

## **TUGAS AKHIR**

### **REKAYASA DAN UJI KARAKTERISTIK BRIKET BAHAN BAKAR DARI LIMBAH MEBEL KAYU JATI DAN BATOK KELAPA**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat

Strata-1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



# **UMY**

**UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH  
YOGYAKARTA**

**Unggul & Islami**

**Disusun Oleh :**

**Feri Hermansah  
20140130265**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2019**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Feri Hermansah  
Nomor Induk Mahasiswa : 20140130265  
Program Studi : S1 Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Penelitian : Rekayasa dan Uji Karakteristik Briket  
Bahan Bakar Dari Limbah Mebel Kayu Jati  
dan Batok Kelapa

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau terdapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumber dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 4 November 2019



Feri Hermansah

20140130265

## MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Hidup Janganlah Seperti Air yang Mengalir”

## HALAMAN PERSEMBAHAN



Dengan mengucapkan Alhamdulillah rabbil'alamini, puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat-Nya dan atas dukungan dan doa dari orang-orang tercinta, akhirnya skripsi ini dapat dirampungkan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu dengan rasa bahagia dan bangga penulis haturkan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Bapak Berli Paripurna Kamiel, ST., M.Eng.Sc., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Sudarja, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan tugas akhir.
3. Bapak Dr. Ir. Sukamta, M.T., IPM. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan tugas akhir.
4. Bapak Krisdiyanto, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dalam tugas akhir ini.
5. Kedua orang tua tercinta Bapak Diyono dan Ibu Parjiyem yang telah memberikan Doa, dukungan, dan segala bentuk kebaikan yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, penulis hanya bisa mengucapkan terimakasih yang setulus-tulusnya semoga Allah membalas dengan pahala yang berlimpah dan semoga penulis bisa membahagiakan bapak dan ibu dengan kesuksesan kelak aamiin.
6. Kakak saya Dian Apriyanto dan Dewi Ratna Sari yang selalu memberi Doa dan semangat.
7. Teman-teman tim ARANG yang telah bahu membahu dari membuat alat hingga terselesaikannya skripsi ini.
8. Teman-teman angkatan 2014 kelas F (MF BUOS) Teknik Mesin UMY yang tidak bisa saya sebutkan semuanya.
9. Anggota kontrakan, Jimin, Beli, Ridho B, Putut, Ridho F, Hendrik
10. Teman-teman NSKM yang selalu memberikan dukungan selama mengerjakan tugas akhir ini.
11. Kepada Devi yang selalu memberikan semangat dalam mengerjakan tugas akhir ini.

12. Semua elemen Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UMY Atas segala kontribusi dalam pengembangan diri penulis, selama menempuh ilmu di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
MOTTO .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
INTISARI.....	viii
ABSTRAK .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Landasan Teori .....	8
2.2.1 Biomassa.....	8
2.2.2 Kelapa.....	9
2.2.3 Kayu Jati .....	10
2.2.4 Bahan Perekat .....	10
2.2.5 Karbonisasi .....	12
2.2.6 Syarat Pembakaran .....	13
2.2.7 Arang .....	15

2.2.8 Pembriketan .....	16
2.2.9 Briket .....	16
2.2.10 Kelebihan dan Kekurangan Briket .....	17
2.2.11 <i>Thermogravimetric Analysis (TGA)</i> .....	18
2.2.12 Analisa Proksimat.....	19
2.2.13 Nilai Kalor .....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>22</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	22
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	22
3.2.1 Alat Penelitian .....	22
3.2.2 Bahan Penelitian .....	31
3.3 Pelaksanaan Penelitian .....	32
3.3.1 Persiapan Bahan.....	33
3.3.2 Proses Pengarangan .....	34
3.3.3 Proses Pembriketan.....	34
3.4 Proses Pengambilan Data Pembakaran .....	37
3.4.1 Pengujian <i>Thermogravimetric Analysis (TGA)</i> .....	37
3.4.2 Pengujian Proksimat.....	39
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
4.1 Karakteristik Pembakaran Briket Tempurung Kelapa dan Kayu Jati ...	41
4.1.1 Nilai <i>Initiation Temperature of Volatile Matter (ITVM)</i> .....	42
4.1.2 Nilai <i>Initiation Temperature of Fixed Carbon (ITFC)</i> .....	45
4.1.3 Nilai <i>Peak of weight loss Temperature (PT)</i> .....	58
4.1.4 Nilai <i>Burn out Temperature (BT)</i> .....	51
4.2 Analisis Proksimat.....	54
4.2.1 Kadar Air ( <i>Moisture</i> ) .....	54
4.2.2 Zat Mudah Menguap ( <i>Volatile Matter</i> ) .....	57
4.2.3 Kadar Abu ( <i>Ash</i> ) .....	60
4.2.4 Kadar Karbon Terikat ( <i>Fixed Carbon</i> ) .....	63

4.3 Nilai Kalor .....	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	70
5.1 Kesimpulan.....	70
5.2 Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA .....	72
LAMPIRAN	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pohon Kelapa .....	9
Gambar 2.2 Batok Kelapa.....	9
Gambar 2.3 Kayu Jati.....	10
Gambar 2.4 Tepung Maizena.....	11
Gambar 2.5 Proses Karbonisasi .....	12
Gambar 2.6 Arang Batok Kelapa .....	16
Gambar 2.7 Grafik hubungan temperatur dengan laju penurunan massa .....	18
Gambar 3.1 Tabung pembakaran .....	22
Gambar 3.2 <i>Thermocontroler</i> .....	23
Gambar 3.3 Wadah sampel .....	23
Gambar 3.4 Rangka proses TGA .....	24
Gambar 3.5 Timbangan digital Pengujian TGA .....	24
Gambar 3.6 <i>Thermocouple</i> .....	25
Gambar 3.7 <i>Retort</i> .....	26
Gambar 3.8 Timbangan digital .....	26
Gambar 3.9 Sarung tangan latex .....	27
Gambar 3.10 Masker.....	27
Gambar 3.11 Nampan .....	28
Gambar 3.12 Alat kempa .....	28
Gambar 3.13 Cetakan briket .....	29
Gambar 3.14 Ember .....	29
Gambar 3.15 Ayakan 20 mesh.....	30
Gambar 3.16 Ayakan 30 mesh.....	30
Gambar 3.17 Ayakan 40 mesh.....	30
Gambar 3.18 Ayakan 50 mesh.....	30
Gambar 3.19 Penumbuk.....	30
Gambar 3.20 Wadah.....	31

Gambar 3.21 Kayu Jati.....	31
Gambar 3.22 Batok Kelapa .....	31
Gambar 3.23 Diagram alir proses pembuatan briket .....	33
Gambar 3.24 Proses penjemuran batok kelapa .....	33
Gambar 3.25 Proses pembuatan perekat .....	34
Gambar 3.26 Proses pengarangan .....	34
Gambar 3.27 Proses pengayakan .....	35
Gambar 3.28 Percampuran bahan dengan perekat.....	35
Gambar 3.29 Proses penjemuran briket .....	36
Gambar 3.30 Diagram alir pengujian <i>thermogravimetry analysis</i> (TGA).....	37
Gambar 3.31 Skema proses pengujian TGA.....	38
Gambar 4.1 Grafik nilai ITVM .....	42
Gambar 4.2 Grafik nilai ITFC.....	45
Gambar 4.3 Grafik nilai PT.....	48
Gambar 4.4 Grafik nilai BT .....	51
Gambar 4.5 Grafik kadar <i>air</i> .....	56
Gambar 4.6 Grafik kadar <i>volatile matter</i> .....	59
Gambar 4.7 Grafik kadar abu.....	62
Gambar 4.8 Grafik kadar <i>fixed carbon</i> .....	65
Gambar 4.9 Grafik nilai kalor briket kayu jati.....	68

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai kalor dari berbagai bahan bakar .....	15
Tabel 2.2 Kualitas briket arang menurut Jepang, Inggris, USA, dan SNI .....	16
Tabel 3.1 Alat penelitian .....	25
Tabel 3.2 Bahan Penelitian .....	31
Tabel 4.1 Variasi campuran bahan, ukuran mesh, dan tekanan .....	41
Tabel 4.2 Nilai ITVM pada briket tongkol jagung 70% .....	42
Tabel 4.3 Nilai ITVM pada briket tongkol jagung 60% .....	43
Tabel 4.4 Nilai ITVM pada briket tongkol jagung 50% .....	44
Tabel 4.5 Nilai ITFC pada briket tongkol jagung 70% .....	45
Tabel 4.6 Nilai ITFC pada briket tongkol jagung 60% .....	46
Tabel 4.7 Nilai ITFC pada briket tongkol jagung 50% .....	47
Tabel 4.8 Nilai PT pada briket tongkol jagung 70% .....	48
Tabel 4.9 Nilai PT pada briket tongkol jagung 60% .....	49
Tabel 4.10 Nilai PT pada briket tongkol jagung 50% .....	50
Tabel 4.11 Nilai BT pada briket tongkol jagung 70% .....	51
Tabel 4.12 Nilai BT pada briket tongkol jagung 60% .....	52
Tabel 4.13 Nilai BT pada briket tongkol jagung 50% .....	53
Tabel 4.14 Kadar air pada briket tongkol jagung 70% .....	54
Tabel 4.15 Kadar air pada briket tongkol jagung 60% .....	55
Tabel 4.16 Kadar air pada briket tongkol jagung 50% .....	56
Tabel 4.17 Kadar <i>volatile matter</i> pada briket tongkol jagung 70% .....	57
Tabel 4.18 Kadar <i>volatile matter</i> pada briket tongkol jagung 60% .....	58
Tabel 4.19 Kadar <i>volatile matter</i> pada briket tongkol jagung 50% .....	59
Tabel 4.20 Kadar abu pada briket tongkol jagung 70% .....	60
Tabel 4.21 Kadar abu pada briket tongkol jagung 60% .....	61
Tabel 4.22 Kadar abu pada briket tongkol jagung 50% .....	62
Tabel 4.23 Kadar <i>fixed carbon</i> briket tongkol jagung 70% .....	63

Tabel 4.24 Kadar <i>fixed carbon</i> briket tongkol jagung 60% .....	64
Tabel 4.25 Kadar <i>fixed carbon</i> briket tongkol jagung 50% .....	65
Tabel 4.26 Nilai kalor pada briket tongkol jagung 70% .....	66
Tabel 4.27 Nilai kalor pada briket tongkol jagung 60% .....	67
Tabel 4.28 Nilai kalor pada briket tongkol jagung 50% .....	68