

SKRIPSI

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



Disusun Oleh :

Nama : Septian Hendra Wijaya

NIM : 15.11.033

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2019

LEMBAR PERSETUJUAN

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

DISUSUN OLEH :

NAMA : Septian Hendra Wijaya

NIM : 1511033

JURUSAN : TEKNIK MESIN S-1

Mengetahui & Disetujui Oleh:

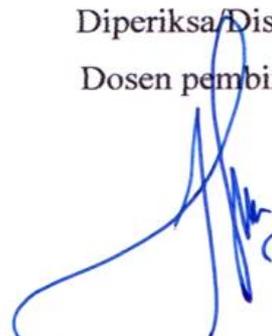
Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin S1



Sibut ST, MT

NIP.Y. 1030300379

Diperiksa/Disetujui,
Dosen pembimbing



Ir. Drs. Eko Edy Susanto, MT

NIP. 195703221982111001



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

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

BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

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 : Septian Hendra Wijaya
Nim : 15.11.033
Jurusan / Bidang : Teknik Mesin
Program Studi : Strata Satu (S-1)
Judul Skripsi : **PENGGUNAAN PEMANAS TIPE "TUBULAR 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 : Rabu, 24 Juli 2019

Telah Dievaluasi Dengan Nilai : 79,75 (B+)

Panitia Ujian Skripsi

Ketua

Sibut, ST, MT
NIP. Y. 1030300379

Sekretaris

Ir. Teguh Raharjo, MT
NIP 195706011992021001

Anggota Penguji

Penguji I

Ir. Soeparno Djiwo, MT
NIP.Y. 1018600128

Penguji II

Ir. Teguh Raharjo, MT
NIP 195706011992021001

PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Septian Hendra Wijaya

NIM :15.11.033

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 keaslianini saya buat dengan data sebenarnya.

Malang, 18 juli 2019



Septian Hendra Wijaya
15.11.033

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : Septian Hendra Wijaya

NIM : 15.11.033

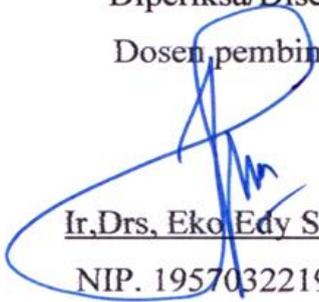
Jurusan : Teknik Mesin S-1

Judul Skripsi : PENGGUNAAN PEMANAS TIPE "TUBULAR TUBE HEATER " SEBAGAI PREHEATER PADA MOTOR BAKAR DENGAN PEMANASAN GAS BUANG TERHADAP PRESTASI MESIN.

No.	Materi Bimbingan	Tanggal	Paraf
1.	Konsultasi Judul Skripsi	20/03 2019	
2.	ACC Judul Skripsi	22/03 2019	
3.	Konsultasi Bab I & Bab II	01/04 2019	
4.	ACC Bab I & Bab II	04/04 2019	
5.	Konsultasi Bab III & Bab IV	06/05 2019	
6.	ACC Bab III & Bab IV	17/05 2019	
7.	Konsultasi Bab V	02/06 2019	
8.	ACC Bab V	08/06 2019	
9.	Evaluasi/Selesai	16/06 2019	

Diperiksa/Disetujui,

Dosen pembimbing


Ir. Drs. Eko Edy Susanto, MT

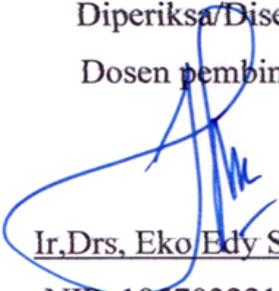
NIP. 195703221982111001

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Septian Hendra Wijaya
NIM : 15.11.033
Jurusan : TEKNIK MESIN S-1
Judul Skripsi : PENGGUNAAN PEMANAS TIPE “TUBULAR TUBE HEATER ” SEBAGAI PREHEATER PADA MOTOR BAKAR DENGAN PEMANASAN GAS BUANG TERHADAP PRESTASI MESIN.

Tanggal Pengajuan Skripsi : 20 Maret 2019
Tanggal Menyelesaikan Skripsi : 18 Juli 2019
Dosen Pembimbing : Ir,Drs, Eko Edy Susanto, MT
Telah Dievaluasi Dengan Nilai : 83 (A) 

Diperiksa/Disetujui,
Dosen pembimbing


Ir,Drs, Eko Edy Susanto, MT

NIP. 195703221982111001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat 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 Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST, MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional 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 Zam Zam 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.

Penulis



Septian Hendra Wijaya

APPLICATION OF HEATER TYPE "TUBULAR TUBE HEATER" AS A PREHEATER IN FUEL ENGINE WITH WARMING EXHAUST GAS ON ENGINE PERFORMANCE

Septian Hendra Wijaya
Jurusan Teknik Mesin Intitut Teknologi Nasional Malang
Jl. Raya Karanglo KM.2, Kec.Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65153
Email : iand.iand888@gmail.com

ABSTRAK

As technology advances in various fields of human life are driven by increasingly complex human needs, it is expected that the application of technology can have many conveniences and benefits for human life. Currently motorized vehicles are not only used by certain groups but all people use motorized vehicles. However, the use of exhaust gas from the rest of the vehicle combustion is still rare, this heat source is usually directly disposed / released through the exhaust into the air, even though the heat of the combustion remains still has a high enough temperature. By applying the concept of heat exchanger, we can use this heat energy source as an air heater that will enter the combustion chamber of the engine.

This test was carried out at the Motor Fuel Laboratory, Department of Mechanical Engineering, National Institute of Technology, Malang. The test uses variations in engine speed 1000 rpm, 1500 rpm, 2000 rpm, 2500 rpm. Testing uses the Petrol Engine Merlin II, without air heaters and uses an "Tubular Tube" type air heater that affects engine performance.

Based on the research that has been done, it can be concluded that the results of the engine performance at 1500 rpm with a fuel consumption of 76.48 seconds / 8ml, power of 0,26 KW and torque of 1.7 NM.

KEY WORDS: PREHEATER TYPE" TUBULAR TUBE HEATER "

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

Septian Hendra Wijaya
Jurusan Teknik Mesin Intitut Teknologi Nasional Malang
Jl. Raya Karanglo KM.2, Kec.Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65153
Email : iand.iand888@gmail.com

ABSTRAK

Seiring 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. Saat ini kendaraan bermotor tidak hanya digunakan oleh kalangan tertentu saja tetapi semua kalangan menggunakan kendaraan bermotor. Namun pemanfaatan gas buang sisa pembakaran kendaraan masih jarang, sumber panas ini biasanya langsung di buang/dikeluarkan melalui knalpot ke udara bebas, padahal panas sisa pembakaran masih memiliki temperature yang cukup tinggi. Dengan menerapkan konsep penukar kalor maka kita dapat memanfaatkan sumber energi panas ini sebagai pemanas udara yang akan masuk kedalam ruang bakar pada mesin.

Pengujian ini dilakukan di Laboratorium Motor Bakar Jurusan Teknik Mesin Institut Teknologi Nasional Malang. Pengujian menggunakan variasi putaran mesin 1000 rpm, 1500 rpm, 2000 rpm, 2500 rpm. Pengujian menggunakan Petrol Engine Merlin II, Tanpa Pemanas Udara dan menggunakan Pemanas Udara tipe “Tubular Tube” yang mempengaruhi prestasi mesin.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan hasil prestasi mesin terbaik pada putaran 1500 rpm dengan pemakaian bahan bakar 76,48 detik/8ml, daya sebesar 0,26 KW dan torsi sebesar 1,7 NM.

KATA KUNCI : PREHEATER TIPE “TUBULAR TUBE HEATER”

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	I
PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN.....	III
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI	IV
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI	V
KATA PENGANTAR	VI
ABSTRAK	VII
DAFTAR ISI.....	IX
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Motor Bakar	5
2.2 Klasifikasi Motor Bakar	5
2.3 Proses Keliling Motor 4 Tak	5
2.3.1 Siklus Thermodinamika	7
2.4 Performansi Motor Bakar	9
2.5 Karburator (<i>carburation</i>).....	11
2.5.1 Prinsip Kerja	12
2.5.2 Komponen-Komponen dan Fungsinya	14

2.6	Tinjauan Terhadap Prestasi	15
2.6.1	Daya	15
2.6.2	Torsi	17
2.6.3	Pemakaian Bahan Bakar Spesifik	18
2.7	Bahan Bakar	19
2.7.1	Bahan Bakar Cair	19
2.7.2	Karakteristik Bahan Bakar	20
2.8	Karakteristik Kualitas Pembakaran	23
2.8.1	Kualitas Bahan Bakar	24
2.8.2	Kualitas Campuran Bahan Bakar dan Udara (<i>Mixture Streght</i>)	25
2.9	Teori Pembakaran.....	26
2.10	Rumus- rumus Motor Bakar.....	27
2.11	Prinsip- Prinsip Perpindahan Kalor	28
2.11.1	Perpindahan Panas Konduksi.....	29
2.11.2	Perpindahan Panas Konveksi	30
2.11.3	Perpindahan Panas Radiasi	30
2.12	Perhitungan Dalam Laju Perpindahan Panas	31
2.12.1	Temperature Acuan (<i>Film Temperature</i>).....	31
2.12.2	Kelompok Tanpa Dimensi	33
2.12.3	Konveksi Paksa Dalam Pipa Heater.....	34
2.12.4	konveksi paksa diluar pipa heater	35
2.12.5	Koefisien Perpindahan Panas Menyeluruh	35
2.12.6	Benda Temperatur Efektif Rata-Rata (LMTD).....	36
2.12.7	Keefektifan Heat Exchanger	38
2.12.8	NTU (Number of Transfer Unit).....	38
BAB III	40

METODE PENELITIAN.....	40
3.1 Diagram Alir Penelitian	40
3.2 Penjelasan Diagram Alir	41
3.2.1. Studi literatur	41
3.2.2. Persiapan Komponen Preheater.....	41
3.2.3. Persiapan Alat Uji	42
3.2.4. Merakit Preheater Pada Alat Uji.....	42
3.2.5. Langkah Pengujian Prestasi.....	43
BAB IV	45
HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA	45
4.1 Hasil Pengujian.....	45
4.1.1 Data hasil yang didapatkan setelah pengujian dengan preheater.....	45
4.1.2 Data hasil yang didapatkan setelah pengujian tanpa preheater	46
4.1.3 Data hasil penggunaan preheater yang sudah di rata-rata	46
4.2 Data empiris atau perhitungan.....	46
4.3 Penyajian Data.....	49
4.3 Grafik dan Analisa.....	50
BAB V.....	53
PENUTUP.....	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Proses 4 langkah.....	7
Gambar 2. 2. Diagram P-V dan T-S.....	8
Gambar 2. 3. Diagram Diagram Siklus p-v dan t-s Mesin bensin	8
Gambar 2. 4. prinsip kerja perpindahan panas	29
Gambar 2. 5. LMTD untuk paralel flow	36
Gambar 2. 6. LMTD untuk counter flow	37
Gambar 2. 7. grafik faktor koreksi untuk penukar kalor counter flow	38
Gambar 2. 8. Grafik Efektivitas	39
Gambar 3. 1. Preheater Tubular	41
Gambar 3. 2. Perakitan Preheater Pada alat uji	42
Gambar 4. 1. grafik hubungan temperatur dan kalor yang dilepas	50
Gambar 4. 2. grafik hubungan antara temperatur dan kalor yang diserap	50
Gambar 4. 3. grafik hubungan antara temperatur dan efektivitas	51
Gambar 4. 4. grafik perbandingan daya	51
Gambar 4. 5. grafik perbandingan torsi	52
Gambar 4. 6. grafik perbandingan pemakaian bahan bakar.....	52