UNIVERSITAS
GADJAH MADA
ANALISIS PERFORMA DAN EMISI DARI PEMBAKARAN BAHAN BAKAR BIODIESEL B40 DENGAN CAMPURAN MINYAK PIROLISIS PADA MESIN DIESEL SATU SILINDER
Hafizh Naufaly Akbar, Prof. Dr. Ir. Harwin Saptoadi, M.SE., IPM; Robertus Dhimas Dhewangga Putra S.T., M.Eng., P
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL i
PENGESAHAN ii
LEMBAR PENGESAHAN iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iv
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR v
HALAMAN PERSEMBAHAN vi
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR TABEL xiv
LAMPIRAN xv
ABSTRAK xvi
ABSTRACT xvii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 5
1.3. Batasan Masalah 6
1.4. Tujuan Penelitian 6
1.5. Manfaat Penelitian 6
BAB II TINJAUAN LITERATUR 8
2.1. Biodiesel *combustion* 8
2.2. Pirolisis 10
BAB III DASAR TEORI 15
3.1. Biodiesel 15
3.2. Minyak sawit (*Crude Palm Oil*) 16
3.2.1. Proses pembuatan biodiesel 17
3.3. Motor Diesel 18
3.4. Proses Pembakaran 21
3.4.1. Tahapan Pembakaran 22
3.4.2. Nilai kalor bahan bakar 23
3.5. Emisi 25
3.6. *Particulate Matter* 26

UNIVERSITAS GADJAH MADA
ANALISIS PERFORMA DAN EMISI DARI PEMBAKARAN BAHAN BAKAR BIODIESEL B40 DENGAN CAMPURAN MINYAK PIROLISIS PADA MESIN DIESEL SATU SILINDER
Hafizh Naufaly Akbar, Prof. Dr. Ir. Harwin Saptoadi, M.SE., IPM; Robertus Dhimas Dhewangga Putra S.T., M.Eng., P
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.6.1. Faktor pembakaran segitiga api dan teori tiga T 28
3.7. Kebijakan pengendalian dan limitasi emisi 29
3.7. Pirolisis 30
3.7.1. Tahapan proses pirolisis plastik 31
3.8. *Air Fuel Ratio* & %Excess air 33
3.9. Laju aliran dan laju aliran massa 34
3.10. Mol dan massa molekul relatif 34
3.11. *Emmission factor* 35
3.12. Viskositas 35
3.13. Brake Power (BP) 35
3.15. Brake Specific Fuel Consumption (BSFC) 36
3.14. *Brake Thermal Efficiency* (BTE) 36
BAB IV METODE PENELITIAN 38
4.1. Waktu dan tempat pelaksanaan 38
4.2. Objek Penelitian 38
4.2.1. Mesin diesel Kubota, RD 65 DI NB 38
4.2.2. AC Altenator 39
4.3. Bahan Penelitian 40
4.3.1. Biodiesel B-40 40
4.4. Sarana Penelitian 41
4.4.1. *Data logger* 41
4.4.2. *Opacity Meter* 42
4.4.3. *Gas Analyzer* 42
4.4.4. Sensor arus listrik 43
4.4.5. Sensor voltase 43
4.4.6. Sensor *differential pressure* 44
4.4.7. Sensor *proximity* 44
4.4.8. Sensor *humidity dan temperature* 44
4.4.9. Sensor tekanan 45
4.4.10. Termokopel 45
4.4.11. Buret 46
4.5. Metode Penelitian 46
4.5.1. Perancanganan Alat Penelitian 47
4.5.2. Observasi dan uji coba 47

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
ANALISIS PERFORMA DAN EMISI DARI PEMBAKARAN BAHAN BAKAR BIODIESEL B40 DENGAN CAMPURAN MINYAK PIROLISIS PADA MESIN DIESEL SATU SILINDER
Hafizh Naufaly Akbar, Prof. Dr. Ir. Harwin Saptoadi, M.SE., IPM; Robertus Dhimas Dhewangga Putra S.T., M.Eng., P
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.5.3. Studi Literatur 47
4.5.4. Perancangan Penelitian 47
4.5.5. Pelaksanaan Penelitian 48
4.6. Diagram alir penelitian 50
BAB V HASIL & PEMBAHASAN 51
5.1. Variasi bahan bakar 51
5.2. Properties bahan bakar 51
5.3. Perhitungan performa mesin 52
5.3.1. Daya keluaran mesin / *Brake Power* 53
5.3.2. Laju aliran massa bahan bakar 53
5.3.3. *Brake Specific Fuel Consumption (BSFC)* 54
5.3.4. *Brake Thermal Efficiency* 56
5.4. Emisi Gas Buang 58
5.4.1. Emisi gas CO 58
5.4.2. Emisi gas NOx 61
5.4.3. Emisi HC 64
5.4.4. Analisis Opasitas 66
BAB VI Penutup 68
6.1. Kesimpulan 68
6.2. Saran 68
DAFTAR PUSTAKA 70
LAMPIRAN 73