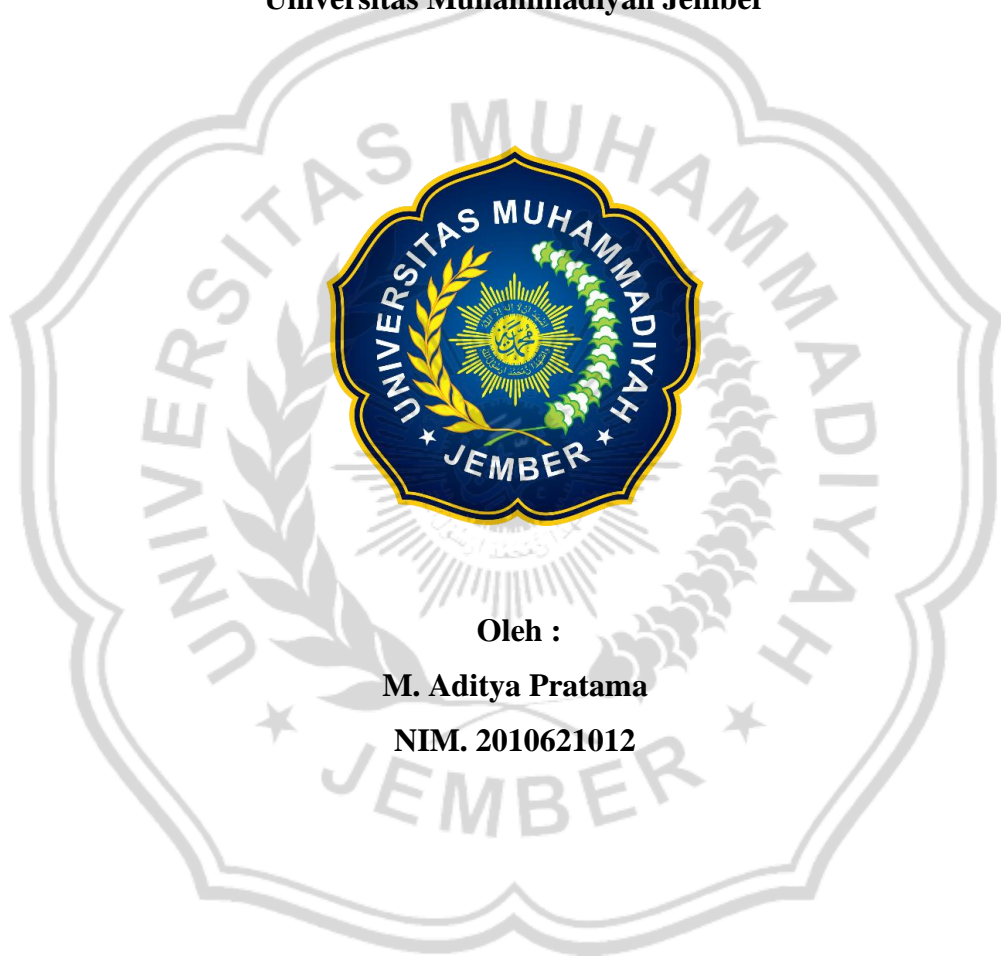


**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN *PROTOTYPE* KALORIMETER DIGITAL UNTUK  
MENGHITUNG NILAI KALOR BRIKET DENGAN BAHAN AMPAS  
TEBU DAN SEKAM PADI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Kelulusan  
Strata Satu (S – 1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember**



**Oleh :**

**M. Aditya Pratama**

**NIM. 2010621012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2024**

## HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Dosen Pembimbing I : Sofia Ariyani S.Si., M.T.  
NPK : 1970120919708270  
Nama Dosen Pembimbing II : Fitriana, S.Si., M.T.  
NPK : 1991041512003930

Sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA), pada Mahasiswa:

Nama : M. Aditya Pratama  
NIM : 2010621012  
Program Studi : Teknik Elektro

Bersama ini menyatakan:

Menyetujui mahasiswa tersebut diatas untuk maju dalam sidang Tugas Akhir dengan judul:

PERANCANGAN *PROTOTYPE* KALORIMETER DIGITAL UNTUK MENGHITUNG NILAI KALOR BRIKET DENGAN BAHAN AMPAS TEBU DAN SEKAM PADI

Jember, 3 Juli 2024

Dosen Pembimbing I



Sofia Ariyani, S.Si., M.T.  
NPK. 1970120919708270

Dosen Pembimbing II



Fitriana, S.Si., M.T.  
NPK. 1991041512003930

## LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

### PERANCANGAN *PROTOTYPE* KALORIMETER DIGITAL UNTUK MENGHITUNG NILAI KALOR BRIKET DENGAN BAHAN AMPAS TEBU DAN SEKAM PADI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan  
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh:

**M. ADITYA PRATAMA**  
NIM. 2010621012

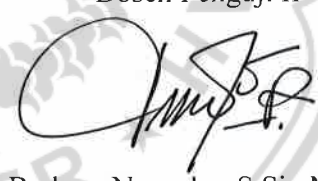
Jember, 3 Juli 2024

Telah Di Periksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Penguji I

  
Dr. Bagus Setya Rintyarna, M.Kom.  
NPK. 1979012910509502

Dosen Penguji II

  
Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.  
NPK. 1986013011509641

## LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

### PERANCANGAN *PROTOTYPE* KALORIMETER DIGITAL UNTUK MENGHITUNG NILAI KALOR BRIKET DENGAN BAHAN AMPAS TEBU DAN SEKAM PADI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan  
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh:

**M. ADITYA PRATAMA**

**NIM. 2010621012**

Jember, 3 Juli 2024

Dosen Pembimbing I



Sofia Ariyani, S.Si., M.T.

NPK. 1970120919708270

Dosen Pembimbing II



Fitriana, S.Si., M.T.

NPK. 1991041512003930

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember



Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM

NPK. 1978040510308366

Ketua Program Studi Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Jember



Fitriana, S.Si., M.T.

NPK. 1991041512003930

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Aditya Pratama

NIM : 2010621012

Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul “**PERANCANGAN *PROTOTYPE* KALORIMETER DIGITAL UNTUK MENGHITUNG NILAI KALOR BRIKET DENGAN BAHAN AMPAS TEBU DAN SEKAM PADI**” adalah benar-benar hasil karya sendiri (kecuali kutipan yang telah disebutkan sebelumnya) dan belum pernah diajukan pada institusi manapun.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun. Saya siap bertanggung jawab dan bersedia menerima sanksi apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 3 Juli 2024  
Yang membuat pernyataan



M. Aditya Pratama  
NIM.2010621012

## **PRAKATA**

*Bismillahirrahmannirrahim*

Segala puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT karena hanya dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir ini dengan judul:

### **“PERANCANGAN *PROTOTYPE* KALORIMETER DIGITAL UNTUK MENGHITUNG NILAI KALOR BRIKET DENGAN BAHAN AMPAS TEBU DAN SEKAM PADI ”**

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan juga hidayahnya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar.
2. Orang tua dan adik saya, Bapak Zaenuri dan Ibu Endah Winarni serta adik Rizky Dwi Rahma Ditha yang telah memberikan banyak dukungan, berupa doa maupun materi demi kelancaran dalam mengerjakan tugas akhir ini.
3. Bapak Prof.Dr.Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Ibu Sofia Ariyani, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membantu dan membimbing serta memberi masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Ibu Fitriana, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing II dan juga Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember yang telah membantu dan membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Bapak Dr. Bagus Setya Rintyarna, M.Kom Dosen Penguji I yang telah membantu dan memberi masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Bapak Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T selaku Dosen Penguji II yang telah membantu dan memberi masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
8. Seluruh Staf Pengajar Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu serta bekal pengetahuan selama menempuh pendidikan di Fakultas Teknik.

9. Seluruh Staf Karyawan/Karyawati Fakultas Teknik yang telah memberikan pelayanan dalam proses pendidikan sampai dengan lulus.
10. Teman-teman Teknik Elektro Angkatan 2020, yang telah memberikan kenangan kebersamaan dalam menempuh perkuliahan selama ini, semoga tetap terus terjaga tali persahabatan hingga masa tua.
11. Rekan-rekan Duta Kampus 2.0 Universitas Muhammadiyah Jember dan lainnya yang turut serta membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Jember, 3 Juli 2024

  
Penulis



## MOTTO

“Kisah Peradaban Dalam Arti Tertentu Adalah Kisah Teknik, Perjuangan Panjang  
Dan Sulit Untuk Membuat Kekuatan Alam Bekerja Demi Kebaikan Manusia.

(Lyon Sprague De Camp)

“Keberhasilan Bukanlah Milik Orang Yang Pintar. Keberhasilan Adalah  
Kepunyaan Mereka Yang Senantiasa Berusaha.”

(B.J. Habibie)

“Teknik Bukan Hanya Mempelajari 45 Mata Pelajaran, Tetapi Merupakan Studi  
Moral Tentang Kehidupan Intelektual”

(Prakhar Srivastav)



## DAFTAR ISI

<b>TUGAS AKHIR</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI</b> .....	iii
<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR</b> .....	iv
<b>PERNYATAAN</b> .....	v
<b>PRAKATA</b> .....	vi
<b>MOTTO</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>ABSTRAK</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat .....	4
1.6 Sistematika Penulisan Laporan .....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1 Kajian Pustaka .....	6
2.1.1 Pemanfaatan Sekam Padi oleh Muh. Arafatir Aljarwi tahun 2020 .....	6
2.1.2 Penelitian Kalorimeter oleh Mardiyah Noviyanti 2020 .....	6
2.2 Dasar Teori .....	7
2.2.1 Energi Alternatif Biomassa .....	7
2.2.2 Metode Penghasil Energi Biomassa.....	9
2.2.3 Biobriket.....	9
2.2.4 Ampas Tebu .....	11
2.2.5 Sekam Padi.....	12
2.2.6 Kalorimeter .....	14

2.2.7 Sensor Suhu DS18B20.....	15
2.2.8 Sensor LoadCell.....	16
2.2.9 Sistem Mikrokontroller.....	17
2.2.10 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....	18
2.3 Konsep Dasar.....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Metodologi Penelitian .....	20
3.2 Alat dan Bahan.....	20
3.3 Diagram Alir Penelitian .....	21
3.4 Flowchart Cara Kerja Alat .....	22
3.5 Diagram Blok Perancangan Sistem.....	23
3.6 Desain Skema Alat Keseluruhan.....	24
3.7 Desain Alat.....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Perakitan Alat.....	27
4.2 Pengujian Alat.....	28
4.2.1 Pengujian Sensor Suhu DS18B20.....	28
4.2.2 Pengujian Sensor LoadCell.....	29
4.3 Hasil Pengujian Alat Keseluruhan .....	29
4.3.1 Perhitungan Rata-Rata Nilai Kalor Briket Sekam Padi .....	30
4.3.2 Perhitungan Rata-Rata Nilai Kalor Briket Ampas Tebu.....	31
4.3.3 Grafik Perbandingan Kalor Briket Sekam Padi dan Ampas Tebu.....	31
4.3.4 Grafik Perbandingan $\Delta T$ Briket Sekam Pasi dan Ampas Tebu.....	32
4.4 Hasil Perbandingan Kalorimeter Digital Dan Kalorimeter Manual.....	33
4.4.1 Desain Dan Komponen .....	33
4.4.2 Penggunaan Dan Fungsi .....	35
4.4.3 Kekurangan Dan Kelebihan .....	35
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	36
5.2 Saran .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>39</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standart Mutu Briket.....	11
Tabel 2.2 Komposisi Kimia Ampas Tebu.....	12
Tabel 2.3 Kandungan Sekam Padi .....	14
Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor Suhu DS18B20 .....	16
Tabel 2.5 Spesifikasi LoadCell .....	17
Tabel 2.5 Spesifikasi Arduino.....	18
Tabel 2.5 Spesifikasi LCD .....	19
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor Suhu dan Alat Termometer Manual .....	28
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor Loadcell dan Timbangan Manual .....	29
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Nilai Kalor Briket Sekam Padi Menggunakan Kalorimeter Digital .....	30
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Nilai Kalor Briket Sekam Padi Menggunakan Kalorimeter Digital .....	31

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Biomassa.....	8
Gambar 2.2 Contoh Ampas Tebu .....	11
Gambar 2.3 Contoh Sekam Padi .....	16
Gambar 2.4 Kalorimeter.....	18
Gambar 2.5 Sensor Suhu DS18B20 .....	16
Gambar 2.6 Sensor Load Cell .....	16
Gambar 2.7 Sistem Mikrokontroler .....	17
Gambar 2.8 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....	18
Gambar 3.1 Bagan Flowchart Penelitian Pembuatan Briket.....	21
Gambar 3.2 Flowchart Cara Kerja Alat .....	22
Gambar 3.3 Diagram Blok Perancangan Sistem.....	23
Gambar 3.4 Desain Skema Alat Keseluruhan.....	24
Gambar 3.5 Desain Alat .....	25
Gambar 4.1 Hasil Rangkaian Alat Keseluruhan .....	27
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Nilai Kalor Tertinggi Briket Sekam Padi .....	30
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Nilai Kalor Tertinggi Briket Ampas Tebu.....	31
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Kalor Briket Sekam Padi dan Ampas Tebu.....	31
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan $\Delta T$ Briket Sekam Padi dan Ampas Tebu.....	32
Gambar 4.6 Kalorimeter Digital .....	33
Gambar 4.7 Kalorimeter Manual .....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses Pembuatan Dan Pengujian Alat .....	39
Lampiran 2 Source Code Program.....	39

