

ABSTRAK

JOSE AGAVE SITUMORANG. Analisis Performa Motor Bakar Diesel Kapasitas 2500 CC. Dibimbing oleh Aprizal dan Saiful Anwar.

Motor bakar diesel atau bisa juga di sebut mesin diesel merupakan mesin pembakaran dalam yang menggunakan bahan bakar dari dalam bumi dengan menggunakan panas kompresi untuk dapat menyalakan mesin diesel itu sendiri. Motor dalam melakukan pengubahan energi panas menjadi energi mekanis ini dilakukan dalam mesin itu sendiri, sehingga disebut sebagai mesin pembakaran dalam (*internal combustion engine*). Pada perkembangan zaman saat ini penggunaan motor bakar diesel banyak sekali kita temukan di dunia industri, pertanian dan juga pada transportasi. Hal ini memungkinkan penggunaan motor bakar diesel ini lebih diminati karena penggunaan bahan bakar dan biaya operasional yang murah dan lebih hemat. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui performa mesin diesel itu sendiri dengan variasi beban dan putaran mesin yang berbeda dan dengan metode penelitian eksperimental. Pengujian dilakukan pada unit mesin mobil Mitsubishi dengan tipe Colt L 300 Solar. Dengan variasi putaran 1500 Rpm, 1750 Rpm, 2000 Rpm dan 2250 Rpm dengan beban 1 kg dan 6 kg yang di variasikan kedalam setiap putaran. Dari penelitian ini unjuk kerja mesin diesel tertinggi diperoleh dari pemakaian bahan bakar solar masing-masing pada putaran mesin Rpm dimana Torsi maksimal sebesar 6,468 Nm; Daya terbesar 13,847 kW; Tekanan efektif rata-rata terbesar 98,47 kPa; Konsumsi bahan bakar paling ekonomis sebesar 1,619 kg/jam; Konsumsi bahan bakar spesifik paling ekonomis sebesar 0,179 kg/kWh; dan Efisiensi termal terbesar 46,683%.

Kata kunci: Daya, Tekanan Efektif Rata-rata, Konsumsi Bahan Bakar, Efisiensi Termal

ABSTRACT

JOSE AGAVE SITUMORANG. Performance Analysis of a Diesel Fuel Motor with a Capacity of 2500 CC. Supervised by Aprizal and Saiful Anwar

Diesel fuel motors or can also be called diesel engines are internal combustion engines that use fuel from within the earth by using compression heat to be able to start the diesel engine itself. The motor in converting heat energy into mechanical energy is carried out in the machine itself, so it is called an internal combustion engine. In the current development of the current use of diesel fuel motors we find a lot in the world of industry, agriculture and also in transportation. This allows the use of diesel fuel engines to be more desirable because of the use of fuel and operational costs that are cheap and more efficient. This research was conducted to determine the performance of the diesel engine itself with variations of load and engine speed and with experimental research methods. The test was carried out on a Mitsubishi car engine unit with the Colt L 300 Solar type. With rotation variations of 1500 Rpm, 1750 Rpm, 2000 Rpm and 2250 Rpm with a load of 1 kg and 6 kg which are varied into each rotation. From this study the highest diesel engine performance was obtained from the use of diesel fuel each at 2250 Rpm where the maximum torque is 6,468 Nm; The biggest power is 13,847 kW; The largest average effective pressure is 98,47 kPa; The most economical fuel consumption of 1,619 kg/hour; The most economical specific fuel consumption is 0,179 kg/kWh; and The greatest thermal efficiency of 46,683%.

Keywords: Power, Average Effective Pressure, Fuel Consumption, Thermal Efficiency.

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Analisis Performa Motor Bakar Diesel Kapasitas
2500 CC

Nama : Jose Agave Situmorang

NIM : 1814008

Disetujui oleh

Pembimbing 1

Nama lengkap dan gelar :Aprizal, MT

NIDN :1028098702

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, IPM

NIDN : 1006117301

Tanggal Ujian:

31 Januari 2023

Tanggal Lulus:

31 Januari 2023

Dr.Ir. Purwo Subekti, MT,IPM

NIDN.1006117301

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2022 sampai bulan Januari 2023 ini ialah Skripsi, dengan judul “ANALISIS PERFORMA MESIN MOTOR BAKAR DIESEL KAPASITAS 2500 CC”.

Pada penulisan Skripsi ini merupakan syarat untuk mendapatkan gelar sarjana teknik di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian. Dalam penulisan skripsi ini, penulis mendapat banyak arahan dari berbagai pihak yang membantu untuk penyelesaian Skripsi ini tepat pada waktunya. Maka dari itu penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Buat kedua Orang tua saya yang telah memberikan do'a, arahan motivasi dan dukungannya.
2. Bapak Dr. Hardianto, M.Pd, selaku Rektor Universitas pasir pengaraian.
3. Bapak Dr.Ir. Purwo Subekti, MT, IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian.
4. Bapak Yose Rizal, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian.
5. Bapak Aprizal, MT, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan membantu penulis dalam menyusun skripsi ini.
6. Bapak Saiful Anwar, MT selaku Dosen pembimbing II yang ikut serta membantu dan memberikan arahannya kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
7. Bapak Firmansyah,ST selaku Teknisi Laboratorium Teknik Mesin Universitas Pasir Pengaraian.
8. Dosen-dosen yang mengajar kami di Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian.
9. Dan seluruh teman-teman seperjuangan saya angkatan tahun 2018 kelas A dan B.

Pasir Pengaraian, 31 Januari 2023
Penulis

JOSE AGAVE SITUMORANG
NIM. 1814008

DAFTAR ISI

SURAT PERYATAAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACK	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR NOTASI	x
RIWAYAT HIDUP	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Masalah.....	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Luaran Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Teori Dasar Penelitian	4
2.2 Prinsip Kerja Motor diesel	4
2.2.1 Mesin Diesel 4 Langkah (4 tak).....	5
2.2.2 Mesin Diesel 2 Langkah (2 tak).....	7
2.3 Siklus Ideal Mesin Diesel.....	7
2.4 Kelebihan dan Kekurangan Mesin Diesel.....	8
2.5 Parameter Performa Mesin Diesel	8
2.5.1 Torsi.....	8
2.5.2 Daya.....	9
2.5.3 Tekanan Efektif Rata – rata	9
2.5.4 Konsumsi Bahan Bakar	10
2.5.5 Pemakaian Bahan Bakar Spesifik.....	10
2.5.6 Efisiensi Termal.....	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	11
3.2 Alat dan Bahan.....	11
3.2.1 Alat	11
3.2.2 Bahan.....	13
3.3 Metode Penelitian	14
3.4 Prosedur Pengujian	15
3.3.1 Persiapan Pengujian.....	15

3.3.2 Langkah-langkah Pengujian dan Pengambilan Data	15
3.5 Diagram Alir Penelitian	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Data Hasil Pengujian	18
4.1.1 Hasil Pengujian Daya dan Torsi.....	18
4.1.2 Hasil Pengujian Tekanan Efektif	20
4.1.3 Hasil Pengujian Konsumsi BBM dan Konsumsi BBM Spesifik	21
4.1.4 Hasil Pengujian Efisiensi Termal.....	23
4.2 Pembahasan	25
4.2.1 Analisis Data Daya dengan Tekanan Efektif Rata-rata terhadap Putaran	25
4.2.2 Analisis Data Konsumsi Bahan Bakar dengan Efisiensi Termal Putaran	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pengujian Torsi, T (Nm) dan Daya, N_e (kW).....	18
Tabel 4.2 Pengujian Tekanan Efektif Rata-rata (P_e) dengan beban 1 kg dan 6 kg	20
Tabel 4.3 Pengujian Konsumsi BBM dan Konsumsi BBM Spesifik dengan beban 1 kg dan 6 kg.....	21
Tabel 4.4 Pengujian Efisiensi termal dengan beban 1 kg dan 6 kg	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motor bakar diesel	4
Gambar 2.2 Langkah hisap	5
Gambar 2.3 Langkah kompresi.....	5
Gambar 2.4 Langkah usaha.....	6
Gambar 2.5 Langkah buang	6
Gambar 2.6 Siklus langkah 2 tak	7
Gambar 2.8 Siklus ideal mesin diesel	8
Gambar 3.1 Mesin diesel mitsubishi l300.....	11
Gambar 3.2 <i>Tachometermagnetic</i>	12
Gambar 3.3 Pipa pvc bening transparan	12
Gambar 3.4 <i>Stopwatch</i>	13
Gambar 3.5 Timbangan.....	13
Gambar 3.6 Solar	14
Gambar 3.7 Oli	14
Gambar 3.8 Diagram alir	16
Gambar 4.1 Grafik daya terhadap putaran.....	19
Gambar 4.2 Grafik tekanan Efektif rata-rata vs putaran.....	20
Gambar 4.3 Grafik konsumsi bahan bakar vs putaran	22
Gambar 4.4 Grafik konsumsi bahan bakar spesifik vs putaran.....	23
Gambar 4.5 Grafik efisiensi termal vs putaran	24
Gambar 4.6 Grafik analisa data daya dengan tekanan efektif.....	25
Gambar 4.7 Grafik analisa konsumsi bahan bakar dan efesiensi termal putaran ..	26

Daftar Notasi

Simbol	Keterangan	Satuan
T	Torsi	Nm
M	Gaya Berat	Kg
G	Gaya gravitasi bumi	m/s ²
L	Panjang lengan Torsi	M
Ne	Daya	kW
N	Putaran	Rpm
Pe	Tekanan efektif rata-rata	kPa
Vl	Volume langkah	CC
Z	Jumlah silinder	
A	Jumlah siklus putaran	
M_f	Konsumsi bahan bakar minyak	Kg/jam
Vbb	Volume bahan bakar minyak	ml
T	Waktu	S
ρ_{bb}	Massa jenis bahan bakar solar	Kg/m ³
S_{fc}	Konsumsi bahan bakar spesifik	Kg/kWh
Hth	Efisiensi termal	%
LHV	Nilai kalor bawah (<i>Lower Heating Value</i>)	kJ/kg

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pematang Siantar pada tanggal 13 Maret 2000 sebagai anak ke 2 (dua) dari pasangan bapak Ever Reditus Situmorang dan ibu Lisbet Masro Jenniati Hutagaol. Pendidikan sekolah menengah atas (SMA) ditempuh di sekolah SMA Negeri 1 Tambusai Utara, dan lulus pada tahun 2018. Pada tahun 2018 penulis diterima sebagai mahasiswa Program Sarjana (S-1) di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pasis Pengaraian.