. This study is used to determine the performance of a common rail diesel engine on power, fuel consumption, and exhaust emissions.

Based on the analysis of Two-Way Mnova data, it shows that the use of Dexlite B30 fuel has high power and low exhaust emissions but fuel consumption is more wasteful than Dexlite B40 and B50. For the addition of 40% and 50% FAME to Dexlite fuel, there is a significant decrease in the average power yield, for fuel consumption there is no significant effect but a decrease in the average fuel consumption yield which shows an increase in FAME of 40% and 50%. % more efficient in the use of fuel, for exhaust emissions there is also no significant effect.

Keyword : Power, Fuel Consumption, Emission, Two-Way Manova