



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PROTOTYPE PENIMBANG DAN PENGECAP BOTOL MINUM
PADA INDUSTRI BERDASARKAN BERAT YANG SESUAI
BERBASIS ARDUINO**

***PROTOTYPE WEIGHING AND STAMPLING
DRINKING BOTTLES IN THE INDUSTRY BASED ON
ARDUINO-BASED APPROPRIATE WEIGHTS***

Oleh :

**DESNA FITRILIA
NPM.20.01.01.036**

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 REKAYSA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP**

2023



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PROTOTIPE PENIMBANG DAN PENGECAP BOTOL
MINUM PADA INDUSTRI BERDASARKAN BERAT
YANG SESUAI BERBASIS ARDUINO**

***PROTOTYPE WEIGHING AND STAMPLING
DRINKING BOTTLES IN THE INDUSTRY BASED
ON ARDUINO-BASED APPROPRIATE WEIGHTS***

Oleh :

**DESNA FITRILIA
NPM.20.01.01.036**

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 ELKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP**

202

HALAMAN PENGESAHAN

PROTOTIPE PENIMBANG DAN PENGECAP BOTOL MINUM PADA INDUSTRI BERDASARKAN BERAT YANG SESUAI BERBASIS ARDUINO

Oleh :

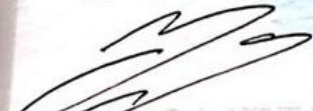
DESNA FITRILIA
NPM.20.01.01.036

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 :


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


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


2. Arif Sumardiono, S.Pd., M.T.
NIP. 198912122019031014


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 bertandatangan di bawah ini, saya:

Nama : Desna Fitrilia
NPM : 20.01.01.036

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 : **“PROTOTYPE PENIMBANG DAN PENGECAP BOTOL MINUM PADA INDUSTRI BERDASARKAN BERAT YANG SESUAI BERBASIS ARDUINO”** 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.

Cilacap, 29 Agustus 2023
Yang Menyatakan

(Desna Fitrilia)

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

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, 29 Agustus 2023
Yang menyatakan,

(Desna Fitrilia)
NPM : 20.01.01.036

ABSTRAK

Air minum dalam kemasan menjadi salah satu objek yang akan digunakan. Saat ini, beberapa pengisian air dibotol minum masih menggunakan metode manual yang cenderung memerlukan waktu pengisian yang relatif lama dan kurang akurat. Akhir-akhir ini, banyak beredar informasi di media sosial mengenai keluhan konsumen tentang ukuran berat pada suatu produk di kemasan dan isi yang berbeda. Hal ini perlu adanya tindakan agar industri minuman tetap memproduksi dengan baik dan sesuai dengan standar. Oleh karena itu, pada Tugas Akhir ini dibuatlah alat “Prototipe Penimbang dan Pengecap Botol Minum pada Industri Berdasarkan Berat yang sesuai Berbasis Arduino”. Desain alat tersebut menggunakan besi hollow sebagai kerangka mekanik. Dimana terdapat konveyor untuk menjalankan botol, sensor *proximity* untuk mendeteksi adanya botol, sensor *load cell* sebagai penimbang berat, servo untuk menggerakkan papan penyortiran dan pendorong untuk proses stempel. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan untuk keakurasian berat botol presentase error terbesar yaitu 3,1 % dan error terkecil yaitu 0,18%. Pengujian stempel memiliki presentase keberhasilan dalam proses pengecapan 100% akan tetapi hasil stempel pada botol kurang sempurna. Pengujian sistem secara keseluruhan memiliki presentase keberhasilan 90%. Pengujian yang dilakukan sebanyak 10 kali percobaan terdapat 1kali pengujian yang gagal karna berat yang terukur dalam sensor *load cell* melebihi toleransi yang telah ditetapkan sehingga servo 2 bekerja untuk menggerakkan papan penyortir untuk melakukan penyortiran.

Kata Kunci : Penyortiran, Sensor *Load Cell*, Arduino, Botol, Stempel, Konveyor

ABSTRACT

Bottled drinking water is one of the objects to be used. Currently, some bottled water refills still use the manual method which tends to require a relatively long filling time and is less accurate. Lately, there has been a lot of information circulating on social media regarding consumer complaints about the weight size of a product in different packaging and contents. This needs action so that the beverage industry continues to produce well and according to standards. Therefore, in this final project a tool "Weighing and Tasting Prototype Drinking Bottles in Industry Based on Arduino-Based Weight is made". The design of the tool uses hollow iron as a mechanical framework. Where there are conveyors to run the bottles, proximity sensors to detect the presence of bottles, load cell sensors as weighing scales, servos to move the sorting board and pushers for the stamp process. From the results of tests that have been carried out for the accuracy of the bottle weight, the largest percentage error is 3.1% and the smallest error is 0.18%. Stamp testing has a percentage of success in the tasting process of 100% but the results of the stamp on the bottle are less than perfect. Overall system testing has a success percentage of 90%. The test was carried out 10 times, there was 1 test that failed because the weight measured in the load cell sensor exceeded the specified tolerance so that servo 2 worked to move the sorter board to do sorting.

Keywords: *Sorting, Sensor Load cell, Arduino, Bottles, Stamps, Conveyors*

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 :

“PROTOTYPE PENIMBANG DAN PENGECAP BOTOL MINUM PADA INDUSTRI BERDASARKAN BERAT YANG SESUAI BERBASIS ARDUINO”

Tugas Akhir disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D3 Teknik Elektronika 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, 29 Agustus 2023
Penulis

(Desna Fitrilia)

UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dari Ibu Ardhita Fajar Pratiwi, ST,M.Eng. dan Bapak Sugeng Dwi Riyanto, ST,MT., Begitu banyak waktu, tenaga, dan pikiran yang dikorbankan untuk membimbing dan memberi pengarah 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 Sadiman dan Ibu Titi Musriyati yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa setiap hari. Terimakasih Bapak dan Ibuku.
- 3) Adik saya Desta Larasati yang senantiasa memeberikan semangat dan doa.
- 4) Bapak Muhammad Yusuf. S.ST., MT. , selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika.
- 5) Ibu Erna Alimudin S.T., M.Eng., selaku Koordinator Prodi Teknik Elektronika.
- 6) Ibu Artdhita Fajar Pratiwi, ST,M.Eng., selaku dosen pembimbing I tugas akhir, terima kasih atas semua dukungan, motivasi, arahan serta bimbingannya sehingga terselesaikanya tugas akhir ini.
- 7) Bapak Sugeng Dwi Riyanto, ST,MT., selaku dosen pembimbing II tugas akhir, terima kasih atas semua dukungan, motivasi, arahan serta bimbingannya sehingga terselesaikanya tugas akhir ini.
- 8) Seluruh Dosen Prodi Teknik Listrik dan Elektronika, yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
- 9) Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Elektronika terutama warga Setrum C yang telah berjuang bersama mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR ISTILAH.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2 Manfaat.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	3
BAB II DASAR TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Arduino atmega 2560	8
2.2.2 Sensor <i>Load Cell</i>	9
2.2.3 Sensor <i>Proximity Infrared</i>	15
2.2.4 DC <i>power supply</i>	16
2.2.5 DC motor servo	17
2.2.6 Driver Motor L298N	18
2.2.7 Konveyor.....	19
2.2.8 Motor DC.....	20
2.2.9 Keypad	20

2.2.10	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	21
2.2.11	Modul HX711	22
BAB III	METODOLOGI DAN PERANCANGAN	23
3.1	Perancangan Sistem	23
3.1.1	Blok Diagram	23
3.1.2	Kebutuhan Perangkat Keras	24
3.1.3	Kebutuhan Perangkat Lunak	25
3.2	Diagram Alir	25
3.3	Perancangan Pengecapan	27
3.4	Perancangan <i>Hardware</i>	27
3.4.1	Perancangan Mekanik	27
3.5	Perancangan Elektik	29
3.5.1	Perancangan <i>Wiring</i> pada LN298	29
3.5.2	Perancangan <i>Wiring</i> pada Sensor <i>Load cell</i>	30
3.5.3	Perancangan <i>Wiring</i> pada Sensor <i>Proximity Infrared</i>	31
3.5.4	Perancangan <i>Wiring</i> pada Servo	32
3.5.5	Perancangan <i>Wiring</i> pada LCD	33
3.5.6	Perancangan <i>Wiring</i> pada Keypad	34
3.5.7	Rangkaian Elektrik Keseluruhan	35
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1	Hasil Desain Mekanik	37
4.2	Pengujian Sensor <i>Proximity Infrared</i>	38
4.3	Pengujian keypad	38
4.4	Pengujian Servo	40
4.5	Pengujian Akurasi Sensor <i>Load Cell</i>	41
4.5.1	Pengujian Botol	41
4.5.2	Pengujian Berat botol ukuran 600ml	42
4.5.3	Pengujian Berat botol ukuran 300ml	44
4.6	Pengujian Stempel	45
4.7	Pengujian Data <i>Excel</i>	49
4.8	Pengujian Sistem Keseluruhan	50
BAB V	PENUTUP	51
5.1	Kesimpulan	51
5.2	Saran	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Arduino Atmega 2560.....	8
Gambar 2.2	<i>Strain Gauge</i>	9
Gambar 2.3	Rangkaian Jembatan <i>wheatstone</i>	10
Gambar 2.4	Sensor <i>Load cell</i>	14
Gambar 2.5	Sensor <i>Proximity</i>	16
Gambar 2.6	<i>DC power supply</i>	17
Gambar 2.7	DC Motor Servo	18
Gambar 2.8	Driver motor LN298	19
Gambar 2.9	Konveyor.....	19
Gambar 2.10	Motor DC	20
Gambar 2.11	Keypad	21
Gambar 2.12	LCD	21
Gambar 2.13	Modul HX711	22
Gambar 3.1	Blok diagram	23
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> Sistem.....	26
Gambar 3.3	Desain Stempel.....	27
Gambar 3.4	Tampak depan.....	28
Gambar 3.5	Tampak belakang.....	28
Gambar 3.6	Tampak samping.....	29
Gambar 3.7	Perancangan <i>wiring</i> pada LN298.....	30
Gambar 3.8	Perancangan <i>wiring</i> pada Sensor <i>Load cell</i>	31
Gambar 3.9	Perancangan <i>wiring</i> pada Senso <i>Proximity Infrared</i>	32
Gambar 3.10	Perancangan <i>wiring</i> pada Servo	33
Gambar 3.11	Perancangan <i>wiring</i> pada LCD.....	34
Gambar 3.12	Perancangan <i>wiring</i> pada Keypad	35
Gambar 3.13	Perancangan elektrik keseluruhan	36
Gambar 4.1	Hasil desain mekanik	37
Gambar 4.1	Berat botol kecil.....	42
Gambar 4.2	Berat botol besar	42
Gambar 4.3	Proses Stempel.....	46
Gambar 4.4	Pengujian Data <i>Excel</i>	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi Arduino Atmega 2560	8
Tabel 2.2	Spesifikasi Sensor <i>Load cell</i>	15
Tabel 2.3	Spesifikasi Sensor <i>Proximity</i>	16
Tabel 2.4	Spesifikasi <i>Power supply</i>	17
Tabel 2.5	Spesifikasi DC Motor Servo MG996R.....	18
Tabel 3.1	Kebutuhan Perangkat Keras.....	24
Tabel 3.2	Kebutuhan Perangkat Lunak	25
Tabel 3.3	Perancangan <i>wiring</i> pada LN298	30
Tabel 3.4	Perancangan <i>wiring</i> pada Sensor <i>Load cell</i>	31
Tabel 3.5	Perancangan <i>wiring</i> pada Senso <i>Proximity Infrared</i>	32
Tabel 3.6	Perancangan <i>wiring</i> pada Servo	33
Tabel 3.7	Perancangan <i>wiring</i> pada LCD	34
Tabel 3.8	Perancangan <i>wiring</i> pada Keypad	35
Tabel 4.1	Pengujian Jarak <i>Proximity</i>	38
Tabel 4.2	Pengujian Keypad terhadap tampilan LCD	38
Tabel 4.3	Pengujian Servo	41
Tabel 4.4	Pengujian Botol	41
Tabel 4.5	Presentase 100 % Ukuran 600ml	43
Tabel 4.6	Presentase 50% Ukuran 600ml.....	43
Tabel 4.7	Presentase 30% Ukuran 600ml	44
Tabel 4.8	Presentase 100% Ukuran 330ml	44
Tabel 4.9	Presentase 50% Ukuran 330ml	45
Tabel 4.10	Presentase 30% Ukuran 330ml	45
Tabel 4.11	Pengujian Stempel.....	46
Tabel 4.12	Pengujian Keseluruhan	50

DAFTAR ISTILAH

<i>Prototype</i>	: Proses perancangan sistem dengan membentuk contoh dan standar ukuran yang akan dikerjakan nantinya
<i>Input</i>	: Masukan
<i>Output</i>	: Keluaran
<i>Software</i>	: Perangkat lunak
<i>Hardware</i>	: Perangkat keras
<i>Flowchart</i>	: Representasi grafis dari urutan langkah – langkah
<i>Wiring</i>	: Rangkaian
<i>Error</i>	: Kesalahan

DAFTAR SINGKATAN

V	: <i>Volt</i>
DC	: <i>Direct Current</i>
PWM	: <i>Pulse Width Modulation</i>
I	: <i>Arus</i>
I/O	: <i>Input/Output</i>
W	: <i>Daya</i>
Kb	: <i>Kilobites</i>
Hz	: <i>Hertz</i>
VCC	: <i>Voltage Common Collector</i>
GND	: <i>Ground</i>
°	: <i>Derajat</i>
PLC	: <i>Programmabel Logic Control</i>
gr	: <i>Gram</i>
ml	: <i>Mililiter</i>
Mhz	: <i>Magahertz</i>
SRAM	: <i>Static Random Access Memory</i>
VDC	: <i>Volt Direct Current</i>
ADC	: <i>Analog Digital Converter</i>