# SKRIPSI

# PENGEMBANGAN DAN UJI KINERJA ALAT UJI MOTOR BAKAR DIESEL 2500CC


**DISUSUN OLEH :**

**RIDHO ASRA**
**NIM. 2114008**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**
**FAKULTAS TEKNIK**
**UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN**
**KABUPATEN ROKAN HULU**

**2025**

# SKRIPSI

# PENGEMBANGAN DAN UJI KINERJA ALAT UJI MOTOR BAKAR DIESEL 2500CC


**DISUSUN OLEH :**

**RIDHO ASRA**
**NIM. 2114008**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**
**FAKULTAS TEKNIK**
**UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN**
**KABUPATEN ROKAN HULU**

**2025**

# TANDA PERBAIKAN SKRIPSI

UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
FAKULTAS TEKNIK
PRODI TEKNIK MESIN
Jl. Tuanku Tambusai Kumu, Desa Rambah, Kec. Rambah Hilir, Kab. Rokan Hulu, Riau. Telp. 0813 7893 3688

**TANDA PERBAIKAN SKRIPSI**

| | | |
|---|---|---|
| **Nama** | : | **Ridho Asra** |
| **NIM** | : | **2114008** |
| **Judul Skripsi** | : | **PENGEMBANGAN DAN UJI KINERJA ALAT UJI MOTOR BAKAR DIESEL 2500CC** |

Adalah benar telah melakukan perbaikan Skripsi sesuai dengan koreksi pada saat Sidang sarjana yang dilakukan pada tanggal 2 Juni 2025, telah diperiksa dan disetujui:

| NO | DOSEN PENGUJI | PARAF |
|---|---|---|
| 1 | Ahmad Fahtoni, ST.,MT | 1. |
| 2 | Saiful Anwar, ST., MT | 2. |
| 3 | Aprizal, ST., MT | 3. |
| 4 | Yose Rizal, ST., MT | 4. |

Kemudian telah melengkapi semua syarat yang ditentukan Program Studi Teknik Mesin. Maka direkomendasikan untuk mengikuti wisuda sesuai jadwal yang ditentukan panitia.

Rokan Hulu, 25 Juni 2025

Pembimbing I

**Ahmad Fathoni, ST, MT**
NIDN: 1017088302

**PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR/SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir/skripsi/ dengan judul "**PENGEMBANGAN DAN UJI KINERJA ALAT UJI MOTOR BAKAR DIESEL 2500 CC**" adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir/skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pasir Pengaraian

Pasir Pengaraian, 02 Juni 2025

Nama : Ridho Asra

NIM. 2114008

## ABSTRAK

RIDHO ASRA. Pengembagan Dan Uji Kinerja Alat Uji Motor Diesel 2500 CC. Dibimbing oleh Bapak Ahmad Fathoni, M.T. dan Bapak Saiful Anwar, M.T.

Motor bakar diesel atau bisa juga di sebut mesin diesel pembakaran dalam yang menggunakan bahan bakar dari dalam bumi dengan menggunakan panas kompresi untuk dapat menyalakan mesin diesel itu sendiri. Mesin yang sebelumnya digunakan tidak mampu mencapai putaran maksimum sehingga dianggap tidak maksimal dalam pengujian.hal tersebut di sebabkan karna usia pakai pada mesin. Sehubungan dengan narasi di atas Terdapat beberapa pengembangan alat uji yang di lakukan yaitu mengganti mesin tahun 1098 dengan mesin diesel 2500CC menambahkan roda, pengecetan rangka. Penambahan alat ukur minyak *digita (flue meter),* dan alat ukur putaran (*tacho meter).* Tujuan dari penelitian ini melakukan pengembangan pada alat uji, melakukan uji kinerja mesin berupa daya, torsi, kosumsi bahan bakar, dan konsumsi bahan bakar spesifik. Metode yang di lakukan pada pengembangan ini adalah eksperimental mengganti mesin, cat rangka penambahan roda, penambahan alat ukur minyak flue meter, penambahan alat ukur Rpm, (tacho meter). Metode uji kinerji di pakai adalah eksperimentel dengan langsung menguji alat dengan parameter pengujian yaitu daya,torsi, konsumsi bahan bakar dan konsumsi bahan bakar spesifik,hasil pengembangan adalah alat uji yang siap di uji,hasil uji kinerja yang di dapat dengan berat beban 1 kg waktu 60 detik dengan putaran terendah 1500 yaitu daya sebesar 0,14 kw ,torsi 0,931 Nm,konsumsi bahan bakar 7,86 kg/h dan konsumsi bahan bakar spesifik 12,55 kg/kwh sedan kan hasil uji kinerja dengan beban 6 kg waktu 60 detik RPM tertinggi 2800 yaitu daya 1,63 kw,torsi 5,586 Nm,konsumsi bahan bakar 11,87 kg/h dan konsumsi bahan bakar spesifik 8,67 kg/kwh



**Kata Kunci:** Waktu, Daya, Torsi, Putaran, Beban

## *ABSTRACT*

RIDHO ASRA. *Development and Performance Testing of* 2500 CC *Diesel Motor Test Equipment. Supervised by Mr*. Ahmad Fathoni, M.T. *and Mr*. Saiful Anwar, M.T.

*Diesel combustion engines or can also be called internal combustion diesel engines that use fuel from within the earth by using compression heat to be able to ignite the diesel engine itself. The engine that was previously used was unable to reach maximum rotation so it was considered not optimal in testing. This was caused by the age of the engine. In connection with the narrative above, there are several developments in test equipment that have been carried out, namely replacing the 1098 engine with the diesel engine 2500CC, adding wheels, painting the frame. Addition of digital oil measuring instrument (flue meter), and rotation measuring instrument (tachometer). The purpose of this study is to develop test equipment, conduct engine performance tests in the form of power, torque, fuel consumption, and specific fuel consumption. The method used in this development is experimentally replacing the engine, frame paint, adding wheels, adding a flue meter oil measuring instrument, adding an RPM measuring instrument (tachometer). The performance test method used is experimental by directly testing the tool with test parameters, namely power, torque, fuel consumption and specific fuel consumption, the results of the development are test tools that are ready to be tested, the results of the performance test obtained with a load weight of 1 kg for 60 seconds with the lowest rotation of 1500, namely power of 0.14 kw, torque 0.931 Nm, fuel consumption 7.86 kg / h and specific fuel consumption 12.55 kg / kwh while the results of the performance test with a load of 6 kg for 60 seconds, the highest RPM 2800, namely power 1.63 kw, torque 5.586 Nm, fuel consumption 11.87 kg / h and specific fuel consumption 8.67 kg / kwh*



***Key words***: *Time, power, Torque, Rotation, Load*

## LEMBAR PERSETUJUAN

| | |
|---|---|
| Judul Skripsi | : Pengembangan Dan Uji Kinerja Alat Uji Motor Bakar Diesel 2500 CC |
| Nama | : Ridho Asra |
| NIM | : 2114008 |

Disetujui oleh

Pembimbing 1
Nama lengkap dan gelar : Ahmad Fathoni, MT
NIDN : 1017088302

Pembimbing 2
Nama lengkap dan gelar : Saiful Anwar, MT
NIDN : 1012078402

Diketahui oleh

Ketua Program Studi : Teknik Mesin
Nama lengkap dan gelar : Yose Rizal, MT
NIDN : 1022077301

Dekan
Nama lengkap dan gelar : Dr. Ir. Purwo Subekti, MT
NIDN : 1006117301

Tanggal Ujian :
02 Juni 2025

Tanggal Lulus :
02 Juni 2025

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan November 2024 sampai bulan Februari 2025 ini ialah dengan judul "**PENGEMBANGAN DAN UJI KINERJA ALAT MOTOR BAKAR DIESEL 2500 CC**".
penyelesaian Skripsi ini tepat pada waktunya.Maka dari pada itu tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua yang telah mendukung saya baik secara moril maupun materil
2. Bapak Dr. Hardianto, M.Pd Selaku Rektor Universitas Pasir Pengaraian
3. Bapak Dr. Ir. Purwo Subekti, MT Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian
4. Bapak Yose Rizal, MT Selaku Kaprodi Teknik Mesin Universitas Pasir Pengarian
5. Bapak Ahmad Fahtoni, MT Selaku Dosen Pembimbing 1 Skripsi ini
6. Bapak Saiful Anwar, MT. Selaku Dosen Pembimbing 2 skripi ini
7. Seluruh Dosen yang mengajar kami di Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian.
8. Bapak Firmansyah, ST selaku Teknisi Laboratorium Teknik Mesin Universitas Pasir Pengaraian.
9. Semua pihak yang sudah berpartisipasi dan memberi dukungan baik materi maupun non materi yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Pasir Pengaraian, 2 Juni 2025

RIDHO ASRA
Nim: 2114008

## DAFTAR ISI

**COVER**

**SKRIPSI** ..... **i**

**PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR/SKRIPSI** Error! Bookmark not defined.

**DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN** ....Error! Bookmark not defined.

**HAK CIPTA** .....Error! Bookmark not defined.

**ABSTRAK** ..... **iv**

**ABSTRACT** .....**v**

**LEMBAR PERSETUJUAN** .....Error! Bookmark not defined.

**PRAKATA** .....Error! Bookmark not defined.

**DAFTAR ISI** ..... **viii**

**DAFTAR GAMBAR** .....**x**

**DAFTAR TABEL** ..... **xi**

**DAFTAR LAMPIRAN** ..... **xii**

**DAFTAR NOTASI** ..... **xiii**

**RIWAYAT HIDUP** ..... **xiv**

**BAB I PENDAHULUAN** .....**1**

1.1 Latar Belakang.....1

1.2 Perumusan Masalah.....3

1.3 Tujuan Penelitian.....3

1.4 Manfaat Penelitian.....3

1.5 Luaran Penelitian.....3

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**.....**4**

2.1 Teori pengembangan alat uji .....4

2.2.1 Siklus Termodinamika Motor Diesel.....4

2.2.2 Pembakaran Dalam Motor Diesel.....5

2.2.3 Prinsip Kerja Motor Bakar Diesel .....7

2.2.4 Mesin Diesel 4 Langkah .....7

2.2.5 Mesin Diesel 2 Langkah .....7

2.3 Parameter Daya, Torsi Dan Kosumsi BBM Motor Mesin Diesel .....8

2.3.1 Torsi ..... 8
2.3.2 Daya ..... 8
2.3.3 Kosumsi Bahan Bakar ..... 9
**BAB III METODE PENELITIAN ..... 11**
3.1 Diagram Alir ..... 11
3.2 Alat dan bahan ..... 12
3.2.1 Alat Uji ..... 12
3.2.2 Bahan ..... 15
3.3 Metode Pengembangan Dan Metode Uji kinerja ..... 15
3.4 Prosedur Pengujian ..... 17
3.5 Persiapan Pengujian ..... 17
3.6 Langkah-langkah Pengujian dan Pengambilan Data ..... 17
3.7 Tabel Pengujian ..... 18
**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... 20**
4.1 Hasil Penilitian ..... 20
4.1.1 Hasil Pengembangan ..... 20
4.1.2 Hasil Uji Kinerja ..... 20
4.2 Hasil Perhitungan ..... 20
4.2.1 Torsi ..... 21
4.2.2 Daya ..... 21
4.2.3 Konsumsi Bahan Bakar ..... 23
4.2.4 Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFC) ..... 24
4.3 Perbandingan Uji Kinerja Mesin Diesel Sebelum dan Setelah Dilakukan Pengembangan ..... 26
4.4 Analisa Perbandingan Uji Kinerja Mesin Diesel ..... 27
4.4.1 Analisa data perbandingan Torsi dan daya menggunakan bio solar dengan variasi beban ..... 27
**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN ..... 30**
5.1 Kesimpulan ..... 30
5.2 Saran ..... 30
**DAFTAR PUSTAKA ..... 31**

# DAFTAR GAMBAR

**Gambar 2. 1** Siklus Actual Mesin Diesel .....5
**Gambar 2. 2** Diagram Pembakaran Motor Diesel .....6
**Gambar 3. 1** Diagram Alir Penelitian.....11
**Gambar 3. 2** Mesin L3000.....12
**Gambar 3. 3** Sketsa Alat Uji.....12
**Gambar 3. 4** *Tachometer Magnetic* .....14
**Gambar 3. 5** *Stopwatch*.....14
**Gambar 3. 6** Timbangan Digital.....15
**Gambar 3. 8** Kondisi alat sebelum pengembangan .....19
**Gambar 3. 9** Kondisi alat sesudah pengembangan.....19
**Gambar 4. 1** Grafik Hasil Pengukuran Torsi.....21
**Gambar 4. 2** Grafik Hasil Pengukuran Daya.....22
**Gambar 4. 3** Grafik Hasil Pengukuran Penggunaan Bahan Bakar.....24
**Gambar 4. 4** Grafik Hasil Pengukuran Penggunaan Bahan Bakar Spesifik.....25
**Gambar 4. 5** Perbandingan Daya, Mf Dan SFC Terhadap beban 1 Kg.....27
**Gambar 4. 6** Perbandingan Daya, Mf Dan SFC Terhadap beban 6 Kg.....28

## DAFTAR TABEL

**Tabel 3. 1** Spesifikasi Mesin Diesel mesin diesel 1998 .....12
**Tabel 3. 2** Spesifikasi Mesin Diesel mesin diesel tahun 2007 .....13
**Table 3.3** Spesifikkasi Bio Solar [22].....15
**Table 3.4** Dokumentasi Kegitan Sebelum Dan Sesudah Pengembangan .....15
**Tabel 3. 5** Pengujian Daya Dan Torsi .....18
**Tabel 3.6** Pengujian Kosumsi BBM Dan Kosumsi BBM Spesifik .....18
**Tabel 4. 1** Hasil pengujian dengan beban 1 kg.....20
**Tabel 4. 2** Hasil pengujian dengan menggunakan bahan bakar solar dengan.....20
**Tabel 4. 3** Table Uji Kinerja Mesin Ridho Asra Beban 1kg .....26
**Tabel 4. 4** Table Uji Kinerja Mesin Jose Agave Situmorang Beban 1kg.....26
**Tabel 4. 5** Table Uji Kinerja Mesin Ridho Asra Beban 6kg .....26
**Tabel 4. 6** Table Uji Kinerja Mesin Jose Agave Situmorang Beban 6kg.....27

# DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Lapangan .....33

## DAFTAR NOTASI

| NO | Simbol | Keterangan | Satuan |
|---|---|---|---|
| 1 | Ne | Daya | KW |
| 2 | N | Kecepatan rotasi mesin | Rpm |
| 3 | T | Torsi | Nm |
| 4 | M | Gaya berat | Kg |
| 5 | G | Percepatan gravitasi bumi | m/s2 |
| 6 | I | Panjang lengan momen torsi | M |
| 7 | Mf | Jumlah bahan bakar persamaan waktu | Kg/jam |
| 8 | Vbb | Volume bahan bakar yang digunakan | MI |
| 9 | ρbb | Berat jenis bahan bakar yang di gunakan | Kg/m3 |
| 10 | t | Waktu | S |
| 11 | SFC | Pemakaian BBM spesifik | Kg/jam |
| 12 | P | Daya yang di hasikan | KW |

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Muara Musu pada tanggal 13 Januari 2003 sebagai anak ke 4 (empat) dari pasangan bapak Soman dan ibu Nurhayati. Pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) ditempuh di sekolah SMK Ismailiyah Muara Nikum dan lulus pada tahun 2021. Pada tahun 2021, penulis diterima sebagai mahasiswa Program Sarjana (S-1) di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian.