

**TUGAS SARJANA
BIDANG MATERIAL**

**KARAKTERISTIK PELET ENERGI SERBUK KAYU KELAPA
DENGAN CAMPURAN FLY ASH BATUBARA
SEBAGAI ENERGI BAHAN BAKAR ALTERNATIF**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Strata Satu (S1)
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*



Diajukan Oleh:

IRVANDY BERNANDA SAPUTRA

NPM : 1710017211016

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA PADANG**

2022

**LEMBARAN PENGESAHAN PENGUJI
TUGAS SARJANA**

**“KARAKTERISTIK PELLET ENERGI SERBUK KAYU
KELAPA DENGAN CAMPURAN FLY ASH BATU BARA
SEBAGAI ENERGI BAHAN BAKAR ALTERNATIF”**

*Telah diuji dan dipertahankan pada Sidang Tugas Sarjana
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
pada Tanggal 10 Februari 2022 dengan Dosen-dosen Penguji*

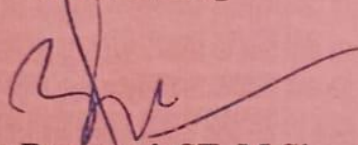
Oleh:

Irvandy Bernanda Saputra

NPM: 1710017211016

Disetujui Oleh:

Ketua Sidang



Dr. Burmawi, ST., M.Si.

NIDN: 0027126901

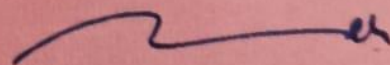
Diketahui Oleh:

Penguji I



Ir. Suryadimal, M.T
NIDN: 1029067002

Penguji II



Dr. Ir. Wenny Marthiana, M.T
NIDN: 1030036801

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS SARJANA

**“KARAKTERISTIK PELLET ENERGI SERBUK KAYU KELAPA
DENGAN CAMPURAN FLY ASH BATU BARA SEBAGAI ENERGI
BAHAN BAKAR ALTERNATIF“**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Program Strata Satu (S1) Pada
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta*

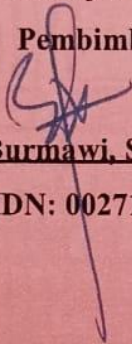
Oleh:

Irvandy Bernanda Saputra

1710017211016

Disetujui Oleh:

Pembimbing



Dr. Burmawi, S.T., M.Si.

NIDN: 00271226901

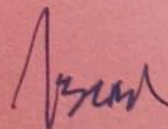
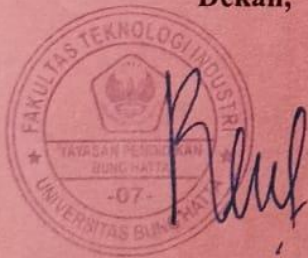
Diketahui Oleh:

Fakultas Teknologi Industri

Jurusan Teknik Mesin

Dekan,

Ketua,



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., MT

NIDN 1012097403

Dr. Ir. Yovial Mahyoeddin Rd, M.T

NIDN: 1013036202

PERNYATAAN KEASLIAN ISI

LAPORAN SKRIPSI (TUGAS SARJANA)

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :Irvandy Bernanda Saputra

NPM : 1710017211016

Program Studi : Teknik Mesin, S1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi Tugas Sarjana yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya karya orang lain, kecuali telah disebutkan sumbernya.

Padang, 16 Maret 2022

Saya yang Menyatakan



Irvandy Bernanda Saputra

HALAMAN PERSEMBAHAN



Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan. Shalawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW.

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasih dan kusayangi.

Ibunda dan Ayahanda Tercinta

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ibu (Ermilinda, S.Pd) dan Bapak (Alberton) yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, ridho, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bahagia karena kusadar, selama ini belum bisa berbuat lebih. Untuk Ibu dan ayah yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku serta selalu meridhoiku melakukan hal yang lebih baik,

Terima kasih Ibu... Terima kasih Bapak...

Kakak, Adik, dan Orang terdekat

Sebagai tanda terima kasih, aku persembahkan karya kecil ini untuk (Novia Alvinda, Amd.Keb, Vebry Bernanda Saputra, Muhammad Fajar Alghifari,

Kartika Luthfiah, S.Pd. Terima kasih telah memberikan semangat dan inspirasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga doa dan semua hal yang terbaik yang engkau berikan menjadikan ku orang yang baik pula.. Terima kasih...

Teman-teman

Buat kawan-kawanku yang selalu memberikan motivasi, nasihat, dukungan moral serta material yang selalu membuatku semangat untuk menyelesaikan skripsi ini serta kawan-kawan jurusan teknik mesin angkatan 2017 lainnya.

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Bapak Dr. Burmawi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing skripsi tugas akhir, terima kasih banyak bapak sudah membantu selama ini, sudah menasehati, sudah mengajari, dan mengarahkan saya sampai skripsi ini selesai.

ABSTRAK

Pemerintah sedang berusaha untuk menemukan sumber-sumber pengganti energi terbarukan seperti energi biomassa. Biomassa merupakan salah satu energi terbarukan dengan bentuk yang padat yang dihasilkan dari tumbuh-tumbuhan. Pelet energi merupakan energi alternatif ramah lingkungan karena menggunakan limbah sisa produksi baik itu rumah tangga, perkebunan maupun sampah dari proses alam seperti daun-daun yang gugur sebagai bahan bakunya. Bahan baku dalam penelitian ini adalah serbuk kayu kelapa dengan tambahan fly ash batubara dengan perekat tepung tapioka. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk menganalisa nilai kalor, kadar air dan kadar abu dari pelet serbuk kayu kelapa serta menganalisa pengaruh penambahan fly ash batubara terhadap pelet serbuk kayu kelapa. Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Perbandingan komposisi antara flyash batubara : perekat : serbuk kayu kelapa adalah a). 10: 10: 80, b). 10: 15: 85, c). 10 : 20: 80, d). 10 : 25 : 75, e). 10 : 30 : 70. Untuk mendapatkan karakteristik berupa nilai kalor, kadar air dan kadar abu dari pelet energi yang dibuat, dilakukan analisis proksimat di laboratorium. Nilai kalor tertinggi dimiliki oleh briket dengan komposisi 10:15:85 sebesar 4017,79 kal/gr.

Kata kunci : Biomassa, Pelet energi, nilai kalor

ABSTRACT

The government is trying to find alternative sources of renewable energy such as biomass energy. Biomass is a renewable energy in a solid form produced from plants. Energy pellets are an environmentally friendly alternative energy because they use residual production waste, be it household, plantations or waste from natural processes such as fallen leaves as raw material. The raw material in this research is coconut wood powder with the addition of coal fly ash with tapioca flour adhesive. The purpose of this study was to analyze the calorific value, moisture content and ash content of coconut sawdust pellets and to analyze the effect of adding coal fly ash to coconut sawdust pellets. In this study using experimental methods. Comparison of the composition of coal flyash: adhesive: coconut sawdust is a). 10:10:80, b). 10:15:85, c). 10:20:80, d). 10: 25: 75, e). 10 : 30 : 70. To obtain the characteristics in the form of calorific value, moisture content and ash content of the energy pellets made, a proximate analysis was carried out in the laboratory. The highest calorific value is owned by briquettes with a composition of 10:15:85 of 4017.79 cal/gr.

Keywords: Biomass, Energy pellets, calorific value

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugassarjana ini. Tidak lupa pula Shalawat dan salam, penulis sampaikan kepada nabi Muhammad SAW. yang membuka tabir keilmuan dan membimbing manusia kejalan yang benar.

Penulisan tugas sarjana ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat yang harus dipenuhi setiap mahasiswa dalam mencapai gelar Sarjana Jurusan Teknik Mesin di Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta. Adapun judul skripsi yang diangkat adalah **“Karakteristik Pellet Energi Serbuk Kayu Kelapa Dengan Campuran Fly Ash Batu Bara Sebagai Energi Bahan Bakar Alternatif “**

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Atas bantuan dan bimbingan tersebut penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kepada Allah SWT. yang senantiasa memberikan nikmat kesehatan dan kemampuan sehingga penulis mampu untuk menyelesaikan tugas sarjana ini.
2. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang senantiasa mendoakan dan memberikan support baik moril maupun materil kepada bagi penulis selama masa pendidikan.

3. Ibu Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Dr. Yovial Mahjoedin M.T Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
5. Bapak Dr. Burmawi, S.T.,M.Si. selaku pembimbing yang telah memberikan arahan, membantu, dan membimbing penulis dengan sabar dalam menyusun tugas akhir ini.
6. Bapak Iqbal, S.T.,M..T. selaku kepala Laboratoriun CNC/CAD-CAM yang telah memberikan fasilitas dalam penyelesaian tugas akhir ini,
7. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
8. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Mesin yang selalu memberikan semangat dan saran dalam penulisan tugas akhir ini.

Dengan menyadari sebeagi manusia biasa, maka kebaikan tugas sarjana ini tiada lain merupakan anugerah-Nya, sedangkan kelemahan-kelemahan yang ada merupakan kekurangan penulis, untuk itu kritik dan saran pembaca sangat penulis harapkan demi penyempurnaan tugas sarjana ini. Akhir kata penulis berharap semoga tugas sarjana ini bermanfaat bagi kita semua.

Padang, 16 Maret 2022



Irvandy Bernanda Saputra

DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENYATAAN KEASLIAN	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
ABSTRAK	
ABSTRACT	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GRAFIK.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan	5
1.4. Batasan Masalah.....	5
1.5. Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Energi Alternatif.....	7
2.2. Pellet Energi (biopellet)	8
2.3. Tanaman Kelapa.....	14
2.4. Fly Ash Batubara	17

2.5. Perekat	21
2.6. Saringan atau Ayakan	23
2.7. Kalorimeter Bomb.....	25
2.8. Parameter Pengujian.....	27
2.8.1. Kadar air	27
2.8.2. Kadar abu.....	28
2.8.3. Nilai Kalor	28
BAB III METODELOGI PENELITIAN	
3.1. Diagram Alir Penelitian	31
3.2. Waktu dan Tempat	32
3.3. Alat dan Bahan.....	32
3.3.1. Alat.....	32
3.3.2. Bahan	32
3.4. Prosedur Kerja.....	33
3.4.1. Prosedur Pembuatan Pellet Energi	33
3.4.2. Pengujian Pellet Energi.....	34
3.4.3. Perhitungan dan Analisa Data.....	34
3.4.4. Waktu Pengerjaan	35
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	
4.1. Pembuatan Pellet Energi	37
4.2. Karakteristik Pellet Energi	37
4.2.1. Kadar Air	37
4.2.2. Kadar Abu.....	41
4.2.3. Nilai Kalor	44
4.3. Perbandingan Nilai Kalor, Kadar Air dan Kadar Abu	46
4.3.1. Hubungan Nilai Kalor dengan Kadar Air.....	47
4.3.2. Hubungan Nilai Kalor dengan Kadar Abu	49
4.3.3. Hubungan Nilai Kalor vs Kadar Abu vs Kadar Air.....	51
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	53
DAFTAR PUSTAKA	

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pellet Serbuk Kayu.....	9
Gambar 2.2. Pellet Energi	11
Gambar 2.3. Biobiket	13
Gambar 2.4. Serbuk kayu kelapa	24
Gambar 2.5. Batubara	18
Gambar 2.6. Fly ash Batubara.....	19
Gambar 2.7 Lem Tepung Kanji	21
Gambar 2.8 Ayakan atau saringan	23
Gambar 2.9 Alat uji Kalorimeter bom	25
Gambar 2.10. Skema Kalorimeter bomb	25
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 4.1 Sampel Pellet Energi	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 SNI 01-6235-2000 pellet energi	12
Tabel 2.2. Spesifikasi nilai kalori pellet di Amerika, Prancis dan Indonesia....	12
Tabel 2.3 hasil analisa wood pellet perekat tapioka.....	22
Tabel 3.1. Waktu Pengerjaan	36
Tabel 4.1. Tabel Hasil Pengujian Kadar Air	38
Tabel 4.2. Tabel Hasil Perhitungan Kadar Air.....	40
Tabel 4.3. Tabel Hasil Pengujian	41
Tabel 4.4. Tabel Hasil Perhitungan Kadar Abu	43
Tabel 4.5. Tabel Hasil Pengujian Nilai Kalor	45
Tabel 4.6. tabel perbandingan nilai kalori dengan kadar air	47
Tabel 4.7. tabel perbandingan nilai kalori dengan nilai kadar abu	49

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1. Kandungan kadar air pelet energi	40
Grafik 4.2. Grafik kandungan kadar abu.....	43
Grafik 4.3. Grafik Nilai Kalor.....	45
Grafik 4.4. Hubungan nilai kalor vs kadar air.....	48
Grafik 4.5. Hubungan nilai kalor vs kadar air.....	50
Grafik 4.6. Perbandingan hubungan nilai kalor, kadar air dan kadar abu.....	51