



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

**TUGAS AKHIR**

**PROTOTIPE PENGEMASAN BOTOL  
MENGUNAKAN KARDUS PADA  
KONVEYOR**

***BOTTLE PACKAGING PROTOTYPE USING  
CARDBOARD ON CONVEYOR***

Oleh :

ANNA NURDIASARI  
NIM.20.02.01.066

DOSEN PEMBIMBING :

ARTDHITA FAJAR PRATIWI,S.T.,M.Eng.  
NIP. 198506242019032013

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

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



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PROTOTYPE PENGEMASAN BOTOL  
MENGUNAKAN KARDUS PADA  
KONVEYOR**

***BOTTLE PACKAGING PROTOTYPE USING  
CARDBOARD ON CONVEYOR***

Oleh :

**ANNA NURDIASARI**  
NIM. 20.02.01.066

DOSEN PEMBIMBING :

**ARTDHITA FAJAR PRATIWI,S.T.,M.Eng.**  
NIP. 198506242019032013

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

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

# HALAMAN PENGESAHAN

## PROTOTIPE PENGEMASAN BOTOL MENGUNAKAN KARDUS PADA KONVEYOR

Oleh

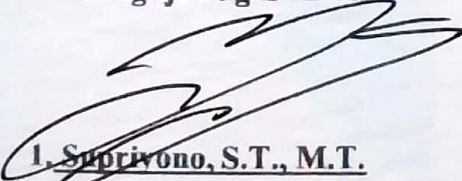
ANNA NURDIASARI  
NIM 20.02.01.066

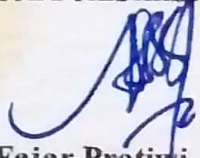
Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)  
di  
Politeknik Negeri Cilacap

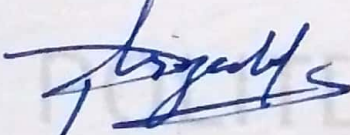
Disetujui oleh

Penguji Tugas Akhir :

Dosen Pembimbing :

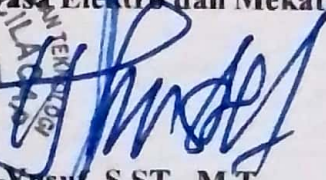
  
1. Supriyono, S.T., M.T.  
NIP. 198408302019031003

  
1. Artdhita Fajar Pratiwi, S.T., M.Eng.  
NIP. 198506242019032013

  
2. Purwiyanto, S.T., M.Eng.  
NIP. 197906192021211010

  
2. Sugeng Dwi Riyanto, S.T., M.T.  
NIP. 198207302021211007

Mengetahui :  
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika

  
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 dibawah ini, saya:

Nama : Anna Nurdiasari  
NIM : 20.02.01.066

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Cipta Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exklusif Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

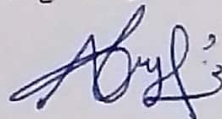
### **"PROTOTYPE PENGEMASAN BOTOL MENGGUNAKAN KARDUS PADA KONVEYOR"**

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 izin 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 saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap  
Pada Tanggal : 1 April 2023

Yang menyatakan,



(Anna Nurdiasari)  
NIM.20.02.01.066

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli penulis sendiri baik dari alat (*hardware*), 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 diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Cilacap, 1 April 2023  
Yang menyatakan,



(Anna Nurdiasari)  
NIM.20.02.01.066

## ABSTRAK

Pengemasan adalah proses akhir dari sebuah produksi yaitu sebelum ke tahap pemasaran. Biasanya, pada industri dalam proses pengemasan dilakukan dari mulai satuan sampai pengemasan dalam bentuk wadah yang lebih besar seperti kardus. Hal ini dilakukan agar kemasan yang tadinya satuan dapat lebih mudah dibawa ataupun dipindahkan dalam bentuk yang lebih ringkas. Proses pengemasan ini akan sangat penting dilakukan di samping untuk memudahkan manusia juga akan menjadi daya tarik karena akan lebih rapih. Berdasarkan hal tersebut, perlu adanya pembuatan alat pengemasan botol menggunakan kardus. Adapun perangkat yang dibutuhkan yaitu konveyor, mikrokontroller, motor stepper, motor servo, sensor proximity infrared dan power supply sebagai sumber. Proses pengemasan botol dilakukan dengan cara merapihkan datangnya botol yang ada pada kardus setelah melewati corong dilanjutkan dengan penutupan bagian belakang kardus sampai dengan proses pelakbanan. Hasil percobaan dari sensor proxy yang mendeteksi benda akan terdeteksi jika jarak benda dengan jarak yang disesuaikan oleh potensio proxy kurang dari atau sama dengan. Pada stepper rata-rata *error* sekitar 8% karena dipengaruhi oleh kondisi sekitar dan *human error*. Terdapat 80% berhasil dari pengujian sistem yang dilakukan secara keseluruhan dengan 10 kali percobaan dan 20% dinyatakan tidak berhasil karena servo 2 tidak mengenai tutup belakang kardus dan servo 3 bergerak tidak memotong lakban.

**Kata kunci:** konveyor, motor stepper, mikrokontroller, motor servo, sensor proximity infrared

## ABSTRACT

*Packaging is the final process of a production, namely before going to the marketing stage. Usually, in the industry, the packaging process is carried out from the start of the unit to packaging in the form of larger containers such as cardboard. This is done so that the packaging that used to be a unit can be more easily carried or moved in a more concise form. This packaging process will be very important in addition to making it easier for humans, it will also be an attraction because it will be tidier. Based on this, it is necessary to make a bottle packaging tool using cardboard. The devices needed are conveyors, microcontrollers, stepper motors, servo motors, infrared proximity sensors and power supplies as sources. The process of packaging the bottles is done by tidying up the arrival of the bottles on the cardboard after passing through the funnel followed by closing the back of the cardboard until the duct tape process. The experimental results of the proxy sensor that detects objects will be detected if the object's distance to the distance adjusted by the proxy potentiometer is less than or equal to. In the stepper, the average error is around 8% because it is influenced by surrounding conditions and human error. There was 80% success from the overall system test with 10 trials and 20% were declared unsuccessful because servo 2 did not hit the back cover of the cardboard and servo 3 moved without cutting the duct tape.*

**Keywords:** *conveyor, stepper motor, microcontroller, servo motor, infrared proximity sensor*

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu'alaikum Warahmatullohi Wabarakatuh.*

Puji dan syukur senantiasa kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Aamiin. Atas kehendak Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

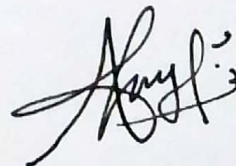
### **“PROTOTYPE PENGEMASAN BOTOL MENGGUNAKAN KARDUS PADA KONVEYOR”**

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

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullohi Wabarakatuh.*

Cilacap, 1 April 2023



Anna Nurdiasari  
(Penulis)



## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah menyelesaikan tugas akhir ini. 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) Bapak dan Umi yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, doa dan semangat.
- 3) Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika yang telah memberi motivasi, memberi nasehat, bimbingan dan mengayomi dengan baik dan bijaksana.
- 4) Ibu Artdhita Fajar Pratiwi, S.T., M.Eng. selaku pembimbing I Tugas Akhir sekaligus wali dosen saya ucapkan terima kasih kepada beliau yang telah membina, memotivasi, memberi masukan beserta solusi alat dan perbaikan laporan.
- 5) Bapak Sugeng Dwi Riyanto, S.T., M.T. sebagai pembimbing II Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang sudah memberi masukan dan solusi untuk masalah yang saya hadapi.
- 6) Seluruh dosen Prodi Teknik Elektronika, yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
- 7) Teman-teman yang selalu menemani perjalanan dalam pembelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.
- 8) Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberi kontribusi positif dalam bentuk apapun itu.
- 9) Yang terakhir, terima kasih kepada diriku yang sudah berjuang sampai ke titik ini. Sekarang bukanlah ujung perjuangan tetapi awal dari fase perjuangan berikutnya.

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. Aamiin Ya Robbal'alamiin.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....</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.....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metode penelitian .....	2
<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Landasan Teori .....	6
2.2.1 Konveyor.....	6
2.2.2 Motor Stepper.....	6
2.2.3 Driver Motor Stepper.....	7
2.2.4 Power Supply .....	8
2.2.5 Arduino Mega 2560.....	9
2.2.6 Proximity Infrared .....	10
2.2.7 Motor Servo MG995 .....	11
2.2.8 Motor Servo MG996 R.....	12
2.2.9 Motor Servo SG90.....	13
2.2.10 Step Down LM2596 .....	14
2.2.11 Push Button .....	15
2.2.12 LCD .....	15

<b>III PERANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>17</b>
3.1 Perancangan Prototipe Pengemasan Botol menggunakan Kardus pada Konveyor .....	17
3.1.1 Blok Diagram .....	17
3.1.2 Kebutuhan Perangkat Keras .....	18
3.1.3 Kebutuhan Perangkat Lunak .....	19
3.1.4 Kebutuhan Daya .....	19
3.2 Diagram Alir .....	20
3.3 Perancangan Hardware Konveyor .....	21
3.3.1 Perancangan Mekanik .....	21
3.5 Perancangan Rangkaian Elektrik .....	22
3.5.1 Perancangan <i>Wiring</i> pada TB6600 .....	23
3.5.2 Perancangan <i>Wiring</i> pada Sensor Proximity Infrared .....	24
3.5.3 Perancangan <i>Wiring</i> pada Motor Servo .....	25
3.5.4 Rangkaian Elektrik Keseluruhan .....	26
3.6 Perancangan Perangkat Lunak .....	28
3.6.1 Perancangan Pemrograman TB6600 .....	28
3.6.2 Perancangan Pemrograman Sensor Proximity Infrared .....	28
3.6.3 Pemrograman Motor Servo .....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>31</b>
4.1 Pengujian Sensor Proximity Infrared .....	31
4.1.1 Pengujian Sensor Proximity Infrared secara Umum .....	31
4.1.2 Pengujian Sensor Proximity Infrared pada Sistem .....	32
4.2 Pengujian Stepper .....	33
4.2.1 Pengujian Jalannya Stepper .....	33
4.3 Pengujian Servo .....	34
4.3.1 Pengujian Servo pada Sistem .....	34
4.4 Pengujian Proses Perapihan Botol dan Pelakbanan .....	35
4.4.1 Pengujian proses perapihan botol .....	35
4.4.2 Pengujian hasil proses pelakbanan .....	35
4.5 Pengujian Sistem Keseluruhan .....	38
4.6 Analisa Keseluruhan .....	40
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>41</b>
5.1 Kesimpulan .....	41
5.2 Saran .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>42</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>A</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b>	Konveyor .....	6
<b>Gambar 2. 2</b>	Motor stepper .....	7
<b>Gambar 2. 3</b>	TB6600 <sup>[10]</sup> .....	8
<b>Gambar 2. 4</b>	Power supply .....	9
<b>Gambar 2. 5</b>	Arduino mega 2560 .....	10
<b>Gambar 2. 6</b>	Sensor Proximity Infrared .....	11
<b>Gambar 2.7</b>	Motor servo MG995 .....	12
<b>Gambar 2. 8</b>	Motor servo MG996 R .....	13
<b>Gambar 2. 9</b>	Motor servo SG90 .....	14
<b>Gambar 2. 10</b>	Stepdown .....	14
<b>Gambar 2. 11</b>	Push button .....	15
<b>Gambar 2. 12</b>	LCD 16x2 .....	16
<b>Gambar 3. 1</b>	Blok diagram sistem .....	17
<b>Gambar 3. 2</b>	Flowchart sistem .....	20
<b>Gambar 3. 3</b>	Perancangan mekanik tampak depan .....	22
<b>Gambar 3. 4</b>	Perancangan mekanik tampak samping .....	22
<b>Gambar 3. 5</b>	Perancangan wiring pada TB6600 .....	23
<b>Gambar 3. 6</b>	Perancangan wiring proximity infrared .....	24
<b>Gambar 3. 7</b>	Perancangan wiring motor servo .....	25
<b>Gambar 3. 8</b>	Perancangan elektrik keseluruhan .....	26
<b>Gambar 4. 1</b>	Hasil pembuatan alat pengemasan .....	31

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Spesifikasi Arduino mega 2560.....	10
<b>Tabel 3. 1</b> Kebutuhan Perangkat keras .....	18
<b>Tabel 3. 2</b> Perancangan wiring pada TB6600.....	23
<b>Tabel 3. 3</b> Perancangan wiring proximity infrared .....	25
<b>Tabel 3. 4</b> Perancangan wiring motor servo .....	26
<b>Tabel 3. 5</b> Perancangan elektrik secara keseluruhan.....	27
<b>Tabel 4. 1</b> Pengujian Jarak Proxy terhadap Benda.....	31
<b>Tabel 4. 2</b> Pengujian Proxy terhadap Kardus dan Botol .....	32
<b>Tabel 4. 3</b> Pengujian motor stepper.....	34
<b>Tabel 4. 4</b> Pengujian Servo pada Sistem .....	34
<b>Tabel 4. 5</b> Pengujian Proses Perapihan Botol .....	35
<b>Tabel 4. 6</b> Pengujian Proses Pelakbanan .....	36
<b>Tabel 4. 7</b> Pengujian Keseluruhan .....	38

## DAFTAR ISTILAH

<i>Packaging</i>	: Pengemasan/pengepakan
<i>Software</i>	: Perangkat lunak
<i>Hardware</i>	: Perangkat keras
<i>Flowchart</i>	: Representasi grafis dari urutan langkah-langkah
<i>Input</i>	: Masukan
<i>Output</i>	: Keluaran
<i>Battery</i>	: Baterai
<i>Close loop</i>	: Loop tertutup
<i>Gripper</i>	: Penjepit
<i>Setting</i>	: Pengaturan
<i>Wiring</i>	: Rangkaian
<i>Error</i>	: Kesalahan
<i>Human error</i>	: Kesalahan manusia
<i>Trouble</i>	: Bermasalah
<i>Kontinu</i>	: Terus menerus, berkelanjutan
<i>Midpoint</i>	: Titik tengah

## DAFTAR SINGKATAN

Rpm	: <i>Revolutions per minute</i>
IoT	: <i>Internet of things</i>
PLC	: <i>Programmable logic control</i>
V	: <i>Volt</i>
ICSP	: <i>In circuit serial programming</i>
DIP	: <i>Dual in-line package</i>
A	: <i>Ampere</i>
DC	: <i>Direct current</i>
AC	: <i>Alternating current</i>
PWM	: <i>Pulse width modulation</i>
USB	: <i>Universal serial bus</i>
kg	: <i>Kilo gram</i>
cm	: <i>Centimeter</i>
IC	: <i>Integrated circuit</i>
AVR	: <i>Automatic voltage regulator</i>
UART	: <i>Universal asynchronous receiver and transmitter</i>
Mhz	: <i>Megahertz</i>
SRAM	: <i>Static random access memory</i>
EEPROM	: <i>Electrically erasable programmable read only memory</i>
mA	: <i>Mili ampere</i>
Hz	: <i>Hertz</i>
Kb	: <i>Kilo byte</i>
I	: <i>Input</i>
O	: <i>Output</i>
VDC	: <i>Volt direct current</i>
LCD	: <i>Liquid Crystal Display</i>
CMOS	: <i>Complementary metal–oxide semiconductor</i>

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**LAMPIRAN**

Listing program Arduino