

SKRIPSI

**ANALISA PENGARUH BAHAN BAKAR SOLAR DAN
DEXLITE TERHADAP ALAT UJI SISTEM Pengereman
TROMOL DENGAN MENGGUNAKAN DIESEL TYPE PAUSS
175 A**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Program Sarjana (S1) Pada
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Sumatera Barat*



Disusun Oleh :

ANDRE REZKI PRATAMA
191000221201005

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT
2023**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

**Analisa Pengaruh Bahan Bakar Solar Dan Dexlite Terhadap Alat Uji Sistem
Pengereman Tromol Dengan Menggunakan Diesel Type Pauss 175 A**

Disusun Oleh:

ANDRE REZKI PRATAMA

19.10.002.21201.005

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,



Muchlisinalahuddin, S.T., M.T.
NIDN. 10.0905.8002

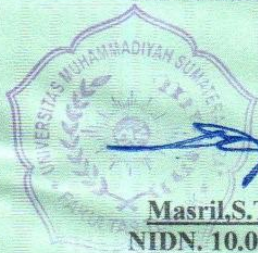


Desmarita Leni, D.S.Pd., M.T.
NIDN. 10.0303.8503

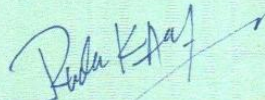
Diketahui Oleh :

**Dekan Fakultas Teknik
UM Sumatera Barat**

**Ketua Program Studi
Teknik Mesin**



Masril, S.T., M.T.
NIDN. 10.0505.7407



Rudi Kurniawan Arief, S.T., M.T., Ph.D
NIDN. 10.2306.8103

LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Skripsi ini sudah dipertahankan dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi penguji pada ujian tertutup tanggal 14 Agustus 2023 di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Bukittinggi, 14 Agustus 2023
Mahasiswa,

Andre Rezki Pratama
19.10.002.21201.005

Disetujui Tim Penguji Tanggal 14 Agustus 2023

1. Muchlisinalahuddin, S.T., M.T.

1. 

2. Desmarita Leni, D.S.Pd., M.T.

2. 

3. Riza Muharni, S.T., M.T.

3. 

4. Dr. Femi Earnestly, S.Si., M.Si., Ph.D.

4. 

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Mesin,


Rudi Kurniawan Arief, S.T., M.T., Ph.D
NIDN. 10.2306.8103

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andre Rezki Pratama
Tempat dan tanggal lahir : Tanjung Alam, 9 April 2001
NIM : 19.10.002.21201.005
Judul Skripsi : Analisa Pengaruh Bahan Bakar Solar Dan Dexlite Terhadap Alat Uji Sistem Pengereman Tromol Dengan Menggunakan Diesel *Type Pauss 175 A*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan penelitian pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini jika terdapat karya orang lain saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Bukittinggi, 14 Agustus 2023

membuat keputusan



Andre Rezki Pratama
19.10.002.21201.005

ABSTRAK

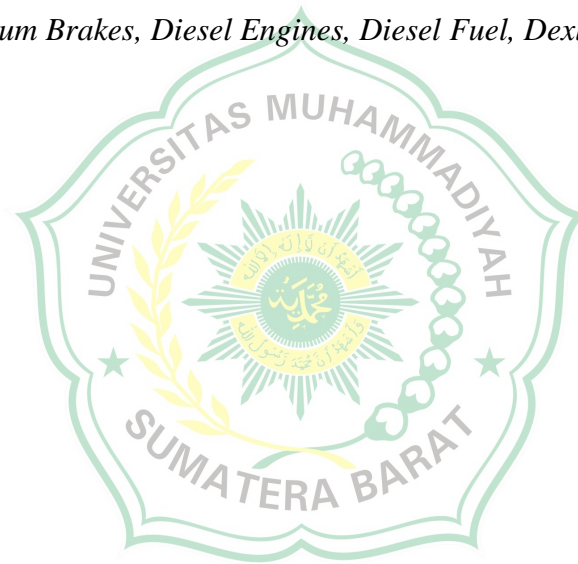
Rem adalah bagian penting dari kendaraan yang berfungsi memperlambat atau menghentikan kendaraan. Rem utama kendaraan yang dikembangkan hingga saat ini masih menggunakan sistem gesek yang pertama kali ditemukan oleh Louis Renault pada tahun 1902. Dalam melakukan penelitian ini, penulis menggunakan metode berupa pengambilan sampel menggunakan mesin diesel type *Pauss 175A* yang biasa dipakai untuk mesin pembajak sawah menggunakan bahan bakar solar dan *dexlite*. Kemudian mesin tersebut di tes menggunakan metode eksperimental dengan standar pengujian yang ditentukan sesuai SOP mesin tersebut menggunakan bahan bakar solar dan *dexlite*. Mesin dengan bahan bakar *dexlite* menghasilkan rpm yang lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan bahan bakar solar, serta konsumsi bahan bakar yang lebih irit dibandingkan solar dan waktu yang lebih lama untuk mengkonsumsi bahan bakar sebanyak 25 ml dibandingkan dengan bahan bakar solar. 1. Menambah beban akan menurunkan putaran mesin (rpm) dan tenaga yang dihasilkan bahan bakar *Dexlite* akan lebih tinggi dibandingkan bahan bakar solar. 2. Semakin tinggi daya yang dibutuhkan, semakin tinggi pula konsumsi bahan bakarnya. Peningkatan bahan bakar solar lebih besar dibandingkan bahan bakar *Dexlite*. 3. *Dexlite* menghasilkan lebih banyak listrik daripada solar untuk torsi yang sama.

Kata kunci : Rem Tromol, Mesin Diesel, Bahan Bakar Solar, Bahan Bakar *Dexlite*

ABSTRACT

The car's brakes, which are used to slow or stop the vehicle, are a crucial component. The friction system, which Louis Renault first devised in 1902, is still used in the primary brakes of all cars that have been manufactured to date. The authors of this study used a sampling technique with a diesel engine of the Pauss 175A type, which is typically found in plows that run on diesel and dextrite. Then, using diesel and dextrite fuel, the machine is evaluated using an experimental methodology with test standards established in accordance with the SOP of the equipment. When compared to diesel fuel, dextrite fuel produces higher engine rpm and has a more cost-effective fuel usage. and more time to consume the same amount.

Keywords : *Drum Brakes, Diesel Engines, Diesel Fuel, Dextrite Fuel*



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Strata Satu (S1). Adapun judul Tugas Akhir ini adalah **“ANALISA PENGARUH BAHAN BAKAR SOLAR DAN DEXLITE TERHADAP ALAT UJI SISTEM Pengereman Tromol Dengan Menggunakan Diesel Type PAUSS 175 A”**.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini tidak mungkin dapat penulis selesaikan tanpa adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materil, langsung maupun tidak langsung.

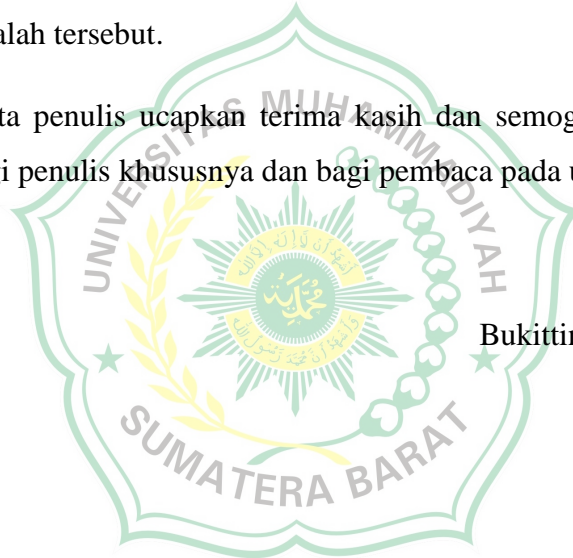
Untuk itu dengan penuh rasa hormat penulis berterima kasih kepada :

1. Bapak Masril, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Rudi Kurniawan Arief, ST., MT., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat yang selalu memberikan bimbingan, arahan dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir.
3. Bapak Muchlisinalahuddin, ST., MT selaku Pembimbing I tugas akhir penulis pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.
4. Ibuk Desmarita Leni.D, S.Pd, MT selaku Pembimbing II tugas akhir penulis pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat yang telah memberikan bekal ilmu yang bermanfaat selama penulis menempuh proses pendidikan.

6. Kedua orang tua tecinta Papa dan Mama, yang selalu memotivasi dan menyemangati penulis, dan kasih sayang yang selalu melimpah.
7. Rekan-rekan seperjuangan yakni mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat yang selalu memberikan semangat kepada penulis.
8. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung memberikan saran dalam penulisan tugas akhir ini.

Penulis memahami bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna dan tentunya memiliki banyak kekurangan, oleh sebab itu penulis membutuhkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan dan pengembangan untuk masa yang akan datang. Semoga Allah SWT meridhai upaya yang kita lakukan untuk mengatasi masalah tersebut.

Akhir kata penulis ucapkan terima kasih dan semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.



Bukittinggi, 10 Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GRAFIK.....	1
BAB I.....	2
PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang.....	2
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Teori Dasar Motor Diesel	6
2.1.1 Pengertian Mesin Diesel	6
2.1.2 Kinerja Mesin Diesel.....	7
2.1.3 Cara Kerja Motor Diesel	10
2.2 Bahan Bakar Diesel	13
2.2.1 Proses Solar	13
2.2.2 Karakteristik <i>Dexlite</i>	14
2.3 <i>Dynamometer</i>	15
2.4 Teori Dasar Rem Tromol.....	16

2.4.1	Pengertian Rem Tromol	16
2.4.2	Fungsi Rem Tromol	16
2.4.3	Prinsip Kerja Rem Tromol	17
2.5	Parameter Uji Rem Tromol	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		19
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.2	Alat dan Bahan	19
3.2.1	Alat.....	19
3.2.2	Bahan.....	22
3.3	Metode Penelitian	22
3.4	Diagram Alir Penelitian	25
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN		26
4.1	Data dan Analisa Untuk Bahan Bakar Solar.....	26
4.1.1	Analisa data.....	26
4.1.2	Perhitungan data solar.....	27
4.1.3	Pembahasan Grafik bahan bakar solar.....	30
4.2	Data dan Analisa Untuk Bahan Bakar <i>Dexlite</i>	33
4.2.1	Analisa data.....	33
4.2.2	Perhitungan data <i>dexlite</i>	33
4.2.3	Pembahasan Grafik Bahan Bakar <i>Dexlite</i>	36
4.3	Data dan Analisa Perbandingan Bahan Bakar Solar dan <i>Dexlite</i>	39
4.3.1	Grafik hubungan beban terhadap rpm	39
4.3.2	Grafik hubungan beban terhadap laju aliran massa bbm.....	40
4.3.3	Grafik hubungan beban terhadap waktu	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		42
5.1	KESIMPULAN	42

5.2 SARAN.....42

DAFTAR PUSTAKA43



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin Diesel.....	6
Gambar 2. 2 Prinsip kerja motor diesel.....	10
Gambar 2. 3 Diagram P-V siklus diesel.....	11
Gambar 2. 4 Pembakaran pada motor diesel.....	12
Gambar 2. 5 Tromol Sepeda Motor	16
Gambar 3. 1 Mesin diesel	19
Gambar 3. 2 <i>Stopwatch</i>	20
Gambar 3. 3 Tabung ukur	20
Gambar 3. 4 Mistar	20
Gambar 3. 5 <i>Tachometer</i>	21
Gambar 3. 6 Massa atau Beban.....	21
Gambar 3. 7 Timbangan.....	21
Gambar 3. 8 <i>Dexlite</i>	22
Gambar 3. 9 Solar	22
Gambar 3. 10 Diagram Alir Penelitian	25



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Karakteristik mutu solar.....	13
Tabel 2. 2 Karakteristik mutu <i>Dexlite</i>	15
Tabel 3. 1 Spesifikasi Mesin Diesel Tipe Pauss 175A.....	24
Tabel 4. 1 Data pengujian solar.....	26
Tabel 4. 2 Data dan hasil perhitungan pengujian solar	28
Tabel 4. 3 Data Pengujian <i>Dexlite</i>	33
Tabel 4. 4 Data dan hasil perhitungan <i>dexlite</i>	35



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Grafik hubungan Beban terhadap Rpm	30
Grafik 4. 2 Grafik hubungan Beban terhadap laju aliran massa BBM	31
Grafik 4. 3 Grafik hubungan Beban terhadap Waktu	32
Grafik 4. 4 Grafik hubungan Beban terhadap Rpm	36
Grafik 4. 5 Grafik hubungan Beban terhadap laju aliran massa BBM	37
Grafik 4. 6 Grafik hubungan Beban terhadap Waktu	38
Grafik 4. 7 Grafik hubungan beban terhadap rpm bahan bakar solar dan <i>dexlite</i> ..	39
Grafik 4. 8 Grafik hubungan beban terhadap laju aliran massa bbm.....	40
Grafik 4. 9 Grafik hubungan beban terhadap waktu	41



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Evolusi teknologi otomotif merupakan sesuatu yang harus dihadapi. Begitu pula dengan material yang dibutuhkan untuk teknologi ini, inovasi harus terus dilakukan dari material yang sulit ditemukan di alam menjadi material yang mudah didapat, seperti material komposit. Perkembangan teknologi komposit mengalami kemajuan yang sangat cepat sesuai dengan sifat-sifat khusus atau sifat regeneratif serta kekuatan dan beratnya, yaitu kekakuan tinggi, ketahanan korosi, dll, yang mengurangi konsumsi bahan kimia lingkungan dan gangguan [1].

Rem adalah bagian penting dari kendaraan yang berfungsi memperlambat atau menghentikan kendaraan. Rem utama kendaraan yang dikembangkan hingga saat ini masih menggunakan sistem gesek yang pertama kali ditemukan oleh Louis Renault pada tahun 1902. Prinsip pengoperasian sistem pengereman adalah mengubah energi kinetik menjadi panas dengan cara menggosokkan dua buah logam pada benda yang berputar sehingga menyebabkan putaran menjadi turun. Oleh karena itu, komponen rem gesek ini harus tahan gesekan (tidak mudah aus), tahan panas dan tidak mudah berubah bentuk saat bekerja pada temperatur tinggi. Secara umum dikembangkan dua jenis sistem pengereman untuk sepeda motor, yaitu rem cakram dan rem tromol [2].

Rem tromol (*drum brake*) adalah jenis rem kendaraan yang menggunakan kampas rem dan tromol. Pada rem jenis ini, gaya pengereman diperoleh dari bantalan rem senyap yang menekan permukaan tromol bagian dalam yang berputar bersama roda. Tugas rem tromol adalah menciptakan gaya gesek antara kain dan tromol pada saat pengereman, sehingga laju kendaraan dapat diperlambat atau dihentikan [2].

Seperti disebutkan di atas, salah satu penyebab kecelakaan lalu lintas adalah kerusakan pada beberapa bagian/*subassembly* kendaraan. Kerusakan komponen atau sistem pengereman adalah yang paling umum dan fatal, dan kegagalan kita untuk selalu memeriksa dan merawat adalah penyebab kerusakan terbesar. *Brake*

fade atau yang biasa dikenal dengan tenaga pengereman berkurang merupakan masalah serius yang menjadi salah satu penyebab pengereman tidak efektif pada kecepatan tinggi. Gejala berkisar dari berkurangnya daya pengereman hingga kegagalan rem [2].

Pada penelitian ini penulis mencantumkan hasil penelitian yang memiliki keterkaitan dengan yang dilakukan oleh Iskafar Doni yang berjudul Analisis Prestasi Mesin Motor Bakar Diesel Type Pauss 175A Untuk Bahan Bakar Solar dan Bio Solar dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dengan menambahkan beban yang berbeda, maka terjadi penurunan Rpm pada mesin diesel [3].

Pada penelitian ini, penulis membahas tentang kinerja mesin diesel. Apa perbedaan antara penelitian sebelumnya dan saat ini berasal dari topik. Jika studi sebelumnya melihat performa mesin diesel berbahan bakar Solar dan Bio Solar, penelitian ini membandingkan performa mesin diesel dengan bahan bakar Solar dan bahan bakar *Dexlite* pada beban berbeda dengan sistem rem tromol sepeda motor.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik operasional mesin diesel dan mengetahui parameter pengujian mesin diesel, serta mendapatkan data pengujian untuk dipergunakan sebagai acuan dalam melakukan praktikum prestasi mesin di laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat ditentukan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja mesin diesel menggunakan bahan bakar Solar dan *Dexlite*.
2. Bagaimana kinerja mesin diesel apabila ditambahkan beban yang bervariasi dengan system pengereman tromol sepeda motor.

1.3 Batasan Masalah

Demi terarahnya penyusunan laporan proyek tugas akhir ini penulis mencoba membatasi masalah yaitu tentang :

1. Menghitung dan menganalisa data pada alat uji.
2. Menghitung dan mengukur kinerja mesin diesel dengan menggunakan bahan bakar Solar dan *Dexlite*.
3. Mengukur kinerja mesin diesel apabila ditambahkan beban yang bervariasi menggunakan system pengereman tromol sepeda motor.

1.4 Tujuan

Tujuan penelitian ini dapat diuraikan seperti uraian berikut :

1. Mengetahui perhitungan dan mengetahui data pada alat uji.
2. Mengetahui pengukuran dari kinerja mesin diesel dengan bahan bakar Solar dan *Dexlite*.
3. Mengetahui pengukuran kinerja mesin diesel dengan pembebanan yang bervariasi menggunakan system pengereman tromol sepeda motor.
4. Memperoleh data yang bisa dijadikan acuan dalam melakukan praktikum prestasi mesin di laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengimplementasikan bagaimana cara mengukur dan menghitung data yang diperoleh dari penelitian.
2. Dapat mengetahui dan memahami bagaimana performa mesin diesel dengan bahan bakar Solar dan *Dexlite* menggunakan system pengereman tromol sepeda motor.
3. Dapat dijadikan sebagai acuan dalam melaksanakan praktikum prestasi mesin di laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang pengertian motor bakar diesel, kinerja motor bakar diesel, proses solar, karakteristik *dexlite*, *dynamometer*, pengertian rem tromol, fungsi rem tromol, prinsip kerja rem tromol, parameter uji kinerja motor bakar diesel, parameter uji rem tromol .

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang tempat dan waktu penelitian, alat dan bahan pengujian, metode penelitian, diagram alir penelitian.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang data pengujian bahan bakar *dexlite* dan solar, data pembahasan bahan bakar *dexlite* dan solar, pembahasan grafik *dexlite* dan solar.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan yang diperoleh dari pengujian alat dan saran yang diberikan dalam melakukan pengujian alat.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar Motor Diesel

2.1.1 Pengertian Mesin Diesel

Mesin diesel adalah jenis mesin pembakaran dalam, lebih khusus lagi pengapian kompresi, di mana bahan bakar dinyalakan oleh suhu tinggi gas terkompresi dan bukan oleh perangkat hidup lainnya (misalnya busi) [3].

Seorang penemu/peneliti bernama Street melakukan penelitiannya. Perkembangan *internal combustion engine* (ICE) pada tahun 1794. Hasil dari perkembangan tersebut adalah mesin diesel saat ini. Selain itu, dikembangkan pada tahun 1824 oleh seorang insinyur muda Prancis bernama Sadi Carnet [3]. Mesin diesel dapat dilihat pada Gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 2. 1 Mesin Diesel [11]

Pada tahun 1876 Dr. Nicholas Otto membuat konstruksi motor pembakaran dalam 4 langkah yang menggunakan bahan bakar bensin menggunakan penyalaan api. Pada tahun 1892 seorang insinyur muda berkebangsaan *Germany* yang bernama Dr. Rudolf Diesel berhasil membuat motor penyalaan kompresi menggunakan bahan bakar serbuk batu bara menggunakan prinsip penyalaan bahan bakar dan udara [3].

Pada tahun 1883, Rudolf mulai membangun pabrik es krim di Paris. Rencana satu tahun ke depan untuk pengembangan mesin amonia dimulai. Pada tahun 1886 pabrik tersebut melebarkan sayapnya. Ide mesin lahir di Belgia pada tahun 1887. Amonia penyerap untuk kebutuhan perusahaan besar rata-rata mulai menjadi kenyataan [3]

Pada tahun 1927, penemu Jerman Robert Bosch mengembangkan apa yang disebutnya sistem pompa injeksi bahan bakar "mini" yang membebaskan mesin diesel dari kendala ruang. Sistem pompa injeksi Robert Bosch adalah karburator mini, ringan dan memiliki pengatur bawaan yang menghilangkan volume asupan udara untuk kompresor, pemipaan, dan rangkaian katup. Pompa injeksi mesin diesel dapat diatur tergantung bebannya, sedangkan kondisi putaran mesin dapat sebaik atau lebih baik dari karburator sepeda motor bensin[3].

2.1.2 Kinerja Mesin Diesel

Kinerja mesin diesel secara khusus ditunjukkan oleh nilai dari parameter-parameter mesin tersebut. Beberapa parameter tersebut dapat diruaikan seperti berikut [4].

1. Torsi

Torsi merupakan parameter indikator yang cukup baik untuk mengetahui kemampuan mesin dalam melakukan suatu usaha. Torsi didefinisikan sebagai gaya yang bekerja pada jarak tertentu. Besarnya torsi suatu mesin dapat diperoleh dari hasil pengujian menggunakan alat *Dynamometer*.

Besarnya torsi suatu mesin dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.1 [5].

$$\tau = F \times g \times L \quad \dots(2.1)$$

Dimana:

τ = Torsi (Nm)

g = Kecepatan grafitasi (m/s^2)

L = Panjang Tuas (cm)

F = Gaya/beban (gram)

2. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Konsumsi bahan bakar merupakan jumlah bahan bakar yang dikonsumsi per satuan unit daya yang dihasilkan per jam operasi. Secara tidak langsung konsumsi bahan bakar spesifik merupakan indikasi efisiensi mesin dalam menghasilkan daya dari pembakaran bahan bakar. Besarnya konsumsi bahan bakar spesifik dapat dihitung dengan persamaan 2.2 [4].

$$Fe = \frac{v}{t} \quad \dots(2.2)$$

Dimana:

v = volume bahan bakar (ml)

t = waktu (detik)

3. Daya Mesin

Pada motor bakar umumnya dikenal ada 2 jenis yaitu daya poros dan daya indikator. Daya tersebut dipengaruhi oleh putaran mesin dan torsi yang dihasilkan mesin. Namun yang digunakan dalam praktek lapangan adalah daya poros. Daya poros atau daya efektif merupakan daya yang dihasilkan suatu mesin pada poros keluarannya atau biasa dikenal dengan *brake horse power* yang dapat dihitung dengan persamaan 2.3 [4].

$$P = \frac{2\pi \times N \times \tau}{6000} \text{ (watt)} \quad \dots(2.3)$$

Dimana:

N = Putaran mesin (rpm)

τ = Torsi mesin (Nm)

4. Efisiensi Termal

Efisiensi termal suatu mesin didefinisikan sebagai rasio antara energy keluaran dengan energy kimia yang masuk yang mengandung bahan bakar yang dihisap kedalam ruang bakar. Efisiensi termal dapat dihitung dengan persamaan 2.4 [4].

$$\eta_t = \frac{W}{mf \times Q_{HV} \times \eta_c} \quad \dots(2.4)$$

Dimana:

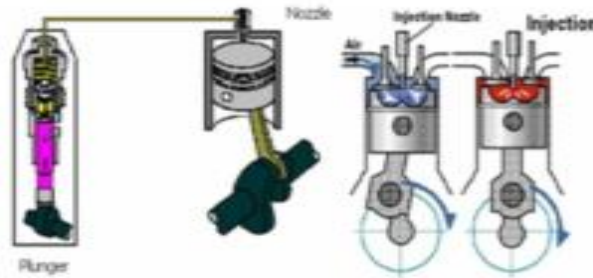
Q_{HV} = Nilai kalor bahan bakar (kj/kg)

η_c = Efisiensi pembakaran yang bernilai 0,97.



2.1.3 Cara Kerja Motor Diesel

Prinsip kerja motor bakar diesel adalah merubah energi kimia menjadi energy mekanik. Energi kimia didapatkan melalui proses reaksi kimia (pembakaran) dari bahan bakar (solar) dan *oksidiser* (udara) didalam silinder (ruang bakar). Yang mana cara kerja motor diesel dapat dilihat pada Gambar 2.2 dibawah ini.

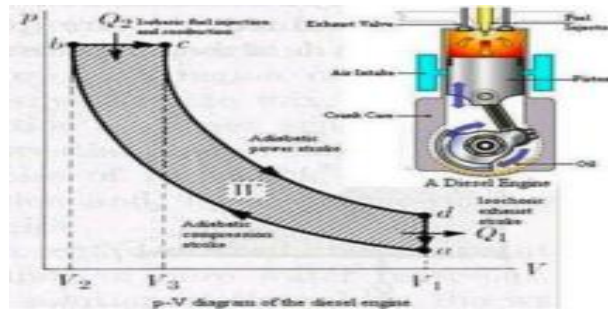


Gambar 2. 2 Prinsip kerja motor diesel [3]

Pada motor diesel ruang bakarnya biasa terdiri dari satu atau lebih tergantung pada penggunaannya dan dalam satu silinder dapat terdiri dari satu atau dua torak. Pada umumnya dalam satu silinder motor diesel hanya memiliki satu torak [3].

Tekanan gas hasil pembakaran bahan bakar dan udara akan mendorong torak yang dihubungkan dengan poros engkol menggunakan batang torak, sehingga torak dapat bergerak bolak-balik (*reciprocating*). Gerak bolak-balik torak akan diubah menjadi gerak rotasi oleh poros engkol (*crank shaft*). Dan sebaliknya gerak rotasi poros engkol juga diubah menjadi gerak bolak-balik torak pada langkah kompresi [3].

Berdasarkan cara menganalisa system kerjanya, motor diesel dibedakan menjadi dua, yaitu sistem *airless injection (solid injection)* yang di analisa dengan siklus dual dan motor diesel yang menggunakan sistem *air injection* yang di analisa dengan siklus diesel (sedangkan motor bensin di analisa dengan siklus *otto*) [3]. Yang mana siklus diesel tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.3 dibawah ini.



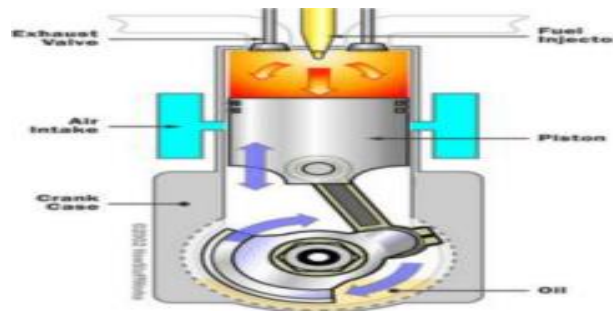
Gambar 2. 3 Diagram P-V siklus diesel [3]

Perbedaan antara motor diesel dan motor bensin yang nyata adalah terletak pada proses pembakaran bahan bakar, pada motor bensin pembakaran bahan bakar terjadi karena adanya loncatan api listrik yang dihasilkan oleh dua elektroda busi (*spark plug*), sedangkan pada motor diesel pembakaran terjadi karena kenaikan temperatur campuran udara dan bahan bakar akibat kompresi torak hingga mencapai temperatur nyala. Karena prinsip penyalaan bahan bakarnya akibat tekanan, maka motor diesel juga disebut *compression ignition engine* sedangkan motor bensin disebut *spark ignition engine* [3].

Pada mesin diesel dibuat “ruangan” sedemikian rupa sehingga pada ruang itu akan terjadi peningkatan suhu hingga mencapai “titik nyala” yang sanggup “membakar” minyak bahan bakar. Pemampatan yang biasanya digunakan hingga mencapai kondisi “terbakar” itu biasanya 18 hingga 25 kali dari volume ruangan normal [3].

Ketika udara dikompresi suhunya akan meningkat (seperti dinyatakan oleh Hukum Charles), mesin diesel menggunakan sifat ini untuk proses pembakaran. Udara disedot ke dalam ruang bakar mesin diesel dan dikompresi oleh piston yang merapat, jauh lebih tinggi dari rasio kompresi dari mesin bensin. Beberapa saat sebelum piston pada posisi Titik Mati Atas (TMA) atau BTDC (*Before Top Dead Center*), bahan bakar diesel disuntikkan ke ruang bakar dalam tekanan tinggi melalui *nozzle* supaya bercampur dengan udara panas yang bertekanan tinggi. Hasil campuran ini menyala dan membakar dengan cepat. Penyemrotan bahan bakar ke ruang bakar mulai dilakukan saat piston mendekati (sangat dekat) TMA untuk

menghindari *detonasi*. Yang mana dapat dilihat pada Gambar 2.4 dibawah ini.



Gambar 2. 4 Pembakaran pada motor diesel [3]

Ledakan tertutup ini menyebabkan gas dalam ruang pembakaran mengembang dengan cepat mendorong piston ke bawah dan menghasilkan tenaga *linear*. Batang penghubung (*connecting rod*) menyalurkan gerakan ini ke *crankshaft* dan oleh *crankshaft* tenaga *linear* tadi diubah menjadi tenaga putar. Tenaga putar pada ujung poros *crankshaft* dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Untuk meningkatkan kemampuan mesin diesel, umumnya ditambahkan komponen :

- *Turbocharger* atau *supercharger* untuk memperbanyak volume udara yang masuk ruang bakar karena udara yang masuk ruang bakar didorong oleh turbin pada *turbocharger*.
- *Intercooler* untuk mendinginkan udara yang akan masuk ruang bakar udara yang panas volumenya akan mengembang begitu juga sebaliknya, maka dengan didinginkan bertujuan supaya udara yang menempati ruang bakar bias lebih banyak.

Mesin diesel sulit untuk hidup pada saat mesin dalam kondisi dingin. Beberapa mesin menggunakan pemanas *elektronik* kecil yang disebut busi menyala (*spark/glow plug*) didalam silinder untuk memanaskan ruang bakar sebelum penyalaan mesin. Lainnya menggunakan pemanas “*resistive grid*” dalam “*intake manifold*” untuk menghangatkan udara masuk sampai mesin mencapai suhu operasi. Setelah mesin beroperasi pembakaran bahan bakar dalam silinder dengan efektif memanaskan mesin [3].

2.2 Bahan Bakar Diesel

Penggolongan bahan bakar mesin diesel berdasarkan jenis putaran mesinnya, dapat di bagi dua golongan yaitu:

- a) *Automotive diesel oil*, yaitu bahan bakar yang di gunakan untuk mesin dengan kecepatan putaran mesin di atas 1000 rpm. Bahan bakar jenis ini yang biasa di gunakan sebagai bahan bakar diesel yang digunakan untuk kendaraan bermotor.
- b) *Industrial Diesel Oil* , yaitu bahan bakar yang digunakan untuk mesin – mesin yang mempunyai putaran mesin kurang atau sama dengan 1000 rpm, bisanya digunakan untuk mesin – mesin industri . bahan bakar ini disebut minyak diesel.

Di Indonesia, bahan bakar untuk kendaraan motor jenis diesel umumnya menggunakan solar yang di produksi oleh PT. PERTAMINA dengan karakteristik seperti Tabel 2.1 di bawah ini [6].

Tabel 2. 1 Karakteristik mutu solar

No	Parameter Kualitas	Metode Pengujian	Spesifikasi
1	Titik nyala	ASTM D93	Min. 130° C (266° C
2	<i>Water and Sediment</i>	ASTM D2709	Maks. 0.050 % vol
3	Viskositas kinematic, 40° C	ASTM D445	1,9-6,0 mm ² /s
4	<i>Sulfated Ash</i>	ASTM D874	Maks. 0.020 % massa
5	Sulfur	ASTM D5453	Maks. 0.0015% massa
6	<i>Copper-Strip Corrosion</i>	ASTM D130	Maks. No .3
7	Angka Setana	ASTM D613	Min. 47
8	Titik Kabut, °C	ASTM D2500	<i>Report to customer</i>
9	Residu Karbon	ASTM D4530	Maks. 0.050 % massa
10	Bilangan Asam	ASTM D664	Maks. 0.80 mgKOH/g
11	Giserol Bebas	ASTM D6584	Maks. 0.020 % massa
12	Giserol Total	ASTM D6584	Maks. 0.240 % massa
13	Kandungan <i>phosphorous</i>	ASTM4951	Maks. 0.001 % massa
14	Suhu Destilasi	ASTM D1160	Maks. 360° C (680° F)
15	Massa Jenis, 40° C	ASTM-D1298	850-890/m ³

2.2.1 Proses Solar

Motor Diesel menggunakan bahan bakar solar selain pemakaiannya lebih hemat, bahan bakar solar juga lebih ramah lingkungan karena pada solar campuran timbel (timah hitam) yang menyebabkan polusi dan

mengganggu saluran pernapasan lebih sedikit dibandingkan motor bensin [6]. Berikut merupakan proses solar:

- a) Solar merupakan sumber energy tak terbarukan dan merupakan bahan bakar utama kendaraan bermesin diesel.
- b) Solar diperoleh dari minyak bumi setelah melalui proses pemisahan konversi, dan pemurnian.
- c) Pada proses pemisahan, minyak mentah mengalami proses yang dikenal sebagai distilasi fraksional.
- d) Setelah ini, senyawa yang berbeda dalam minyak mentah lantas dipisahkan satu sama lain tergantung pada titik didih masing-masing.
- e) Senyawa yang memiliki titik didih tinggi berada dibagian bawah kolom, sementara senyawa dengan titik didih rendah tetap berada diatas.
- f) Dengan cara ini, minyak mentah lantas disuling untuk menghasilkan berbagai produk seperti gas *propane*, bensin, solar, minyak pelumas.
- g) Karena prosedur destilasi tidak menghasilkan cukup solar, proses konversi diperlukan untuk memecah fraksi minyak mentah yang lebih berat untuk menghasilkan lebih banyak solar.

2.2.2 Karakteristik *Dexlite*

Dexlite merupakan bahan bakar minyak keluaran Pertamina Indonesia yang cukup mutakhir yang peruntukannya bagi kendaraan dengan mesin diesel. *Dexlite* juga dapat dianggap menjadi alternatif baru untuk para konsumen yang menghendaki bahan bakar yang lebih berkualitas daripada solar bersubsidi yang biasa ditemui. Selain itu, secara lebih definitif, *Dexlite* adalah komposisi atas campuran biodiesel atau *Fatty Acid Methyl Ester* (FAME) sebesar 20% dengan adanya tambahan zat adiktif untuk membuat tingkat sulfur content menjadi 1.000 - 1.200, yang ketika dibandingkan dengan solar biasa 48 yang memuat *sulfur content* di angka 3.500 [6].

Adapun hal ini telah disesuaikan kebijakan dari pemerintah mengenai tingkat rasio pencampuran bahan bakar nabati pada solar. Muatan *Cetane Number* (CN) dalam *Dexlite* adalah dalam kisaran 51 dengan sulfur maksimal yang terkandung 1.200 part permillion (PPM), hal ini berarti

bahwa *Dexlite* merupakan sejenis bahan bakar diesel yang lebih irit pemakaiannya dan dapat membuat emisi yang lebih ramah lingkungan[6]. Yang mana karakteristik mutu *Dexlite* dapat dilihat pada Tabel 2.2 dibawah ini [6].

Tabel 2. 2 Karakteristik mutu *Dexlite*

No	Karakteristik	Satuan	Batasan		Metode uji	
			Min	Maks	ASTM	Lain
1	Angka Setana atau Indeks Setana	- -	53 48	- -	D 613 D 4737	
2	Berat jenis @ 15°C	kg/m ³	820 ¹⁾	860	D 4052/D 1298	
3	Viskositas @ 40°C	mm ² /sec	2,0	4,5	D 445	
4	Kandungan belerang	% m/m	-	0,05 ²⁾	D 2622/D 4294	
5	Distilasi : Temp. @ 90% Temp. @ 95% Titik didih akhir	°C °C °C	- - -	340 360 370	D 86	
6	Titik nyala	°C	55	-	D 93	
7	Titik tuang	°C	-	18	D 97	
8	Residu karbon	% m/m	-	0,3	D 4530	
9	Kandungan air	mg/kg	-	500	D 6304	
10	Stabilitas oksidasi	gr/m ³	-	25	D 2274	
11	<i>Biological Growth</i>	-	Nihil			
12	Kandungan FAME	% v/v	-	10		
13	Kandungan methanol & etanol	% v/v	Tak terdeteksi		D 4815	
14	Korosi bilah tembaga	Merit	-	Kelas 1	D 130	
15	Kandungan abu	% m/m	-	0,01	D 482	
16	Kandungan sedimen	% m/m	-	0,01	D 473	
17	Bilangan asam kuat	mg KOH/gr	-	0	D 664	
18	Bilangan asam total	mg KOH/gr	-	0,3	D 664	
19	Partikulat	mg/l	-	10	D 2276	
20	Lubrisitas (HFRR <i>wear scar dia. @ 60°C</i>)	mikron	-	460	D 6079	CEC F- 06-A-96
21	Penampilan visual	-	Jernih & terang			
22	Warna	No. astm	-	1,0	D 1500	

2.3 *Dynamometer*

Saat menggunakan mesin pembakaran dalam, diperlukan kinerja yang memenuhi kebutuhan pengguna. Untuk mengetahui kekuatan mesin pembakaran dalam dapat dilakukan dengan mengujinya dengan *dynamometer*. *Dynamometer* adalah alat yang digunakan untuk mengukur torsi dan percepatan mesin yang berputar. Mesin yang akan diuji harus digunakan dalam lingkungan yang terkendali [7]. Prinsip operasinya mengubah tenaga mekanis penggerak utama

menjadi energi listrik dan bertindak sebagai generator beban yang dikendalikan motor selama pengujian [8].

2.4 Teori Dasar Rem Tromol

2.4.1 Pengertian Rem Tromol

Rem tromol (*drum brakes*) adalah jenis rem pada kendaraan yang menggunakan sepatu rem dan tromol. Pada rem tromol jenis ini, gaya pengereman dihasilkan oleh sepatu rem senyap yang menekan permukaan tromol bagian dalam, yang berputar bersama roda. Fungsi rem tromol adalah untuk menciptakan gaya gesek antara kain dan tromol pada saat pengereman sehingga memungkinkan laju kendaraan diperlambat atau dihentikan [2].

Sistem pengereman membutuhkan sepatu rem dan tromol atau cakram yang terpasang pada roda. Semakin banyak tekanan yang diterapkan pada sepatu rem, semakin banyak energi yang dikeluarkan untuk menghentikan sepeda motor. Tingkat gesekan tidak hanya dipengaruhi oleh tekanan yang diberikan pengemudi, tetapi juga oleh bahan yang dipilih untuk pembuatan sepatu rem, tromol, dan cakram [9]. Tromol sepeda motor dapat dilihat pada Gambar 2.2 dibawah ini.



Gambar 2. 5 Tromol Sepeda Motor [10]

2.4.2 Fungsi Rem Tromol

Fungsi rem tromol adalah untuk menciptakan gaya gesek antara kain dan tromol pada saat pengereman sehingga memungkinkan laju kendaraan diperlambat atau dihentikan [2].

2.4.3 Prinsip Kerja Rem Tromol

Prinsip kerja sistem rem adalah mengubah energi kinetik menjadi panas dengan cara menggosokkan dua buah logam pada benda yang berputar sehingga putarannya melambat. Oleh karena itu, komponen rem gesek ini harus tahan gesekan (tidak mudah aus), tahan panas dan tidak mudah berubah bentuk saat bekerja pada temperatur tinggi [1].

2.5 Parameter Uji Rem Tromol

Performa kampas rem menunjukkan seberapa efektif kampas rem bekerja selama proses pengereman. Performa yang baik juga didukung oleh kualitas rem yang baik, seperti bahan rem yang digunakan, tingkat keausan serta kondisi jalan dan kondisi (performa) sepeda motor yang digunakan. Performa kampas rem sangat menentukan tingkat keselamatan saat berkendara. Kinerja bantalan rem yang baik meminimalkan jumlah kecelakaan lalu lintas. Kinerja bantalan rem tergantung pada jarak pengereman kendaraan, pengereman kendaraan saat pengereman, suhu tromol saat pengereman dan efisiensi pengereman [10]. Berikut adalah parameter uji rem tromol yaitu:

1) Torsi

Besarnya torsi yang dihasilkan rem tromol dapat dihitung menggunakan persamaan 2.5 [10].

$$M_c = \tau \times a = \frac{1}{2} m \times r_{\text{roda}}^2 \times a \quad \dots(2.5)$$

Dimana :

τ = Torsi (Nm)

a = Percepatan (m)

r = Jari – jari roda (cm)

2) Daya pengereman

Besarnya daya yang dihasilkan dari proses kerja rem dapat dihitung menggunakan persamaan 2.6 [10]

$$F(s) = P \cdot A \cdot s \quad \dots(2.6)$$

Dimana :

F = Gaya atau beban yang diberikan (gram)

P = Daya yang dihasilkan oleh putaran poros (kwh)

A = Luas penampang (m)

3) Waktu pengereman

Rentan waktu yang dihasilkan dari proses pengereman dapat dihitung menggunakan persamaan 2.7 [10].

$$N_{\text{brake}} = \frac{F(s)}{\text{waktu pengereman}} \quad \dots(2.7)$$

Dimana :

s = Waktu (detik)

N = Putaran tromol (rpm)



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Pengujian dan pengambilan data alat uji motor bakar diesel, dimulai awal bulan Juli 2023 yang dilaksanakan di laboratorium Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan untuk proses pengujian dan pengambilan data adalah sebagai berikut :

3.2.1 Alat

Penelitian menggunakan peralatan pengujian, alat yang digunakan dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Motor bakar diesel

Motor bakar diesel merupakan komponen yang paling penting dalam penelitian ini, tanpa motor bakar diesel penelitian tidak akan terlaksana atau penelitian tidak dapat dilakukan. Berikut adalah Gambar 3.1 Motor bakar diesel.



Gambar 3. 1 Mesin diesel [11]

2. Stopwatch

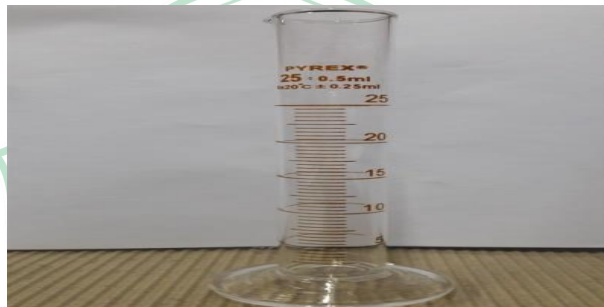
Stopwatch digunakan untuk menentukan waktu yang dipakai saat proses pengujian. Berikut adalah Gambar 3.2 *Stopwatch*



Gambar 3. 2 *Stopwatch* [12]

3. Tabung ukur

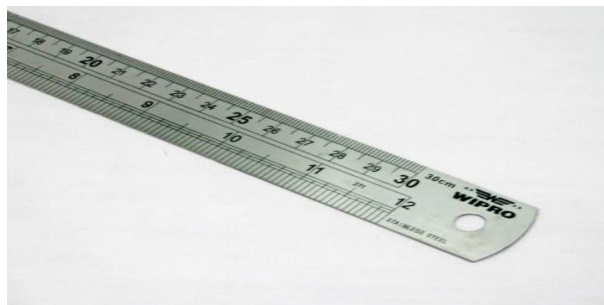
Tabung ukur digunakan untuk tempat penampungan BBM atau penyimpanan BBM saat pengujian. Berikut adalah Gambar 3.3 Tabung Ukur.



Gambar 3. 3 Tabung ukur [13]

4. Mistar

Mistar digunakan untuk mengukur panjang tuas rem yang digunakan. Berikut adalah Gambar 3.4 Mistar.



Gambar 3. 4 Mistar [14]

5. Tachometer

Tachometer digunakan untuk pengukuran kecepatan putaran mesin. Berikut adalah Gambar 3.5 *Tachometer*.



Gambar 3. 5 Tachometer [15]

6. Massa atau Beban

Massa atau beban digunakan untuk pemberian beban pada tuas rem saat pengujian. Berikut adalah Gambar 3.6 Massa atau Beban



Gambar 3.6 Massa atau Beban [16]

7. Timbangan

Timbangan digunakan untuk mengukur berapa berat massa atau beban yang akan digunakan saat pengujian. Berikut adalah Gambar 3.7 Timbangan.



Gambar 3. 7 Timbangan [17]

3.2.2 Bahan

Dalam penelitian ini penulis membutuhkan bahan berupa:

1) Bahan Bakar *Dexlite*

Dexlite merupakan varian bahan bakar diesel yang memiliki CN minimal 51 dan mengandung sulfur maksimal 1200 ppm. Bahan bakar *dexlite* bisa dilihat pada gambar 3.6 di bawah.



Gambar 3. 8 Dexlite [18]

2) Bahan Bakar Solar

Minyak solar adalah fraksi minyak bumi yang mendidih sekitar 175-370°C dan yang digunakan sebagai bahan bakar mesin diesel. Bahan bakar dexlite bisa dilihat pada gambar 3.7 di bawah.



Gambar 3. 9 Solar [19]

3.3 Metode Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, penulis menggunakan metode berupa pengambilan sampel menggunakan mesin diesel *Type Pauss 175A* yang biasa dipakai untuk mesin pembajak sawah menggunakan bahan bakar solar dan *dexlite*. Kemudian mesin tersebut di tes menggunakan metode eksperimental dengan

standar pengujian yang ditentukan sesuai SOP mesin tersebut menggunakan bahan bakar solar dan *dexlite*.

Untuk lebih tertatanya susunan penelitian ini, penulis akan menguraikan bagaimana proses penelitian ini dilakukan.

A. Studi Literatur

Studi literatur dimulai dengan membaca dan pengumpulan data-data yang telah ada pada penelitian terdahulu yang mana penelitian tersebut berkaitan dengan penelitian yang penulis lakukan saat ini.

B. Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan alat dan bahan untuk penelitian yang akan dilakukan meliputi alat utama seperti alat uji motor bakar diesel, *stopwatch*, tabung ukur, mistar atau penggaris, *tachometer*, massa atau beban, timbangan dan bahan-bahan yang digunakan adalah bahan bakar solar dan *dexlite*.

C. Pengambilan Data

Proses pengambilan data dilakukan dengan pengujian dengan beberapa variasi beban pada pengereman tromol sepeda motor.

Prosedur pengujian kinerja mesin diesel dengan rem tromol dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

1. Cek semua keadaan mesin dan peralatan yang akan dipakai
2. Masukkan bahan bakar ke tabung ukur sebanyak 25 ml.
3. Menghidupkan motor bakar diesel
 - a) On kan stop kontak pada mesin diesel.
 - b) Buka katup bahan bakar dan katup gas letakkan pada posisi terendah.
 - c) Putar poros engkol ke kanan, kemudian lepaskan dekompresi mesin sudah hidup maka lepaskan engkol tangan tadi, biasanya saat mesin telah hidup, engkol akan didorong keluar oleh putaran poros engkol tersebut, jadi kita tidak perlu menariknya keluar.
4. Pengujian

Setelah mesin menyala maka langkah selanjutnya yaitu menguji kinerja mesin disel tersebut.

- a) Letakkan beban yang bervariasi pada tuas rem
 - b) Menentukan daya putaran mesin dengan beban bervariasi
 - c) Menentukan konsumsi bahan bakar dengan beban bervariasi
 - d) Menentukan waktu lamanya bahan bakar habis dengan beban bervariasi
5. Dalam berbagai kondisi, mesin bekerja sesuai dengan parameter di atas.
 6. Mengolah data uji dan melakukan analisis dan perhitungan untuk uji tersebut.
 7. Lakukan langkah-langkah diatas untuk bahan bakar lainnya yaitu dexlite.

D. Pengolahan Data

Data yang sudah didapatkan dari hasil pengujian, selanjutnya akan dihitung dengan dicari perhitungan yang telah dirumuskan pada bab 2.

E. Kesimpulan

Dari data yang sudah dihitung maka dapat diambil kesimpulan dari hasil pengujian diatas.

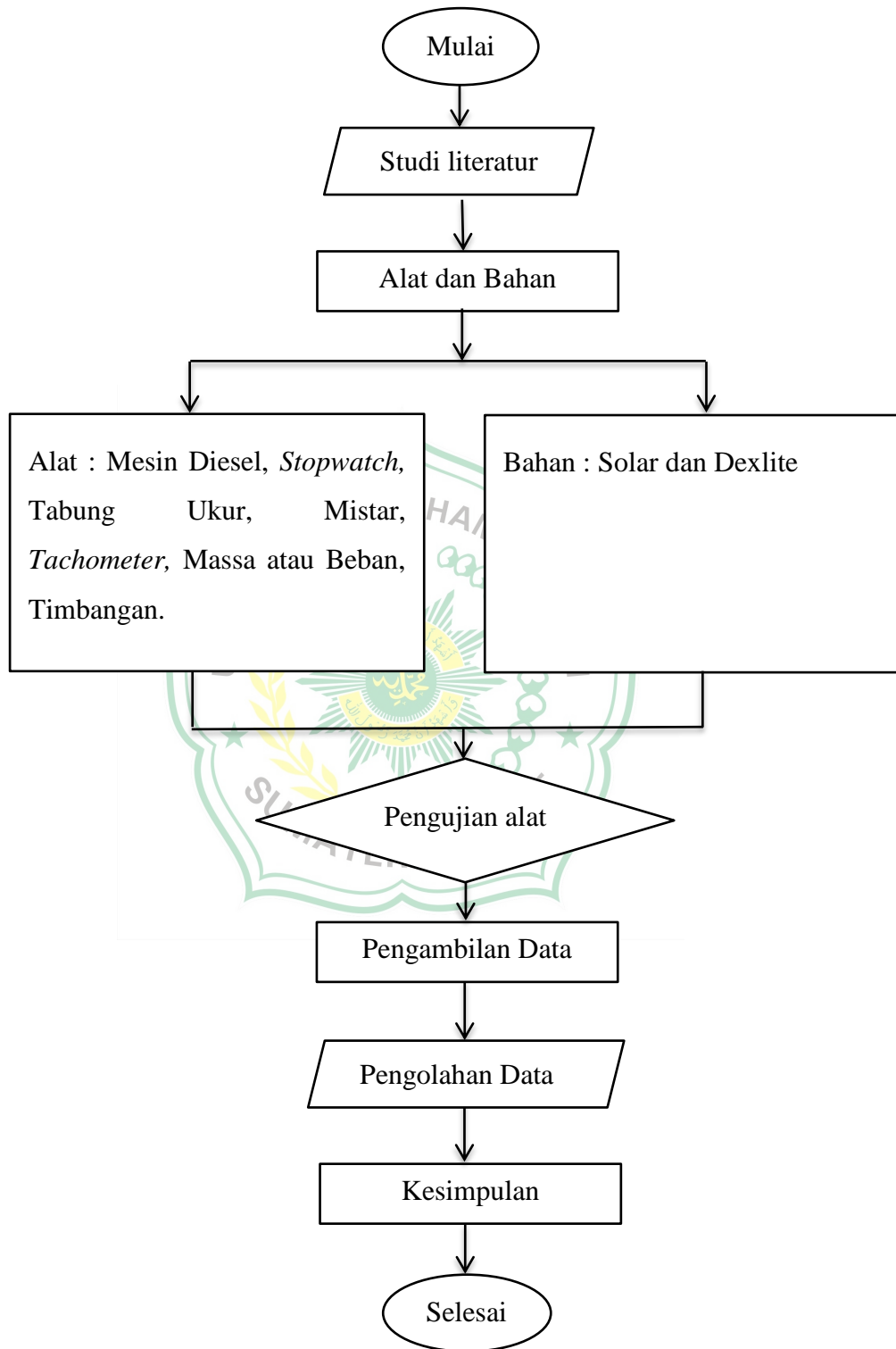
Untuk mengetahui spesifikasi mesin uji dapat dilihat pada Tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3. 1 Spesifikasi Mesin Diesel *Type Pauss 175A*

No	Jenis	Spesifikasi
1	Kapasitas mesin	353 cc
2	Tenaga maksimum(Hp/rpm)	7-2600
3	Diameter langkah piston	75x80 mm
4	Jumlah silinder	1
5	Kapasitas tanki air mesin	7 L
6	Kapasitas tanki bahan bakar	4,75 L
7	Kapasitas Oli	2 L
8	Berat bersih	72 Kg

3.4 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.10 dibawah ini.



Gambar 3. 10 Diagram Alir Penelitian

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengujian dan pengambilan data yang telah dilakukan, maka didapat data yang akan dilakukan tahap pengolahan data dengan cara perhitungan menggunakan rumus yang telah dicantumkan pada bab 2 diatas.

4.1 Data dan Analisa Untuk Bahan Bakar Solar

Data pengujian dengan bahan bakar solar diperoleh dari hasil pengujian yang dilakukan di laboratorium Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat seperti yang terlihat pada Tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 4. 1 Data pengujian solar

No	Beban (gr)	BBM (ml)	Waktu (s)			rpm
			menit	detik	Total (s)	
1	0	25	5	48	348	1600
2	50	25	5	38	338	1576
3	100	25	4	58	298	1425
4	200	25	4	42	282	1346
5	500	25	4	27	267	1342
6	700	25	3	49	229	1339
7	1000	25	3	36	216	1297
8	1200	25	2	49	169	1231
9	1500	25	2	28	148	1212
10	1700	25	1	58	118	974,4
11	2000		Mesin mati			

Berdasarkan percobaan pada Tabel 4.1 di atas dengan bahan bakar solar yang dilakukan sepuluh kali percobaan, dimana percobaan diberikan dengan beban antara 0 sampai dengan 1700 gram dalam volume bahan bakar konstan atau volume tetap 25 ml. Dari hasil pengujian tersebut dapat diketahui bahwa semakin tinggi beban yang diberikan maka akan semakin menurun putaran mesin dan semakin cepat pula konsumsi bahan bakar nya.

4.1.1 Analisa data

Setelah dilakukan pengujian pada bahan bakar solar seperti terlihat pada Tabel 4.1 diatas, maka untuk menentukan perhitungan torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar, dapat dihitung menggunakan persamaan 1,2, dan 3 yang telah dicantumkan pada bab II,

4.1.2 Perhitungan data solar

A. Torsi (τ)

Dalam melakukan perhitungan pada torsi dapat dihitung menggunakan persamaan 2.1 dibawah ini.

$$\tau = F \times g \times L \quad \dots(2.1)$$

Dimana:

T = Torsi (Nm)

g = Kecepatan gravitasi (m/s²)

L = Panjang Tuas (cm)

F = Gaya/beban (gr)

1. $F = 0$

$$\tau = F \times g \times L = 0 \times 9,8 \text{ m/s}^2 \times 0,5 \text{ m} = 0$$

2. $F = 50 \text{ gram}$

$$\tau = F \times g \times L = 2,402 \text{ N} \times 9,8 \text{ m/s}^2 \times 0,5 \text{ m} = 2,401 \text{ Nm}$$

3. $F = 100 \text{ gram}$

$$\tau = F \times g \times L = 4,802 \text{ N} \times 9,8 \text{ m/s}^2 \times 0,5 \text{ m} = 4,802 \text{ Nm}$$

B. Daya (p)

Dalam melakukan perhitungan terhadap daya dapat dihitung menggunakan persamaan 2.3 dibawah ini.

$$P = \frac{2\pi \times N \times \tau}{6000} \quad \dots(2.3)$$

Dimana:

N = Putaran mesin (rpm)

τ = Torsi mesin (Nm)

1. $F = 0 \text{ gram}$

$$P = \frac{2\pi \times N \times \tau}{6000} = \frac{2 \times 3,14 \times 1600 \text{ rpm} \times 0 \text{ Nm}}{6000} = 0$$

2. $F = 50 \text{ gram}$

$$P = \frac{2\pi \times N \times \tau}{6000} = \frac{2 \times 3,14 \times 1576 \text{ rpm} \times 2,401 \text{ Nm}}{6000} = 3,960 \text{ watt}$$

3. F = 100 gram

$$P = \frac{2\pi \times N \times \tau}{6000} = \frac{2 \times 3,14 \times 1425 \text{ rpm} \times 4,802 \text{ Nm}}{6000} = 7,162 \text{ watt}$$

C. Konsumsi bahan bakar (Fc)

Dalam melakukan perhitungan terhadap konsumsi bahan bakar dapat dihitung menggunakan persamaan 2.2 dibawah ini.

$$F_c = \frac{v}{t} \quad \dots(2.2)$$

Dimana:

v = volume bahan bakar (ml)

t = waktu (detik)

1. F = 0

$$F_c = \frac{v}{t} = \frac{25 \text{ ml}}{348 \text{ s}} = 0,071 \text{ ml/s}$$

2. F = 50 gram

$$F_c = \frac{v}{t} = \frac{25 \text{ ml}}{338 \text{ s}} = 0,073 \text{ ml/s}$$

3. F = 100 gram

$$F_c = \frac{v}{t} = \frac{25 \text{ ml}}{298 \text{ s}} = 0,083 \text{ ml/s}$$

Tabel 4. 2 Data dan hasil perhitungan pengujian solar

No	Beban (gr)	T (Nm)	P (Watt)	BBM (ml)	Waktu (s)			m BBM (ml/s)	rpm
					menit	detik	Total (s)		
1	0	0	0	25	5	48	348	0.071	1600
2	50	2,401	3,960	25	5	38	338	0.073	1576
3	100	4,802	7,162	25	4	58	298	0.083	1425
4	200	9,6089	13,537	25	4	42	282	0.088	1346
5	500	24,0247	33,745	25	4	27	267	0.093	1342
6	700	33,6336	47,137	25	3	49	229	0.109	1339
7	1000	48,0494	65,228	25	3	36	216	0.115	1297
8	1200	57,6583	74,289	25	2	49	169	0.147	1231
9	1500	72,0741	91,430	25	2	28	148	0.168	1212

No	Beban	T	P	BBM	Waktu (s)			m BBM	
10	1700	81,6879	83,311	25	1	58	118	0.211	974,4
11	2000	Mesin mati							

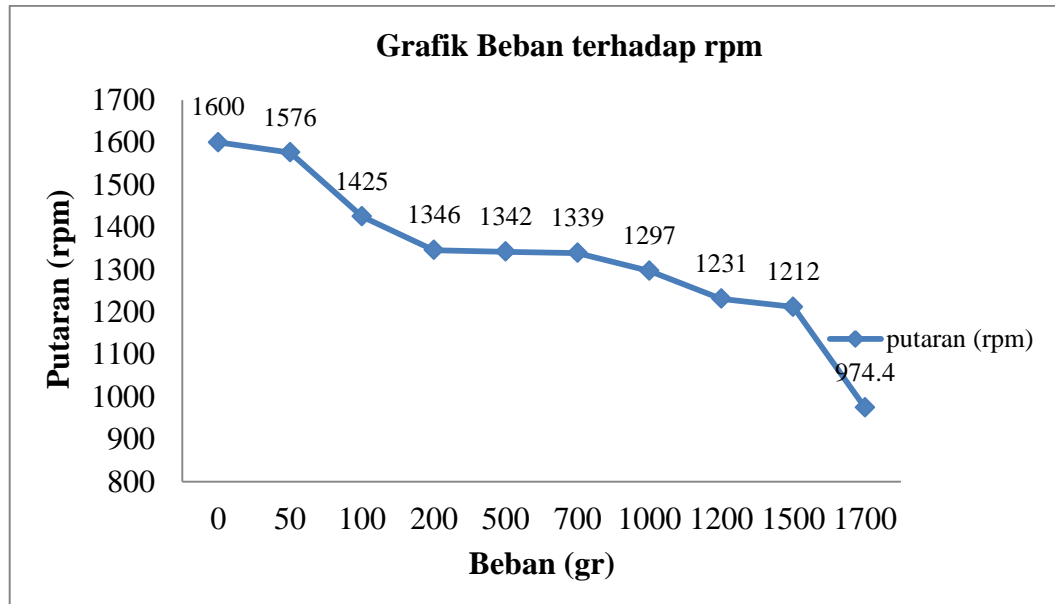
Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan pada Tabel 4.2 diatas dapat diketahui bahwa penambahan beban yang bervariasi sangat berpengaruh pada torsi, daya, waktu, konsumsi bahan bakar dan putaran mesin. Yang mana seiring dengan ditambahnya beban maka akan mempengaruhi kinerja mesin.



4.1.3 Pembahasan Grafik bahan bakar solar

Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan yang telah dilakukan, maka dapat dilihat grafik di bawah ini.

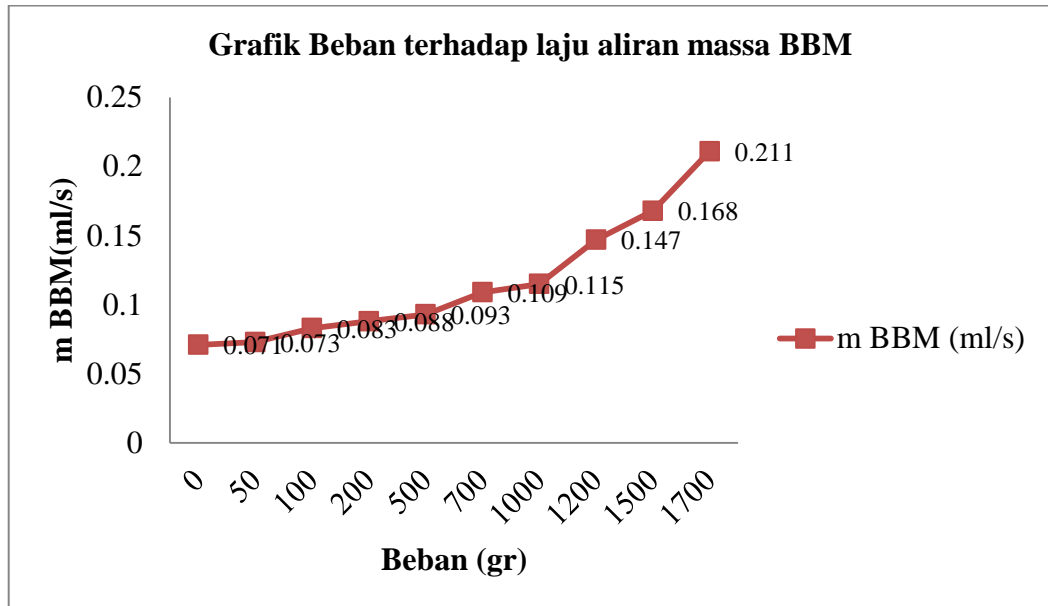
A. Grafik hubungan Beban terhadap rpm



Grafik 4. 1 Grafik hubungan Beban terhadap rpm

Pada Grafik 4.1 diatas, dimana Beban (gram) = 0 dan *revolution* permenit (rpm) = 1600 dan pada grafik diatas semakin bertambah beban yang diberikan maka kecepatan mesin (rpm) akan semakin menurun.

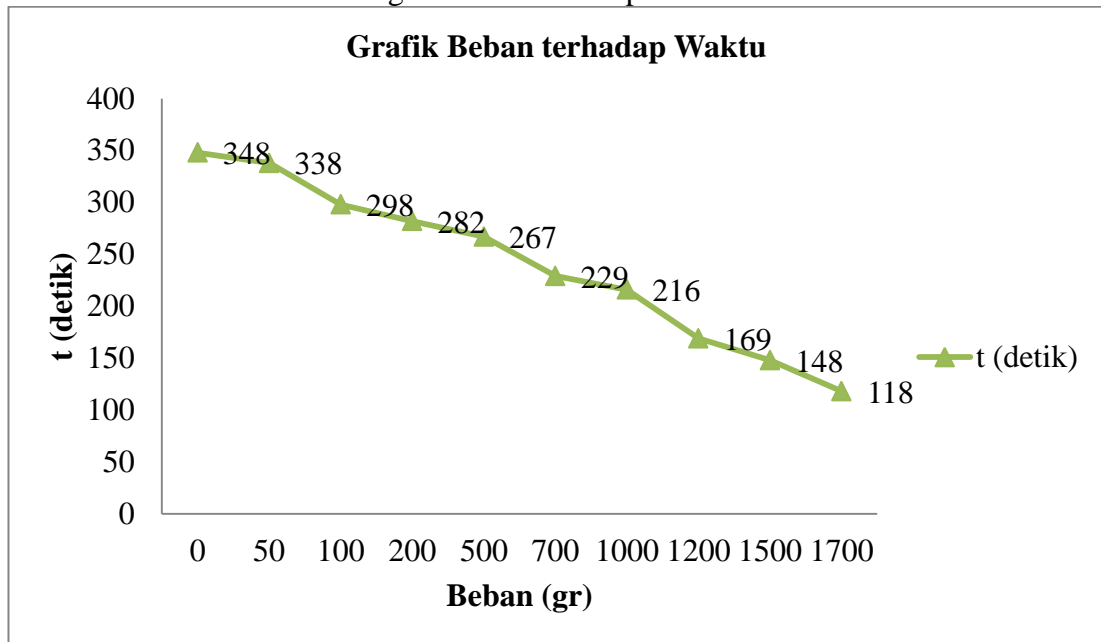
B. Grafik hubungan Beban terhadap laju aliran massa BBM



Grafik 4. 2 Grafik hubungan Beban terhadap laju aliran massa BBM

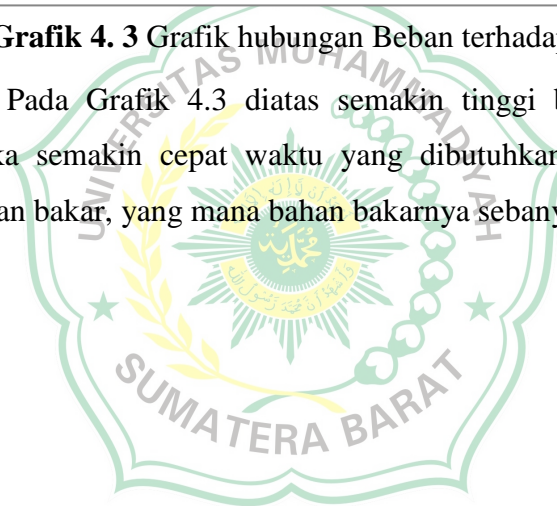
Pada Grafik 4.2 diatas semakin tinggi beban yang diberikan maka laju aliran massa BBM juga menunjukkan arah grafik yang semakin tinggi. Artinya, semakin besar beban yang diberikan maka akan semakin cepat mesin dalam mengkonsumsi bahan bakar.

C. Grafik hubungan Beban terhadap Waktu



Grafik 4.3 Grafik hubungan Beban terhadap Waktu

Pada Grafik 4.3 diatas semakin tinggi beban yang diberikan, maka semakin cepat waktu yang dibutuhkan untuk menghabiskan bahan bakar, yang mana bahan bakarnya sebanyak 25 ml.



4.2 Data dan Analisa Untuk Bahan Bakar *Dexlite*

Data dan analisa untuk bahan bakar dexlite diperoleh dari hasil pengujian yang dilakukan di laboratorium Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat seperti yang terlihat pada Tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4. 3 Data Pengujian *Dexlite*

No	Beban (gr)	BBM (ml)	Waktu (s)			rpm
			menit	detik	Total (s)	
1	0	25	5	58	358	1660
2	50	25	5	50	350	1600
3	100	25	5	27	327	1495
4	200	25	5	13	313	1487
5	500	25	4	51	291	1475
6	700	25	4	25	265	1452
7	100	25	4	09	249	1333
8	1200	25	3	50	230	1257
9	1500	25	3	26	206	1248
10	1700	25	3	07	187	1159
11	2000		Mesin mati			

Berdasarkan percobaan pada Tabel 4.3 di atas dengan bahan bakar *dexlite* yang dilakukan sepuluh kali percobaan, dimana percobaan diberikan dengan beban antara 0 sampai dengan 1700 gram dalam volume bahan bakar konstan atau volume tetap 25 ml. Dari hasil pengujian tersebut dapat diketahui bahwa semakin tinggi beban yang diberikan maka akan semakin menurun putaran mesin dan semakin cepat pula konsumsi bahan bakar nya.

4.2.1 Analisa data

Setelah dilakukan pengujian pada bahan bakar *dexlite* seperti terlihat pada Tabel 4.3 diatas, maka untuk menentukan perhitungan torsi, daya, laju aliran massa, dan konsumsi bahan bakar, dapat dihitung menggunakan persamaan 1,2, dan 3 yang telah dicantumkan pada bab II,

4.2.2 Perhitungan data *dexlite*

A. Torsi (τ)

Dalam melakukan perhitungan pada torsi dapat dihitung menggunakan persamaan 2.1 dibawah ini.

$$\tau = F \times g \times L \quad \dots(2.1)$$

Dimana:

T = Torsi (Nm)

g = Kecepatan gravitasi (m/s^2)

L = Panjang Tuas (cm)

F = Gaya/beban (gr)

1. $F = 0$

$$\tau = F \times g \times L = 0 \times 9,8 \text{ m/s}^2 \times 0,5 \text{ m} = 0$$

2. $F = 50 \text{ gram}$

$$\tau = F \times g \times L = 2,402 \text{ N} \times 9,8 \text{ m/s}^2 \times 0,5 \text{ m} = 2,401 \text{ Nm}$$

3. $F = 100 \text{ gram}$

$$\tau = F \times g \times L = 4,802 \text{ N} \times 9,8 \text{ m/s}^2 \times 0,5 \text{ m} = 4,802 \text{ Nm}$$

B. Daya (p)

Dalam melakukan perhitungan terhadap daya dapat dihitung menggunakan persamaan 2.3 dibawah ini.

$$P = \frac{2\pi \times N \times \tau}{6000} \quad \dots(2.3)$$

Dimana:

N = Putaran mesin (Rpm)

τ = Torsi mesin (Nm)

1. $F = 0$

$$P = \frac{2\pi \times N \times \tau}{6000} = \frac{2 \times 3,14 \times 1660 \text{ rpm} \times 0 \text{ Nm}}{6000} = 0$$

2. $F = 50 \text{ gram}$

$$P = \frac{2\pi \times N \times \tau}{6000} = \frac{2 \times 3,14 \times 1600 \text{ rpm} \times 2,401 \text{ Nm}}{6000} = 4,020 \text{ watt}$$

3. $F = 100 \text{ gram}$

$$P = \frac{2\pi \times N \times \tau}{6000} = \frac{2 \times 3,14 \times 1495 \text{ rpm} \times 4,802 \text{ Nm}}{6000} = 7,865 \text{ watt}$$

C. Konsumsi Bahan Bakar (Fc)

Dalam melakukan perhitungan terhadap konsumsi bahan bakar dapat dihitung menggunakan persamaan 2.2 dibawah ini.

$$F_c = \frac{v}{t} \quad \dots(2.2)$$

Dimana:

v = volume bahan bakar (ml)

t = waktu (detik)

1. $F = 0$ gram

$$F_c = \frac{v}{t} = \frac{25\text{ml}}{358\text{s}} = 0,069 \text{ ml/s}$$

2. $F = 50$ gram

$$F_c = \frac{v}{t} = \frac{25\text{ml}}{350\text{s}} = 0,071 \text{ ml/s}$$

3. $F = 100$ gram

$$F_c = \frac{v}{t} = \frac{25\text{ml}}{327\text{s}} = 0,076 \text{ ml/s}$$

Tabel 4. 4 Data dan hasil perhitungan *dexlite*

No	Beban (gr)	T (Nm)	P (Watt)	BBM (ml)	Waktu (s)			m BBM (ml/s)	rpm
					menit	detik	Total (s)		
1	0	0	0	25	5	58	358	0.069	1660
2	50	2,401	4,020	25	5	50	350	0.071	1600
3	100	4,802	7,865	25	5	27	327	0.076	1495
4	200	9,6089	15,035	25	5	13	313	0.079	1487
5	500	24,0247	37,090	25	4	51	291	0.085	1475
6	700	33,6336	51,114	25	4	25	265	0.094	1452
7	100	48,0494	67,038	25	4	09	249	0.100	1333
8	1200	57,6583	75,858	25	3	50	230	0.108	1257
9	1500	72,0741	94,145	25	3	26	206	0.121	1248
10	1700	81,6879	99,093	25	3	07	187	0.133	1159
11	2000	Mesin mati							

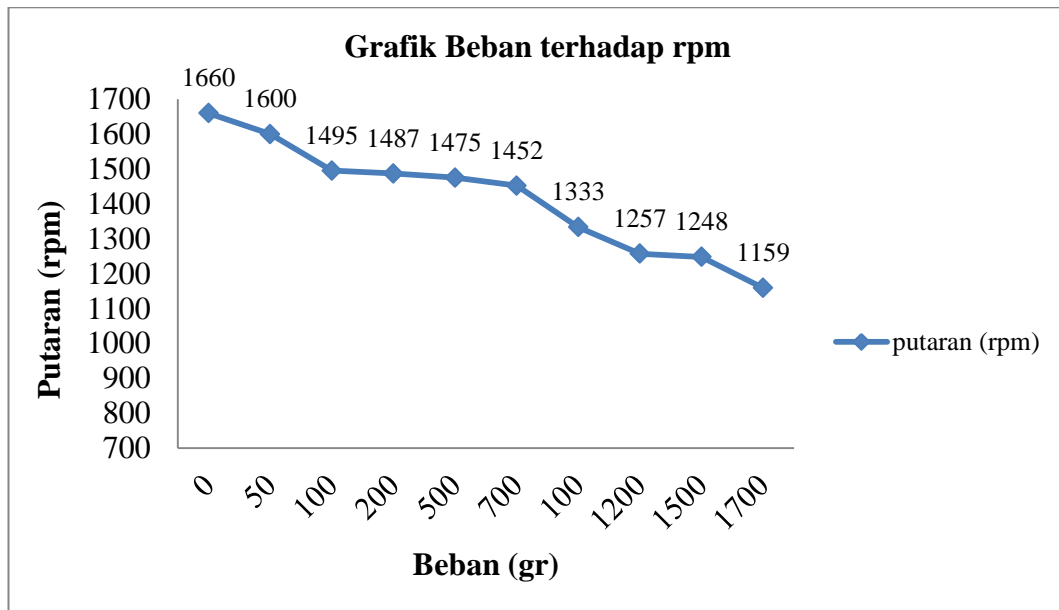
Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan pada Tabel 4.2 diatas dapat diketahui bahwa penambahan beban yang bervariasi sangat berpengaruh pada torsi, daya, waktu, konsumsi bahan bakar dan putaran mesin. Yang

mana seiring dengan ditambahkan beban maka akan mempengaruhi kinerja mesin.

4.2.3 Pembahasan Grafik Bahan Bakar *Dexlite*

Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan yang telah dilakukan, maka dapat dilihat grafik di bawah ini.

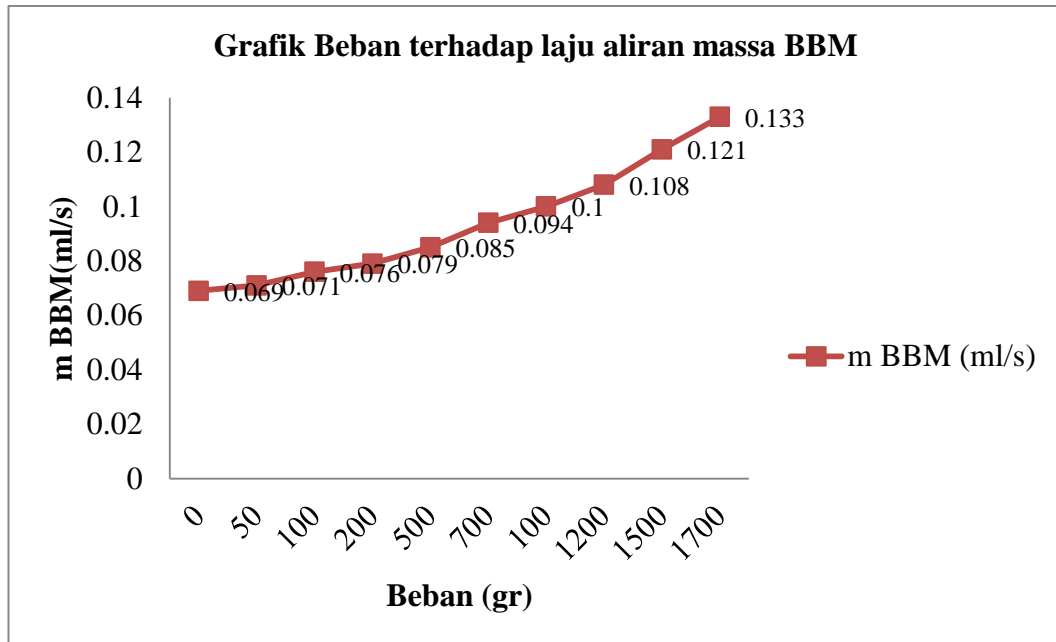
A. Grafik hubungan Beban terhadap rpm



Grafik 4. 4 Grafik hubungan Beban terhadap rpm

Pada Grafik 4.4 diatas dimana Beban (gram) = 0 dan *revolution* permenit (rpm) = 1660 dan pada grafik tersebut semakin besar beban yang diberikan maka kecepatan mesin akan semakin menurun.

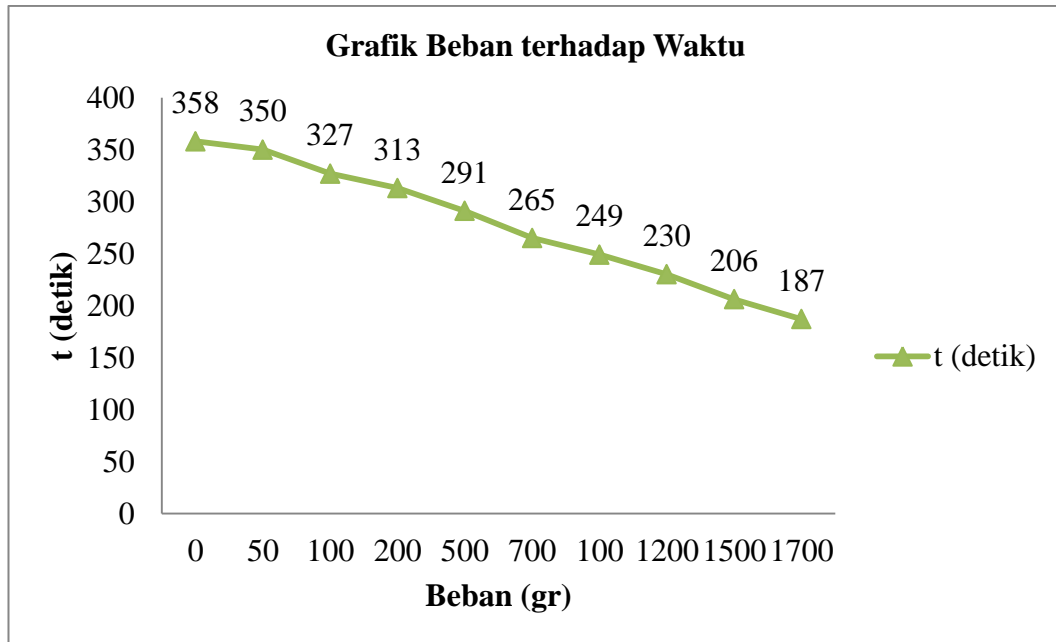
B. Grafik hubungan Beban terhadap laju aliran massa BBM



Grafik 4.5 Grafik hubungan Beban terhadap laju aliran massa BBM

Pada Grafik 4.5 diatas semakin tinggi beban yang diberikan maka laju aliran massa BBM juga menunjukkan arah grafik yang semakin tinggi. Artinya semakin tinggi beban yang diberikan maka akan semakin boros mesin dalam mengkonsumsi bahan bakar.

C. Grafik hubungan Beban terhadap Waktu



Grafik 4. 6 Grafik hubungan Beban terhadap Waktu

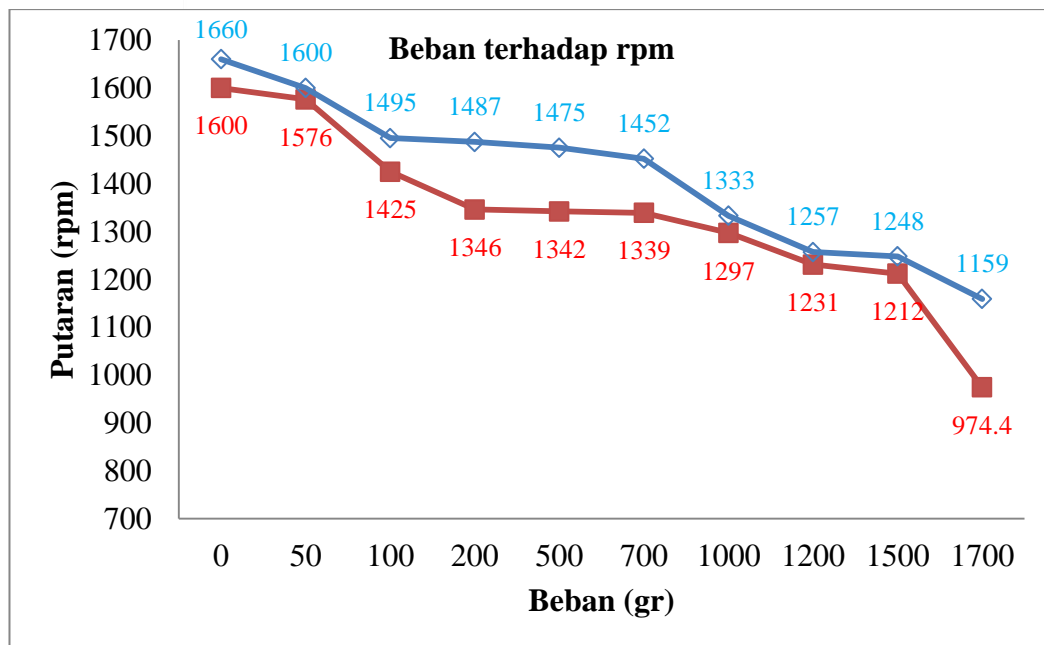
Pada Grafik 4.6 diatas semakin tinggi beban yang diberikan, maka semakin cepat waktu yang dibutuhkan untuk menghabiskan bahan bakar, yang mana bahan bakarnya sebanyak 25 ml.

4.3 Data dan Analisa Perbandingan Bahan Bakar Solar dan *Dexlite*

Dari eksperimen dan pengolahan data yang telah dilakukan dengan menggunakan bahan bakar solar dan *dexlite*, perlu diketahui juga perbandingan antara kedua bahan bakar tersebut untuk mengetahui seberapa efektif kinerja mesin diesel menggunakan kedua bahan bakar tersebut. Dimana perbandingannya dapat dilihat pada grafik dan pembahasan dibawah ini:

4.3.1 Grafik hubungan beban terhadap rpm

Pada Grafik 4.7 dibawah ini akan menjelaskan tentang hubungan beban terhadap rpm antara bahan bakar solar dan *dexlite*.

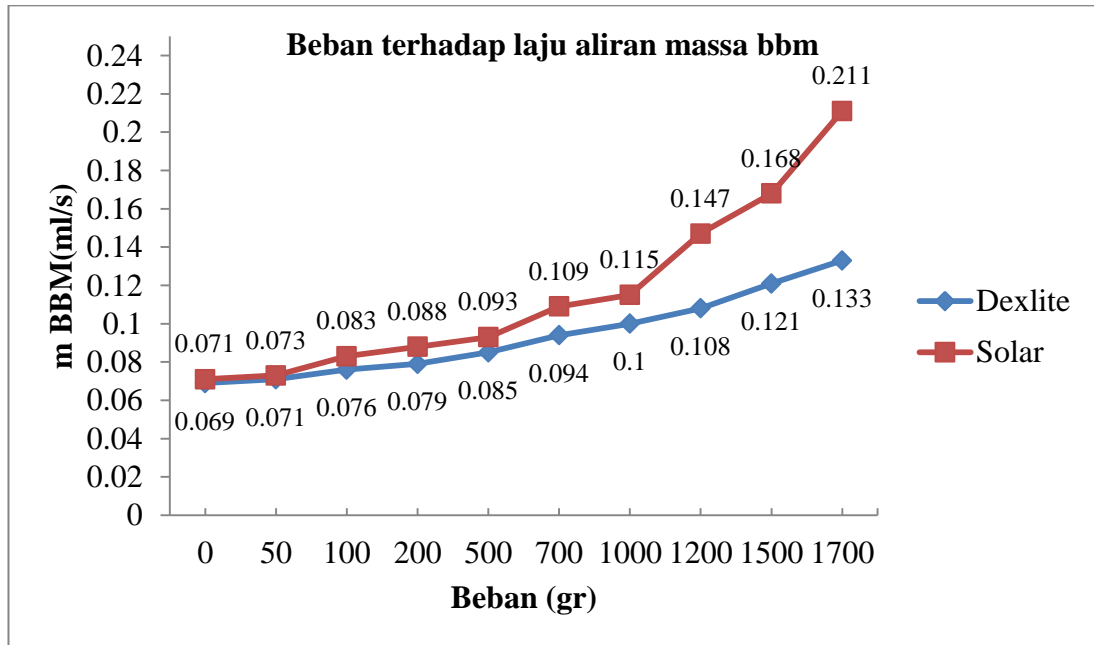


Grafik 4. 7 Grafik hubungan beban terhadap rpm bahan bakar solar dan *dexlite*

Pada Grafik 4.7 diatas dapat disimpulkan bahwa mesin dengan bahan bakar dexlite menghasilkan rpm yang lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan bahan bakar solar, dengan beban yang sama serta volume bbm konstan yaitu 25 ml.

4.3.2 Grafik hubungan beban terhadap laju aliran massa bbm

Pada Grafik 4.8 dibawah ini akan menjelaskan tentang hubungan beban terhadap laju aliran massa bbm antara bahan bakar solar dan *dexlite*.

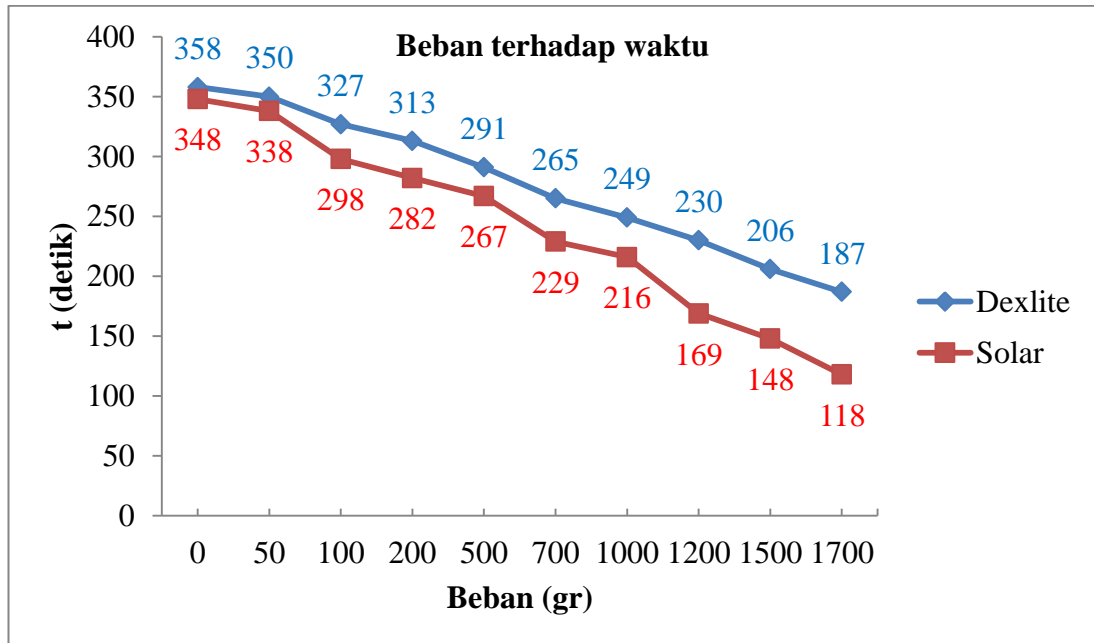


Grafik 4. 8 Grafik hubungan beban terhadap laju aliran massa bbm

Pada Grafik 4.8 diatas dapat disimpulkan bahwa mesin dengan bahan bakar dexlite jauh lebih irit atau laju aliran massa bbm nya sedikit lebih lambat dibandingkan dengan yang menggunakan bahan bakar solar dengan volume bahan bakar yang sama yaitu 25 ml.

4.3.3 Grafik hubungan beban terhadap waktu

Pada Grafik 4.9 dibawah ini akan menjelaskan tentang hubungan beban terhadap waktu antara bahan bakar solar dan *dexlite*, waktu yang dimaksud disini adalah waktu yang dibutuhkan oleh mesin untuk menghabiskan bahan bakar dengan volume 25 ml.



Grafik 4. 9 Grafik hubungan beban terhadap waktu

Pada Grafik 4.9 diatas dapat disimpulkan bahwa mesin yang menggunakan bahan bakar *dexlite* memerlukan waktu yang lebih lama untuk menghabiskan bahan bakar dibandingkan dengan mesin yang menggunakan bahan bakar solar dengan volume bahan bakar yang sama (konstan) yaitu 25 ml.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil analisis alat uji kinerja mesin diesel yang diimplementasikan adalah sebagai berikut :

1. Menambah beban akan menurunkan putaran mesin (rpm) dan tenaga yang dihasilkan bahan bakar *Dexlite* akan lebih tinggi dibandingkan bahan bakar solar.
2. Semakin tinggi daya yang dibutuhkan, semakin tinggi pula konsumsi bahan bakarnya. Peningkatan konsumsi bahan bakar solar lebih tinggi dibandingkan dengan bahan bakar *Dexlite*.
3. *Dexlite* menghasilkan lebih banyak listrik dari pada solar untuk torsi yang sama.

5.2 SARAN

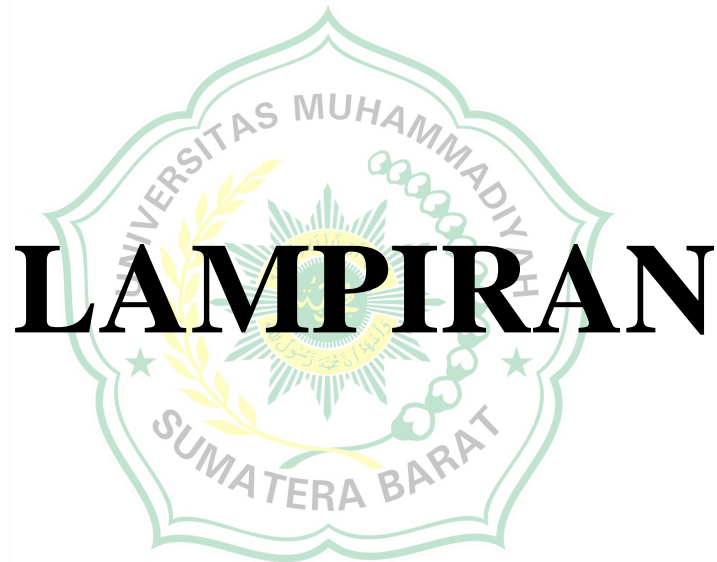
Dari hasil analisis data alat yang diimplementasikan untuk pengujian kinerja mesin diesel, ada beberapa saran yang perlu diperhatikan antara lain:

1. Disarankan untuk penelitian selanjutnya, agar dapat mengubah parameter pengujian dengan menghitung laju aliran massa udara, keausan rem, suhu pengereman.
2. Pengambilan data sebaiknya dilakukan di tempat terbuka, karena asap yang dikeluarkan dari knalpot mesin diesel sangat berbahaya dan dapat mempengaruhi kesehatan peneliti.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Warman, H. Darmadi, Abdillah, and Safitri, "Pengembangan bahan kampas rem tromol (drum brake pad) sepeda motor berbahan dasar komposit cangkang dan serat buah kelapa sawit Dengan poliuretan sebagai pengikat," *Reg. Dev. Ind. Heal. Sci. Technol. Art Life*, pp. 122–129, 2016.
- [2] R. H. Dhammaputra *et al.*, "Terhadap Temperatur Dan Koefisien Gesek Pada Kampas Rem Tromol (Drum Brake) Dengan Alat Uji Berbasis Remote Monitoring System," vol. 4, no. 1, pp. 56–62, 2016.
- [3] Muchlisinalahuddin, "Analisis Prestasi Mesin Motor Bakar Diesel Type Pauss Model 175A Untuk Bahan Bakar Solar Dan Bio Solar Muchlisinalahuddin," *Rang Tek. J.*, 2018.
- [4] F. Ariani, E. Ginting, and T. S. Burhanuddin, "Karakteristik Kinerja Mesin Diesel Stasioner dengan Bahan Bakar Campuran Biodiesel dari Biji Kemiri Sunan," *J. Teknol.*, 2017.
- [5] E. R. Fadly and Y. Pakan, "Jurnal Voering Vol. 6 No. 1 Juli 2021," vol. 6, no. 1, pp. 33–38, 2021.
- [6] A. D. Cappenberg, "PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN BAKAR SOLAR, BIOSOLAR DAN PERTAMINA DEX TERHADAP PRESTASI MOTOR DIESEL SILINDER TUNGGAL," *J. Konversi Energi dan Manufaktur*, 2017, doi: 10.21009/jkem.4.2.3.
- [7] F. I. Syah and S. D. W. R., "Eddy Current Untuk Pengujian Motor Bakar," *J. Sains dan Teknol.*, vol. 16 No 1, no. ISSN: 0216-4566, pp. 33–44, 2018.
- [8] B. Hermani, "Pengujian Simulator Uji Prestasi Motor Bakar Torak 4 Langkah Berbasis Motor Diesel Serbaguna," *Eng. J. Bid. Tek.*, no. 17, pp. 0–7, 2014, [Online]. Available: [http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1589867&val=5335&title=PENGUJIAN SIMULATOR Uji Prestasi Motor Bakar TORAK 4 LANGKAH BERBASIS MOTOR DIESEL SERBAGUNA](http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1589867&val=5335&title=PENGUJIAN%20SIMULATOR%20UJI%20PRESTASI%20MOTOR%20BAKAR%20TORAK%204%20LANGKAH%20BERBASIS%20MOTOR%20DIESEL%20SERBAGUNA)
- [9] S. Cahyo, E. Diniardi, S. Yulianto, and H. Prianto, "Perencanaan Sistem Pengereman Otomatis Sepeda Motor," *SINTEK J. J. Ilm. Tek. Mesin*, pp. 35–41, 2009.

- [10] A. Nasution, I. Isranuri, and R. A. Yassin, "ANALISA PERFORMANSI, STABILITAS, DAN SLIP PADA KAMPAS REM TROMOL BERBAHAN KOMPOSIT CPA (CANDLENUT PINEAPPLE ALUMINIUM) DALAM KONDISI BASAH DENGAN METODE PENGUJIAN JALAN MENGGUNAKAN SEPEDA MOTOR 110 CC," *DINAMIS*, 2021, doi: 10.32734/dinamis.v9i2.8443.
- [11] indotrading.com, "Mesin Diesel," *indotrading.com*, 2023. <https://www.indotrading.com/anugrahciptaenergy/genset-genset-dongfeng-p312083.aspx> (accessed Jul. 28, 2023).
- [12] pixabay.com, "Stopwatch," *pixabay.com*, 2023. <https://pixabay.com/id/images/search/stopwatch/> (accessed Jul. 28, 2023).
- [13] sentralkalibrasiindustri.com, "Tabung Ukur," *sentralkalibrasiindustri.com*, 2022. <https://www.sentralkalibrasiindustri.com/40-alat-alat-laboratorium-kimia-lengkap-dengan-gambar/> (accessed Jul. 28, 2023).
- [14] monotaro.id, "Mistar," *monotaro.id*, 2020. [https://www.monotaro.id/k/store/penggaris besi 30 cm](https://www.monotaro.id/k/store/penggaris%20besi%2030%20cm) (accessed Jul. 28, 2023).
- [15] kawanerabaru.com, "Tachometer," *kawanerabaru.com*, 2020. <https://kawanerabaru.com/mengenal-tachometer-sebagai-alat-pengukur-rotasi-putaran/> (accessed Jul. 28, 2023).
- [16] timbanganmekanik.com, "Massa atau Beban," *timbanganmekanik.com*, 2023. <https://timbanganmekanik.com/products/detail/37/anak-timbangan-anak-timbangan-batu-timbangan-kuningan/> (accessed Jul. 28, 2023).
- [17] monotaro.id, "Timbangan," *monotaro.id*, 2020. [https://www.monotaro.id/k/store/gambar timbangan digital](https://www.monotaro.id/k/store/gambar%20timbangan%20digital) (accessed Jul. 28, 2023).
- [18] Stanly Ravel, "Pertamina Bakal Bikin Dextrite B20," *kompas.com*, 2018. <https://otomotif.kompas.com/read/2018/09/04/152200115/pertamina-bakal-bikin-dextrite-b20> (accessed Jul. 25, 2023).
- [19] NefriInge, "biosolar," *liputan6.com*, 2019. <https://www.liputan6.com/regional/read/3880438/biosolar-produksi-pertamina-palembang-tekan-efek-rumah-kaca>



LAMPIRAN

1. Alat Uji Prestasi Mesin Dengan System Pengereman Tromol Sepeda Motor



2. Proses Pengujian Dengan Bahan Bakar Solar



3. Proses Pengujian Dengan Bahan Bakar *Dexlite*



4. Data Hasil Pengujian Menggunakan Bahan Bakar Solar

No	Beban (gr)	BBM (ml)	Waktu (s)			rpm	
			menit	detik	Total (s)		
1	0	25	5	48	348	1600	
2	50	25	5	38	338	1576	
3	100	25	4	58	298	1425	
4	200	25	4	42	282	1346	
5	500	25	4	27	267	1342	
6	700	25	3	49	229	1339	
7	1000	25	3	36	216	1297	
8	1200	25	2	49	169	1231	
9	1500	25	2	28	148	1212	
10	1700	25	1	58	118	974,4	
11	2000	Mesin mati					

5. Data Dan Hasil Perhitungan Menggunakan Bahan Bakar Solar

No	Beban (gr)	T (Nm)	P (Watt)	BBM (ml)	Waktu (s)			m BBM (ml/s)	rpm	
					menit	detik	Total (s)			
1	0	0	0	25	5	48	348	0.071	1600	
2	50	2,401	3,960	25	5	38	338	0.073	1576	
3	100	4,802	7,162	25	4	58	298	0.083	1425	
4	200	9,6089	13,537	25	4	42	282	0.088	1346	
5	500	24,0247	33,745	25	4	27	267	0.093	1342	
6	700	33,6336	47,137	25	3	49	229	0.109	1339	
7	1000	48,0494	65,228	25	3	36	216	0.115	1297	
8	1200	57,6583	74,289	25	2	49	169	0.147	1231	
9	1500	72,0741	91,430	25	2	28	148	0.168	1212	
10	1700	81,6879	83,311	25	1	58	118	0.211	974,4	
11	2000	Mesin mati								

6. Data Hasil Pengujian Menggunakan Bahan Bakar Dexlite

No	Beban (gr)	BBM (ml)	Waktu (s)			rpm	
			menit	detik	Total (s)		
1	0	25	5	58	358	1660	
2	50	25	5	50	350	1600	
3	100	25	5	27	327	1495	
4	200	25	5	13	313	1487	
5	500	25	4	51	291	1475	
6	700	25	4	25	265	1452	
7	100	25	4	09	249	1333	
8	1200	25	3	50	230	1257	
9	1500	25	3	26	206	1248	
10	1700	25	3	07	187	1159	
11	2000	Mesin mati					

7. Data Dan Hasil Perhitungan Menggunakan Bahan Bakar *Dexlite*

No	Beban (gr)	T (Nm)	P (Watt)	BBM (ml)	Waktu (s)			m BBM (ml/s)	rpm
					menit	detik	Total (s)		
1	0	0	0	25	5	58	358	0.069	1660
2	50	2,401	4,171	25	5	50	350	0.071	1600
3	100	4,802	7,865	25	5	27	327	0.076	1495
4	200	9,6089	15,035	25	5	13	313	0.079	1487
5	500	24,0247	37,090	25	4	51	291	0.085	1475
6	700	33,6336	51,114	25	4	25	265	0.094	1452
7	100	48,0494	67,038	25	4	09	249	0.100	1333
8	1200	57,6583	75,858	25	3	50	230	0.108	1257
9	1500	72,0741	68,648	25	3	26	206	0.121	1248
10	1700	81,6879	63,954	25	3	07	187	0.133	1159
11	2000	Mesin mati							

