

**ANALISA KARAKTERISTIK PEMBAKARAN
BAHAN BAKAR PELET ARANG SAMPAH ORGANIK
DENGAN CAMPURAN MINYAK JARAK**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

NAMA : NABIL MAULANA DJAWAS

NIM : 1511053

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

2019

**ANALISA KARAKTERISTIK PEMBAKARAN
BAHAN BAKAR PELET ARANG SAMPAH ORGANIK
DENGAN CAMPURAN MINYAK JARAK**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST)

Jurusan Teknik Mesin S-1

DISUSUN OLEH :

NAMA : NABIL MAULANA DJAWAS

NIM : 15.11.053

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

2019

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi

**ANALISA KARAKTERISTIK PEMBAKARAN
BAHAN BAKAR PELET ARANG SAMPAH ORGANIK
DENGAN CAMPURAN MINYAK JARAK**



DISUSUN OLEH :

NAMA : NABIL MAULANA DJAWAS

NIM : 15.11.053

Mengetahui dan Disetujui Oleh :

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik mesin S-1**

Sibut, ST., MT.
NIP. Y. 10303003379

**Disetujui
Dosen Pembimbing**

Ir. Mochtar Asroni, MSME.
NIP. Y. 1018100036



T. 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

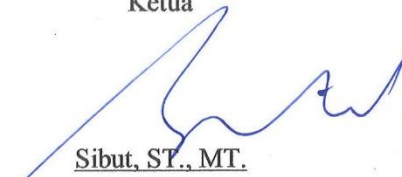
Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI


Nama : Nabil Maulana Djawas
Nim : 1511053
Jurusan / Bidang : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : **Analisa Karakteristik Pembakaran Bahan Bakar Pelet
Arang Sampah Organik Dengan Campuran Minyak Jarak**
Dipertahankan dihadapan tim penguji skripsi jenjang strata satu (S-1) pada :
Hari / Tanggal : Sabtu, 27 Juli 2019
Dengan nilai : **79,75 (B+)**

Panitia Penguji Skripsi

Ketua

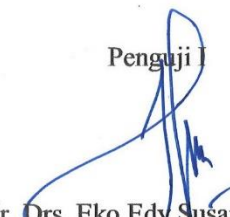

Sibut, ST., MT.
NIP. Y .1030300379

Sekretaris



Ir. Teguh Rahardjo, MT.
NIP. 195706011992021001

AnggotaPenguji

Penguji I


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

Penguji II


Ir. Anang Subardi, MT.
NIP. 195506291989101001



ISO 9001:2008 Certificate No. 02416232

BAO-PT

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala ridho, karunia, serta hidayah-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. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST. MT., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.
3. Bapak Sibut, ST, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin S-1 ITN Malang.
4. Bapak Ir. Mochtar Asroni, MSME. selaku dosen pembimbing yang tak henti-hentinya memberikan arahan, dukungan, serta motivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Mochtar Asroni, MSME., sebagai dosen koordinator bidang ilmu konversi energi ITN Malang
6. Seluruh Dosen Teknik Mesin S-1 ITN Malang, atas semua ilmu yang tak ternilai harganya.
7. Ayah dan Ibu tercinta, serta keluarga yang senantiasa mendukung penulis lewat doa, perhatian dan kasih sayang dan seluruh teman-teman mahasiswa ITN Teknik Mesin S-1 yang memberi dukungan serta masukan untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharap kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan Skripsi yang dibuat.

Malang, 24 Juli 2019

Penulis

PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nabil Maulana Djawas

Nim : 1511053

Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

Menyatakan

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

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

Malang, 24 Juli 2019



Nabil Maulana Djawas
1511053

**ANALISA KARAKTERISTIK PEMBAKARAN
BAHAN BAKAR PELET ARANG SAMPAH ORGANIK
DENGAN CAMPURAN MINYAK JARAK**

Nabil Maulana Djawas

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional, Malang

Jl. Raya Karanglo km 2, Malang 65145

Email : nabildjawas123@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan energi masyarakat Indonesia pada saat ini masih sangat bergantung pada bahan bakar minyak (BBM). Bahan bakar yang biasa dikonsumsi masyarakat ini Indonesia saat ini seperti minyak, gas dan batu bara termasuk kelompok energi fosil yang tidak dapat diperbaharui. Dalam masa tertentu, sumber energi ini akan habis dan tidak dapat diperbaharui lagi. Oleh karena itu pemanfaatan limbah sampah organik, dan juga minyak jarak menjadi pelet arang dapat dijadikan sebagai salah satu langkah untuk mengembangkan bahan bakar alternatif bagi masyarakat. Proses pembuatan pelet diawali dengan proses pengarangan dengan suhu 200-250^oC kemudian tiap bahan tersebut diayak agar seragam. Setelah seragam dilakukanlah proses pencampuran bahan baku dan dicetak dengan menggunakan mesin pencetak pelet setelah itu dikeringkan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari. Pengujian mutu dan kualitas pelet dilakukan dengan pengujian nilai kalor, laju pembakaran, kadar air, kadar abu dan densitas. Parameter yang dijadikan acuan dari mutu dan kualitas pelet arang sesuai dengan Standar Mutu pelet arang. Hasil penelitian diperoleh nilai kalor tertinggi pada komposisi 5 sebesar 3854,78 kal/gr, nilai densitas tertinggi pada komposisi 5 sebesar 0,00000439 gr/mm³, laju pembakaran tertinggi pada komposisi 5 sebesar 1,68 kal/s, kadar air tertinggi pada komposisi 1 sebesar 10,83 % dan kadar abu tertinggi pada komposisi 1 sebesar 27,84 %.

Kata kunci : Bahan bakar, sampah organik, minyak, pelet

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	II
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	III
PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN	IV
LEMBAR ASISTENSI	V
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI	VI
KATA PENGANTAR.....	VII
ABSTRAK.....	VIII
DAFTAR ISI	X
DAFTAR GAMBAR.....	XIV
DAFTAR TABEL	XVI
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3 BATASAN MASALAH	3
1.4 TUJUAN PENELITIAN	4
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6

2.1 PENGERTIAN BAHAN BAKAR.....	6
2.2 BIOMASSA	6
2.3 PELET.....	8
2.4 SAMPAH ORGANIK	9
2.5 MINYAK JARAK.....	10
2.6 PROSES KARBONISASI	12
2.7 DENSITAS (DENSITY).....	13
2.8 PROSES PEMBAKARAN PELET	13
2.9 KUALITAS PELET ABANG.....	15
2.10 DATA YANG AKAN DITELITI	17
2.10.1 Nilai Kalor Pembakaran	17
2.10.2 Laju Kalor Pembakaran	18
2.10.3 Pengujian Kadar Air	19
2.10.4 Pengujian Abu.....	19
BAB III	21
METOLOGI PENELITIAN DAN HASIL PENGUJIAN	21
3.1 DIAGRAM ALIR PENELITIAN	21
3.2 PENJELASAN DIAGRAM ALIR	22
3.3 WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN.....	24
3.4 PERALATAN UTAMA PENELITIAN.....	25
3.4.1 Alat Pengarangan (carbonisasi).....	25
3.4.2 Alat Penggiling (crusher)	26
3.4.3 Alat Pencampur Arang (Mixer)	27
3.4.4Alat Pembuat Pelet.....	28

3.5	ALAT UKUR YANG DIGUNAKAN	29
3.5.1	Thermocouple.....	29
3.5.2	Mistar Geser (Jangka Sorong).....	30
3.5.3	Timbangan Digital	31
3.5.4	Stopwatch.....	32
3.5.5	Microscope 1000x.....	33
3.6	ALAT PENDUKUNG	35
3.6.1	Ayakan.....	35
3.6.2	Ember	36
3.7	BAHAN BAKU PELET	37
3.7.1	Sampah Organik	37
3.7.2	Minyak Jarak	38
3.8	PROSES PEMBUATAN ARANG	38
3.9	PEMBUATAN PELET	39
3.10	RANCANGAN PENELITIAN	39
3.11	TAHAPAN PENGAMBILAN DATA	41
3.11.1	Pengambilan Data Temperatur Pembakaran Pelet	41
3.11.2	Pengambilan Data Laju Pembakaran Pelet.....	43
3.11.3	Pengambilan Data Nilai Kerapatan (Densitas).....	43
3.11.4	Pengambilan Data Nilai Kadar Air.....	44
3.11.5	Pengambilan Data Nilai Kadar Abu	44
3.12	DATA-DATA HASIL PENGUJIAN.....	45
BAB IV		58
ANALISA HASIL PENELITIAN		58

BAB V	65
KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 KESIMPULAN	65
5.2 SARAN	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pelet Arang	9
Gambar 2.2 Sampah Organik	10
Gambar 2.3 Minyak Jarak	11
Gambar 2.4 Pembakaran Pelet	15
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	21
Gambar 3.2 Alat Pengarangan	25
Gambar 3.3 Crusher	26
Gambar 3.4 Alat Pencampur Arang (Mixer)	27
Gambar 3.5 Alat Pembuat Pelet	28
Gambar 3.6 Thermocouple	29
Gambar 3.7 Sistem Kerja Thermocouple	30
Gambar 3.8 Mistar Geser (Jangka Sorong)	30
Gambar 3.9 Timbangan Digital	31
Gambar 3.10 Stopwatch	32
Gambar 3.11 Microscope 1000×	33
Gambar 3.12 Ayakan.....	35
Gambar 3.13 Ukuran Ayakan	36
Gambar 3.14 Ember/Wadah	36
Gambar 3.15 Sampah Organik	37
Gambar 3.16 Minyak Jarak	38
Gambar 3.17 Skema Pengujian Kalor	41
Gambar 3.18 Grafik Temperatur Pembakaran Campuran 1	46
Gambar 3.19 Grafik Temperature Pembakaran Campuran 2	46
Gambar 3.20 Grafik Temperature Pembakaran Cmpuran 3	47

Gambar 3.21 Grafik Temperatur Pembakaran Campuran 4	47
Gambar 3.22 Grafik Temperatur Pembakaran Campuran 5	47
Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengolahan Data Nilai Kalor	58
Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengolahan Data Laju Pembakaran	59
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengolahan Data Nilai Kalor	58
Gambar 4.4 Grafik Analisa Hasil Pengolahan Data Kadar Air	61
Gambar 4.5 Grafik Analisa Hasil Pengolahan Data Kadar Abu	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Potensi energi biomassa di Indonesia	7
Tabel 2.2 Kandungan Minyak Jarak	12
Tabel 2.3 Sifat pelet arang buatan Jepang, Inggris, USA, dan Indonesia ..	15
Tabel 2.4 Nilai Kalor Unit Bahan Bakar	17
Tabel 3.1 Rancangan Variabel Penelitian	40
Tabel 3.2 Rasio Campuran	40
Tabel 3.3 Spesifikasi Pelet	45
Tabel 3.4 Data Hasil Pengujian Nilai Kalor	48
Tabel 3.5 Data Hasil Pengujian Laju Pembakara	50
Tabel 3.6 Data Hasil Pengujian Nilai Densitas	52
Tabel 3.7 Data Hasil Pengujian Nilai Kadar Air	54
Tabel 3.8 Data Nilai Kadar Abu	56

