

TUGAS AKHIR

**ANALISA PENGARUH DIAMETER *NOZZLE BURNER*
TERHADAP EFESIENSI PEMBAKARAN PADA
KOMPOR BERBAHAN BAKAR OLI**



OLEH:

**VANTRY PALITA
221212116**

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

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA PENGARUH DIAMETER *NOZZLE BURNER*
TERHADAP EFESIENSI PEMBAKARAN PADA
KOMPOR BERBAHAN BAKAR OLI**

Nama : Vantry Palita

Nomor Stambuk : 221212116

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

Vantry Palita. “Analisa pengaruh diameter *nozzle* terhadap efesiensi pembakaran pada kompor 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 dan menganalisa pengaruh variasi diameter *nozzle burner* terhadap *boiling time*, laju pembakaran, efesiensi thermal, 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 dan oli cura dicampurkan, dengan memvariasikan ukuran *nozzle burner* untuk mendapatkan *boiling time* oli dan efesiensi thermal oli

Dari hasil Analisa data diperoleh *boiling time* maksimum terjadi pada *nozzle burner* 1 inci sebesar 8.15 menit dengan debit aliran oli 0.0405 l/min dan *low heating value* (LHV) sebesar 4524.17 kJ/kg. *Fuel consumption rate* (FCR) maksimum terjadi pada *nozzle* 1 inci sebesar 0.1227 dengan debit aliran oli 0.0405 l/min. sedangkan efesiensi thermal maksimum terjadi pada *nozzle burner* ½ inci sebesar 52.87 menit dengan debit aliran oli 0.0405 l/min. Perpindahan panas diperoleh jumlah kalor konduksi (Q_{kond}) maksimum sebesar 309159.23Watt terjadi pada *nozzle burner* 1 inci dengan debit oli 0.0405 l/min, kemudian jumlah kalor konveksi (Q_{konv}) maksimum sebesar 66.940Watt terjadi pada kecepatan udara 1 inci dengan debit oli 0.03318 l/min.

Berdasarkan data di atas dapat disimpulkan bahwa *nozzle burner* ½ inci memberikan efesiensi thermal yang terbaik dibandingkan dengan ¾ inci dan 1 inci, menunjukkan peningkatan efesiensi thermal seiring dengan ukuran *nozzle burner*.

Kata Kunci: *Boiling time*, efesiensi thermal, laju pembakaran panas FCR (*fuel consumption rate*), *nozzle burner*, konduksi, konveksi

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas penyertaan-Nya yang selalu melindungi penulis sehingga tugas akhir diselesaikan dengan baik untuk menyelesaikan studi strata satu di Universitas Kristen Indonesia Toraja. Penulis banyak mengalami rintangan dan kendala dalam menyusun tugas akhir ini namun dapat di selesaikan dengan baik.

Dengan segala ketulusan penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir ini yaitu kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Sallolo Suluh, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I sekaligus Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Toraja yang senantiasa mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir
2. Bapak Ir. Nofrianto Pasae, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan pada penulis tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Ir Frans R. Bethony, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.
4. Segenap staf dosen, pegawai dan staf perpustakaan UKI Toraja yang telah memberikan pengetahuan dan bantuan administrasi pada penulisan selama studi di kampus.
5. Orangtua tercinta yang telah membesarkan, menuntun, mendoakan, membiayai, memotivasi, dan memberikan nasehat yang sangat berguna bagi penulis
6. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Mesin UKI Toraja, yang begitu banyak memberi masukan.

7. Saudara-saudaraku terkasih serta seluruh kerabat keluarga yang selalu memberikan doa, motivasi dan semangat untuk terus maju dan pantang mundur
8. Seluruh karyawan dan Staf BAAK yang selalu mengurus administrasi tanpa mengenal lelah.

Akhirnya penulis mohon maaf kepada semua pihak yang turut terlibat dalam penyusunan tugas akhir ini atas segala kekurangan dan keterbatasan yang terjadi. Saran dan kritikan dari berbagai pihak, penulis harapkan dalam penyempurnaan tugas akhir ini.

Kiranya Tuhan yang Maha Kuasa dan Maha Penyayang yang selalu memberkati dalam segala tugas dan tanggungjawab masing-masing.

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.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Definisi Energi.....	6
2.1.1Energi.....	6
2.1.2Klasifikasi Energi.....	6
2.1.4 Sistem Konversi Energi.....	8
2.1.5 Perpindahan Panas.....	9
2.3 <i>Boiling Time</i>	11

2.4 <i>Fuel consumption rate (FCR)</i>	12
2.5 <i>Flash Point</i>	13
2.6 Efisiensi Pembakaran.....	15
2.7 Oli	17
2.8 <i>Burner (Kompor)</i>	19
2.9 Blower	21
2.10 <i>Nozzle</i>	25
2.12 Jurnal Rujukan.....	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	37
3.1. Waktu Penelitian.....	37
3.2. Alat dan Bahan	37
3.3 Metode Penelitian.....	42
3.4 Prosedur Pengambilan Data	42
3.5 Layout Penelitian.....	43
3.7 Flowchart Penelitian	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Hasil Penelitian.....	47
4.2 Analisa Perhitungan.....	49
4.4 Grafik Dan Pembahasan	60
4.5 Grafik pengaruh variasi diameter <i>nozzle burner</i> terhadap FCR.....	61
4.6 Grafik variasi <i>nozzle burner</i> terhadap efisiensi pembakaran.....	62
4.7 Grafik Laju Perpindahan Panas Q_{kond}	63
4.8 Grafik laju perpindahan panas konveksi Q_{konv}	64

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA.....	66
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Api Merah	14
Gambar 2.2 Api Biru.....	15
Gambar 2.3 Api Putih	15
Gambar 2.4 Oli Bekas	18
Gambar 2.5 <i>Burner</i>	19
Gambar 2.6 <i>Blower</i>	21
Gambar 2.7 <i>Nozzle</i>	25
Gambar 3.1 Termokopel Data Logger	37
Gambar 3.2 Anemometer Data Logger	38
Gambar 3.3 Blower	38
Gambar 3.4 Dimmer.....	39
Gambar 3.5 <i>Burner</i>	39
Gambar 3.6 Viscometer	40
Gambar 3.7 Mesin Gerinda	40
Gambar 3.8 Mesin Las	40
Gambar 3.9 Bor Listrik	41
Gambar 3.10 Dimensi Kompor Berbahan Bakar Oli	43
Gambar 3.11 Kompor Berbahan Bakar Oli 2 Dimensi Tampak Atas.....	44
Gambar 3.12 Kompor Bebabahan Bakar Oli 2 Dimensi Tampak Depan	45
Gambar 3.16 Diagram Alir Penelitian	46
Gambar 4.1 Grafik pengaruh diameter <i>nozzle burner</i> terhadap <i>boilin time</i>	64
Gambar 4.2 Grafik pengaruh pada laju pembakaran	65
Gambar 4.3 Grafik pengaruh ukuran <i>nozzle burner</i> terhadap efesiensi thermal.....	66

Gambar 4.4 Grafik laju perpindahan panas konduksi (Q_{kond}).....	67
Gambar 4.5 Grafik laju Perpindahan panas konduksi (Q_{konv}).....	68
Gambar L.7 Dokumentasi pemotongan pada besi holo 4x4	123
Gambar L.8 Dokumentasi pengeboran pada <i>nozzle burner</i>	124
Gambar L.9 Dokumentasi pengamplasan pada tungku.....	125
Gambar L.10 Dokumentasi pengecetan pada dudukan tungk.....	125
Gambar L.10 Dokumentasi pemasangan <i>nozzle burner</i> kedalam tungku.....	126
Gambar L.11 Dokumentasi proses pengambilan data.....	127
Gambar L.13 Dokumentasi proses pengimputan data	127

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 viskositas pengukuran viskositas oli dengan viscometer Oswald.....	47
Tabel 4. 2 Data kecepatan aliran udara pada kecepatan 1.6 m/s.....	47
Tabel 4. 4 Data hasil pengukuran uji pembakaran oli.....	56
Tabel 4. 5 Data hasil perhitungan uji pembakaran oli	57
Tabel 4. 6 Data hasil pengukuran uji laju perpindahan panas.....	58
Tabel 4. 7 Data hasil perhitungan laju perpindahan panas konduksi dan konveksi.....	59
Tabel L. 1 Matriks Jurnal Rujukan	68
Tabel L. 2 Sifat fisik fluida	72
Tabel L. 3 Jadwal penelitian	73
Tabel L. 4 <i>Nozzle burner</i> ½ inci 1.1.....	74
Tabel L. 5 <i>Nozzle burner</i> ½ inci 1.2.....	80
Tabel L. 6 <i>Nozzle burner</i> ½ inci 1.3.....	85
Tabel L. 7 <i>Nozzle burner</i> ¾ inci 1.1.....	89
Tabel L. 8 <i>Nozzle burner</i> ¾ inci 1.2.....	93
Tabel L. 9 <i>Nozzle burner</i> ¾ inci 1.3.....	97
Tabel L. 10 <i>Nozzle burner</i> 1 inci 1.1.....	100
Tabel L. 11 <i>Nozzle burner</i> 1 inci 1.2.....	106
Tabel L. 12 <i>Nozzle burner</i> 1 inci 1.3.....	110

NOMENKLATUR

Simbol	Keterangan	Satuan
CP_{air}	Kalor spesifik air 4.1769	(kJ/kg°C)
CP_{al}	Kalor spesifik aluminium/bahan panicle	(kJ/kg°C)
FRC	Fuel Consumption Rate	(kJ/s)
H_L	Kalor laten dari uap	(kJ/kg)
LVH	Nilai kalor bawah oli	(kJ/kg)
M	Massa oli	(g)
M_{ab}	Massa oli mula mula	(kJ/kg°C)
M_{bt}	Massa oli yang telah terpakai dalam pendidihan air	(kg)
M_u	Massa uap air	(kg)
η_{th}	Efisiensi termal pembakaran oli pada kompor	(%)
P_{out}	Daya bersih	(W)
P_{in}	Daya pembakaran	(W)
P_{losses}	Daya hilang	(W)
t	Waktu	(s)
T_1	Temperatur awal	(°C)
T_2	Temperatur akhir	(°C)
Q	Debit aliran	l/min