

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

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

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

*(THE EFFECT OF USING BIODIESEL DEXLITE B30, B40 AND B50 ON 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

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

*(THE EFFECT OF USING BIODIESEL DEXLITE B30, B40 AND B50 ON 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

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dene Erfa Marino

Notar : 17.02.0168

Program Studi : D.IV Teknik Keselamatan Otomotif

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul "PENGARUH PENGGUNAAN BIODIESEL DEXLITE B30, B40 DAN B50 TERHADAP DAYA, KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG PADA KENDARAAN DIESEL 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 2021

Yang menyatakan,

Dene Erfa Marino

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah.. Alhamdulillah.. Alhamdulillahirobbil'alamin..

Sujud syukur kusembahkan kepadamu Tuhan yang Maha Agung nan Maha Tinggi nan Maha Adil nan Maha Penyayang, atas takdirmu telah kau jadikan aku manusia yang senantiasa berpikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.

Waktu yang sudah kujalani dengan jalan hidup yang sudah menjadi takdirku, sedih, bahagia, dan bertemu orang-orang yang memberiku sejuta pengalaman bagiku, yang telah memberi warna-warni kehidupanku. Kubersujud dihadapan Mu, engkau telah berikan aku kesempatan untuk bisa sampai di penghujung awal perjuanganku, Segala Puji bagi Mu ya Allah.

Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk Ayahanda dan Ibundaku tercinta, Murino dan Khamalah, yang tiada pernah hentinya selama ini memberiku semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada didepanku, Ayah... Ibu... terimalah bukti kecil ini sebagai kado keseriusanku untuk membalas semua pengorbananmu.. dalam hidupmu demi hidupku kalian ikhlas mengorbankan segala perasaan tanpa kenal lelah, dalam lapar berjuang separuh nyawa hingga segalanya.. Maafkan anakmu Ayah... Ibu... masih saja aku menyusahkanmu, aku ucapkan terimakasih dari lubuk hati yang terdalam untuk ayah dan ibu tercinta, segala kesuksesan dan cita yang ku dapat atas doa dan restu kalian, terimakasih teruntuk ayah tercintaku yang selalu ada dan selalu memperlakukanku bagaikan peri kecilmu meskipun aku telah beranjak dewasa.

Terimakasih kepada adikku Arjuna Damar Marino yang telah memberikanku tumpangan kamar dalam penyusunan skripsi ini, meskipun harus ada keributan dan pertengkaran terlebih dahulu, namun hanya ribut sebentar saja, setelahnya kau selalu bercanda bersamaku, kau tetap adikku satu-satunya yang tercinta.

Kupersembahkan juga karya kecil ini untuk Alm. Kakek Veteran H.Sadi tercinta, engkau yang selalu mendoakanku, yang memeluk dan menciumku ketika berpamitan selesai IB (Izin Bermalam) hendak berangkat ke asrama,

engkau yang begitu mencintai dan membanggakan cucumu ini sebagai cucu tercintamu, dan akhirnya aku telah mencapai titik ini seperti yang kau harapkan, sangat berharap engkau dapat hadir dalam wisudaku nanti, namun takdir berkata lain, Allah lebih menyayangimu, tenang di alam sana kakek tercintaku.

Terimakasih kepada Bapak Dr. Ir. Herman. M. Kaharmen, M.Sc. selaku dosen pembimbing 1 skripsi dan dosen akademik yang telah mendidik, mengarahkan dan membantuku dalam penyusunan skripsi ini dari awal hingga akhir, trimakasih banyak atas segala tenaga, pikiran, materi serta dana untuk melakukan pengambilan data penelitian ini, sungguh jasamu begitu berharga untukku, kuucapkan terimakasih yang amat sangat, semoga segala kebaikanmu diberi balasan yang terbaik oleh Tuhan, sehat selalu dan sukses selalu untukmu bapak Herman dosen yang sangat aku banggakan.

Trimakasih kepada teman-teman ku dan teman seperjuanganku Angkatan 28, terimakasih kepada sahabat-sahabatku hanna, lutfi, resti, dan teman taruni TKO serta teman prodi TKO atas segala cerita dan kisah yang telah kita tempuh bersama selama 4 tahun ini. Terimakasih untuk kebersamaan ini, suka duka kita lewati bersama, rasa bahagia, amarah, canda, tawa bercampur dalam pertemanan selama 4 tahun ini, namun itu yang membuat pertemanan kita berwarna dan berasa seperti nano-nano, berat hati rasanya untuk berpisah, namun kita harus melanjutkan perjuangan kita, sukses selalu kawanku, see u on top!

Terimakasih kepada adik asuhku Rizka Amanda Choirani yang selalu ada, membantu, menyemangati, menghibur dan menyayangiku selama ini, adik asuh sekaligus adik Ketua Divisi Mellophone, sukses selalu adikku. Terimakasih kepada Shabira Anisa adik asuhku yang muda yang menyemangatiku dan menyayangiku, sukses selalu untukmu adikku. Semoga kalian akan selalu menjadi adikku yang saling menyayangi.

Terimakasih kepada teman-teman dan adik junior yang telah membantuku dalam pengambilan data penelitian ini di tangerang selatan.

Dan yang terakhir aku persembahkan karya kecilku ini untuk seseorang pendamping hidupku (kelak), semoga Allah segera mempertemukan dan menyatukan kita dengan jalan yang terbaik, Aaamiin 😊

Motto

Tidak akan ada pelangi sebelum hujan

Tidak akan ada terang sebelum gelap

*Pribadi yang kuat, kokoh dan Tangguh
perlu ditempa, dibakar dan diasah*

*Karena usaha keras tidak akan pernah
mengkhianat hasil*

KATA PENGANTAR

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

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian 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 skripsi ini.
3. Bapak Abdul Haris F., M.Si 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 Transportasi Jalan.
6. Kepada Kementrian Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar yang telah memberikan

minyak kelapa sawit sebagai sampel bahan yang digunakan dalam penelitian ini.

7. Kepada kedua orang tua, dan seluruh keluarga yang selalu memberikan doa serta dukungan dan semangat.
8. Kepada Sahabat, teman-teman, kakak senior dan adik junior yang memberi dukungan dan semangat.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa 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 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 skripsi ini berguna bagi semua pihak yang membacanya.

Tegal, Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
Motto	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
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.....	5
I.6 Manfaat	5
I.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
II.1 Bahan Bakar	8
II.2 Biodiesel	9
II.3 Dexlite.....	10
II.4 Biodiesel Dexlite B30, B40, B50.....	11
II.5 <i>Common Rail</i>	11
II.6 <i>Chassis Dynamometer</i>	15
II.7 Daya	16
II.8 Konsumsi Bahan Bakar.....	17
II.9 Emsi Gas Buang	18
II.10 SPSS	20
II.11 Penelitian Relevan	21

BAB III METODE PENELITIAN	28
III.1 Tempat Penelitian.....	28
III.2 Jenis Penelitian.....	28
III.3 Diagram Alir Penelitian	29
III.4 Variabel dan Tabel Pengambilan Data	30
III.5 Desain Variabel Penelitian	32
III.6 Hipotesis.....	33
III.7 Prosedur Pengumpulan Data	34
III.8 Prosedur Pengambilan Data.....	40
III.9 Pengolahan Data	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
IV.1 Hasil Pengambilan Data	49
IV.2 Hasil Analisis	52
IV.3 Pembahasan	88
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	90
V.1 Kesimpulan	90
V.2 Saran	90
DAFTAR PUSTAKA	91
LAMPIRAN	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Cara kerja <i>Common Rail</i> (www.bestmechanic.blogspot.com)	12
Gambar II. 2 Prinsip kerja <i>Common Rail</i> (Denur, 2016:32)	13
Gambar II. 3 <i>Chassis Dynamometer</i> (www.bankspower.com)	16
Gambar II. 4 Grafik pengaruh campuran biodiesel terhadap emisi.....	19
Gambar III. 1 Diagram Alir Penelitian	29
Gambar III. 2 Desain Variabel.....	32
Gambar III. 3 Scan Tool.....	34
Gambar III. 4 <i>Chassis Dynamometer</i>	34
Gambar III. 5 Gas analyzer.....	35
Gambar III. 6 Alat tes konsumsi bahan bakar.....	35
Gambar III. 7 Gelas ukur.....	36
Gambar III. 8 Stopwatch.....	36
Gambar III. 9 Laptop	37
Gambar III. 10 Blower	37
Gambar III. 11 FAME (<i>Fatty Acid Methyl Ester</i>)	38
Gambar III. 12 Dexlite B30, B40 dan B50	38
Gambar III. 13 Persiapan kendaraan	39
Gambar III. 14 Pengecekan kondisi kendaraan.....	41
Gambar III. 15 Proses pencampuran bahan bakar	42
Gambar III. 16 Kendaraan pada <i>chassis dynamometer</i>	43
Gambar III. 17 Blower sebagai pendingin mesin.....	43
Gambar III. 18 Pemasangan probe <i>gas analyzer</i>	44
Gambar III. 19 Proses penginjakan pedal gas terhadap kecepatan.....	45
Gambar III. 20 Display <i>Chassis Dynamometer</i>	45
Gambar III. 21 Pengambilan data daya	46
Gambar III. 22 Pengambilan data konsumsi bahan bakar.....	46
Gambar III. 23 Pengambilan data emisi gas buang.....	47
Gambar IV. 1 Scatter Plots	53
Gambar IV. 2 Diagram <i>Plots Means</i> Hasil Daya.....	84
Gambar IV. 3 Diagram <i>Plots Means</i> Hasil Konsumsi Bahan Bakar	85
Gambar IV. 4 Diagram Plot Means Emisi Gas Buang	86
Gambar IV. 5 Daya maksimum B30.....	87

Gambar IV. 6 Daya maksimum B40	87
Gambar IV. 7 Daya maksimum B50	88

DAFTAR TABEL

Tabel III. 1 Tabel pengambilan data daya.....	31
Tabel III. 2 Tabel pengambilan data konsumsi bahan bakar	31
Tabel III. 3 Tabel pengambilan data emisi gas buang	32
Tabel IV. 1 Data daya terhadap B30.....	49
Tabel IV. 2 Data daya terhadap B40.....	49
Tabel IV. 3 Data daya terhadap B50.....	50
Tabel IV. 4 Data konsumsi bahan bakar terhadap B30	50
Tabel IV. 5 Data konsumsi bahan bakar terhadap B40	50
Tabel IV. 6 Data konsumsi bahan bakar terhadap B50	51
Tabel IV. 7 Data emisi gas buang terhadap B30	51
Tabel IV. 8 Data emisi gas buang terhadap B40	51
Tabel IV. 9 Data emisi gas buang terhadap B50	52
Tabel IV. 10 Box's Test	54
Tabel IV. 11 Mahalanobis Test.....	55
Tabel IV. 12 Levene's Test	56
Tabel IV. 13 Between subjects factors	57
Tabel IV. 14 Descriptive Statistics	58
Tabel IV. 15 Multivariate Tests.....	60
Tabel IV. 16 Tests of Between-Subjects Effects	62
Tabel IV. 17 Estimates bahan bakar	64
Tabel IV. 18 Multiple Comparisons Bahan Bakar	66
Tabel IV. 19 Multivariate Tests Bahan Bakar	71
Tabel IV. 20 Univariate Tests Bahan Bakar.....	72
Tabel IV. 21 Estimates Kecepatan	73
Tabel IV. 22 Multiple Comparisons Kecepatan	75
Tabel IV. 23 Multivariate Tests Kecepatan.....	81
Tabel IV. 24 Univariate Tests Kecepatan.....	82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Torsi dan daya maksimal B30	95
Lampiran 2 Torsi dan daya maksimal B40	96
Lampiran 3 Torsi dan daya maksimal B50	97
Lampiran 4 Lembar asistensi	98
Lampiran 5 Daftar Riwayat Hidup.....	100
Lampiran 6 Bukti ACC Penguji 2.....	102

INTISARI

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. Indonesia mengalami krisis bahan bakar minyak sehingga 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%.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang 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 pada kecepatan 60 Km/Jam, 80 Km/Jam dan 100 Km/Jam yang diukur menggunakan alat Chassis Dynamometer.

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 daya kendaraan namun memiliki sedikit perbedaan selisih konsumsi bahan bakar yaitu lebih hemat B40 dan B50. Dari hasil perhitungan estimasi rata-rata kecepatan terhadap 3 jenis bahan bakar disarankan untuk menggunakan kecepatan 80 Km/Jam untuk memperoleh konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang terbaik.

Kata kunci : Krisis BBM, Campuran BBM dengan FAME, Daya, Emisi Gas buang

ABSTRACT

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 is experiencing a fuel oil crisis so that the creation of fuel derived from vegetable oil, namely Biodiesel. At this time 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%.

This study uses an experimental method that uses dexlite B30 fuel with the addition of FAME with the assumption of 40% and 50% so that it will produce dexlite B40 and B50 fuel. In this study, it is used to determine the performance of a common rail diesel engine on power, fuel consumption and exhaust emissions at speeds of 60 Km/Hour, 80 Km/Hour and 100 Km/Hour as measured using a Chassis Dynamometer.

Based on the result of Two-Way Manova data analysis, 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 in Dexlite fuel, the vehicle power decreases but has a slight difference in fuel consumption, which is more efficient in B40 and B50. From the result of the calculation of the estimated average speed of 3 types of fuel, it is recommended to use a speed of 80 Km/h to get the best fuel consumption and exhaust emissions.

Keyword : Fuel Crisis, Fuel mix with FAME, Power, Exhaust Emissions.