

# TUGAS AKHIR

**ANALISIS CAMPURAN ABU KETEL DENGAN SERBUK KAYU  
UNTUK PEMBUATAN *BRIKET* DENGAN PROSES  
PENGEPRESAN TERHADAP NILAI KALOR**



**Disusun Oleh :**

**AHMAD SATRIYAWAN**  
NBI : 1421800030

**ACHMAD MULIARTO**  
NBI : 1421800060

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2022**



# TUGAS AKHIR

**ANALISIS CAMPURAN ABU KETEL DENGAN SERBUK KAYU  
UNTUK PEMBUATAN *BRIKET* DENGAN PROSES  
PENGEPRESAN TERHADAP NILAI KALOR**



**Disusun Oleh :**

**AHMAD SATRIYAWAN**  
NBI : 1421800030

**ACHMAD MULIARTO**  
NBI : 1421800060

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2022**

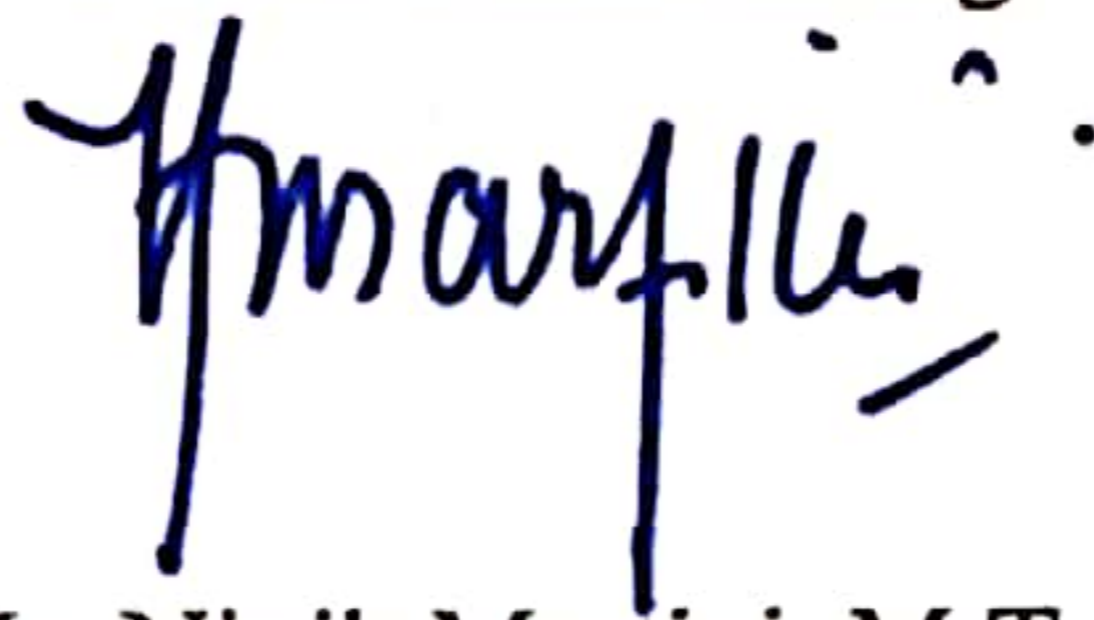


PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : AHMAD SATRIYAWAN  
NBI : 1421800030  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : ANALISIS CAMPURAN ABU KETEL DENGAN  
SERBUK KAYU UNTUK PEMBUATAN *BRIKET*  
DENGAN PROSES PENGEPRESAN TERHADAP  
NILAI KALOR

Mengetahui / Menyetujui  
Dosen Pembimbing



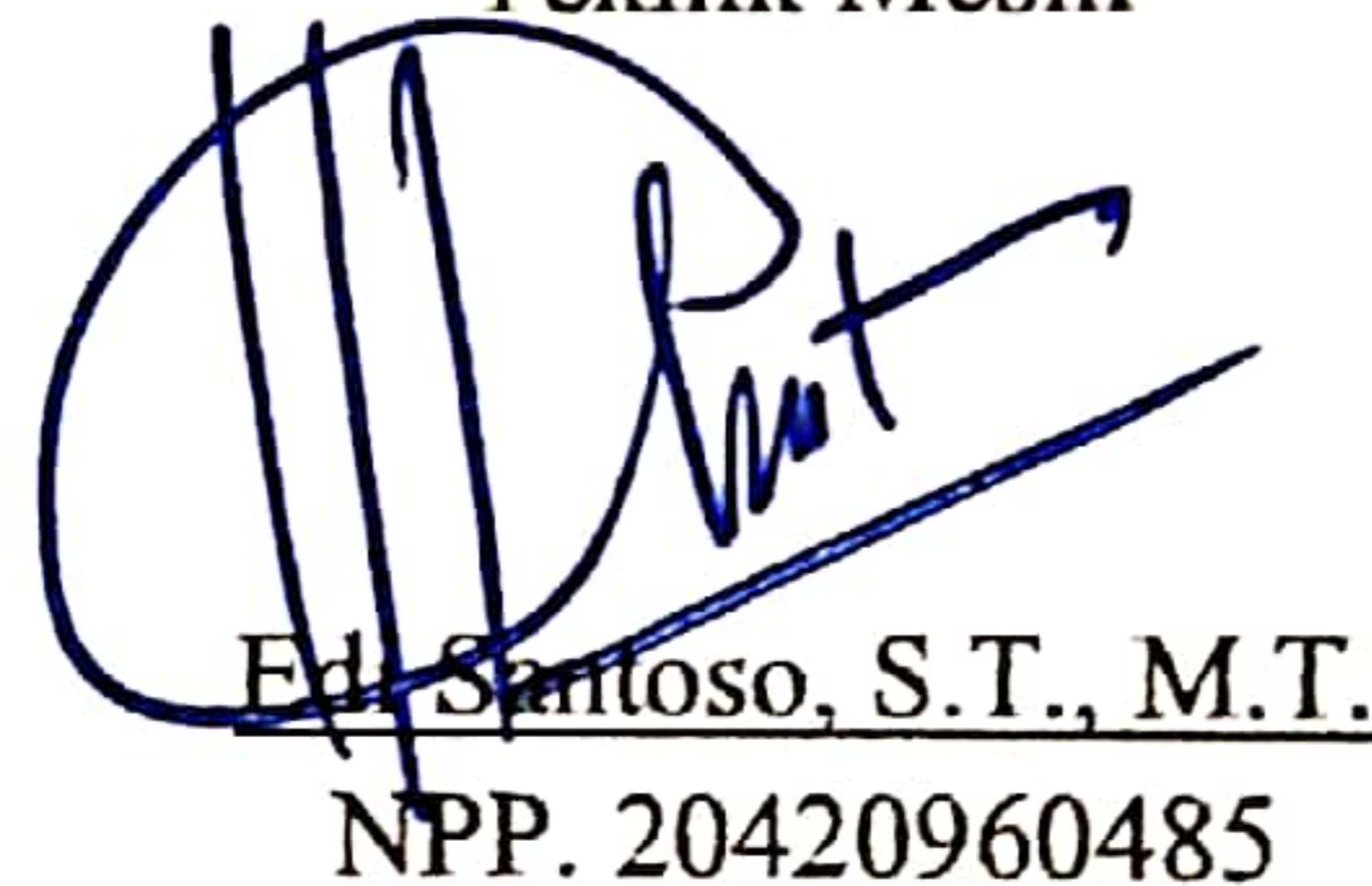
Ir. Ninik Martini, M.T.  
NPP. 20420.05.0571

Dekan  
Fakultas Teknik



Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.  
NPP. 20410900197

Ketua Program Studi  
Teknik Mesin



Ed. Santoso, S.T., M.T.  
NPP. 20420960485



## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:  
**ANALISIS CAMPURAN ABU KETEL DENGAN SERBUK KAYU UNTUK  
PEMBUATAN *BRIKET* DENGAN PROSES PENGEPRESAN TERHADAP  
NILAI KALOR**

yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.



**AHMAD SATRIYAWAN**  
**(1421800030)**





UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN  
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)  
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,  
saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Satriyawan  
NBI/ NPM : 1421800030  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk  
memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-  
Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

**ANALISIS CAMPURAN ABU KETEL DENGAN SERBUK KAYU  
UNTUK PEMBUATAN BRIKET DENGAN PROSES PENGEPRESAN  
TERHADAP NILAI KALOR**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty - Free  
Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah  
dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan  
karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada tanggal : 01 Juli 2022

Yang Menyatakan,

( AHMAD SATRIYAWAN )



## LEMBAR PERSEMBAHAN

Saya ucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Kepada Allah SWT atas segala puji dan syukur atas segala rahmat rizqi dan hidayahnya sehingga proposal Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
2. Yang sangat teristimewah kepada orang tua dan segenap keluarga saya yang telah memberikan semangat dan doa yang tiada henti sehingga penulisan proposal Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
3. Bapak Edi Santoso. S,E.,M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
4. Ibu Ir Ninik Martini, MT. selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk selalu sabar membimbing saya dalam penulisan Proposal Tugas Akhir ini.
5. Bapak/Ibu Dosen mata kuliah di prodi Teknik Mesin UNTAG Surabaya yang telah banyak memberikan ilmu dan wawasannya semoga kelak di dunia kerja akan berguna bagi saya.
6. Banyak terima kasih kepada semua kawan seperjuangan Teknik Mesin Angkatan 2018 yang banyak membantu mengarahkan dan selalu memberi masukan dan semangat selama saya menempuh jejang Strata 1 di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya ini.

### *Motto*

*“ Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras. Tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan. Tidak ada kemudahan tanpa doa ”*



## ABSTRAK

### ANALISA CAMPURAN ABU KETEL DAN SERBUK KAYU UNTUK PEMBUATAN *BRIKET* DENGAN PROSES PENGPRESAN TERHADAP NILAI KALOR

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi kepada masyarakat bagaimana pengaruh nilai kalor komposisi nilai kalor terbaik pada pembuatan briket dengan proses pengepresan untuk menyelesaikan permasalahan masyarakat tentang bahan bakar sebagai pengganti bahan bakar fosil. Pada penelitian ini menggunakan bahan abu ketel dan serbuk kayu pengujian untuk mengetahui nilai kalor pada campuran abu ketel dan serbuk kayu ini menggunakan *Bomb Calorimeter*. *Briket* ini terbuat dari abu ketel dan serbuk kayu dengan pembuatannya menggunakan mesin pengepresan dengan variasi komposisi abu ketel dan serbuk kayu yang berdiameter 4 dan 7 mm, 10% abu ketel + 90% serbuk kayu; 7% abu ketel + 93% serbuk kayu; 4% abu ketel + 96% serbuk kayu. Dari hasil menunjukkan bahwa dengan menggunakan cetakan *molding* 4 mm variasi komposisi 10 % abu ketel + 90 % serbuk kayu menghasilkan nilai kalor paling besar yaitu 4571,50 kal/gr. Sedangkan untuk cetakan *molding* 7 mm variasi komposisi 4% abu ketel + 96 % serbuk kayu menghasilkan nilai kalor paling kecil yaitu 3522,95 kal/gr.

**Kata kunci:** *Briket*, Abu Ketel, Serbuk Kayu, Biomassa, *Bomb Calorimeter*, Nilai Kalor dan Perpindahan Panas



## ABSTRACT

### **ANALYSIS OF MIXTURE OF BOTTLE ASH AND WOOD POWDER FOR BRICKETING WITH PRESSING PROCESS ON THE CALORIFIC VALUE**

*This study aims to provide information to the public how the calorific value influences the calorific value composition with the pressing process to solve public problems regarding fuel as a substitute for fossil fuels. In this study, boiler ash and sawdust were tested to determine the calorific value of this mixture of boiler ash and sawdust using a Bomb Calorimeter. These briquettes are made from kettle ash and sawdust and are made using a pressing machine with variations in the composition of kettle ash and sawdust with diameters of 4 and 7 mm, 10% boiler ash + 90% sawdust; 7% boiler ash + 93% sawdust; 4% boiler ash + 96% sawdust. The results show that by using a 4 mm molding mold, the composition variation of 10% boiler ash + 90% sawdust produces the highest calorific value, which is 4571.50 cal/gr. As for the 7 mm molding, the composition variation of 4% boiler ash + 96% sawdust produces the smallest calorific value of 3522.95 cal/gr.*

**Keywords: Briquettes, Boiler Ash, Wood Powder, Biomass, Bomb Calorimeter, Calorific Value and Heat Transfer**




## KATA PENGANTAR

Segala puja dan syukur atas segala rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Analisis campuran abu ketel dengan serbuk kayu untuk pembuatan briket dengan proses pengepresan. Penelitian ini dibuat sebagai salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan Program Strata 1 Sarjana Teknik Mesin di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis telah menerima banyak dukungan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, dalam kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, diantaranya :

1. Yang sangat teristimewah kepada orang tua dan segenap keluarga saya yang telah memberikan semangat dan doa yang tiada henti sehingga penulisan proposal Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Edi Santoso. S.E.,M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
3. Ibu Ir Ninik Martini, MT. selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk selalu sabar membimbing saya dalam penulisan Proposal Tugas Akhir ini.
4. Bapak/Ibu Dosen mata kuliah di prodi Teknik Mesin UNTAG Surabaya yang telah banyak memberikan ilmu dan wawasannya
5. Banyak terima kasih kepada semua kawan seperjuangan Teknik Mesin Angkatan 2018 yang banyak membantu mengarahkan dan selalu memberi masukan dan semangat selama saya menempuh jejang Strata 1 di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya ini.

Penulis menyadari didalam penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan yang penulis miliki. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang membangun dengan tujuan untuk menyempurnakan penulisan dimasa mendatang. Semoga tulisan ini bisa bermanfaat.

Surabaya 1 Juli 2022



Ahmad Satriyawan



## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Lembar keaslian Tugas Akhir.....	iii
Lembar Persetujuan Publikasi Karya Ilmiah .....	iv
Lembar Persembahan .....	v
Abstrak.....	vi
<i>Abstrack</i> .....	vii
Kata Pengantar.....	viii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar .....	xi
Daftar Tabel.....	xii

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Biomassa .....	5
2.2 Bioenergi .....	5
2.3 Tanaman Tebu .....	6
2.4 Abu Ketel ( <i>Ash boiler</i> ) .....	8
2.5 Kayu .....	9
2.6 Limbah Kayu .....	10
2.7 Serbuk Kayu .....	11
2.8 <i>Briket</i> .....	12
2.9 Bom Kalorimeter .....	14
2.10 Nilai Kalor .....	16
2.11 Kadar Zat Menguap .....	16
2.12 Kerapatan .....	17
2.13 Laju Pembakaran .....	17
2.14 Waktu Mendidih Air .....	18
2.15 Waktu Konsumsi <i>Briket</i> .....	18



<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	19
3.2 Langkah Langkah Diagram Alir .....	20
<b>BAB IV DATA DAN ANALISAH</b>	
4.1 Pembuatan <i>Briket</i> .....	21
4.1.2 Alur Pencetakan <i>Briket</i> .....	22
4.2 Komposisi Briket .....	23
4.3 Hasil Data Pengujian Nilai Kalor.....	24
4.4 Hasil Data Waktu Konsumsi <i>Briket</i> .....	25
4.5 Hasil Data Waktu Mendidih Air .....	27
4.6 Hasil Data Laju Pembakaran .....	30
4.7 Hasil Data Kadar Zat Menguap .....	33
4.8 Hasil Data Pengujian Kerapatan .....	36
4.9 Gravik Gabungan Pengujian.. .....	38
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	40
<b>LAMPIRAN</b> .....	41



## DAFTAR GAMBAR

2.3	Tanaman Tebu .....	6
2.3	Rumus Kimia Gula.....	7
2.5	Kayu .....	10
2.7	Serbuk Kayu .....	12
2.9	Alat Bom Kalorimeter.....	15
4.1.1	Alat pencetak <i>briket</i> .....	21
4.1.2	Alur Pencetakan <i>Briket</i> .....	22
4.3	Grafik Nilai Kalor .....	25
4.4	Grafik Konsumsi <i>Briket</i> .....	26
4.5	Grafik Waktu Air Mendidih .....	29
4.6	Grafik Laju Pembakaran .....	32
4.7	Grafik Kadar Zat Menguap.....	33
4.8	Grafik Pengujian Kerapatan .....	37
4.9	Grafik Gabungan Pengujian .....	38