



**POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP**

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN MESIN PENCAMPUR ADONAN BRIKET  
ARANG TEMPURUNG KELAPA DENGAN VARIASI WAKTU  
PENGADUKAN**

***DESIGN AND CONSTRUCTION OF COCONUT SHELL  
CHARCOAL BRIQUETTE DOUGH MIXING MACHINE WITH  
VARIATION OF MIXING TIME***

Oleh :

**AMAR BASKARA  
NIM. 21.02.04.026**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**MUHAMAD YUSUF, S.ST., M.T.  
NIP. 198604282019031005**

**VICKY PRASETIA, S.ST., M.Eng  
NIP. 199206302019031011**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2024**





POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN MESIN PENCAMPUR ADONAN BRIKET  
ARANG TEMPURUNG KELAPA DENGAN VARIASI WAKTU  
PENGADUKAN**

***DESIGN AND CONSTRUCTION OF COCONUT SHELL  
CHARCOAL BRIQUETTE DOUGH MIXING MACHINE  
WITH VARIATION OF MIXING TIME***

Oleh :

**AMAR BASKARA  
NIM.21.02.04.026**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**MUHAMAD YUSUF, S.ST., M.T.  
NIP. 198604282019031005**

**VICKY PRASETIA, S.ST., M.Eng  
NIP. 199206302019031011**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

### HALAMAN PENGESAHAN

#### **DESIGN AND CONSTRUCTION OF COCONUT SHELL CHARCOAL BRIQUETTE DOUGH MIXING MACHINE WITH VARIATION OF MIXING TIME**

Oleh

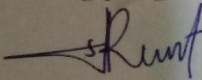
AMAR BASKARA  
NIM 21.02.04.026

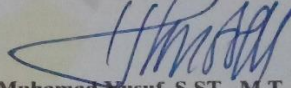
Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)  
di  
Politeknik Negeri Cilacap

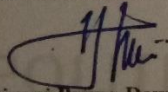
Disetujui oleh:

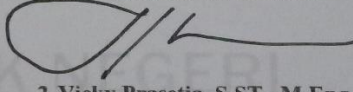
Penguji Tugas Akhir

Pembimbing Tugas Akhir

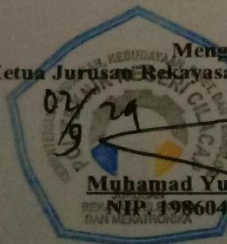
  
1. Saepul Rahmat, S.Pd., M.T.  
NIP. 199207062019031014

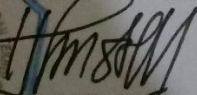
  
1. Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.  
NIP. 198604282019031005

  
2. Riyani Prima Dewi, S.T., M.T.  
NIP. 199505082019032022

  
2. Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng.  
NIP. 199206302019031011

Mengetahui :  
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekanika



  
Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.  
NIP. 198604282019031005

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Amar Baskara  
NIM : 21.02.04.026  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Mesin Pencampur Adonan Briket Arang Tempurung Kelapa Dengan Variasi Waktu Pengadukan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan Tugas Akhir berdasarkan penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *list* program, dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis

akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 21 Juni 2024

Yang menyatakan,



(Amar Baskara)  
NIM : 21.02.04.026

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN  
AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Amar Baskara

NIM : 21.02.04.026

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul : **“DESIGN AND CONSTRUCTION OF COCONUT SHELL CHARCOAL BRIQUETTE DOUGH MIXING MACHINE WITH VARIATION OF MIXING TIME ”** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Di buat : Cilacap  
Pada tanggal : 21 Juni 2024  
Yang Menyatakan



(Amar Baskara)

## ABSTRAK

Tempurung kelapa atau batok kelapa adalah limbah dari buah kelapa yang sering dibuang. Namun, batok kelapa dapat dijadikan sebagai bahan baku untuk diubah menjadi arang, yang selanjutnya dapat ditransformasikan menjadi produk inovatif yang dapat memberikan nilai tambah seperti briket arang. Dalam proses pengerjaan untuk mengolah tempurung kelapa hingga menjadi briket akan melewati berbagai proses mulai dari pembakaran tempurung kelapa hingga menjadi arang. Namun pada tugas akhir ini akan berfokus pada mesin pencampur adonan briket dan pengaduk arang tempurung kelapa dengan variasi waktu pengadukan. Mesin pengaduk merupakan alat yang digunakan dalam proses pencampuran bahan, dimana mekanisme yang digunakan dalam mesin ini adalah helical screw. Rancang bangun mesin pengaduk pada pembuatan arang tempurung kelapa dibuat dengan prinsip bentuk vertical dan menggunakan helical screw sebagai alat pengaduk material. Mesin penakar dan pengaduk menggunakan bahan arang sebanyak 1000g, tepung tapioka 150g, dan 650g air. Salah satu metode yang digunakan untuk melakukan proses penakaran dan pengadukan secara otomatis ini dengan melakukan loadcell yang memberikan sinyal kepada Arduino untuk memerintahkan relay yang nantinya memberikan sinyal input kepada PLC. Sedangkan proses pengadukan dilakukan dengan setting timer pada motor pengaduk. Dari tugas akhir yang telah dilakukan didapatkan pada proses penakaran adonan briket menggunakan 2 motor AC untuk memutar screw selama beberapa tahap, dan waterpump. Dan untuk pengadukan adonan divariasikan dalam 3 waktu yang berbeda yaitu 5 menit, 10 menit, dan 15 menit. Dari ketiga variable tersebut diperoleh berbagai hasil dan disimpulkan bahwa uji coba pengadukan selama 15 menit memiliki hasil pencampuran yang paling maksimal, dimana pengadukan selama 5 dan 10 menit belum tercampur secara merata.

**Kata kunci:** Arduino, Loadcell, Mesin Pencampur, Mesin Pengaduk, PLC, Tempurung Kelapa

## **ABSTRACT**

*Coconut shells or coconut shells are waste from coconuts which are often thrown away. However, coconut shells can be used as raw material to be converted into charcoal, which can then be transformed into innovative products that can provide added value such as charcoal briquettes. In the process of processing coconut shells into briquettes, various processes will go through, starting from burning the coconut shell until it becomes charcoal. However, this final project will focus on briquette dough measuring machines and coconut shell charcoal mixers with varying mixing times. A mixing machine is a tool used in the process of mixing materials, where the mechanism used in this machine is a helical screw. The design of the mixing machine for making coconut shell charcoal is made using a vertical principle and uses a helical screw as a material mixing tool. The measuring and mixing machine uses 1000g of charcoal, 150g of tapioca flour and 650g of water. One of the methods used to carry out the automatic dosing and mixing process is by using a load cell which gives a signal to the Arduino to command a relay which will then provide an input signal to the PLC. Meanwhile, the stirring process is carried out by setting the timer on the stirrer motor. From the research that has been carried out, it was found that the process of dosing the briquette mixture uses 2 AC motors to rotate the screw for several stages, and a water pump. And for mixing the dough, it is varied in 3 different times, namely 5 minutes, 10 minutes and 15 minutes. From these three variables, various results were obtained and it was concluded that the 15minute mixing trial had the maximum mixing results, where the 5 and 10minute stirring did not mix evenly.*

**Keywords:** *Arduino, Loadcell, Mixing Machine, Stirring Machine, PLC, Coconut Shell*



## KATA PENGANTAR



*Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh,*

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul :

### **“RANCANG BANGUN MESIN PENCAMPUR ADONAN BRIKET TEMPURUNG KELAPA DENGAN VARISAI WAKTU PENGADUKAN“**

Tugas Akhir disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Cilacap dan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md).

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan dan perancangan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua.

*Wassamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.*

Cilacap, 21 Juli 2024  
Penulis

(Amar Baskara)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dari Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T., dan Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng., Begitu banyak waktu, tenaga, dan pikiran yang dikorbankan untuk membimbing dan memberi pengarahan dengan sabar, tulus dan ikhlas. Tiada kata yang diucapkan kepada Beliau, kecuali terima kasih, semoga ilmu yang diberikan selalu bermanfaat.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam proses pembelajaran di Politeknik Negeri Cilacap, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Allah SWT yang telah memberi ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
- 2) Kedua orang tua saya Bapak Widodo dan Ibu Sugianti yang senantiasa memberikan dukungan baik material, semangat, maupun doa setiap hari.
- 3) Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika.
- 4) Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T., selaku Ketua Prodi Teknik Listrik.
- 5) Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T., selaku Pembimbing satu Tugas Akhir.
- 6) Bapak Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng., selaku Pembimbing dua Tugas Akhir.
- 7) Seluruh Dosen Prodi Teknik Listrik dan Elektronika yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
- 8) Rekan Tugas Akhir saya Anggit Miftahudin yang selalu membantu saya dalam mengerjakan tugas akhir apabila terdapat kesulitan.
- 9) Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap khususnya kelas Teknik Listrik 3B yang selalu menemani perjalanan dalam pembelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.
- 10) Adik adik saya yang selalu membantu melewati segala permasalahan yang menimpa penulis selama mengerjakan tugas akhir.
- 11) Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah ikhlas memberikan doa dan motivasi sehingga dapat terselesaikannya tugas akhir ini.

## DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Tugas Akhir.....	4
1.2.1 Tujuan.....	4
1.2.2 Manfaat .....	4
1.3 Rumusan Masalah .....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Sistematika Penulisan Laporan .....	5
<b>BAB II TEORI PENUNJANG</b> .....	<b>7</b>
2.1 Landasan Teori .....	7
2.2 Dasar Teori.....	12
2.2.1 Tempurung Kelapa.....	12
2.2.2 Arang Tempurung .....	13
2.2.3 Biobriket.....	13
2.2.4 PLC CPM1A-30CDT .....	13
2.2.5 Catu Daya .....	15
2.2.6 <i>Relay</i> .....	15
2.2.7 Motor Listrik.....	16
2.2.8 Water Pump .....	17
2.2.9 Modul <i>Step Down</i> LM2596 .....	18
2.2.10 Push Button.....	19
2.2.11 Pilot Lamp .....	20
2.2.12 Kabel NYAF .....	20

2.2.13 MCB ( <i>Miniature Circuit Breaker</i> ) .....	21
2.2.14 Arduino Uno R3 .....	22
2.2.15 Relay 5V Arduino.....	22
2.2.16 Modul Amplifier HX711 .....	23
2.2.17 Loadcell .....	24
<b>BAB III METODOLOGI PELAKSANAAN .....</b>	<b>25</b>
3.1 Waktu dan Lokasi Pelaksanaan Tugas akhir .....	25
3.2 Alat dan Bahan Pelaksanaan Tugas Akhir .....	25
3.2.1 Alat .....	25
3.2.2 Bahan .....	26
3.3 Perancangan Sistem .....	27
3.3.1 Desain Teknis.....	27
3.3.2 Desain Rangkaian Elektrikal.....	29
3.3.3 Blok Diagram .....	33
3.3.4 <i>Flowchart</i> .....	34
3.3.5 Analisa kebutuhan .....	37
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>39</b>
4.1 Hasil Pembahasan Pembuatan Sistem.....	39
4.2 Cara Kerja Alat .....	41
4.2.1 Pengambilan Data.....	48
4.2.2 Pengukuran Tegangan, Arus, Daya dan Chos phi.....	48
4.3 Pengambilan Data Variasi Waktu Pengadukan .....	49
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>55</b>
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>57</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Tahapan pembuatan briket .....	2
Gambar 2. 1 PLC CPM1A .....	14
Gambar 2. 2 Catu Daya .....	15
Gambar 2. 3 Relay .....	16
Gambar 2. 4 Motor Listrik .....	17
Gambar 2. 5 Water Pump .....	18
Gambar 2. 6 Modul Step Down LM2596 .....	18
Gambar 2. 7 Push Button .....	19
Gambar 2. 8 Pilot Lamp .....	20
Gambar 2. 9 Kabel NYAF .....	21
Gambar 2. 10 MCB .....	21
Gambar 2. 11 Arduino Uno R3 .....	22
Gambar 2. 12 Relay Arduino .....	23
Gambar 2. 13 Modul HX711 .....	24
Gambar 2. 14 Loadcell .....	24
Gambar 3. 1 Tampak Samping .....	27
Gambar 3. 2 Tampak Depan .....	28
Gambar 3. 3 Tampak Belakang .....	28
Gambar 3. 4 Wiring PLC .....	29
Gambar 3. 5 Wiring Arduino .....	31
Gambar 3. 6 Blok Diagram .....	33
Gambar 3. 7 Flowchart Kendali Pengaduk Adonan .....	35
Gambar 3. 8 Flowchart Kendali Penakar Adonan .....	36
Gambar 4. 1 Mesin Pencampur Dan Pengaduk Adonan Briket .....	41
Gambar 4. 2 Rangkaian Pemrograman PLC .....	44
Gambar 4. 3 Rung PLC Untuk Menyalakan Arduino dan Motor Serbuk Arang .....	45
Gambar 4. 4 Rung PLC Motor Tapioka .....	46
Gambar 4. 5 Rung PLC Water Pump .....	46
Gambar 4. 6 Rung PLC Pengaduk Forward Reverse .....	47
Gambar 4. 7 Poros Pengaduk .....	49

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Tinjauan Pustaka.....	7
Tabel 2.2 Spesifikasi PLC .....	14
Tabel 2.3 Spesifikasi Catu Daya .....	15
Tabel 2.4 Spesifikasi Relay .....	16
Tabel 2.5 Spesifikasi Motor AC .....	17
Tabel 2.6 Spesifikasi Waterpump .....	18
Tabel. 2.7 Spesifikasi Step Down .....	19
Tabel 2.8 Spesifikasi Push Button .....	19
Tabel 2.9 Spesifikasi Pilot Lamp .....	20
Tabel 2.10 Spesifikasi Kabel .....	21
Tabel 2.11 Spesifikasi MCB.....	22
Tabel 2.12 Spesifikasi Arduino.....	22
Tabel 2.13 Tabel Spesifikasi Relay Arduino .....	23
Tabel 2.1 Spesifikasi Modul HX711 .....	24
Tabel 3.1 Alat Utama Pelaksanaan Tugas Akhir .....	25
Tabel 3.2 Alat Pendukung Pelaksanaan Tugas Akhir .....	26
Tabel 3.3 Bahan Pelaksanaan Tugas Akhir .....	26
Tabel 3.4 Keterangan Alamat Wiring Diagram .....	32
Tabel 3.5 Perangkat lunak yang digunakan .....	37
Tabel 4.1 Alamat Input Output .....	42
Tabel 4.2 Pengukuran Tegangan, Arus dan Daya.....	48
Table 4.3 Hasil Pengujian Pengadukan Selama 5 Menit.....	51
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Pengadukan Selama 10 Menit.....	52
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Pengadukan Selama 15 Menit.....	53

## DAFTAR ISTILAH

- PLC : komputer elektronik yang memiliki fungsi kendali untuk berbagai tipe dan tingkat kesulitan yang beraneka ragam. Definisi Programmable Logic Controller menurut Capiel (1982) adalah sistem elektronik yang beroperasi secara digital dan didesain untuk pemakaian di lingkungan industri, dimana sistem ini menggunakan memori yang dapat diprogram untuk penyimpanan secara internal instruksi-instruksi yang mengimplementasikan fungsi-fungsi spesifik seperti logika, urutan, perwaktuan, pencacahan dan operasi aritmatik untuk mengontrol mesin atau proses melalui modul-modul I/O digital maupun analog. PLC juga dapat diterapkan untuk pengendalian sistem yang memiliki output banyak
- Arduino : papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P. Arduino Uno memiliki 14 digital pin input / output (atau biasa ditulis I/O, dimana 14 pin diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM antara lain pin 0 sampai 13), 6 pin input analog, menggunakan crystal 16 MHz antara lain pin A0 sampai A5, koneksi USB, jack listrik, header ICSP dan tombol reset.
- Blok Diagram : Gambaran dari sistem, sirkuit atau program yang masing-masing fungsinya diwakili oleh gambar kotak berlabel dan hubungan diantaranya digambarkan dengan garis penghubung
- Flowchart : Diagram yang menggambarkan langkah-langkah dan juga solusi (keputusan) yang dilakukan di dalam sebuah program.

## DAFTAR SINGKATAN

PLC	: <i>Programmable Logic Controller</i>
DC	: <i>Direct Current</i>
AC	: <i>Alternating Current</i>
RA	: <i>Relay</i>
PB	: <i>Push Button</i>
ES	: <i>Emergency Stop</i>
I/O	: <i>Input Output</i>



## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran A (Program Arduino)

