



**POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP**

**TUGAS AKHIR**

**ALAT PENGEMAS KEMASAN PLASTIK MENGGUNAKAN KENDALI  
ARDUINO**

***PLASTIC PACKAGING TOOLS USING ARDUINO CONTROL***

**Oleh :**

**FADLIAN ADAM RIZKI KURNIAWAN  
NPM.21.01.01.011**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**SUGENG DWI RIYANTO, S.T., M.T  
NIP. 198207302021211007**

**HENDI PURNATA, S.Pd., M.T.  
NIP. 199211132019031009**

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



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

TUGAS AKHIR

**ALAT PENGEMAS KEMASAN PLASTIK MENGGUNAKAN KENDALI  
ARDUINO**

***PLASTIC PACKAGING TOOLS USING ARDUINO CONTROL***

Oleh :

**FADLIAN ADAM RIZKI KURNIAWAN  
NPM.21.01.01.011**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**SUGENG DWI RIYANTO, S.T., M.T.  
NIP. 198207302021211007**

**HENDI PURNATA, S.Pd., M.T.  
NIP. 199211132019031009**

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

**HALAMAN PENGESAHAN**

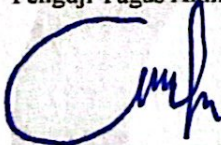
**ALAT PENGEMAS KEMASAN PLASTIK MENGGUNAKAN KENDALI ARDUINO**

Oleh:  
**FADLIAN ADAM RIZKI KURNIAWAN**  
NPM. 21.01.01.011

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

Disetujui Oleh:

Penguji Tugas Akhir:



1. **Arif Sumardiono, S.Pd., M.T.**  
NIP. 198912122019031014

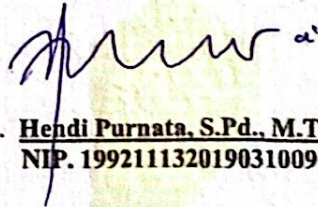


2. **Hera Susanti, S.T., M.Eng.**  
NIP. 198604092019032011

Pembimbing Tugas Akhir:



1. **Sugeng Dwi Rivanto, S.T., M.T.**  
NIP. 198207302021211007



2. **Hendi Purnata, S.Pd., M.T.**  
NIP. 199211132019031009

Mengetahui:  
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekanika


**Muhammad Yusuf, S.ST., M.T.**  
NIP. 198604282019031005

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

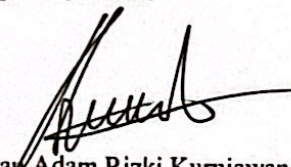
Nama : Fadlian Adam Rizki Kurniawan  
NPM : 210101011

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: **“ALAT PENGEMAS KEMASAN PLASTIK MENGGUNAKAN KENDALI ARDUINO”** 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 memintajin 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.

Dibuat di : Cilacap  
Pada tanggal : 13 Agustus 2024

Yang Menyatakan,



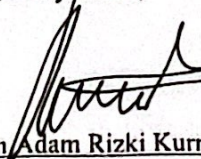
Fadlian Adam Rizki Kurniawan  
NPM. 210101011

**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN  
TUGAS AKHIR**

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa penulisan laporan akhir ini didasarkan pada penelitian, pemikiran, dan pengajuan penulis sendiri, termasuk alat (perangkat keras), daftar program, dan teks laporan yang tercantum sebagai bagian dari laporan akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan dengan jelas mencantumkan sumbernya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, dan apabila di kemudian hari terdapat ketidaksesuaian dan kebohongan atas pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pembatalan gelar yang diperoleh sebagai hasil karya ini dan sanksi lainnya sesuai dengan standar yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 13 Agustus 2024  
Yang menyatakan,



Fadlian Adam Rizki Kurniawan  
NPM. 210101011

## ABSTRAK

Industri pada umumnya adalah aktivitas untuk menghasilkan produk. Dalam kegiatan industri terdapat beberapa proses seperti pengumpulan bahan baku, produksi, *quality control*, pengemasan, dan pemasaran. Salah satu masalah yang sering terjadi adalah pada tahap pengemasan. Jika proses pengemasan tidak efisien, hal ini akan menghambat hasil produksi karena membutuhkan banyak waktu dan tenaga. Pelaku industri bisa menggunakan alat pengemasan, namun harga alat tersebut di pasaran sangat mahal bagi industri rumahan. Oleh karena itu, tugas akhir ini bertujuan, membuat alat pengemas plastik yang mengubah plastik lembaran menjadi plastik kemasan dan alat ini dilengkapi dengan pemantauan suhu pada pemanas dan pemantauan berat kemasan. Dalam perancangan ini, mikrokontroler Arduino Mega2560 digunakan sebagai pusat pengendali sistem. Motor servo digunakan untuk membuka dan menutup katup pada bak penampungan, sensor *load cell* untuk menimbang produk, motor DC untuk penggerak sealer atau pemanas, serta LCD sebagai media penampil data. Sistem kerja alat ini mengubah plastik lembaran menjadi kemasan melingkar yang direkatkan menggunakan pemanas. Komponen pendukung lainnya adalah relay, sensor suhu, dan resistor. Fitur tambahan pada alat ini meliputi monitoring suhu pada sealer atau pemanas dan menampilkan indikator pada LCD. Dari hasil pengujian, sistem alat pengemas ini dapat membentuk dan memotong kemasan dengan baik pada suhu kisaran 60-65°C dengan delay pengepresan sebesar 2500 ms. Pengujian menunjukkan akurasi berat yang cukup baik, dengan persentase error rata-rata sebesar 8,75% untuk pengemasan 100 gram dan 5,05% untuk pengemasan 200 gram. Dari perbandingan berat antara loadcell dan timbangan konvensional, rata-rata selisih berat adalah 1,29 gram dengan error rata-rata sebesar 0,97%, dan sensor suhu DS18B20 dapat mendeteksi suhu dengan rata-rata selisih 0,878°C dibandingkan dengan sensor HTC, dengan error rata-rata 1,818%.

Kata Kunci: alat pengemas, Arduino Mega2560, sensor *load cell*, sensor suhu DS18B20, LCD

## **ABSTRACT**

*Industry, in general, is an activity to produce products. In industrial activities, there are several processes such as raw material collection, production, quality control, packaging, and marketing. One common problem that often occurs is at the packaging stage. If the packaging process is not efficient, it will hinder production results because it requires a lot of time and effort. Industrial players can use packaging machines; however, the price of such machines on the market is very expensive for small home industries. Therefore, this final project aims to create a plastic packaging machine that converts plastic sheets into plastic packaging, equipped with temperature monitoring on the heater and weight monitoring during weighing. In this design, the Arduino Mega2560 microcontroller is used as the system control center. A servo motor is used to open and close the valve on the reservoir, a load cell sensor for weighing products, a DC motor for driving the sealer or heater, and an LCD as a data display medium. The working system of this tool converts plastic sheets into circular packaging that is sealed using a heater. Other supporting components include relays, temperature sensors, and resistors. Additional features of this tool include temperature monitoring on the sealer or heater and displaying indicators on the LCD. Test results show that this packaging system can form and cut packaging properly at a temperature range of 60-65°C with a sealing delay of 2500 ms. Testing showed a reasonably good weight accuracy, with an average error percentage of 8.75% for 100 grams packaging and 5.05% for 200 grams packaging. The weight comparison between the load cell and conventional scales showed an average weight difference of 1.29 grams with an average scales error of 0.97%, and the DS18B20 temperature sensor could detect temperatures with an average difference of 0.878°C compared to the HTC sensor, with an average error of 1.818%.*

*Keywords: packaging machine, Arduino Mega2560, load cell sensor, DS18B20 temperature sensor, LCD*

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*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 :

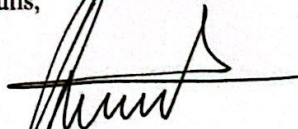
### **“ALAT PENGEMAS KEMASAN PLASTIK MENGGUNAKAN KENDALI ARDUINO”**

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari segi isi maupun gaya penulisan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun. Semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

*Wassamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.*

Cilacap, 13 Agustus 2023  
Penulis,



Fadlian Adam Rizki Kurniawan  
NPM. 2010101011



## UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat Rahmat Allah SWT dan bimbingan dari Bapak Sugeng Dwi Riyanto, S.T., M.T. dan Bapak Hendi Purnata, S.Pd., M.T. Saya mengucapkan terima kasih kepada beliau karena begitu banyak waktu, tenaga, dan pikiran dicurahkan untuk membimbing serta memberi arahan dengan sabar, dan ikhlas. Semoga ilmu yang diberikan selalu bermanfaat.

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

- 1) Orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan materil, semangat, dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ini.
- 2) Muhamad Yusuf, S.ST. M.T. sebagai ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika.
- 3) Sugeng Dwi Riyanto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I tugas akhir, terima kasih atas segala dukungan, semangat, serta bimbingannya sehingga terselesaikanya tugas akhir ini.
- 4) Hendi Purnata, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing II tugas akhir, terima kasih atas segala dukungan, semangat, serta bimbingannya sehingga terselesaikanya tugas akhir ini
- 5) Seluruh Dosen Prodi Teknik Listrik dan Elektronika, yang telah memberi ilmu yang bermanfaat kedepannya.
- 6) Teman-teman mahasiswa dari Jurusan Teknik Rekayasa dan Mekatronika yang selalu membantu dalam pembelajaran dan pembuatan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua Aamiin.

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>v</b>
<b>TUGAS AKHIR .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR ISTILAH.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat` .....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi.....	4
1.6 Sistematika Penulisan Laporan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
2.1. Landasan Teori .....	8
<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>27</b>
3.1 Analisis Kebutuhan.....	27
3.2 Prosedur Perancangan.....	28

3.3	Metode Pencarian Data .....	29
3.4	Metode Pengumpulan Data .....	29
3.5	Blok Diagram Sistem .....	30
3.6	Diagram alir .....	32
3.7	Perancangan rangkaian elektrik.....	34
3.8	Perancangan perangkat lunak .....	40
3.9	Perancangan perangkat keras .....	43
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>43</b>
4.1	Hasil Pembuatan Mekanik.....	43
4.2	Pengujian Kapasitas Penampung.....	44
4.3	Tampilan Pada LCD I2C .....	45
4.4	Pengujian Sensor Load Cell .....	46
4.5	Pengujian Sensor Suhu DS18B20 .....	48
4.6	Pengujian Suhu Pengepresan Pada Plastik Pengemas .....	49
4.7	Pengujian Pengemasan .....	49
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>56</b>
5.1	Kesimpulan .....	56
5.2	Saran .....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>58</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar Alat Pengemas.....	12
Gambar 2.2 Arduino UNO.....	12
Gambar 2.3 Kawat Nikelin .....	13
Gambar 2.5 Sensor Suhu DS18B20.....	15
Gambar 2.6 <i>Load cell</i> .....	17
Gambar 2.7 Modul HX711 .....	17
Gambar 2.8 Motor DC JGA25-370 .....	18
Gambar 2.9 Modul L298N.....	19
Gambar 2.12 Motor Servo MG996R .....	21
Gambar 2.13 Modul <i>Step down</i> LM2596 .....	22
Gambar 2.14 LCD I2C .....	23
Gambar 2.15 Modul Relay.....	24
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem Sensor .....	31
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem Aktuator.....	32
Gambar 3.3 Diagram alir alat .....	33
Gambar 3.3 Diagram waktu alat.....	34
Gambar 3.4 Rangkaian Elektrik sensor .....	35
Gambar 3.5 Rangkaian Elektrik Aktuator .....	36
Gambar 3.10 Desain Tampak Samping .....	39
Gambar 3.11 Desain Tampak Atas .....	39
Gambar 3.12 Desain Tampak Depan.....	39
Gambar 3.13 Program Motor Servo.....	40
Gambar 3.14 Program Motor DC .....	41
Gambar 3.16 Rangka Keseluruhan .....	42
Gambar 3.17 Rangka Utama.....	41

Gambar 3.18 Rangka Atas .....	43
Gambar 3.19 Keseluruhan Alat.....	44
Gambar 4.1 Hasil Pembuatan Mekanik.....	47
Gambar 4.2 Tampilan LCD.....	48
Gambar 4.3 Perbandingan Suhu Ruangan.....	50
Gambar 4.4 Hasil Pengemasan Biji Kopi.....	52

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Penelitian Sebelumnya .....	8
Tabel 2.2 Tabel Perbandingan Tugas Akhir dengan Tinjauan Jurnal ...	10
Tabel 2.3 Spesifikasi Arduino Mega2560 .....	13
Tabel 2.4 Spesifikasi Kawat Nikelin .....	14
Tabel 2.7 Konfigurasi Pin DS18B20 .....	16
Tabel 2.8 Spesifikasi <i>Load cell</i> .....	17
Tabel 2.9 Spesifikasi Modul HX711 .....	18
Tabel 2.10 Spesifikasi Motor DC JGA25-370.....	18
Tabel 2.11 Spesifikasi Modul L298N.....	19
Tabel 2.13 Spesifikasi Motor Servo MG966R.....	21
Tabel 2.14 Konfigurasi Pin Motor Servo MG966R.....	22
Tabel 2.15 Spesifikasi Modul LM2596 .....	22
Tabel 2.16 Spesifikasi LCD I2C.....	23
Tabel 3.1 Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak.....	27
Tabel 3.2 Analisa Kebutuhan Perangkat Keras .....	28
Tabel 3.4 Pin Hubung Rangkaian Elektrik .....	35
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor <i>Load cell</i> .....	50
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Perbandingan Sensor Suhu .....	53
Tabel 4.5 Tabel Pengujian Pengepresan Pada Plastik.....	54
Tabel 4.5 Tabel Pengujian Pengemasan 100 gram .....	55
Tabel 4.5 Tabel Pengujian Pengemasan 200 gram .....	56

## DAFTAR ISTILAH

Blok Diagram	: Perancangan alat yang mengandung intisari pembuatan alat atau modul.
Flowchart	: Flowchart atau diagram alir yang mewakili suatu algoritma. Alur kerja atau proses yang merepresentasikan langkah-langkah dalam bentuk simbol grafik dan yang urutannya dihubungkan dengan panah. Diagram ini menunjukkan contoh atau deskripsisolusi untuk masalah tersebut.
<i>Input</i>	: Masukan
<i>Output</i>	: Keluaran
<i>Hardware</i>	: Perangkat keras
<i>Software</i>	: Perangkat lunak
<i>Wiring</i>	: Rangkaian kabel pada komponen elektronik
Mekanik	: Perakitan
Desain	: Rancangan
Rancang Bangun	: Penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi

## DAFTAR SINGKATAN

DC	:	<i>Direct Current</i>
AC	:	<i>Alternating Current</i>
I/O	:	<i>Input / Output</i>
V	:	<i>Volt</i>
GND	:	<i>Ground</i>
IDE	:	<i>Integrated Development Environment</i>



## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN A LISTING PROGRAM ARDUINO

LAMPIRAN B DOKUMENTASI PENGGUNAAN ALAT