



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PENGEMAS KEMASAN PLASTIK
OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO**

***DESIGN OF AUTOMATIC PLASTIC PACKAGING EQUIPMENT
BASED ON ARDUINO UNO***

Oleh :

**JULIAN NURACHMAN WIJAYA
NPM.20.02.01.057**

DOSEN PEMBIMBING :

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

**ZAENURROHMAN, S.T., M.T.
NIP. 198603212019031007**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PENGEMAS KEMASAN PLASTIK
OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO**

***DESIGN OF AUTOMATIC PLASTIC PACKAGING EQUIPMENT
BASED ON ARDUINO UNO***

Oleh :

**JULIAN NURACHMAN WIJAYA
NPM.20.02.01.057**

DOSEN PEMBIMBING :

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

**ZAENURROHMAN, S.T., M.T.
NIP. 198603212019031007**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**

HALAMAN PENGESAHAN


**RANCANG BANGUN ALAT PENGEMAS KEMASAN
PLASTIK OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO**

Oleh:
JULIAN NURACHMAN WIJAYA
NPM. 20.02.01.057

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


2. **Vicky Prasetia, S.ST., M.Eng.**
NIP. 199206302019031011

Pembimbing Tugas Akhir:


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


2. **Zaenurrohman, S.T., M.T.**
NIP. 198603212019031007

Mengetahui:
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika


JURUSAN
Muhamad 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 : Julian Nurachman Wijaya
NPM : 200201057

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: **“RANCANG BANGUN ALAT PENGEMAS KEMASAN PLASTIK OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO”** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, 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.

Dibuat di : Cilacap
Pada tanggal : 8 Agustus 2023

Yang Menyatakan,



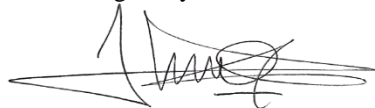
Julian Nurachman Wijaya
NPM. 200201057

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa penulisan laporan akhir inididasarkan 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 apabiladi 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, 8 Agustus 2023
Yang menyatakan,



Julian Nurachman Wijaya
NPM. 200201057

ABSTRAK

Industri pada umumnya merupakan sebuah kegiatan untuk menghasilkan sebuah produk. Di dalam kegiatan industri terdapat beberapa proses diantaranya proses pengumpulan bahan baku, proses produksi, proses *quality control*, proses pengemasan, dan proses pemasaran. Salah satu permasalahan yang sering terjadi yaitu pada pengemasan, jika proses pengemasan tidak efisien maka akan menghambat hasil produksi karena akan membutuhkan waktu dan tenaga yang tidak sedikit. Pelaku industri dapat saja menggunakan sebuah alat pengemasan, namun harga alat pengemasan di pasaran sangat mahal bagi industri rumahan. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan sebuah alat pengemas yang lebih ekonomis dengan mengubah sistem mekanik yang tadinya menggunakan pneumatik menjadi menggunakan motor stepper dan motor servo, serta terdapat monitoring suhu pemanas dan berat hasil kemasan. Pada perancangan ini, mikrokontroler Arduino UNO digunakan sebagai pusat pengendali sistem secara keseluruhan, motor servo untuk membuka dan menutup katup pada bak penampungan, sensor *load cell* untuk menimbang produk, motor stepper untuk penggerak sealer atau pemanas, serta LCD sebagai media penampil data. Sistem kerja pada perancangan ini mengubah plastik berupa lembaran menjadi sebuah kemasan melingkar yang kemudian direkatkan menggunakan pemanas dan menjadi sebuah kemasan. Komponen pendukung lainnya yaitu sensor proximity non logam, relay, sensor suhu, dan resistor. Dilengkapi fitur tambahan yang terdapat pada perancangan alat ini yaitu, monitoring panas pada sealer atau pemanas dan menampilkan indikator pada LCD serta menonaktifkan alat ketika kemasan telah habis. Dari hasil pengujian dapat dilihat sistem alat pengemas dapat membentuk dan memotong kemasan pada suhu 45,12°C dengan baik. Sensor *proximity* dapat mendeteksi plastik hingga jarak 35 cm, *load cell* dapat menimbang dengan eror sebesar 0,12%, dan sensor suhu DS18B20 dapat mendeteksi suhu dan memiliki selisih 0,12°C dengan sensor HTC.

Kata Kunci : alat pengemas, Arduino UNO, sensor *proximity*, LCD

ABSTRACT

In general, industry is an activity aimed at producing a product. Within industrial activities, there are several processes, including raw material collection, production processes, quality control processes, packaging processes, and marketing processes. One of the common issues that often arises is in the packaging process. Inefficient packaging processes can hinder production output because they require a significant amount of time and labor. Industrial players may choose to use packaging machinery, but the market price for such machinery is often prohibitively expensive for small-scale industries. Therefore, this research is conducted with the aim of creating a more economical packaging machine by transforming the mechanical system, which originally used pneumatics, into one that utilizes stepper motors and servo motors. Additionally, the machine includes temperature monitoring and weight measurement of the packaged products. In this design, the Arduino UNO microcontroller is used as the central control unit for the entire system. A servo motor is used to open and close valves in the storage tank, a load cell sensor is used to weigh the products, a stepper motor is used to drive the sealer or heater, and an LCD is used as a data display medium. The operation of this design transforms plastic sheets into circular packaging, which is then sealed using a heater to create a complete package. Other supporting components include a non-metallic proximity sensor, relay, temperature sensor, and resistor. Additional features of this machine design include temperature monitoring on the sealer or heater, displaying indicators on the LCD, and deactivating the machine when packaging is finished. Testing results show that the packaging machine system can form and cut packaging at a temperature of 45.12°C with good performance. The proximity sensor can detect plastic up to a distance of 35 cm, the load cell can weigh with an error of 0.12%, and the DS18B20 temperature sensor can accurately detect temperature with a difference of 0.12°C compared to an HTC sensor.

Keywords : packaging tool, Arduino UNO, proximity 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 :

“RANCANG BANGUN ALAT PENGEMAS KEMASAN PLASTIK OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO”

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, 8 Agustus 2023

Penulis,



Julian Nurachman Wijaya

NPM. 200201057

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 Zaenurrohman, S.T., M.T. Saya mengucapkan terima kasih kepada beliau karena begitu banyak waktu, tenaga, dan pikiran dicurahkan untuk membimbingserta 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.T., 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) Zaenurrohman, S.T., 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 memberiilmu 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

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
UCAPAN TERIMA KASIH	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR ISTILAH	xvi
DAFTAR SINGKATAN.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	1
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Kajian Pustaka	7
2.2. Landasan Teori	11
BAB III PERANCANGAN SISTEM	27
3.1 Analisis Kebutuhan.....	27

3.2	Prosedur Perancangan	29
3.3	Metode Pencarian Data	30
3.4	Metode Pengumpulan Data	30
3.5	Blok Diagram Sistem	30
3.6	Diagram alir	32
3.7	Perancangan rangkaian elektrik.....	34
3.8	Perancangan perangkat lunak	37
3.9	Perancangan perangkat keras	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		47
4.1	Hasil Pembuatan Mekanik	47
4.2	Tampilan Pada LCD I2C	47
4.3	Pengujian Sensor Proximity.....	48
4.4	Pengujian Sensor <i>Load Cell</i>	49
4.5	Pengujian Sensor Suhu DS18B20.....	50
4.6	Pengujian Katup Pengisian Kopi	51
4.7	Pengujian Pengemasan Biji Kopi.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		53
5.1	Kesimpulan	63
5.2	Saran	63
DAFTAR PUSTAKA		65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar Alat Pengemas.....	12
Gambar 2.2 Arduino UNO	12
Gambar 2.3 Kawat Nikelin	13
Gambar 2.4 Sensor <i>Proximity</i> E18-D80NK.....	14
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 2.9 Lilitan Motor Stepper Bipolar	20
Gambar 2.11 Motor Stepper_Nema17	20
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 2.16 Modul A4988.....	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 3.4 Rangkaian Elektrik sensor.....	34
Gambar 3.5 Rangkaian Elektrik Aktuator.....	34
Gambar 3.6 Program LCD I2C.....	37
Gambar 3.7 Program Sensor <i>Proximity</i>	38
Gambar 3.8 Program <i>Load Cell</i>	38
Gambar 3.9 Program DS18B20	39

Gambar 3.10 Program Motor Servo	40
Gambar 3.11 Program Motor DC.....	41
Gambar 3.12 Program Motor Stepper	41
Gambar 3.13 Rangka Keseluruhan	42
Gambar 3.14 Rangka Utama.....	41
Gambar 3.15 Rangka Atas	43
Gambar 3.16 Keseluruhan Alat.....	44
Gambar 4.1 Hasil Pembuatan Mekanik.....	47
Gambar 4.2 Tampilan LCD.....	48
Gambar 4.3 Proses Pengujian Sensor <i>Proximity</i>	48
Gambar 4.4 Perbandingan Suhu Ruang.....	50
Gambar 4.5 Suhu di atas Set Point.....	51
Gambar 4.6 Hasil Pengemasan Biji Kopi.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan tinjauan jurnal	8
Tabel 2.2 Tugas Akhir	10
Tabel 2.3 Spesifikasi Arduino UNO	13
Tabel 2.4 Spesifikasi Kawat Nikelin	14
Tabel 2.5 Spesifikasi E18-D80NK	14
Tabel 2.6 Konfigurasi Pin E18-D80NK.....	15
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 2.12 Spesifikasi Motor Stepper.....	21
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 2.17 Spesifikasi A4988.....	25
Tabel 3.1 Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak.....	27
Tabel 3.2 Analisa Kebutuhan Perangkat Keras.....	28
Tabel 3.3 Kebutuhan Daya Listrik.....	29
Tabel 3.4 Pin Hubung Rangkaian Elektrik Sensor.....	35
Tabel 3.5 Pin Hubung Rangkaian Elektrik Aktuator	36
Tabel 3.6 Keterangan Gambar Alat	44
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor <i>Proximity</i>	49
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor <i>Load Cell</i>	50

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Katup	51
Tabel 4.4 Pengujian Pengemasan.....	53
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Pemotongan Kemasan.....	54

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 deskripsi solusi 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>