

TUGAS AKHIR

**STUDI PENGARUH VARIASI VISKOSITAS OLI TERHADAP
KARAKTERISTIK KOMPOR BERBAHAN
BAKAR OLI**



OLEH:

**ASRIEL MIRGAM BATUNNA
221212073**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

**STUDI PENGARUH VARIASI VISKOSITAS OLI TERHADAP
KARAKTERISTIK KOMPOR BEBAHAN
BAKAR OLI**

Nama : Asriel Mirgam Batunna

Nomor Stambuk : 221212073

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen pembimbing II

Dr. Ir. Sallolo Suluh, S.T., M.T.
NIDN. 0920038103

Ir. Nofrianto Pasae, S.T., M.T.
NIDN. 0912119002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Kristen Indonesia Toraja

Dr. Ir. Sallolo Suluh, S.T., M.T.
NIDN. 0920038103

ABSTRAK

Asriel Mirgam Batunna. “Studi pengaruh variasi viskositas oli terhadap karakteristik kompor berbahan bakar oli”, di bimbing oleh **Dr. Ir. Sallolo Suluh, S.T., M.T.** dan **Ir. Nofrianto Pasae, S.T., M.T.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui untuk menganalisa pengaruh variasi viskositas oli terhadap boiling time, laju pembakaran, efisiensi thermal, dan laju perpindahan panas konduksi dan konveksi.

Metode penelitian yang akan dilakukan adalah metode eksperimental yaitu dengan melakukan pengujian terhadap sampel uji dalam hal ini oli kotor dengan oli cura di campurkan, dengan memvariasikan viskositas oli untuk mendapatkan *boiling time* oli nilai calor oli dan efisiensi thermal oli

Dari hasil analisa data diperoleh *boiling time* maksimum terjadi pada oli dengan viskositas sebesar 12.34 menit dengan massa oli terbakar 0.65 kg, dan low heating value (LHV) sebesar 2338.3 kJ/kg. *Fuel consumption rate* (FCR) maksimum terjadi pada oli dengan 466.72 sebesar 0.0810 kg/s, dengan massa oli terbakar 0.65 kg dan low heating value (LHV) sebesar 2388.3 kJ/kg. Sedangkan Efisiensi thermal maksimum terjadi pada oli dengan viskositas 466.72 sebesar 52.96 % dengan massa oli terbakar 0.65 kg dan low heating value (LHV) sebesar 2338.3 kJ/kg. perpindahan panas diperoleh jumlah kalor konduksi (Q_{kond}) maksimum sebesar 2691.951 kw pada viskositas 523.5 Ns/m² dengan debit oli 0.2390 l/min, kemudian jumlah kalor konveksi (Q_{konv}) maksimum sebesar 35.701 kw terjadi pada viskositas oli 523.5 Ns/m² dengan debit aliran oli 0,2390 L/min.

Berdasarkan data di atas, dapat disimpulkan bahwa viskositas 466.72 Ns/m² memberikan efisiensi thermal yang terbaik dibandingkan dengan viskositas 301.Ns/m² dan 523.50 Ns/m², menunjukkan peningkatan efisiensi thermal seiring dengan peningkatan ukuran viskositas oli.

Kata kunci. :*Boiling time*, efisiensi thermal, laju perpindahan panas FCR (*fuel consumption rate*), variasi viskositas.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas penyertaan-Nya yang selalu melindungi penulis sehingga tugas akhir ini diselesaikan dengan baik yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu program studi teknik mesin di Universitas Kristen Indonesia Toraja dengan judul “ Studi pengaruh variasi viskositas oli terhadap karakteristik kompor berbahan bakar oli

Dengan segala ketulusan penulis mengucapkan terimah kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir ini kepada.

1. Ibu Dr. Ir. Sallolo Suluh, S.T., M.T, sebagai dosen pembimbing I sekaligus ketua Jurusan Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Toraja. Yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini
2. Bapak Ir. Nofrianto Pasae, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Ir. Frans R. Bethoni, S.T., M.T, selaku Dekan Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.
4. Para dosen dan staf yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk selama penulis mengikuti pendidikan di Universitas Kristen Indonesia Toraja.
5. Kedua orang tua saya (Abraham Madaun Batunna dan Dorce Para'pak) dan saudara/saudari saya (Esi, Gideon, Widia, Imelda, dan Laban) yang telah

memberikan dukungan moril dan materi serta doanya selama penulisan mengikuti pendidikan di Universitas Kristen Indonesia Toraja.

6. Dan kepada proseven sound, MK jaya las 181, dan patner (Vantry Palita dan Natanael Patanduk) yang telah meberikan dukungan dalam proses pembuatan tugas akhir ini.

Dalam penulisan tugas akhir ini, terdapat masih banyak kekurangan-kekurangan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritikan yang membangun dari pada pembaca demi kelengkapan tugas ahhir ini. Semogah tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya pada bidang teknik mesin dan untuk dunia pendidikan pada umumnya.

Kakondongan, Februari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
NOMENKLATUR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengetian Energi.....	5
2.1.1 Energi.....	5
2.1.2 Bentuk- Bentuk Energi	6
2.1 Konversi Energi	7
2.2.1 Perpindahan Panas.....	8
2.2.2 Boiling Time	10
2.2.3 Fuel consumption rate (FCR).....	11

2.2.4 Efesiensi Pembakaran	11
2.2.5 Flash Point.....	13
2.3 Proses Pembakaran	15
2.4. Minyak Pelumas (Oli)	17
2.4.1 Oli Mineral	17
2.4.2 Oli sintetis	18
2.4.3 Oli bekas.....	18
2.5. <i>Burner</i>	20
2.6 Blower	20
2.6.1 klasifikasi blower.....	21
2.7 Tekanan Udara	22
2.8 Viskositas	23
2.9 Konsep Dasar Perhitungan	24
2.10 Jurnal Rujukan.....	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	32
3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian	32
3.2 Alat Dan Bahan.....	32
3.3 Metode Pengambilan Data.....	35
3.4 Prosedur pengambilan data.....	35
3.5 layout penelitian	37
3.6 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1. Hasil Penelitian.....	41

4.1.2. Analisis Perhitungan.....	42
4.2. Grafik dan Pembahasan	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Nyala Api Merah	15
Gambar 2.2 Nyalah Api Biru	15
Gambar 2.3 Nyala Api Putih	16
Gambar 2.4 Oli Bekas	20
Gambar 2.5 Burner	21
Gambar 2.6 Blower	22
Gambar 3.1 Blower	31
Gambar 3.2 Gerinda	31
Gambar 3.3 Trafo las	32
Gambar 3.4 Bor tangan	32
Gambar 3.5 Termokopel dan data logger	32
Gambar 3.6 Viskometer	33
Gambar 3.7 Burner.....	33
Gambar 3.8 Penelitian kompor berbahan bakar oli.....	36
Gambar 3.9 Diameter penelitian kompor berbahan bakar oli dua dimensi	37
Gambar 3.10 diameter tampak depan	38
Gambar 3.11 Diagram Alir Penelitian.....	40
Gambar 4.1 Grafik Pengaruh Viskositas Terhadap Boiling Time	54
Gambar 4.2 Grafik Pengaruh Viskositas Terhadap Fcr (Fuel	55
Gambar 4.3 Grafik Pengaruh Viskositas Terhadap Efisiensi Termal	56
Gambar 4.4 Grafik Laju Perpindahan Panas Konduksi	57
Gambar 4.5 Grafik Laju Perpindahan Konveksi	58
Gambar L.1 Diameter Penelitian Kompor Berbahan Bakar Oli Dua	

Dimensi	110
Gambar L.2 Diameter Tampak Depan	111
Gambar L .3 Diameter Nozzle	112
Gambar L. 4 Pemotongan Plat	113
Gambar L.5 Pengambilan Sampel Viskositas	114
Gambar L.6 Pemasangan Alat Ukur Dan Pengambilan Data	114
Gambar L.7 Pengujian Burner	115

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Viskositas Beberapa Jenis Fluida	24
Tabel 4. 1 viskositas	42
Tabel 4. 2 Data hasil pengukuran uji pembakaran oli	50
Tabel 4. 3 Data hasil perhitungan uji pembakaran oli.....	51
Tabel 4. 4 Data hasil pengukuran uji laju perpindahan panas	52
Tabel 4. 5 Data hasil perhitungan laju perpindahan panas konduksi dan konveksi ...	53
Tabel L. 1 Matriks Jurnal Rujukan.....	63
Tabel L. 2 jadwal penelitian	67
Tabel L. 3 Sifat fisik fluida	68
Tabel L. 4 viskositas 301.00 Ns/m ²	69
Tabel L. 5 temperatur dengan viskositas (301 Ns/m ²)	76
Tabel L. 6 pada viskositas 301.Ns/m ²	80
Tabel L. 7 viskositas 446.72 Ns/m ²	83
Tabel L. 8 viskositas 446.72 Ns/m ²	87
Tabel L. 9 viskositas 466,72 Ns/m ²	91
Tabel L. 10 Viskositas 523.50 Ns/m ²	95
Tabel L. 11 viskositas 523.50 Ns/m ²	99
Tabel L. 12 viskositas 523.50 Ns/m ²	103
Tabel L. 13 Pengukuran temperature udara	106
Tabel L. 14 Temperature awal.....	107
Tabel L. 15 Kecepatan Udara.....	109

NOMENKLATUR

SIMBOL	BESARAN	SATUAN
CP_{air}	Kalor spesifikasi air	$\text{kJ/kg}^\circ\text{C}$
C_p	Kalor spesifikasi air	$\text{kJ/kg}^\circ\text{C}$
FCR	Laju pembakaran	Kg/sa
LHV	Low heating value	Kj/Kg
LHV	Nilai kalor bawah bahan bakar	$\text{kJ/kg}^\circ\text{C}$
M_{air}	Massa air	Kg
M_o	Massa oli	Kg
M_a	Massa air	Kg
$M_{\text{uap air}}$	Massa uap air	Kg
P_{out}	Daya bersih	watt
P_{in}	Daya pembakaran	watt
T	Waktu memanaskan air	s
ΔT	Selisi temperatur	$^\circ\text{C}$
ΔT	Temperatur awal dan akhir air	$^\circ\text{C}$
η_{th}	Efesiensi pembakaran	%
Q	Debit aliran	Lpm