

SKRIPSI

**ANALISA KINERJA BOILER PIPA API TERHADAP VARIASI
BAHAN BAKAR PELLET DAN MINYAK NABATI**



Disusun Oleh :

NAMA : FISHER NATALIUS NITJANO

NIM : 1611122

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

2020

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

1. Judul Skripsi : Analisa Kinerja Boiler Pipa Api Terhadap Variasi Bahan Bakar Pellet dan Minyak Nabati

2. Penelitian

- a. Nama : Fisher Natalius Nitjano
- b. Nim : 1611122
- c. Bidang konversi : Konversi Energi
- d. Jurusan : Teknik Mesin S-1
- e. Fakultas : Teknologi Industri
- f. Institut : Institut Teknologi Nasional Malang

3. Dosen Pembimbing

- a. Nama : Sibut, ST.MT
- b. NIP : Y 1030300379

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



Dr. Komang Astana Widi, ST. MT

NIP : Y 1030400405

Disetujui

Dosen Pembimbing

Sibut, ST. MT

NIP : Y 1030300379



PT. 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 : Fisher Natalius Nitjano
Nim : 1611122
Jurusan : TEKNIK MESIN S-1
Judul Skripsi : ANALISA KINERJA BOILER PIPA API TERHADAP VARIASI BAHAN
BAKAR PELLET DAN MINYAK NABATI
Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Program Strata satu (S-1)
Pada Hari : Rabu
Tanggal : 22 Juli 2020
Dengan Nilai : 81,75 (A)

PANITIA MAJELIS PENGUJI SKRIPSI

KETUA

Dr. I Komang Astana Widi, ST
NIP. Y. 1030400405

SEKRETARIS

Febi Rahmadianto, ST.MT
NIP. Y 1031500490

ANGGOTA

PENGUJI 1

Ir. Teguh Raharjo, MT
NIP.195706011992021001

PENGUJI 2

Djoko Hari Praswanto, ST.MT
NIP. P. 1031800551



LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Fisher Natalius Nitjano

NIM : 1611122

Jurusan : Teknik Mesin S-1

Judul Skripsi : Analisa Kinerja Boiler Pipa Api Terhadap Variasi Bahan Bakar pellet dan Minyak Nabati.

Tanggal Pengajuan Skripsi : 20 Februari 2020

Tanggal Penyelesaian Skripsi : 20 Juli 2020

Dosen pembimbing : Sibut,ST.MT

Telah Dievaluasi Dengan Nilai : 81,75(A)

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing



Sibut, ST. MT

NIP : Y 1030300379

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fisher Natalius Nitjano

NIM : 1611122

Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

MENYATAKAN

Dengan sesungguhnya bahwa isi skripsi yang berjudul **“ANALISA KINERJA BOILER PIPA API TERHADAP VARIASI BAHAN BAKAR PELLET DAN MINYAK NABATI”**

adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

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

Malang, 07 Agustus 2020




Fisher Natalius Nitjano

NIM. 1611122









LEBAR ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Fisher Natalius Nitjano

NIM : 1611122

Jurusan : Teknik Mesin S-1

Fakultas : Teknologi Industri

No	Materi Bimbingan	Waktu Bimbingan	Paraf Pembimbing
1	Pengarahan Bimbingan Skripsi	20/02/2020	
2	Pengarahan Judul Skripsi	22/02/2020	
3	Pengajuan dan penyempurnan judul skripsi	25/02/2020	
4	Pengajuan Proposal dan perbaikan rumusan masalah	03/03/2020	
5	Konsultasi BAB I,II,III Diagram alir dan landasan teori	11/03/2020	
6	Konsultasi BAB IV dan BAB V	27/06/2020	
7	Revisi BAB IV dan BAB V Pembahasan dan kesimpulan	29/0/2020	
8	Konsultasi makalah seminar	01/07/2020	

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing



Sibut, ST. MT

NIP : Y 1030300379

ANALISA KINERJA BOILER PIPA API TERHADAP VARIASI BAHAN BAKAR PELLETT DAN MINYAK NABATI

Fisher Natalius Nitjano

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Industri Institut Teknologi Nasional Malang

Jl. Raya Karanglo KM.2, Tasikmadu, Kec.Lowokwaru

Kota Malang, Jawa Timur.

Email ; fisernnitjano@gmail.com

ABSTRAK

Karbon aktif sangat diperlukan dalam bidang perindustrian baik yang berskala besar maupun yang kecil. Hal itu disebabkan karena karbon aktif dapat mengabsorpsi bau, warna, gas dan logam. Dalam penelitian ini, terdapat suatu hal yang menunjukkan bahwa limbah lingkungan dapat diproduksi untuk dimanfaatkan sebagai karbon aktif. Seperti halnya dalam penelitian ini yang menggunakan tempurung kemiri sebagai bahan baku dan minyak nabati sebagai pemicunya. Pembuatan, analisa dan pembahasan data diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa Karbon aktif pellet berbahan tempurung kemiri dan minyak nabati dengan variasi atau rasio pencampuran 1 kg ; 100gr, 1 Kg ; 200gr, 1 kg ; 300gr memiliki karakteristik yang baik dalam Densitas atau kerapatan, laju aliran, Kadar air dan kadar abu. Hasil pembuatan pellet dianalisa pada penggunaan Boiler Pipa api sesuai variasi pellet sehingga dapat ditarik kesimpulan salah satu yang terbaik dari ketiga variasi tersebut.

Kata Kunci : Karbon Aktif, Tempurung Kemiri, Boiler Pipa Api

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala kasih karunia, serta berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi tepat pada waktunya. Dalam penyusunan Skripsi ini penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, melalui kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT, selaku Rektor ITN Malang.
2. Bapak Dr. I Komang Astana Widi, ST.MT selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin S-1 ITN Malang.
3. Bapak Sibut,ST.MT selaku dosen pembimbing yang memberikan arahan, dukungan, serta motivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Dr.Eko Yohanes Setyawan,ST.MT, selaku Koordinator Bidang Konversi Energi Teknik Mesin S-1 ITN Malang.
5. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan moril maupun materil serta Doa.
6. Bapak/Ibu Unit Gereja St.Thomas Aquinas selaku Orang tua angkat yang terus memberi motivasi dan semangat selama perkuliahan sampai pada penyusunan dan penyelesaian Skripsi.
7. Teman-teman KMK ITN, IPMATU Blimbing, Fronteira ITN 2, Komas ITN 2, The Or Mama, Rakat Football ITN, Wignya FC, Kamal FC, Kost SR, yang memberi suport dengan caranya masing-masing.

Penulis menyadari bahwa penelitian skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat membutuhkan kritik dan saran yang membangun guna menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Malang,2020

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	vii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI	iv
LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Dasar Teori.....	6
2.1.1 Boiler.....	6
2.1.2 Koponen – Kmpinen Pada Boiler.....	12
2.1.3 Prinsip Kerja Boiler.....	15
2.2 Bahan Bakar.....	15
2.2.1 Karbon Aktif	15
2.2.2 Syarat Mutu Karbon Aktif.....	16

2.2.3 Prinsip Kerja Pembuatan Karbon Aktif	16
2.2.4 Sifat Karbon Aktif.....	17
2.4.5 Struktur Fisika dan Kimia Karbon Aktif.....	18
2.4.6 Bentuk arang Aktif.....	19
2.4.7 Pelet Arang.....	21
1.4 8 Minyak Nabati dari Biji Kapuk.....	23
2.3 Laju Aliran Bahan Bakar.....	24
2.4 Kadar Air dan Kadar Abu.....	24
2.5 Densitas Bahan Bakar.....	25
BAB III	26
METODE PENELITIAN.....	26
3.1 Diagram Alir.....	26
3.2 Studi Kiteratur.....	27
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	27
3.3.1 Alat.....	27
3.3.2 Bahan.....	34
3.4 Metode Penelitian	35
3.5 Variabel Penelitian.....	36
3.5.1 Variabel Bebas	36
3.5.2 Variabel Terikat.....	36
3.5.3 Variabel Terkontrol	36
3.6 Tempat Penelitian.....	37
3.7 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	38
3.8 Skema Penelitian.....	38
3.9 Pengambilan Data	40
3.9.1 Pengambilan Data Nilai Kalor	40

3.9.2 Pengambilan Data Laju Pembakaran	41
3.9.3 Pengambilan Data Kadar Air	41
3.9.4 Pengambilan Data Kadar Abu	42
BAB IV.....	43
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1 Perhitungan Data.....	43
4.1.1 Perhitungan Data Densitas (Kerapatan)	43
4.1.2 Data pengujian Nilai Kalor	47
4.1.3 Perhitungan Data Laju Pembakaran.....	50
4.1.4 Perhitungan Data Kadar Air	54
4.1.5 Data Pengujian Kadar Abu.....	59
4.2 Pengaruh Pellet Terhadap Kinerja Boiler	62
BAB V	64
KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Boiler Pipa Api.....	7
Gambar 2.2 Boiler Pipa Air	7
Gambar 2.3 Boiler Stasioner.....	8
Gambar 2.4 Boiler Mobil.....	8
Gambar 2.5 Boiler pembakaran dalam.....	8
Gambar 2.6 Boiler pembakaran luar	9
Gambar 2.7 Boiler Lorong tunggal	9
Gambar 2.8 Boiler Lorong ganda	9
Gambar 2. 9 Boiler tegak.....	10
Gambar 2.10 Boiler mendatar	10
Gambar 2.11 Boiler pipa lurus, bengkok dan berlekuk	10
Gambar 2.12 Boiler pipa miring datar dan miring tegak	11
<i>Gambar 3.1 : Stopwatch</i>	<i>27</i>
Gambar 3.2 : Timbang Digital.....	28
Gambar 3.3 : Jangka Sorong.....	29
Gambar 3.4 : Anemometer	29
Gambar 3.5 : Kompresor Udara.....	29
<i>Gambar 3.6 : Thermocouple</i>	<i>30</i>
Gambar 3.7 : Mesin Pencetak Pellet.....	31
Gambar 3.8 : Ayakan.....	31
Gambar 3.9 : Ember	31
<i>Gambar 3.10 : Mixer</i>	<i>32</i>

Gambar 3.11 : Mesin Penggiling	32
Gambar 3.12 : Mesin Pengarangan	33
Gambar 3.13 : Tempurung Kemiri	35
Gambar 3.14 : Minyak nabati biji kapok	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Syarat Mutu Karbon aktif	16
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	38
Tabel 4.1 Data Densitas atau kerapatan pellet.....	45
Tabel 4.2 Data Laju Pembakaran	53
Tabel 4.3 Data Kadar Air	58