

**PENGARUH PREHEATING PADA BAHAN BAKAR
TERHADAP EFISIENSI, DISTRIBUSI TEMPERATUR API,
DAN EMISI GAS BUANG PADA 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



WISNU AJI SETYATINIKA

19511408

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO

2024

HALAMAN PENGESAHAN

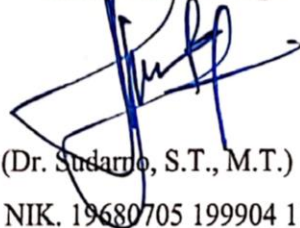
Nama : Wisnu Aji Setyatinika
NIM : 19511408
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Proposal Skripsi : Pengaruh Preheating Pada Bahan Bakar Terhadap Efisiensi, Distribusi Temperatur Api, dan Emisi Gas Buang Pada Kompor Berbahan Bakar Oli Bekas

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, 13 Februari 2024


Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



(Dr. Sudarmo, S.T., M.T.)
NIK. 19680705 199904 11

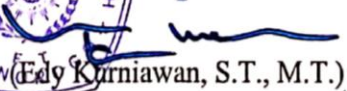
Dosen Pembimbing II



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


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

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wisnu Aji Setyatinika

NIM : 19511408

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul "Pengaruh Preheating Pada Bahan Bakar Terhadap Efisiensi, Distribusi Temperatur Api Dan Emisi Gas Buang Pada Kompor Berbahan Bakar Oli Bekas" bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai 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 plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenarnya.

Ponorogo, 6 Februari 2024

Mahasiswa,



Wisnu Aji Setyatinika

NIM. 19511408

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Wisnu Aji Setyatinika
NIM : 19511408
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Proposal Skripsi : Pengaruh Preheating Pada Bahan Bakar Terhadap Efisiensi, Distribusi Temperatur Api, dan Emisi Gas Buang Pada Kompor Berbahan Bakar Oli Bekas

Telah di uji dan dipertahankan dihadapan
Dosen penguji tugas akhir jenjang Starata Satu (S1) pada :

Hari : Selasa
Tanggal : 6 Februari 2024
Nilai :

Dosen penguji

Dosen penguji I,



(Dr. Kuntang Winangun, S.Pd., M.Pd)
NIK. 19900421 202109 12

Dosen penguji II,



(Dr. Munaj, S.Si., M.Si)
NIK. 19840805 201701 11

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,



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

Ketua Program Studi Teknik Mesin




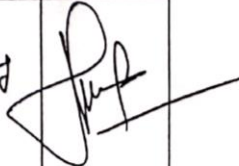








(Yoyok Winardi, S.T., M.T)
NIK. 19860803 201909 13


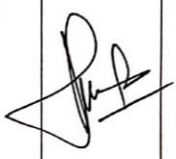
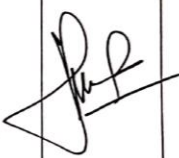
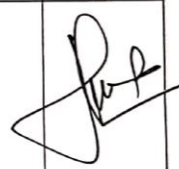


BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI


Nama : Wisnu Adi Setyatinika
 NIM : 19511908
 Judul Skripsi : Pengaruh Preheating Pada Bahan Bakar Oli Bekas Terhadap Efisiensi Distribusi Temperatur Api, dan Emisi Gas Buang pada kompor berbahan bakar minyak bekas
 Dosen Pembimbing I : Dr. Sudarno, S.T., M.T.

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	21/03/2023	Konsultasi Judul.		
2	31/03/2023	BAB I	- Penambahan latar belakang dan batasan masalah	
3	14/04/2023	BAB I	- Penambahan penelitian terdahulu	
4	25/04/2023	BAB II	- Penambahan penelitian terdahulu tentang preheating bahan bakar	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	15/05 2023	BAB II	- Penambahan tentang emisi gas buang pada kompor minyak bekas.	
6	25/05 2023	BAB III	- Penambahan diagram alir penelitian	
7	5/06 2023	BAB III	- Penambahan desain kompor dan spesifikasi bahan	
8	14/06 2023	BAB III	- Revisi desain kompor	
9	15/06 2023		- ACC BAB I - BAB III	
10	9/01 ²⁹	BAB IV	- Revisi BAB IV Hasil	




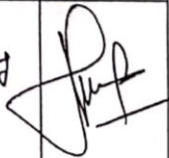
No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	10/01 24	BAB IV	Penambahan Penjelasan BAB IV	
12	19/01 24	BAB IV	Revisi tabel dan grafik	
13	23/01 24	BAB IV	Tambahkan Penjelasan efisiensi	
14	24/01 24	BAB IV	Hasil distribusi Temperatur Api	
15	25/01 24	BAB IV	Menambahkan Hasil Uji emisi	
16	26/01 24	BAB IV + V	Revisi tabel + kesimpulan	







No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
17	29/01/24	BAB V	Acc	
18				
19				
20				
21				
22				







BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Wisnu Aji Setyatinika
 NIM : 19511908
 Judul Skripsi : Pengaruh Preheating Pada Bahan Bakar Oli Bekas Terhadap Efisiensi, Distribusi Temperatur Api, dan Emisi Gas Buang pada kompor berbahan bakar minyak bekas
 Dosen Pembimbing I : Dr. Sudarso, S.T., M.T.

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	21/03/2023	Konsultasi Judul.		
2	31/03/2023	BAB I	- Penambahan latar belakang dan batasan masalah	
3	14/04/2023	BAB I	- Penambahan penelitian terdahulu	
4	25/04/2023	BAB II	- Penambahan penelitian terdahulu tentang preheating bahan bakar	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	15/05 23	BAB II	- Penambahan tentang emisi gas buang pada kompor minyak bekas.	
6	25/05 23	BAB III	- Penambahan diagram alir Penelitian	
7	5/6 23	BAB III	- Penambahan desain kompor dan spesifikasi bahan	
8	14/6 23	BAB III	- Revisi desain kompor	
9	15/6 23		- ACC BAB I - BAB III	
10	9/01 23	BAB IV	- Revisi tabel	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	19/01 29	BAB <u>IV</u>	Revisi Grafik	
12	19/01 29	BAB <u>IV</u>	- Penambahan penjelasan	
13	23/01 29	BAB <u>IV</u>	- Revisi Grafik Efisiensi	
14	21/01 29	BAB <u>V</u>	- Penambahan penjelasan	
15	25/01 29	BAB <u>IV</u> dan <u>V</u>	- Revisi Hasil dan tabel	
16	26/01 29	BAB <u>V</u>	- ACC	

HALAMAN PERSEMBAHAN

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

1. Bapak dan Ibu saya tercinta terima kasih atas dukungan, motivasi dan maupun tenaga dan materi.
2. Bapak 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 bantuan 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 PREHEATING PADA BAHAN BAKAR OLI BEKAS TERHADAP EFISIENSI, DISTRIBUSI TEMPERATUR API, DAN EMISI GAS BUANG PADA KOMPOR BERBAHAN BAKAR OLI BEKAS

Wisnu Aji Setyatinika
Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo
e-mail : wisnuasx3@gmail.com

ABSTRAK

Kompore bahan bakar oli bekas merupakan kompor yang belum banyak dijumpai di masyarakat. Umumnya masyarakat menggunakan kompor bahan bakar LPG. Pada penelitian ini dilakukan perancangan kompor bahan bakar oli bekas. Dengan memvariasikan *preheating* konvensional, cincin melingkar dan spiral pada bahan bakar untuk mempermudah pembakaran. Pengujian kompor yang dilakukan adalah uji efisiensi, distribusi temperatur api, dan emisi gas buang pada kompor bahan bakar oli bekas. Hasil pengukuran uji efisiensi terbaik adalah kompor dengan *preheating* spiral mempunyai efisiensi 55,52%, produksi uap 1,881 gr/s dan konsumsi bahan bakar 0,288 gr/s. Untuk distribusi temperatur api pada kompor spiral terendah 97 °C dan tertinggi 777 °C. Untuk hasil uji emisi didapatkan kadar CO (karbon monoksida) 0%, HC (hidrokarbon) 44,8 ppm, kadar CO₂ 4,9%, nilai λ mendekati optimal (1,0924) dan nilai AFR (air full ratio) 16,02. Semakin rendah kadar HC dan CO₂ serta semakin mendekati nilai AFR yang optimal menunjukkan bahwa kompor oli tersebut memiliki emisi gas yang lebih bersih dan efisien.

Kata Kunci : kompor minyak bekas, *preheating* bahan bakar, efisiensi, distribusi temperature api, emisi gas buang.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul "PENGARUH PREHEATING BAHAN BAKAR TERHADAP EFISIENSI, DISTRIBUSI TEMPERATUR API, DAN EMISI GAS BUANG PADA KOMPOR OLI BEKAS"

Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada 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. Happy Susanto, M.A 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 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 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 07 Februari 2024

Penulis



Wisnu Aji Setyatinika

DAFTAR ISI

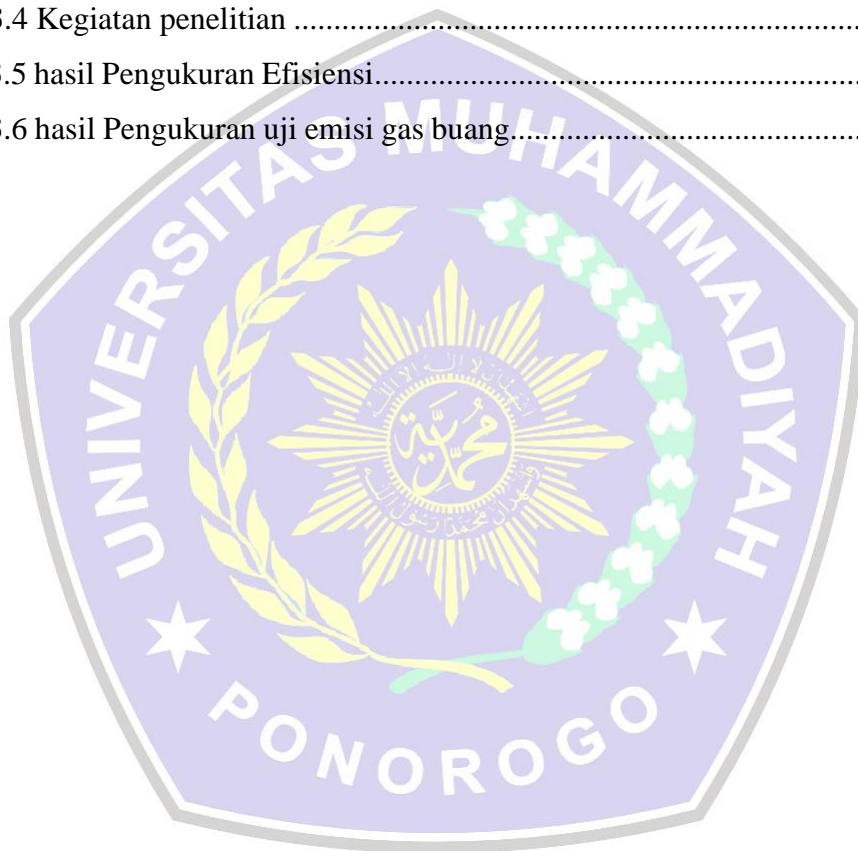
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN	v
ABSTRAK	xiii
KATA PENGANTAR.....	xiv
DAFTAR ISI.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II Tinjauan Pustaka	6
2.1 Penelitian terdahulu	6
2.2 Pembakaran	8
2.3 Oli Bekas	9
2.4 Metode <i>Preheating Fuel</i>	9
2.5 Daya Kompor	9
2.6 Pemilihan Ukuran Bejana.....	10

2.7 <i>Water Boiling Test</i> (WBT)	10
2.8 Volume Air Yang Digunakan.....	11
2.9 Pengukuran Efisiensi Kompor.....	11
2.10 Distribusi Temperatur.....	13
2.11 Emisi Gas Buang	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Variabel Penelitian	15
3.2 Variabel Independen.....	15
3.3 Variabel Dependen	15
3.4 Variabel Kontrol/Pembanding.....	15
3.5 Perencanaan Pembuatan	16
3.6 Model Variasi Pipa Saluran Bahan Bakar Oli Bekas	19
3.7 Diagram Alur Penelitian.....	22
3.8 Bahan dan Alat Ukur.....	23
3.9 Prosedur Pengukuran.....	23
3.10 Jadwal Dan Waktu Penelitian.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Hasil Perhitungan Daya Kompor	31
4.2 Hasil Pengukuran Efisiensi	32
4.3 Hasil Distribusi Temperature	35
4.4 Hasil Uji Emisi Gas Buang	37
BAB V.....	39
KESIMPULAN.....	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Diameter panci untuk tingkat daya tertentu	10
Tabel 2.2 Spesifikasi gas analyzer	14
Tabel 3.1 Spesifikasi kompor.....	18
Tabel 3.2 Percobaan pengukuran daya kompor	24
Tabel 3.3 Data pengukuran dengan WBT.....	26
Tabel 3.4 Kegiatan penelitian	30
Tabel 3.5 hasil Pengukuran Efisiensi.....	33
Tabel 3.6 hasil Pengukuran uji emisi gas buang.....	38



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kompor biomassa.....	7
Gambar 2.2 Bentuk nyala api bahan bakar minyak jelantah.....	8
Gambar 2.3 Rakitan pembakar pemanasan awal	8
Gambar 2.4 Perubahan suhu terhadap waktu selama pengukuran.....	12
Gambar 2.5 Gas analyzer	14
Gambar 3.1 Desain kompor minyak bekas	17
Gambar 3.2 Desain pipa saluran bahan bakar oli konvensional 3d	19
Gambar 3.3 Desain pipa saluran bahan bakar oli konvensional 2d	19
Gambar 3.4 Desain pipa saluran bahan bakar oli cincin melingkar 3d.....	20
Gambar 3.5 Desain pipa saluran bahan bakar oli cincin melingkar 2d.....	20
Gambar 3.6 Desain pipa saluran bahan bakar spiral dengan cincin melingkar 3d	21
Gambar 3.7 Desain pipa saluran bahan bakar spiral dengan cincin melingkar 2d	21
Gambar 3.8 Flowcart penelitian.....	22
Gambar 3.9 Titik-titik posisi pengukuran distribusi temperatur.....	27
Gambar 3.10 Arah gerak thermocouple	27
Gambar 3.11 Corong uji emisi gas buang.....	29
Gambar 4.1 Grafik efisiensi.....	33
Gambar 4.2 Grafik konsumsi bahan bakar	34
Gambar 4.3 Grafik Produksi uap.....	34
Gambar 4.4 Gambar distribusi temperature api kompor oli (a) <i>conventional-</i> (b) ring and shaped preheating (c) spiral-ring preheating.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan daya kompor	42
Lampiran 2. Data pengukuran konsumsi bahan bakar dan produksi uap.	43
Lampiran 3. Data pengukuran konsumsi bahan bakar dan produksi uap	44
Lampiran 4. Data pengukuran konsumsi bahan bakar dan produksi uap	45
Lampiran 5. Rekapitulasi rata rata distribusi temperature api kompor konvensional	46
Lampiran 6. Rumus matlab r2010a 47	47
Lampiran 7. Data pengukuran konsumsi bahan bakar dan perhitungan daya kompor	48
Lampiran 8. Foto uji efisiensi	49
Lampiran 9. Foto pengujian distribusi temperatur	50
Lampiran 10. Foto pengujian distribusi emisi gas buang	51

