

---

---

**DAFTAR ISI****HALAMAN JUDUL****LEMBAR PENGESAHAN****LEMBAR PERYATAAN**

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK ..</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR KONVERSI SATUAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GRAFIK .....</b>	<b>xii</b>

**BAB I PENDAHULUAN**

1.1. Latar Belakang ..	1
1.2. Kajian Masalah .....	2
1.3. Pembatasan Masalah .	3
1.4. Tujuan Penulisan .....	4
1.5. Metode Penulisan .....	4
1.6. Sistematika Penulisan .....	4

**BAB II LANDASAN TEORI**

2.1. Pendahuluan .....	6
2.2. Sejarah Diesel .....	10
2.3. Motor Diesel .....	12
2.3.1. Ciri-ciri Motor Diesel .....	13

---

---

---

---

2.3.2. Kerugian Motor Diesel .....	14
2.4. Siklus Motor Diesel .....	14
2.5. Dasar-dasar Pembakaran .....	19
2.5.1. Sistem Pembakaran .....	20
2.5.2. Sistem Udara Bakar .....	22
2.5.3. Klasifikasi Pembakaran Dalam .....	23
2.6. Klasifikasi Bahan Bakar Diesel .....	24
2.7. Sistem Penyalaan Mesin Diesel .....	24
2.8. Metylester (ME) .....	25
2.9. Opasitas .....	29

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Spesifikasi Alat Percobaan dan Pengukuran .....	29
3.1.1. Speseifikasi Mesin .....	29
3.1.2. Fuel Gauge (Gelas Ukur).....	31
3.1.3. Water Flow Meter (Alat Ukur Debit Air) .....	31
3.1.4. Air Pressure Pipe (Selang Untuk Mengukur Tekanan Udara) .....	32
3.1.5. Additional Instrument (Alat Tambahan) .....	32
3.2. Fasilitas Pengujian dan Analisa .....	35
3.2.1. Measurement of Out Torque and Power .....	35
3.2.2. Measurement of Speed .....	36
3.2.3. Measurement of Fuel Consumption .....	37
3.2.4. Measurement of Mechanical Losses By extrapolation of William Line.	40

---

---

---

---

3.2.5. Measurement of Air Consumption .....	40
3.2.6. Measurement of Heat Losses .....	41
3.3. Measurement of Emission Exhaust.....	42
3.3.1. Informasi Umum .....	42
3.3.2. Cara Kerja Pengukuran .....	44
3.4. Instalasi ..	45
3.4.1. Skema Instalasi .....	45
3.5. Persiapan Sebelum Uji ...	46
3.5.1. Kondisi Tempat Uji .....	46
3.5.2. Kondisi Motor dan Kendaraan. ....	46
3.5.3. Kondisi Alat Uji .....	47
3.5.4. Prosedur Menjalankan Mesin .....	47
3.5.5. Prosesur Penghentian Mesin Diesel .....	48
3.6. Prosedur Uji .....	49
3.7. Pengujian Emisi Mesin Diesel .....	49
3.8. Official Test .....	50
3.9. Grafik Test ..	51

#### **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA**

4.1. Pengujian Bahan Bakar Biodiesel .....	52
4.2. Parameter Mesin .....	52
4.3. Pengujian/Pengukuran Emisi Gas Buang .....	53
4.3.1. Definisi dan Batasan .....	53

---

---

---

---

4.4. Analisa Gas Buang Mesin Diesel .....	55
4.4.1. Data Hasil Uji Emisi .....	55
4.5. Keterangan Kadar Kepekatan Asap . .....	57
4.5.1. Hasil Pengujian Biodiesel .. ..	62
4.5.2. Hasil Pengujian Solar .....	65
4.6. Grafik Perbandingan bahan bakar biodiesel dan solar .....	67

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan Dan Saran .....	68
5.1. Kesimpulan .....	68
5.2. Saran .....	69

---

---

---

---

## **ABSTRAK**

*Sumber bahan baku minyak nabati yang tersedia dan prospektif harus segera dikembangkan sebagai bahan bakar biodiesel di Indonesia untuk mengganti bahan bakar yang berasal dari minyak bumi. Biodiesel merupakan sumber energi yang terbaru dan bersifat ramah lingkungan karena menghasilkan emisi gas buang yang jauh lebih baik dibandingkan minyak solar.*

*Pengujian dilakukan dengan menggunakan mesin diesel Isuzu Phanter 2300 cc Type C – 223. bahan bakar yang diuji adalah biodiesel, solar. Proses pengujian dilakukan dengan putaran, volume bahan bakar. Dengan tujuan untuk menguji mesin diesel dengan bahan bakar biodiesel, solar sehingga dapat diketahui kinerja mesin setelah memakai bahan bakar tersebut.*

*Uji caranya dengan memasukan data kendaraan dikomputer kemudian lakukan dengan pembersihan saluran pembuangan dengan cara mengakselerasikan 3 kali. Lalu masukan probe kepipa knalpot min 30 cm. akselerasikan hingga putaran penuh/maksimal nilai opasitas tertinggi selama diakselerasi akan terekam oleh alat.*

*Dari proses hasil pengujian didapat perbandingan kedua bahan bakar tersebut. Didapat hasil dari pengujian seperti pada putaran 3000 rpm dengan ukuran bahan bakar 100 ml bahwa opasitas yang didapat bahan bakar biodiesel pertama sebesar 11,7% ( $k = 0,34 \text{ m}^{-1}$ ), dan hasil pengujian bahan bakar solar pertama opasitas yang didapat sebesar 48% ( $k = 1,81 \text{ m}^{-1}$ ), Ini berarti opasitas bahan bakar solar lebih tinggi dibandingkan dengan bahan bakar biodiesel. Jadi bahan bakar biodiesel menghasilkan emisi gas buang yang jauh lebih baik dibandingkan dengan solar. Dan bahan bakar solar pemakaian bahan bakarnya boros dibandingkan dengan bahan bakar biodiesel.*

---

---

---

---

**DAFTAR KONVERSI SATUAN**

	Simbol	Satuan
Torque	T	Nm
Balance	F	N
Torque arm length	L	mm
Time	t	s
Revolutions	n	rpm
Power output	BHP	kW
Dynamometer constant	$K_1$	
Fuel gauge calibrated volume	$V_g$	L
Fuel consumption	BFC	I/H
Spesific consumption	BSFC	L/h
Density of fuel	$\rho_f$	$\text{Kg/m}^2$
Lower calorific value	$H_1$	J/kg
Cylinder diameter	d	mm
Piston stroke	s	mm
Number of cylinder	N	
Constant 2-stroke	$K_2$	1
Constant 4-stroke	$K_2$	2
Swept volume	$V_s$	I
Clearance volume	$V_C$	

---

---

---



---

Compression ratio	$r$	
Indikator power	$I$	K/w
Mechanical losses	$M$	K/w
Brake mean off pressure	$\rho$	KN/m <sup>2</sup>
Friction mean off pressure	$m$	KN/m <sup>2</sup>
Mechanical efficiency	$\eta_{\text{mech}}$	
Air standard efficiency	$\eta_a$	
Thermal efficiency	$\eta_{\text{th}}$	
Diameter of measuring	$D$	mm
Volume of air box	$V_B$	m <sup>3</sup>
Orifice coefficient	$K_3$	
Temperatur of air	$T_a$	K
Barometric pressure	$P_a$	HN/m <sup>2</sup>
Density of air	$P_a$	Kg/m <sup>3</sup>
Velocity of air flow	$U$	m/s
Head across crifice	$h_o$	cmH <sub>2</sub> O
Gas constant	$R$	J/kg
Volumetric off engine	$\eta_{\text{vol}}$	
Heat of combustion of fuel	$H1$	J/s
Enthalpy of exhaust	$H2$	J/s
Enthalpy of inlet air	$H3$	J/s
Heat to cooling water	$Q1$	J/s

---



---

---

---

Other heat	$Q_2$	J/s
Exhaust temperatur	$T_e$	$^{\circ}\text{C}$
Engine cooling water flow	$q_w$	J/s
Cooling water inlet temp	$T_1$	$^{\circ}\text{C}$
Cooling water outlet temperatur	$T_2$	$^{\circ}\text{C}$
Tekanan mutlak	$\rho$	$\text{N/m}^2$
Volume spesifik	$v$	$\text{m}^3/\text{kg}$
Volume	$V$	$\text{m}^3$
Kerja spesifik	$W_{0-1}$	$\text{kJ/kg}$
Tekanan awal	$P_0$	kpa
Volume awal	TDC	$\text{m}^3$
Volume akhir	BDC	$\text{m}^3$
Kompresi rasio	$r_c$	
Ekponen isentropis		1,4
Kalor masuk	$Q_m$	$\text{kJ/kg}$
Panas dalam spesifik awal ekspansi	$U_3$	$\text{kJ/kg}$
Panas dalam spesifik akhir ekspansi	$U_4$	$\text{kJ/kg}$
Cut off rasio	$\beta$	
Kerja bersih	$W_{\text{net}}$	$\text{kJ/kg}$
Panas keluar	$q_{\text{out}}$	$\text{kJ/kg}$
Panas yang masuk	$q_{\text{in}}$	$\text{kJ/kg}$

---

---



---

---

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Keterangan	Halaman
Gambar 2.1	Diagram P – V & T – S	14
Gambar 2.2	Siklus sistem pembakaran	20
Gambar 2.3	Grafik perhitungan koefisien penyerapan	27
Gambar 2.4	Grafik hubungan antara%opasitas dan koefisien	27
Gambar 3.1	Gelas ukur	31
Gambar 3.2	Alat ukur debit air	31
Gambar 3.3	Air pressure pipa	32
Gambar 3.4	Sistem engine break hidrolis	34
Gambar 3.5	Radiator dan kipas pendingin	34
Gambar 3.6	Timbangan (strain gauge)	35
Gambar 3.7	Alat ukur putaran mesin mekanis (RPM)	37
Gambar 3.8	Tangki bahan bakar	38
Gambar 3.9	Pengukur temperatur	42
Gambar 3.10	Mesin uji kepekatan asap MD02-LON	43
Gambar 3.11	Hand terminal dengan data printer	44
Gambar 3.12	Skema instalasi	45

---

---

---

---

## DAFTAR GRAFIK

Gambar 4.1	Skema pemasangan sensor suhu dan tekanan	54
Tabel 4.2	Keterangan kadar kepekatan asap	57
Gambar 4.3	Grafik pengujian bahan bakar biodiesel	62
Gambar 4.4	Grafik pengujian bahan bakar solar	65
Gambar 4.5	Grafik perbandingan bahan bakar biodiesel dan solar	67

---

---

