PERBANDINGAN UNJUK KERJA MESIN DIESEL MENGGUNAKAN SOLAR KONVENSIOANAL DAN MINYAK JELANTAH MENJADI BIOSOLAR B35 DENGAN KATALIS NaOH

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Mesin

Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

DANIEL WILLYAM PUTERA BAGINDA PARHUSIP

NIM D1131201021

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2025

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr.Hadari Nawawi Pontianak 78124
Email: ft@untan.ac.id Website: https://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PERNYATAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Daniel Willyam Putera Baginda Parhusip

NIM : D1131201021

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul "**Perbandingan Unjuk Kerja Mesin Diesel Menggunakan Solar Konvensioanal Dan Minyak Jelantah Menjadi Biosolar B35 Dengan Katalis NaOH**" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat tidak benar.

Pontianak, 18 juli 2025



Daniel Willyam Putera Baginda Parhusip

NIM:D1131201021

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon: (0561) 740186 WA: +6282152280907
Email: ft@untan.ac.id Website:http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

PERBANDINGAN UNJUK KERJA MESIN DIESEL MENGGUNAKAN SOLAR KONVENSIOANAL DAN MINYAK JELANTAH MENJADI BIOSOLAR B35 DENGAN KATALIS NaOH

Program Studi Sarjana Teknik.Mesin

Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Daniel Willyam Putera Baginda

NIM:D1131201021

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 18 Juli 2025 dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana

Susunan Penguji Skripsi

Pembimbing utama,

Ir. Muhammad Taufiqurrahman, S.T., M.T., IPM
NIP. 198206032014041001

Penguji Utama,

Ir. Gita Suryani Lubis, S.T., M.T.
NIP. 199009232019032021

Pembimbing pendamping,

Riysan Octy Shalindry. S.Si., M.Eng
NI PPPK 198910022023212046

Penguji Pendamping,

Ir. Muhammad Ivanto, S.T., M.T.
NI PPPK. 199010212023211014

Pontianak, 18 Juli 2025
Dekan,

Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196712231992031002

ndai dengan CamScanner

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon: (0561) 740186 WA: +6282152280907
Email: ft@untan.ac.id Website:http://teknik.untan.ac.id

SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini, Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping pada penulisan skripsi yang **"Perbandingan Unjuk Kerja Mesin Diesel Menggunakan Solar Konvensioanal Dan Minyak Jelantah Menjadi Biosolar B35 Dengan Katalis NaOH"** yang ditulis oleh mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

Nama	: Daniel Willyam Putera Baginda
NIM	: D1131201021
Jurusan	: Teknik Mesin
Program Studi	: Teknik Mesin
Kelompok Keahlian	: Konversi Energi

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisanskripsinya.

Pontianak, 18 Juli 2025

Pembimbing Utama,

Ir. Muhammad Taufiqurrahman, S.T., M.T., IPM
NIP. 198206032014041001

Pembimbing Pendamping,

Riysan Octy Shalindry. S.Si., M.Eng
NI PPPK. 198910022023212046

Dipindai dengan CamScanner

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur kepada tuhan yang maha esa serta atas dukungan, semangat, motivasi, dan doa dari orang-orang terdekat, skripsi ini akhirnya dapat diselesaikan. Oleh karena itu, sebagai ungkapan rasa syukur dan penghargaan, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan inspirasi dalam penyelesaian skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa. Karena hanya atas izin dan karunianya lah maka Skripsi ini dapat dibuat dan diselesaikan.
2. Kepada para dosen pembimbing dan penguji yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan yang sangat berharga selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini. Kontribusi dan keahlian mereka sangat berperan dalam meningkatkan kualitas skripsi ini.
3. Kepada kedua orang tua saya Bapak Innis Beresman Parhusip dan Ibu Titik Maria yang telah memberikan dukungan moril maupun materil serta do'a yang tiada henti-hentinya untuk kesuksesan saya dan motivator terbaik sepanjang perjalanan dalam menulis skripsi ini.
4. Kepada teman teman dan sahabat yang telah memberikan dukungan moral yang tak ternilai selama proses pengerjaan skripsi ini. Terima kasih atas semangat, motivasi, dan dorongan yang tiada henti, terutama di saat-saat sulit. Dukungan Anda sangat berarti dalam membantu penyelesaian skripsi ini.
5. Kepada keluarga besar yang selalu memberikan dukungan dan do'a.
6. Terima kasih untuk teman-teman Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura atas motivasi, dukungan dan semangat yang diberikan selama kuliah maupun selama proses penulisan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap bahwa skripsi ini dapat memberikan manfaat dan sumbangan pengetahuan yang berarti. Semoga hasil penelitian ini dapat menjadi pijakan untuk penelitian lebih lanjut dan memberikan inspirasi bagi pembaca yang tertarik dalam bidang yang sama

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat tuhan yang maha esa atas segala limpahan rahmat dan hidayah-nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul tentang **"Perbandingan Unjuk Kerja Mesin Diesel Menggunakan Solar Konvensioanal Dan Minyak Jelantah Menjadi Biosolar B35 Dengan Katalis NaOH**"

Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademis yang harus dipenuhi dalam menyelesaikan pendidikan S1 di jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, Pontianak. Pada kesempatan kali ini, penulis hendaknya menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moril maupun materil sehingga skripsi ini bisa diselesaikan. Ucapan terimakasih penulis tujukan kepada:

1. Bapak Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
2. Bapak Ayong Hiendro, S.T., M.T., IPM Selaku Ketua Jurusan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
3. Ibu Gita Suryani Lubis, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Tanjungpura sekaligus Dosen Pembimbing Pendamping.
4. Bapak Ir. M. Taufiqurrahman, S.T., M.T., IPM. Selaku Dosen Pembimbing Utama
5. Ibu Riysan Octy Shalindry. S.Si., M.Eng Dosen Pembimbing Utama kedua.
6. Bapak Muhammad Ivanto, S.T., M.T. Selaku Dosen Penguji Pendamping.
7. Dosen-dosen dan seluruh Civitas Akademika FT-Untan yang telah membimbing, mengajari, memotivasi dan membagi ilmu dan pengalamannya kepada penulis selama menempuh pendidikan kuliah di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
8. Teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Mesin Angkatan 2020 Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura yang telah sama-sama berjuang baik dalam suka maupun duka.
9. Kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.
10. Kepada Sintia Jenita Pasaribu yang selalu mendukung, mendampingi dan mendoakan selama proses pembuatan skripsi ini sampai selesai.

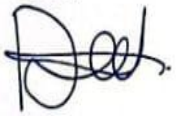
Dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan

mendoakan selama proses pembuatan skripsi ini sampai selesai.

Dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan keterbatasan pengetahuan yang dimiliki. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangatlah dibutuhkan penulis untuk memperbaiki kekurangan pada skripsi ini. Akhir kata penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Pontianak,18 juli 2025

Penulis



Daniel Willyam Putera Baginda Parhusip

Dipindai dengan CamScanner

ABSTRAK

Latar belakang penelitian ini dibuat berdasarkan banyaknya limbah minyak jelantah yang tidak dipergunakan dengan baik dan dapat mencemari lingkungan. Sedangkan limbah tersebut sebenarnya dapat dijadikan bahan baku untuk pembuatan energi terbarukan seperti biodiesel. Penelitian ini bertujuan untuk mengolah minyak jelantah menjadi biodiesel sebagai alternatif energi yang lebih ramah lingkungan serta mengurangi limbah minyak jelantah dengan membandingkan solar konvensional dan biodiesel yang dicampur dengan perbandingan 35% biodiesel dan 65% solar konvensional sehingga menghasilkan biosolar B35, dengan menggunakan katalis NaOH yang dilarutkan kedalam etanol, kemudian mengetahui perbedaan daya dan torsi yang dihasilkan pada mesin secara langsung. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan studi literatur, metode experimental dan kuantitatif. Tahapan yang dilakukan ialah memberi perlakuan pada minyak jelantah melalui tahapan titrasi kemudian transesterifikasi, kemudian esterifikasi lalu pencampuran dengan solar konvensional lalu menguji secara langsung bahan bakar tersebut kedalam mesin dan melihat perbedaan daya dan torsi yang dihasilkan. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa adanya perbedaan daya dan torsi antara B0 dan B35, B0 menunjukan daya dan torsi sebesar 4.56 HP dan 21.08 Nm dan B35 menunjukan hasil 4.37 HP dan 19.92 Nm, Penelitian ini di harapkan memberikan solusi untuk mengurangi limbah minyak goreng serta mengoptimalkan penggunaannya sebagai energi yang dapat terus digunakan dan terbarukan.
Kata Kunci: Biosolar B35, Torsi, Daya

ABSTRACT

This research was conducted in response to the large volume of used cooking oil waste that is often improperly managed and poses a risk to the environment. In fact, such waste has the potential to be converted into renewable energy sources such as biodiesel. The objective of this study is to process used cooking oil into biodiesel as an environmentally friendly alternative energy, while also reducing the amount of waste. The study compares conventional diesel fuel with a blended fuel consisting of 35% biodiesel and 65% conventional diesel (B35), using NaOH as a catalyst dissolved in ethanol. Furthermore, the research aims to analyze the differences in engine power and torque resulting from the use of B35 compared to pure diesel (B0).

The methodology employed includes literature review, experimental procedures, and quantitative analysis. The experimental steps involve treating used cooking oil through titration, followed by transesterification and esterification processes, blending with diesel fuel, and direct engine testing to observe performance differences. The results show that there is a decrease in power and torque when using B35 compared to B0, where B0 produced 4.56 HP and 21.08 Nm, while B35 generated 4.37 HP and 19.92 Nm. This study is expected to contribute to waste reduction efforts and promote the use of renewable energy derived from waste cooking oil.

Keywords: B35 biodiesel, torque, power

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAN ..... **i**

HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**

SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI ..... **iii**

HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **iv**

PRAKATA ..... **v**

ABSTRAK ..... **vii**

ABSTRACT ..... **viii**

DAFTAR ISI ..... **ix**

DAFTAR GAMBAR ..... **xi**

DAFTAR TABEL ..... **xii**

BAB I PENDAHULUAN **1**

1.1. Latar Belakang 1
1.2. Perumusan Masalah 2
1.3. Tujuan 2
1.4. Pembatasan Masalah 3
1.5. Sistematika Penulisan 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **4**

2.1. Penelitian Terdahulu 4
2.2. Mesin Diesel 6
2.3. Bahan Bakar 9
2.4. Titrasi Dan Uji Kadar Asam Lemak Bebas 10
2.5. Uji Massa Jenis Dan Viskositas 12
2.6. Esterifikasi 13
2.7. Transesterifikasi 14
2.8. Torsi 14
2.9. Daya 15

BAB III METODOLOGI PENELITIAN **16**

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian 16
3.2 Alat dan Bahan yang Digunakan 17

3.3 Metodologi Penelitian 20
3.4 Data Penelitian 21
3.5. metode Penelitian 22
3.6 Diagram Alir 25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 27
4.1. Proses Pembuatan Biosolar 27
4.2. Hasil pengujian Daya Solar Konvensional B0 dan Biosolar B 33
4.3. Hasil Pengujian Torsi Campuran Solar Konvensional Dan Biosolar 36
4.4. Pembahasan Hasil Pengujian Daya dan Torsi 39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 41
5.1. Kesimpulan 41
5.2. Saran 41
Daftar Refrensi 42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Piston Dengan Langkah Pengisapan 7
Gambar 2.2: Piston Dengan Langkah Kompresi..... 7
Gambar 2.3:Piston Dengan Langkah Usaha 8
Gambar 2.4: Piston Dengan Langkah Pembuangan..... 8
Gambar 2.5: Proses Reaksi Esterifikasi 13
Gambar 2.6: Proses Transesterifikasi..... 14
Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan..... 25
Gambar 3.2 Diagram Alir 26
Gambar 4.1 Proses Titrasi.....27
Gambar 4.2 Hasil Titrasi Minyak Jelantah 29
Gambar 4.5 Pengukuran Suhu Minyak Jelantah..... 30
Gambar 4.3 Pengedepan Ester 30
Gambar 4.4 Pencampuran Asam Sulfat 29
Gambar 4.6 Grafik Daya B35 34
Gambar 4.7 Grafik Daya B0 34
Gambar 4.8 Grafik Daya B0 Dan B35..... 35
Gambar 4.9 Grafik Torsi B0 37
Gambar 4.10 Grafik Torsi B35 37
Gambar 4.11 Grafik Torsi B0 Dan B35..... 38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Lengkap Mesin 9
Tabel 2.2 Spesifikasi Minyak Diesel Di Indonesia 9
Tabel 3.1: Jadwal Penelitian 16
Tabel 3.2: Alat-Alat Yang Akan Digunakan..... 17
Tabel 3.3: Bahan-Bahan Yang Digunakan..... 19
Tabel 3.4 Pengujian Daya 21
Tabel 3.5 Pengujian Torsi 22
Tabel 4.1 Tabel Pengujian Torsi 33
Tabel 4.2 Hasil Daya B0 Dan B35..... 36

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Minyak goreng adalah bahan pangan dengan komposisi utama dari trigliserida dengan atau tanpa perubahan kimiawi. Pada umumnya berbentuk cair pada suhu ruang dan digunakan untuk menggoreng makanan [1]. Sedangkan menurut Haryono minyak goreng merupakan minyak yang telah mengalami proses pemurnian yang meliputi degumming, netralisasi, pemucatan, deodorisasi [2]. Minyak goreng kebanyakan diperoleh dari tumbuhan seperti kelapa, kelapa sawit, kacang-kacangan, jagung dan kanola. Minyak jelantah adalah hasil dari minyak goreng yang berasal dari limbah menggoreng makanan yang digunakan Kembali secara berulang dan berubah warna coklat agak kegelapan. Minyak goreng yang berasal dari sawit ini banyak mengandung senyawa seperti triasilgliserol, air, asam lemak bebas (FFA), senyawa polar dan senyawa non-volatil yang dihasilkan selama proses memasak makanan [3]. Senyawa- senyawa tersebut jika diolah dengan baik dapat digunakan menjadi energi terbarukan seperti biosolar.

Gorengan adalah jenis makanan yang banyak disukai oleh semua lapisan masyarakat. Hal ini disebabkan karena rasanya yang enak dan harganya yang murah [4] sayangnya pedagang gorengan yang sudah menggunakan minyak goreng bekas atau minyak jelantah belum bisa mengelolah limbahnya dengan baik sehingga banyak dari penjual tersebut membuang secara sembarangan ke selokan sehingga dapat menyebabkan beberapa masalah lingkungan seperti banjir , pencemaran tanah, pencemaran air [5]. Dari sisi Kesehatan menggunakan minyak jelantah berulang dapat menungkatkan kadar kolestrol dalam darah yang dapat menyebabkan stroke [6].

Limbah minyak jelantah sisa penggorengan penjual gorengan di jalan sepakat 2 bansir laut kecamatan Pontianak Tenggara kota Pontianak Kalimantan barat masih banyak yang belum mengetahui cara menggelolahnya, sehingga banyak dari pedagang tersebut yang membuang limbah tersebut secara sembarangan seperti ke selokan atau ke tempat pembuangan sementara. Seiring meningkatnya populasi masyarakat sekitar daerah tersebut masalah limbah minyak jelantah ini dikhawatirkan akan mengganggu ekosistem yang ada. Padahal limbah minyak

jelantah ini dapat diubah menjadi biodiesel dan dapat meningkatkan kinerja serta keiritan penggunaan bahan bakar dari mesin diesel [7].

Biodiesel adalah bahan bakar yang dihasilkan dari bahan-bahan organik seperti minyak nabati atau hewan yang diubah melalui proses kimia yang disebut esterifikasi dan transesterifikasi [8]. Sedangkan biosolar adalah campuran antara biodiesel dan minyak solar (diesel) fosil [8].

Dalam biosolar, campuran antara biodiesel dan solar ini biasanya memiliki rasio tertentu, misalnya B20, B30, atau B35, yang menunjukkan persentase biodiesel dalam campuran tersebut (misalnya, B20 berarti campuran yang mengandung 20% biodiesel dan 80% solar) [9]. Proporsi biosolar dapat bervariasi tergantung pada standar dan regulasi yang berlaku di suatu wilayah atau negara.

Biosolar telah dianggap sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan daripada solar murni, karena biodiesel yang digunakan dalam campuran tersebut biasanya berasal dari sumber-sumber yang dapat diperbaharui seperti minyak nabati, minyak hewan, atau minyak jelantah. Penggunaan biodiesel dapat membantu mengurangi emisi gas rumah kaca dan pencemaran udara dibandingkan dengan solar konvensional.

Biodiesel digunakan dalam mesin diesel dan sering kali dapat digunakan tanpa perubahan pada mesin atau kendaraan yang menggunakan solar. Keberadaan biosolar memberikan alternatif yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan bagi industri dan sektor transportasi yang menggunakan mesin diesel. Diharapkan dari penelitian ini mampu menjadi solusi untuk mengurangi limbah dan meningkatkan nilai ekonomis dari limbah hasil penggorengan tersebut dan dapat menjadi ekonomi tambahan yang potensional.

1.2. Perumusan Masalah

1. Bagaimana perbedaan daya mesin diesel yang menggunakan biosolar B35 dengan menggunakan solar konvensional?
2. Bagaimana perbedaan torsi mesin diesel yang menggunakan biosolar B35 dengan menggunakan solar konvensional?

1.3. Tujuan

Berdasarkan perumusan masalah di atas maka tujuan yang ingin dicapai yaitu:

1. Mendapatkan perbedaan nilai daya biodiesel B35 dan solar konvensional
2. Mendapatkan perbedaan torsi dari bahan bakar biodiesel B35 dibanding solar konvensional

1.4. Pembatasan Masalah

1. Tidak menghitung dan menganalisa dampak gas buang terhadap lingkungan.
2. Tidak akan menganalisa nilai ekonomi dan nilai jual.
3. Penelitian akan memfokuskan pada komposisi biosolar B35 dengan proporsi biodiesel 35% (B35) dan solar 65%, dan tidak mempertimbangkan proporsi campuran yang berbeda.
4. Analisa ini juga tidak akan membandingkan dengan katalis yang lain.
5. Penelitian ini tidak akan mengkaji struktur kimia dari bahan bakar dimetil yang akan diuji.

1.5. Sistematika Penulisan

Laporan penelitian Tugas Akhir ini di susun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, Batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Berisi tentang penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini. dasar teori menjelaskan ilmu-ilmu dasar yang digunakan dalam analisis.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

ini berisi tentang tempat dan waktu penelitian, alat dan bahan, parameter yang digunakan, metode pengambilan data, proses penelitian diagram air penelitian, dan jadwal penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil data dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian dan saran-saran atau masukan bagi pembaca, agar dapat di terapkan untuk peneliti selanjutnya.