

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERBANDINGAN BIOMASSA SEBAGAI SUMBER ENERGI
ALTERNATIF DALAM PERANCANGAN ALAT KOMPOR BIOMASSA**

Diajukan guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya

Diploma III Program Vokasi Program Studi Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Oleh:

Diki Ilham Pracoyo

20153020082

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2018

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

ANALISIS PERBANDINGAN BIOMASSA SEBAGAI SUMBER ENERGI
ALTERNATIF DALAM PERANCANGAN ALAT KOMPOR BIOMASSA

Disusun oleh:

Diki Ilham Pracoyo
20153020082

Telah disetujui dan disahkan pada tanggal, September 2018 untuk dipertahankan
di depan Dewan Penguji Tugas Akhir Program Studi D3 Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

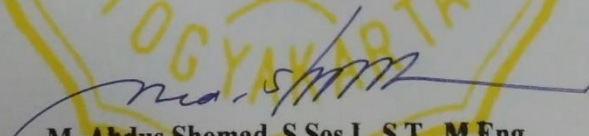
Dosen Pembimbing



Zuhri Nurisna, S.T., M.T.
NIK. 19890924201610183018

Yogyakarta, September 2018

Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin



M. Abdus Shomad, S.Sos.I., S.T., M.Eng.
NIK. 19800309201210183004

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Diki Ilham Pracoyo
Nim : 20153020082
Jurusan/Program Studi : D3 Teknik Mesin
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta

Saya menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul “Analisis Perbandingan Biomassa Sebagai Sumber Energi Alternatif Dalam Perancangan Alat Komporsi Biomassa” tidak mengandung karya atau penelitian yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan atau diploma di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak mengandung karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacukan dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa tugas akhir ini hasil jiplakan, saya siap menerima sanksi atas perbuatan saya.

Yogyakarta, September 2018

METERAI
TIMPEL
FEEC36AFF343677246
6000
ENAM RIBURUPIAH
Diki Ilham Pracoyo

MOTTO

“Disini saya punya tujuan dan tujuan itu harus saya selesaikan“

“Bukanlah gunung besar di depanmu yang membuatmu kehabisan daya, tapi krikil-krikil yang ada di sepatumu, karena musuh paling besar adalah dirimu sendiri. Kekurangyakinan dan kemudahputusasaanmu. Taklukan semua itu, maka tiada tantangan sebesar apapun yang tak dapat kau lalui”

(Muhammad Ali)

“Nilai akhir dari proses pendidikan, terrekapitulasi dari keberhasilannya menciptakan perubahan pada dirinya dan lingkungan. Itulah fungsi dari pada pendidikan yang sesungguhnya”

“Tidakkah kamu perhatikan sesungguhnya Allah telah menundukkan untuk (kepentingan)mu apa yang di langit dan apa yang di bumi dan menyempurnakan untukmu nikmat-Nya lahir dan batin. Dan di antara manusia ada yang membantah tentang (keesaan) Allah tanpa ilmu pengetahuan atau petunjuk dan tanpa Kitab yang memberi penerangan” - (Q.S Luqman ayat: 20)

“Bukan pada “apa” atau “yang mana” jalannya, melainkan bagaimana cara menjalaninya”

(Kurniawan Gunadi)

PERSEMBAHAN

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat (Q.s. al-Mujadalah: 11)

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda dan Ayahanda tercinta, Ibu Hj. Saminem dan Bpk. H. Thoimin terima kasih atas kasih sayang dan doa yang kalian berikan.
2. Kakak dan adik tersayang Eni Fitriana, Mustaqim Yahdi dan Dika Wahyu Cahyani, yang telah memberikan motivasi, nasehat serta dukungan.
3. Bapak Zuhri Nurisna, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberi bimbingan dan petunjuk sampai tugas akhir ini selesai.
4. Rekan seperjuangan Tim Tugas Akhir Alat Kompor Biomassa, Arif.
5. Teman-teman Teknik Mesin UMY angkatan 2015, terutama kelas C yang selalu memberi dukungan satu sama lain.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji dan rasa syukur mendalam penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya maka laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Salam dan salawat semoga selalu tercurahkan pada baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Perbandingan Biomassa Sebagai Sumber Energi Alternatif Dalam Perancangan Alat Kompor Biomassa”, ini saya susun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi D3 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya atas semua bantuan yang telah diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini hingga selesai. Secara khusus rasa terima kasih tersebut saya sampaikan kepada:

1. Bapak Bambang Jatmiko, S.E.,M.Si selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak M. Abdus Shomad, S.Sos.I., S.T., M.Eng. selaku ketua Program Studi Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Zuhri Nurisna, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dengan kesabaran dan ketulusan.

4. Bapak M. Abdus Shomad, S.Sos.I.,S.T.,M.Eng dan Bapak Andika Wisnujati, S.T.,M.Eng. selaku dosen penguji yang bersedia meluangkan waktu untuk memberikan kritik dan saran kepada penulis dalam pembuatan tugas akhir.
5. Para dosen Jurusan D3 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang telah memberikan tambahan pengetahuan dan mengajarkan ilmunya kepada penulis selama perkuliahan.
6. Para staff Jurusan D3 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang senantiasa membantu penulis dalam urusan administrasi.
7. Ayah dan Ibu yang dari penulis lahir sampai sekarang selalu memberikan kasih sayang dan doanya kepada penulis sehingga penulis dapat mencapai ke tahap sekarang.
8. Teman-teman D3 Teknik Mesin, khususnya teman seperjuangan angkatan 2015 yang senantiasa berbagi ilmu dan pengalaman selama di perkuliahan.
9. Pihak-pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan kepada saya, sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini.

Sebagai manusia yang tidak lepas dari kekurangan, penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan tugas akhir ini.

Penulis berharap semoga tugas akhir ini bermanfaat untuk menambah wawasan bagi penulis khususnya dan bagi siapa saja yang membacanya pada umumnya, Aamiin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, September 2018

DIKI ILHAM PRACOYO

ANALISIS PERBANDINGAN BIOMASSA SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF DALAM PERANCANGAN ALAT KOMPOR BIOMASSA

Diki Ilham Pracoyo, Zuhri Nurisna
Jurusan D3 Teknik Mesin Program Vokasi UMY
Dosen Jurusan Teknik Mesin, Program Vokasi UMY
Jl. Lingkar Selatan Tamantirto, Bantul, Yogyakarta 55183 telp: (0274) 387656
E-mail: dikipracoyo97@gmail.com

ABSTRAK

Energi biomassa sudah ada sejak lama sebelum orang berbicara tentang energi alternatif dan energi terbarukan. Namun, sejak lama manusia kurang memanfaatkan biomassa sebagai sumber energi untuk kebutuhan sehari-hari. Salah satu potensi biomassa di Indonesia banyak dihasilkan dari limbah perkebunan dan pertanian. Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah untuk mengetahui hasil pembakaran, perbandingan suhu, pembakaran terbaik dari beberapa bahan bakar briket biomassa untuk alat kompor biomassa.

Proses penelitian ini dilakukan dengan cara menganalisis perbandingan pembakaran briket biomassa dengan berat masing-masing setiap briket 1 kg dan kemudian mengetahui hasil pembakaran dan suhu yang dihasilkan dari pembakaran briket biomassa. Metode yang digunakan adalah dengan membandingkan pembakaran briket sekam padi, briket bongkol jagung dan briket serbuk kayu dengan ukuran briket diameter 5 cm dan tinggi 3 cm dengan menggunakan reaktor dengan lubang 40.

Dari hasil analisis perbandingan, pembakaran briket sekam padi dengan 1kg briket menghasilkan suhu nyala api awal 260°C dan suhu akhir api 101°C, pembakaran briket bongkol jagung dengan 1kg briket menghasilkan suhu nyala api awal 272°C dan suhu akhir api 248°C, sedangkan pada pembakaran briket serbuk kayu dengan 1kg briket menghasilkan suhu nyala api awal 271°C dan suhu akhir api 295°C. Pembakaran terbaik yaitu pada pembakaran briket bongkol jagung yang mampu mendidihkan air dengan titik didih 100°C dalam waktu 4 menit, dan pembakaran yang merata. Pembakaran yang kurang baik yaitu pada pembakaran briket sekam padi, tidak mampu mendidihkan air dengan titik didih 100°C, karena pembakaran tidak merata dan nyala api mati pada waktu 10 menit.

Kata Kunci: Biomassa, Briket, Gasifikasi, Sekam Padi, Bongkol Jagung dan Serbuk Kayu.

BIOMASS COMPARISON ANALYSIS AS AN ALTERNATIVE ENERGY SOURCE IN THE DESIGN OF BIOMASS COMMUNICATION TOOLS

Diki Ilham Pracoyo, Zuhri Nurisna
Jurusan D3 Teknik Mesin Program Vokasi UMY
Dosen Jurusan Teknik Mesin, Program Vokasi UMY
Jl. Lingkar Selatan Tamantirto, Bantul, Yogyakarta 55183 telp: (0274) 387656
E-mail: dikipracoyo97@gmail.com

ABSTRACT

Biomass energy has existed for a long time before people talk about alternative energy and renewable energy. However, for a long time humans have not utilized biomass as a source of energy for their daily needs. One of the potential biomass in Indonesia produced from plantation and agricultural waste. The purpose of this final project is to determine the results of combustion, temperature comparison, the best combustion of some biomass briquettes for biomass stove equipment.

The research process was carried out by analyzing the ratio of biomass briquette combustion with each weight of 1 kg briquette and then knowing the combustion results and the temperature produced from biomass briquette combustion. The method used is comparing the combustion of rice husk briquettes, corn husk briquettes and wood powder briquettes with a diameter of 5 cm briquettes and 3 cm high using a 40-hole reactor.

From the results of the comparison analysis, the burning of rice husk briquettes with 1kg of briquette produced an initial flame temperature of 260°C and the final temperature of the fire was 101°C, the burning of corncob briquettes with 1kg of briquettes produced an initial flame temperature of 272°C and the final temperature of fire was 248°C, while in the burning of wood powder briquettes with 1kg of briquettes producing an initial flame temperature of 271°C and a final flame temperature of 295°C. The best combustion is the burning of corncob briquettes which can boil water with a boiling point of 100°C in 4 minutes, and evenly burning. Poor combustion in the burning of rice husk briquettes, is not able to boil water at a point of 100°C, because the combustion is not evenly distributed and the flame is dead at 10 minutes.

Keywords: Biomass, Briquette, Gasification, Rice Husks, Corncobs and Sawdust.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUTAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	8
2.1 Tinjauan Pustaka.....	8
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Pengertian Biomassa	9
2.2.2 Pengertian Energi Biomassa.....	11
2.2.3 Pengertian Biofuel	13
2.2.4 Pengertian Briket	14
2.2.5 Pengertian Gasifikasi	16
1. Definisi Gasifikasi	16
2. Tahapan Proses Gasifikasi	17
3. Faktor yang Mempengaruhi Proses Gasifikasi.....	19
4. Reaktor Gasifikasi	21
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Diagram Alir.....	26
3.2 Metodologi Penelitian	27
3.3 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	27
3.4 Alat dan Bahan	28
3.5 Proses	29
3.5.1 Tahap Persiapan Alat dan Bahan	29
3.5.2 Tahap Proses Pembuatan Biomassa Menjadi Briket	29
1. Proses Pembuatan Briket Arang Dari Sekam Padi	30
2. Proses Pembuatan Briket Arang Dari Bongkol Jagung	33
3. Proses Pembuatan Briket Arang Dari Serbuk Kayu	35

3.5.3 Tahap Pembakaran.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1 Hasil Pembuatan Briket.....	42
4.2 Hasil Pembakaran Briket.....	45
4.3 Hasil Perbandingan Pembakaran Briket Sekam Padi, Briket Bongkol Jagung dan Briket Serbuk Kayu	48
BAB V PENUTUP	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Teknologi konversi biomassa	12
Gambar 2.2 Proses gasifikasi	17
Gambar 2.3 Skema reaktor gasifikasi tipe <i>updraft</i>	21
Gambar 2.4 Skema reaktor gasifikasi tipe <i>downdraft</i>	22
Gambar 2.5 Skema reaktor gasifikasi tipe <i>Inverted Downdraft</i>	23
Gambar 3.1 Diagram alir.....	26
Gambar 3.2 Proses Pembakaran limbah biomassa sekam padi menjadi briket..	30
Gambar 3.3 Arang sekam padi	31
Gambar 3.4 Proses pemanasan tepung kanji	31
Gambar 3.5 Pencampuran tepung kanji dan sekam padi	32
Gambar 3.6 Pembentukan briket sekam padi	32
Gambar 3.7 Pengeringan briket sekam padi.....	33
Gambar 3.8 Pembakaran biomassa bongkol jagung	33
Gambar 3.9 Penghalusan bongkol jagung.....	34
Gambar 3.10 Pencampuran tepung dan bongkol jagung	34
Gambar 3.11 Pembentukan briket bongkol jagung	35
Gambar 3.12 Penjemuran briket bongkol jagung	35
Gambar 3.13 Pembakaran biomassa serbuk kayu	36
Gambar 3.14 Pencampuran tepung kanji dan serbuk kayu	36
Gambar 3.15 Pembentukan briket serbuk kayu.....	37
Gambar 3.16 Penjemuran briket serbuk kayu	37

Gambar 3.17 Air didalam panci	38
Gambar 3.18 Infrared dan Thermometer	38
Gambar 3.19 Kompor biomassa pada suhu ruang	39
Gambar 3.20 Menimbang briket sekam padi, briket bongkol jagung dan briket serbuk kayu	39
Gambar 3.21 Stopwatch	40
Gambar 3.22 Thermometer dan infrared siap digunakan.....	40
Gambar 3.23 Mengukur suhu air dan suhu api.....	41
Gambar 4.1 Massa briket kering sekam padi	43
Gambar 4.2 Massa briket bongkol jagung	43
Gambar 4.3 Massa briket serbuk kayu	44
Gambar 4.4 Grafik perbandingan suhu api pada pembakaran briket	48
Gambar 4.5 Grafik perbandingan suhu air pada pembakaran briket	50
Gambar 4.6 Grafik perbandingan waktu saat air mendidih	51
Gambar 4.7 Hasil abu/ <i>char</i> dari pembakaran briket.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Potensi biofuel di Indonesia.....	13
Tabel 2.2 Perbandingan teknologi gasifikasi dan pembakaran langsung	24
Tabel 4.1 Hasil pembuatan briket.....	42
Tabel 4.2 Hasil pembakaran briket sekam padi.....	45
Tabel 4.3 Hasil pembakaran briket bongkol jagung	46
Tabel 4.4 Hasil pembakaran briket serbuk kayu	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Desain alat kompor biomassa

Lampiran 2 Alat kompor biomassa

Lampiran 3 Proses pembuatan limbah biomassa menjadi briket

Lampiran 4 Proses pembakaran bahan bakar briket pada alat kompor biomassa