

SKRIPSI

**PENGGUNAAN PEMANAS TIPE “HOURGLASS TUBE HEATER” SEBAGAI
PREHEATER PADA MOTOR BAKAR DENGAN PEMANASAN GAS BUANG
TERHADAP PRESTASI MESIN**



DISUSUN OLEH :

NAMA : Junaidin

NIM : 1511041

**JURUSAN TEKNIK MESIN S1 FAKULTAS TEKNOLOGI
INDUSTRI INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2019**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGUNAAN PEMANAS TIPE "HOURLASS TUBE HEATER" SEBAGAI
PREHEATER PADA MOTOR BAKAR DENGAN PEMANASAN GAS BUANG
TERHADAP PRESTASI MESIN



DISUSUN OLEH :

NAMA : Junaidin
NIM : 1511041
JURUSAN : TEKNIK MESIN S-1

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin S1



Sibut ST, MT
NIP.Y. 1030300379

Diperiksa/Disetujui,
Dosen pembimbing

Ir. Drs. Eko Edy Susanto, MT
NIP. 195703221982111001



BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Junaidin
Nim : 15.11.041
Jurusan / Bidang : Teknik Mesin
Program Studi : Strata Satu (S-1)
Judul Skripsi : **PENGGUNAAN PEMANAS TIPE "HOURGLASS
TUBE HEATER" SEBAGAI PREHEATER PADA
MOTOR BAKAR DENGAN PEMANASAN GAS
BUANG TERHADAP PRESTASI MESIN**

Dipertahankan Dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) Pada:

Hari / Tanggal : Senin, 22 Juli 2019

Telah Dievaluasi Dengan Nilai : 82,75 (A)

Panitia Ujian Skripsi

Ketua

Sibut, ST, MT
NIP. Y. 1030300379

Sekretaris

Ir. Teguh Raharjo, MT
NIP 195706011992021001

Anggota Penguji

Penguji I

Ir. Mochtar Asroni, MSME
NIP. Y. 1018100036

Penguji II

Ir. Teguh Raharjo, MT
NIP 195706011992021001



BAN-PT

PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Junaidin
NIM : 15.11.041
TT : Ambon, 4 april 1996
Alamat : Belakang konika jalan seroja pasar lama Timika Papua
Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional
Malang

Menyatakan,

Bahwa skripsi yang saya buat ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang, 21 Juli 2019

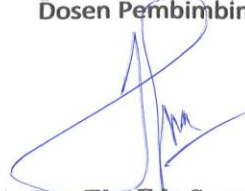
METERAI
TEMPEL
TGL 20
ZAEF1AFF901978686
6000
ENAM RIBU RUPIAH
yataan
Junaidin

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : Junaidin
NIM : 15.11.041
Jurusan : TEKNIK MESIN S-1
Judul Skripsi : PENGGUNAAN PEMANAS TIPE "HOURLASS TUBE HEATER"
SEBAGAI PREHEATER PADA MOTOR BAKAR DENGAN
PEMANASAN GAS BUANG TERHADAP PRESTASI MESIN

No.	Materi Bimbingan	Waktu	Paraf
1.	Pengajuan judul proposal skripsi		
2.	ACC proposal judul skripsi		
3.	Konsultasi Bab I dan II		
4.	Perbaikan Bab I dan II		
5.	Konsultasi Bab III		
6.	Perbaikan Bab III		
7.	Konsultasi Bab IV dan V		
8.	Perbaikan Bab IV dan V		
9.	Konsultasi Bab I Sampai Bab V		
10.	Selesai		


Diperiksa/Disetujui,
Dosen Pembimbing



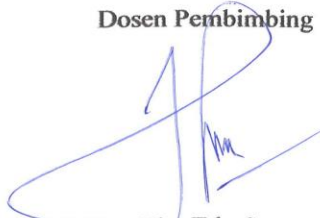
Ir. Drs. Eko Edy Susanto, MT
NIP. 195703221982111001

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Junaidin
Nim : 1511041
Jurusan : TEKNIK MESIN S-1
Judul skripsi : PENGGUNAAN PEMANAS TIPE "HOURLASS TUBE HEATER"
SEBAGAI PREHEATER PADA MOTOR BAKAR DENGAN
PEMANASAN GAS BUANG TERHADAP PRESTASI MESIN

Tanggal mengajukan skripsi : 10 april 2019
Tanggal menyelesaikan skripsi :
Dosen pembimbing : Ir,Drs, Eko Edy Susanto, MT
Telah dievaluasi dengan nilai : 

Diperiksa/ Disetujui
Dosen Pembimbing



Ir,Drs, Eko Edy Susanto, MT
NIP. 195703221982111001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga tahap demi tahap dalam penyusunan skripsi ini bisa terselesaikan tepat waktu. Skripsi ini disusun untuk menyelesaikan studi s1program studi teknik mesin, Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.

Penyusunan skripsi tentu saja tidak lepas dengan dari adanya bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penyusun ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr.Ir.Kustamar, MT selaku rektor ITN Malang.
2. Bapak Ir. Yusuf Ismail Nahkoda, MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.
3. Bapak Sibut ST. MT . sebagai ketua jurusan teknik mesin s1 ITN Malang.
4. Bapak Ir. Drs. Eko Edy Susanto. MT selaku dosen pembimbing penyusunan skripsi
5. Bapak Ir. Mochtar Asroni, MSME. Sebagai dosen ahli konsentrasi dalam penyusunan skripsi.
6. Bapak M Zam Zam Teguh Harto ST, sebagai pembimbing lapangan laboratorium motor bakar
7. Bapak, ibu dan rekan-rekan terdekat yang selalu memberikan dukungan baik melalui doa maupun dukungan finansial.

Penyusun menyadari sebagai manusia biasa bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Untuk itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Malang, 15 april 2019

Penyusun



Junaidin

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
BERITA ACARA.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN.....	iv
LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI.....	v
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	x
ABSTRAK.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	4
2.1 Motor Bakar.....	4
2.2 Klasifikasi Motor Bakar.....	4
2.3 Proses Keliling Motor 4 Tak.....	4
2.4 Siklus Termodinamika.....	6
2.5 Performansi Motor Bakar.....	8
2.6 Karburator.....	10
2.7 Bahan Bakar.....	13
2.7.1 Bahan Bakar Cair.....	14
2.7.2 Karakteristik Bahan Bakar.....	14
2.8 Karakteristik kualitas Pembakaran.....	15
2.8.1 Kualitas Bahan Bakar.....	19
2.8.2 Kualitas Campuran Bahan Bakar dan Udara.....	20
2.9 Tinjauan Terhadap Prestasi.....	21
2.9.1 Daya.....	21
2.9.2 Torsi.....	23
2.9.3 pemakaian Bahan Bakar Spesifik.....	24
2.10 Teori Pembakaran.....	25
2.11 Prinsip-Prinsip Perpindahan Kalor.....	27
2.11.1 Konduksi.....	27
2.11.2 Konveksi.....	28
2.11.3 Radiasi.....	29
2.11.4 Temperatur Acuan.....	29
2.11.5 Kelompok Tanpa Dimensi.....	31
2.11.6 Konveksi Paksa Diluar Pipa Heater.....	34
2.11.7 Koefisien Perpindahan Panas Menyeluruh.....	34
2.11.8 Benda Temperatur Efektif Rata-Rata (LMTD).....	35
2.11.9 Keefektifan Heat Exchanger.....	37

2.11.10 NTU (Number Of Transfer Unit).....	37
BAB III METODE PENELITIAN.....	39
3.1 Diagram Alir.....	39
3.2 Alat Uji.....	40
3.3 Desain Alat Uji.....	40
3.4 Komponen Yang Digunakan.....	41
3.5 Tempat Penelitian.....	44
3.6 Waktu Penelitian.....	44
3.7 Rumus-Rumus Motor Bakar.....	45
BAB IV HASIL PENELITIAN dan ANALISA DATA.....	46
4.1 Hasil Pengujian Penelitian.....	46
4.2 Data Empiris dan Perhitungan.....	48
4.3 Grafik dan Analisa.....	53
BAB V PENUTUP.....	64
5.1 Kesimpulan.....	64
5.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	66
LAMPIRAN 1.....	67
LAMPIRAN 2.....	71
LAMPIRAN 3.....	72

DAFTAR GAMBAR

2.1 proses 4 tak (langkah).....	6
2.2 diagram p-v dan t-s.....	6
2.3 diagram siklus p-v dan t-s mesin otto.....	7
2.4 prinsip kerja perpindahan panas.....	27
2.5 LMTD untuk paralel flow.....	36
2.6 LMTD untuk counter flow.....	36
2.7 grafik faktor koreksi untuk penukar kalor counter flow.....	37
2.8 efektivitas	39
3.1 desain alat uji.....	41

DAFTAR TABEL

3.1 Waktu penelitian.....	44
4.1 data hasil pengujian tanpa heater.....	46
4.2 data hasil pengujian memakai heater.....	47
4.3 data hasil pengujian memakai heater setelah di rata-rata.....	58
4.4 hasil perhitungan kalor.....	51
4.5 hasil perhitungan Prestasi.....	51
LAMPIRAN.....	71

ABSTRACT

junaidin (1511041)

Jurusan Teknik Mesin S-1, FTI – Institut Teknologi Nasional Malang

Email : junaidinsaputra96@yahoo.com

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan sebuah aspek kehidupan yang harus terpenuhi mengikuti perkembangan sekarang ini. Kemajuan teknologi di berbagai bidang kehidupan manusia terdorong oleh semakin kompleksnya kebutuhan manusia sehingga diharapkan penerapan teknologi dapat banyak kemudahan dan manfaat bagi kehidupan manusia. Di samping itu, permintaan manusia selalu berubah ubah dan keinginan manusia yang tidak terbatas menyebabkan para peneliti semakin gencar melakukan inovasi karya ciptanya, sehingga makin efektif dan efisien serta memenuhi kebutuhan manusia. Pemanfaatan sisa panas gas buang akhir akhir ini menjadi tren pada kalangan industri. Pengolahan panas sisa turbin, generator dan sebagainya diproses untuk dimanfaatkan kembali menjadi energi yang lebih berguna. Salah satu upaya nyata pemanfaatan panas sisa gas buang pembakaran yang umumnya terbuang percuma.

Dalam pengambilan data yang dilakukan adalah dengan 2 cara yaitu pengambilan data sebelum yang memakai heater dan sesudah yang memakai heater dan menyusun data tersebut melalui tabel yang sudah dianalisa melalui perhitungan dengan tujuan agar mengetahui perubahan-perubahan data yang tanpa heater dan yang memakai heater.

Untuk nilai daya yang paling tinggi pada memakai heater adalah terjadi pada putaran 2500 rpm dengan nilai daya yaitu $0,87 \frac{\text{kg}}{\text{s}}/\text{Kw}$ dan nilai daya yang paling rendah terjadi pada putaran 1000 rpm dengan nilai daya yaitu $0,31 \frac{\text{kg}}{\text{s}}/\text{Kw}$. Untuk nilai torsi yang paling tinggi pada memakai heater adalah terjadi pada putaran 1500 rpm dengan nilai torsi yaitu 1,8 dan nilai torsi yang paling rendah terjadi pada putaran 2000 rpm dengan nilai torsi yaitu 1,5. Untuk nilai pemakaian bahan bakar yang paling tinggi pada memakai heater adalah terjadi pada putaran 1000 rpm dengan nilai pemakaian bahan bakar yaitu 0,81 ml/s dan nilai pemakaian bahan bakar yang paling rendah terjadi pada putaran 1500 rpm dengan nilai yaitu 0,68 ml/s.

Temperature udara panas adalah salah satu faktor yang mempengaruhi temperature dari campuran bahan bakar yang masuk ke dalam ruang bakar. Adanya perubahan temperature udara panas menyebabkan perubahan tekanan pada saat proses awal kompresi sehingga mempengaruhi efisiensi yang dihasilkan.

KATA KUNCI : “PREHEATER TIPE “HOURLASS TUBE HEATER”