

**PENGARUH VARIASI DIAMETER PIPA *PREHEATING* PADA BURNER
TERHADAP PERFORMA KOMPOR BERBAHAN BAKAR OLI BEKAS**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)

Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Ponorogo



MUHAMMAD ANWAR ALIUDIN

19511414

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO

2025

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Muhammad Anwar Aliudin
NIM : 19511414
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Proposal Skripsi : Pengaruh Variasi Diameter Pipa *Preheating* pada
Burner terhadap Performa Kompor Berbahan Bakar
Oli Bekas.

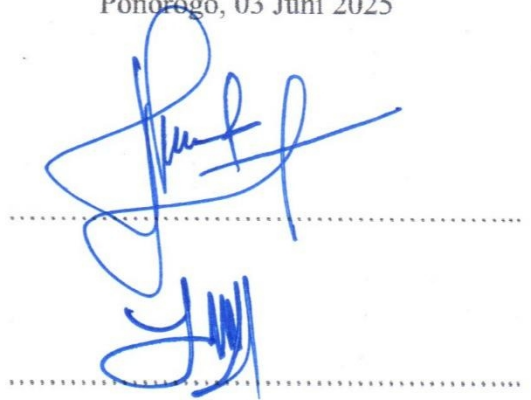
Isi formatnya telah di setujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 03 Juni 2025

Menyetujui

Prof. Dr. Sudarno, S.T., M.T.
NIK. 19680705 199904 11
(Dosen Pembimbing I)

Yoyok Winardi, S.T., M.T
NIK. 19860803 201909 13
(Dosen Pembimbing II)



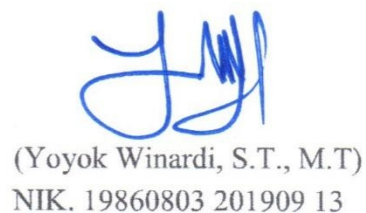
Two handwritten signatures in blue ink, one above the other, each followed by a horizontal dotted line.

Mengetahui



Dekan Fakultas Teknik,
(Edy Kurniawan, S.T., M.T)
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin



A handwritten signature in blue ink, followed by a horizontal dotted line.

(Yoyok Winardi, S.T., M.T)
NIK. 19860803 201909 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Anwar Aliudin

NIM : 19511414

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul ” Pengaruh Variasi Diameter Pipa *Preheating* pada Burner terhadap Performa Kompor Berbahan Bakar Oli Bekas.” bahwa berdasarkan hasil dari pencarian berbagai macam karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber pustaka dan daftar pustaka.

Apabila di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 03 Juni 2025

Mahasiswa,



Muhammad Anwar Aliudin

NIM. 19511414

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Muhammad Anwar Aliudin
NIM : 19511414
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Proposal Skripsi : Pengaruh Variasi Diameter Pipa *Preheating* pada
Burner terhadap Performa Kompor Berbahan Bakar
Oli Bekas.

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

Dosen penguji tugas akhir jenjang Starata Satu (S1) pada :

Hari : Jum'at
Tanggal : 23 Januari 2026
Nilai :

Dosen penguji

Yoyok Winardi, S.T., M.T
NIK. 19860803 201909 13
(Ketua penguji)

Ir. Fadelan, M.T
NIK. 19610509 199009 12
(Anggota penguji 2)

Dr. Kuntang Winangun, S.PD, M.Pd
NIK. 19900421 202103 12
(Anggota penguji 3)

Mengetahui,



Dekan Fakultas Teknik,

(Edy Kurniawan, S.T., M.T)
NIK. 19771026 200810 12

.....
.....
.....

Ketua Program Studi Teknik Mesin

.....
(Yoyok Winardi, S.T., M.T)
NIK. 19860803 201909 13

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

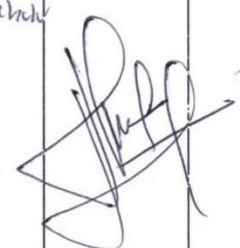
Nama : Muhammad Anwar Aludin

NIM : 19511419

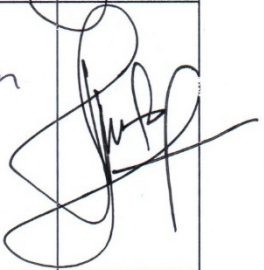
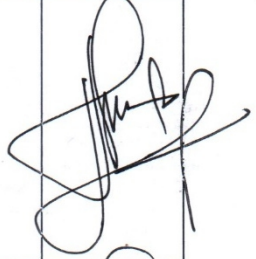
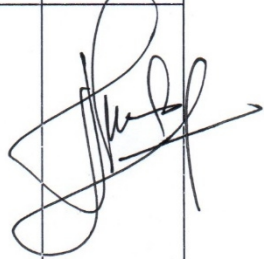
Judul Skripsi : Pengaruh variasi diameter pipa preheating pada burner terhadap performa kompor bahan bakar oli bekas

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Sudarno, S.T., M.T

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	2/09 ²⁰²⁴	Konsultasi awal		
2	5/09 ²⁰²⁴	Bab I	- Penambahan latar belakang dan rumusan masalah	
3	9/09 ²⁰²⁴	Bab I	- Penambahan Penelitian terdahulu	
4	17/09 ²⁰²⁴	Bab II	- penambahan penelitian terdahulu dan preheating bahan bakar	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	27/08 2024	Bab II	- Penambahan tentang emisi gas buang pada kompor minyak bekas	
6	9/01 2025	Bab III	- penambahan diagram air penelitian	
7	16/01 2025	Bab III	- penambahan desain kompor dan spesifikasi bahan	
8	3/03 2025	Bab III	Revisi desain kompor	
9	29/03 2025		- ACC bab I - Bab III	
10		B/		

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	5/5 2025	BAB IV	- Revisi Lampiran -	
12	22/5 2025	BAB IV	- Penambahan Penjelasan	
13	10/6 2025	BAB IV	- Revisi grafik Efisiensi	
14	18/6 2025	BAB IV	- Penambahan Penjelasan	
15	18/7 2025	BAB V	- Revisi hasil dan tabel	
16	23/7 2025	BAB V	- Ace	

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Muhammad Ammar Alwadin

NIM : 19511919

Judul Skripsi : Pengaruh variasi diameter pipa preheating pada burner terhadap performa konpor berbahan bakar di bekas

Dosen Pembimbing Pendamping : Yoyok Winardi, ST, MT

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	2021 2/09	Konsultasi awal		
2	2021 5/09	Bab I	- Penambahan latar belakang dan rumusan masalah	
3	2021 9/09	Bab I	- Penambahan penelitian terdahulu	
4	2021 17/09	Bab II	- Penambahan penelitian terdahulu dan preheating bahan bakar	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	27/09 2024	Bab II	- penambahan emisi gas buang pada kompor minyak bekas	
6	2025 9/01	Bab III	- penambahan diagram dir	
7	2025 16/01	Bab III	- Penambahan desain kompor dan spesifikasi bahan bakar	
8	2025 3/03	Bab III	- Revisi dan kompor	
9	2025 20/03		ACC bab I - Bab III	
10				

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	2025 5/5	BAB <u>IV</u>	- Perusi lampiran	
12	2025 22/5	BAB <u>IV</u>	- penambahan penjelasan	
13	2025 19/6	BAB <u>IV</u>	- Perusi grafik efisiensi	
14	2025 19/6	BAB <u>IV</u>	- penambahan penjelasan	
15	2025 18/7	BAB <u>V</u>	- Perusi hasil dan tabel	
16	2025 23/7	BAB <u>V</u>	- Acc	

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT karena atas ijin dan karunianya akhirnya saya bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan semoga dapat bermanfaat bagi diri saya pribadi dan pembaca pada umumnya. Karya ini saya persembahkan untuk :

1. Bapak, Ibu, kakak dan adik saya tercinta terima kasih atas dukungan, motivasi dan maupun tenaga dan materi.
2. Bapak Prof. Dr. Sudarno S.T., M.T dan Bapak Yoyok Winardi S.T., M.T selaku dosen pembimbing yang terus memberi dukungan dan bantuan buat saya untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Sahabat dan teman-teman seperjuangan wisuda yang selalu saling memberi bantuan dan semangat.

Mohon maaf kepada semua pihak yang tidak saya sebutkan satu persatu saya ucapkan banyak terima kasih atas bantuannya selama ini. Semoga Tuhan melimpahkan segala kebaikan, selalu semangat untuk menyambut masa depan yang lebih cerah.

PENGARUH VARIASI DIAMETER PIPA *PREHEATING* PADA BURNER TERHADAP PERFORMA KOMPOR BERBAHAN BAKAR OLI BEKAS

Muhammad Anwar Aliudin

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : muhammadanwar66655@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan bahan bakar di Indonesia merupakan salah satu masalah yang cukup serius dalam kehidupan manusia di masa depan. Berbagai upaya terus dilakukan untuk menemukan bahan bakar alternatif. Salah satu bahan bakar alternatif yang sedang diteliti saat ini yaitu oli bekas sebagai bahan bakar pada kompor. Penggunaan oli bekas sebagai bahan bakar kompor masih jarang ditemui di Indonesia, mayoritas masyarakat menggunakan kompor berbahan LPG ataupun listrik. Pada penelitian ini dilakukan perancangan kompor berbahan bakar oli bekas dengan memvariasikan diameter pipa *preheating* dengan ukuran 9,5 mm, 12,7 mm dan 15,9 mm. Hasil dari pengukuran uji efisiensi terbaik adalah kompor dengan variasi diameter pipa *preheating* dengan ukuran 12,7 mm mempunyai efisiensi sebesar 55,52%, dengan menghasilkan produksi uap 6,772 kg/h dan konsumsi bahan bakar 0,819 kg/h. Untuk hasil distribusi temperatur api variasi diameter pipa *preheating* dengan ukuran 12,7 mm memperoleh nilai suhu tertinggi 1077 °C dan suhu terendah 396 °C. Untuk uji emisi gas buang yang didapatkan dari kadar CO(karbon monoksida) 1,72%, HC(hidrokarbon) 27,82 ppm, kadar CO₂ (karbon dioksida) 10,28%. Dapat disimpulkan diameter pipa *preheating* 12,7 mm mempunyai efisiensi, distribusi temperature dan emisi gas buang yang terbaik dari variasi lainnya. Pada variasi pipa 9,5 mm Diameter terlalu kecil akan membatasi suplai energi dan rendahnya produksi uap di karenakan ukuran pipa yang kecil mengakibatkan mudah tersumbat kerak oli bekas, sedangkan variasi pipa 15,9 mm diameter terlalu besar sehingga pemanasan awal bahan bakar menjadi kurang efektif akibat waktu tinggal yang lebih singkat di dalam pipa *preheating* mengakibatkan bahan bakar mengalir terlalu banyak sebelum terjadinya proses pemanasan didalam bagian kompor.

Kata Kunci : Kompor, Oli Bekas, Efisiensi, Distribusi Temperature, Emisi Gas Buang.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb.

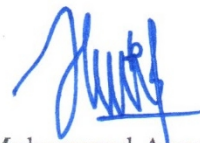
Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul "Pengaruh Variasi Diameter Pipa *Preheating* pada Burner terhadap Performa Kompor Berbahan Bakar Oli Bekas." Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi agung Muhammad Shalallahu Alaihi Wasallam beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya hingga akhir zaman. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Mesin jenjang (S1) pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari semua pihak penyusun skripsi ini sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Rido Kurnianto, M.Ag selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Edy Kurniawan ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Yoyok Winardi ST., MT. selaku Kepala Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Bapak Prof. Dr. Sudarno S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang selalu memberikan arahan dan masukan saat penyusun/penulisan skripsi ini.
5. Bapak Yoyok Winardi S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan tanggapan, arahan dan masukan saat penyusunan/penulisan skripsi ini.
6. Bapak dan ibu dosen beserta staf karyawan Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

7. Bapak, Ibu, Kakak, adik dan keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan moral dan material.
8. Serta teman-teman sekelas dan seangkatan yang telah memberikan semangat dalam penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis terbuka untuk menerima masukan yang dapat meningkatkan kualitas dari penyusunan secara keseluruhan. Akhir kata semoga Allah SWT membalas semua pihak yang ikut serta membantu dan mensupport agar penulis menyelesaikan penulisan skripsi ini sampai selesai.

Wassalamualaikum Wr.Wb.

Ponorogo, 03 Juni 2025
Mahasiswa,



Muhammad Anwar Aliudin
NIM. 19511414

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	xi
ABSTRAK	xii
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Pembakaran.....	8
2.3 Oli Bekas.....	8
2.4 Water Boiling Test (WBT).....	9
2.5 Volume Air Yang Digunakan.....	10
2.6 Pengukuran Efisiensi Kompor.....	10
2.7 Distribusi Temperature.....	12
2.8 Emisi Gas Buang.....	12
BAB III METODE PENELITIAN	14
3.1 Variabel Penelitian.....	14

3.2	Variabel Independen.....	14
3.3	Variabel Dependen.....	14
3.4	Variabel Kontrol/ Pembanding.....	14
3.5	Perancangan Pembuatan.....	15
3.6	Model Variasi Pipa Saluran Bahan Bakar Oli Bekas.....	18
3.7	Diagram Alur Penelitian.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		27
4.1	Deskripsi Umum Penelitian.....	27
4.2	Hasil pengukuran efisiensi.....	27
4.3	Hasil distribusi temperature api.....	34
4.4	Hasil uji emisi gas buang.....	38
BAB V KESIMPULAN.....		41
5.1	Kesimpulan.....	41
5.2	Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....		44



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi gas analyzer.....	13
Tabel 3. 1 Spesifikasi Kompor.....	17
Tabel 3. 2 Data Pengukuran Dengan WTB.....	23
Tabel 4. 1 Hasil pengukuran efisiensi.....	29
Tabel 4. 2 Distribusi Temperatur Api.....	38
Tabel 4. 3 Hasil Uji Emisi Gas Buang.....	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 perubahan suhu terhadap waktu selama pengukuran.....	11
Gambar 2.2 Gas Analyzer.....	13
Gambar 3.1 Desain kompor minyak bekas.....	16
Gambar 3.2 desain pipa saluran bahan bakar oli spiral dengan cincin melingkar 3d.....	18
Gambar 3.3 Variasi desain pipa saluran bahan bakar diameter 9,5mm.....	18
Gambar 3.4 Variasi desain pipa saluran bahan bakar diameter 12,7mm.....	19
Gambar 3.5 Variasi desain pipa salura bahan bakar diameter 15,9mm.....	19
Gambar 3.6 Flowchart penelitian.....	21
Gambar 3.7 Titik-Titik Posisi Pengukuran Distribusi Temperatur.....	24
Gambar 3.8 Arah Gerak Thermocouple.....	25
Gambar 3.9 corong uji emisi gas buang.....	26
Gambar 4. 1 Grafik produksi uap dan bahan bakar variasi diameter pipa preheating.....	30
Gambar 4. 2 Grafik efisiensi.....	32
Gambar 4. 3 Hasil distribusi temperatur api variasi diameter pipa preheating.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengukuran konsumsi bahan bakar dan produksi uap air pada Variasi diameter pipa preheating 9,5 mm.....	48
Lampiran 2 Pengukuran konsumsi bahan bakar dan produksi uap air pada Variasi diameter pipa preheating 12,7 mm.....	49
Lampiran 3 Pengukuran konsumsi bahan bakar dan produksi uap air pada Variasi diameter pipa preheating 15,9 mm.....	50
Lampiran 4 Rekapitulasi rata rata distribusi temperature api kompor variasi burner 4,7,7.....	51
Lampiran 5 Rekapitulasi rata rata distribusi temperature api kompor variasi burner 4,7,7.....	51
Lampiran 6 Rekapitulasi rata rata distribusi temperature api kompor variasi burner 4,7,7.....	52
Lampiran 7 Rumus matlab R2016a.....	53
Lampiran 8 Data pengukuran emisi gas buang.....	54
Lampiran 9 foto pengujian.....	57