



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PROTOTIPE PENGISIAN DAN PENUTUPAN
BOTOL MINUM PADA INDUSTRI BERBASIS
ARDUINO**

***PROTOTYPE OF FILLING AND CLOSING DRINK
BOTTLES IN ARDUINO-BASED INDUSTRI***

Oleh :

**HAFANI FATIKHATUN KHASANAH
NPM.20.02.01.047**

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

**PROTOTIPE PENGISIAN DAN PENUTUPAN
BOTOL MINUM PADA INDUSTRI BERBASIS
ARDUINO**

***PROTOTIPE OF FILLING AND CLOSING DRINK
BOTTLES IN ARDUINO-BASED INDUSTRI***

Oleh :

**HAFANI FATIKHATUN KHASANAH
NPM.20.02.01.047**

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

PROTOTYPE PENGISIAN DAN PENUTUPAN BOTOL MINUM PADA INDUSTRI BERBASIS ARDUINO

Oleh :

Hafani Fatikhatun Khasanah
NPM.20.02.09.047


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

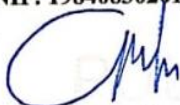
Disetujui oleh

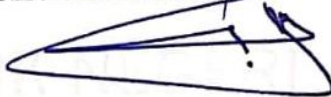
Penguji Tugas Akhir :

Dosen Pembimbing :


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 Mekanika



Mufammad Kusuf, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031005

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

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

Nama : Hafani Fatikhatun Khasanah
NIM : 20.02.01.047
Judul Tugas Akhir : Prototipe Pengisian dan Penutupan Botol Botol Minum pada Industri Berbasis Arduino

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan Tugas Akhir berdasarkan penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dan 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 dekemudian 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,
Yang menyatakan,

(Hafani Fatikhatun Khasanah)

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASIKARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Hafani Fatikhatus Khasanah

NIM : 20.02.01.047

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 OF FILLING AND CLOSING DRINK BOTTLES IN ARDUINO-BASED INDUSTRI”** 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 :

Yang Menyatakan

(Hafani Fatikhatus Khasanah)

ABSTRAK

Peralatan di industri yang dulunya digerakkan secara manual kini mulai terganti dengan cara otomatis oleh mesin itu sendiri. Pada Tugas Akhir kali ini dibuat sebuah alat yang berfungsi untuk mengisi dan menutup botol secara otomatis yang bertujuan untuk mengoptimalkan hasil agar lebih akurat dan efisien. Alat ini dilengkapi dengan Arduino Atmega 2560 sebagai kontrolernya dan sensor *proximity* sebagai alat untuk mendeteksi adanya botol, *water pump* untuk memompa air, motor DC untuk menutup botol dan *conveyor* sebagai pemindah atau arena tempat botol berjalan. Sedangkan mekanik alat ini menggunakan besi hollow dan alumunium hollow pada kerangkanya bertujuan agar lebih kuat dan tahan lama. Hasil dari pengujian alat ini memiliki tingkat akurat yang lumayan tinggi dan tingkat eror yang masih dibatas wajar. Pada pengujian sistem pengisian botol 600 ml dengan input 100% menghasilkan rata rata *error* 0,26%, input 50% menghasilkan rata-rata *error* 2,07% dan input 30% menghasilkan rata-rata *error* 1,32%. Sedangkan pada pengujian sistem pengisian botol 330 ml dengan input 100% menghasilkan rata rata *error* 1,14% , input 50% menghasilkan rata-rata *error* 1,85% dan input 30% menghasilkan rata-rata *error* 2,32%. Jadi, untuk keseluruhan alat ini sudah berjalan sesuai dengan fungsinya.

Kata Kunci : Arduino Atmega 2560, sensor *proximity*, *water pump*, motor DC, *Conveyor*.

ABSTRACT

Equipment in the industry that used to be driven manually is now starting to be replaced automatically by the machine itself. In this Final Project, a tool is made that functions to fill and close bottles automatically which aims to optimize results to make them more accurate and efficient. This tool is equipped with an Arduino Atmega 2560 as a controller and a proximity sensor as a tool to detect the presence of bottles, a water pump to pump air, a DC motor to close the bottles and a conveyor as a transferor or arena where the bottles run. Meanwhile, this mechanical device uses hollow iron and hollow aluminum in the framework to make it stronger and more durable. The results of the testing of this tool have a fairly high level of accuracy and an error rate that is still within reasonable limits. In testing the 600 ml bottle filling system with 100% input it produces an average error of 0.26%, 50% input produces an average error of 2.07% and 30% input produces an average error of 1.32%. Whereas in testing the 330 ml bottle filling system with 100% input produced an average error of 1.14%, 50% input resulted in an average error of 1.85% and 30% input produced an average error of 2.32%. So, overall this tool is running according to its function.

Keywords: Arduino Atmega 2560, sensor proximity, water pump, DC motor, Conveyor.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga teracuhkan kepada Rasulullah SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Amin. Atas kehendak Allah sajalah, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

“PROTOTYPE PENGISIAN DAN PENUTUPAN BOTOL MINUM PADA INDUSTRIAL BERBASIS 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 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 Warahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap,

(Hafani Fatikhatun Khasanah)
NIM. 20.02.01.047

UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dari Ibu Artdhita Fajar Pratiwi, S.T., M.Eng. dan Bapak Sugeng Dwi Riyanto, S.T., M.T. 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 memberikan ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
- 2) Kedua orang tua saya yang senantiasa memberikan dukungan baik material, semangat, maupun doa setiap hari. Terimakasih Mamah dan Bapakku.
- 3) Kedua mbah saya yang sanggup merawat dan mendukung saya sedari kecil. Terimakasih Kakung dan Utiku.
- 4) Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika.
- 5) Ibu Erna Alimudin, S.T., M.Eng., selaku Koordinator Prodi Teknik Elektronika.
- 6) Ibu Artdhita Fajar Pratiwi, S.T., M.Eng, selaku Pembimbing satu Tugas Akhir.
- 7) Bapak Sugeng Dwi Riyanto, S.T., M.T., selaku Pembimbing dua Tugas Akhir.
- 8) Seluruh Dosen Prodi Elektronika dan Listrik yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
- 9) Rekan-rekan mahasiswa dari Jurusan Elektronika, Teknik Mesin, Teknik Lingkungan dan Teknik Informatika Politeknik Negeri Cilacap yang selalu menemani perjalanan dalam pembelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASIKARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	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.....	3
BAB II DASAR TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Konveyor	9
2.2.2 Arduino ATmega 2560.....	9
2.2.3 Sensor <i>Proximity</i>	11
2.2.4 <i>Water Pump/ pompa air</i>	12
2.2.5 Motor servo MG90S	13
2.2.6 Motor servo MG995	14
2.2.7 Motor DC JGA25	15
2.2.8 <i>Relay</i>	16
2.2.9 <i>Power Supply</i>	17
2.2.10 <i>Keypad</i>	18
2.2.11 LCD	19

2.2.12	Motor DC (<i>Power Window</i>)	20
BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM		21
3.1	Perancangan Alat	21
3.1.1	Diagram blok	21
3.1.2	Kebutuhan Perangkat Keras	22
3.1.3	Kebutuhan Perangkat Lunak	23
3.2	Diagram Alir	24
3.3	Perancangan Mekanik	25
3.4	Perancangan Rangkaian Elektrikal	27
3.4.1	Perancangan Rangkaian pada Sensor <i>Proximity Infrared</i> ...	27
3.4.2	Perancangan Rangkaian pada <i>Keypad</i> 4x4	29
3.4.3	Perancangan Rangkaian pada LCD	30
3.4.4	Rangkaian Motor DC	31
3.4.5	Rangkaian Keseluruhan Alat	32
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA		35
4.1	Hasil Pembuatan Alat	35
4.2	Pengujian Sensor <i>Proximity infrared, dan Keypad</i>	36
4.3.1	Pengujian Sensor <i>Proximity Infrared</i>	36
4.3.2	Pengujian <i>Keypad</i>	36
4.3	Pengujian Sistem Alat	38
4.3.1	Pengujian Presisi Pengisian Botol	38
4.3.2	Pengujian <i>Delay</i> Pengisian	47
4.3.3	Pengujian Proses Penutupan Botol	56
4.2	Pengujian Sistem Keseluruhan	58
BAB V PENUTUP		59
5.1	Kesimpulan	59
5.2	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA		61
LAMPIRAN		1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konveyor sabuk.....	9
Gambar 2. 2 Arduino ATmega 2560	10
Gambar 2. 3 Sensor <i>Proximity</i>	11
Gambar 2. 4 <i>Water pump</i> / pompa air	12
Gambar 2. 5 Motor servo MG90S.....	13
Gambar 2. 6 Motor servo MG995.....	14
Gambar 2. 7 Motor DC	15
Gambar 2. 8 <i>Relay</i>	16
Gambar 2. 9 <i>Power supply</i>	17
Gambar 2. 10 <i>Keypad</i>	18
Gambar 2. 11 LCD.....	19
Gambar 2. 12 Motor DC <i>Power Window</i>	20
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem	21
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> sistem	24
Gambar 3. 3 Desain Perancangan tampak depan	26
Gambar 3. 4 Desain Perancangan tampak belakang	26
Gambar 3. 5 Desain Perancangan tampak samping	27
Gambar 3. 6 Perancangan <i>wiring proximity infrared</i>	28
Gambar 3. 7 Perancangan <i>wiring Keypad 4x4</i>	29
Gambar 3. 8 Perancangan <i>wiring LCD</i>	30
Gambar 3. 9 Perancangan <i>wiring motor DC</i>	31
Gambar 3. 10 Perancangan <i>wiring keseluruhan</i>	33
Gambar 4. 1 Hasil pembuatan alat	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Tinjauan Pustaka	8
Tabel 2. 2 Spesifikasi Arduino ATmega 2560.....	10
Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor <i>Proximity</i>	11
Tabel 2. 4 Spesifikasi Water pump / pompa air	12
Tabel 2. 5 Spesifikasi motor servo MG90S	13
Tabel 2. 6 Spesifikasi motor servor MG995	15
Tabel 2. 7 Spesifikasi Motor DC.....	16
Tabel 2. 8 Spesifikasi <i>relay</i>	17
Tabel 2. 9 Spesifikasi DC <i>power supply</i>	18
Tabel 2. 10 Spesifikasi <i>Keypad</i>	19
Tabel 2. 11 Spesifikasi LCD	19
Tabel 2. 12 Spesifikasi <i>Power Window</i>	20
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian sensor <i>proximity</i>	36
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian <i>Keypad</i>	37
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Presisi Pengisian Botol Besar 600ml	38
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Presisi Pengisian Botol Kecil 330ml.....	44
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian <i>Delay</i> Pengisian Botol Besar 600ml	47
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian <i>Delay</i> Pengisian Botol Kecil 330ml	52
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Proses Penutupan	56
Tabel 4. 8 Hasil pengujian sistem	58

DAFTAR ISTILAH

<i>Prototype</i>	:	Standar ukuran awal sebelum dibuat dalam skala sebenarnya.
<i>Flowchart</i>	:	Diagram Alir atau bagan diagram dengan simbol-simbol grafis yang menyatakan aliran algoritma secara detail dan prosedur metode secara logika.
<i>Step Down</i>	:	Transformator yang digunakan untuk mengurangi tegangan output.
AC	:	Arus bolak balik.
DC	:	Arus searah.
<i>Load cell</i>	:	Komponen yang digunakan untuk mengubah gaya tekan menjadi sinyal listrik, melalui perubahan resistansi yang terjadi pada strain gauge dengan sebuah tekanan dalam bentuk deformasi (regangan).
<i>Water Pump/ pompa air</i>	:	Alat untuk memindahkan air dari tempat bertekanan rendah ke tempat bertekanan yang lebih tinggi.
Konveyor	:	Alat pembawa barang atau sering disebut dengan ban berjalan yang bergerak secara terus menerus atau kontinyu.

DAFTAR SINGKATAN

IDE	: <i>Integrated Development Enviroenment</i>
LCD	: <i>Liquid Crystal Display</i>
PLC	: <i>Programmable Logic Controller</i>
IC	: <i>Integrated Circuit</i>
PWM	: <i>Pulse Width Modulation</i>
UART	: <i>Universal Asynchronous Receiver-Transmitter</i>
Mhz	: <i>Megahertz</i>
VDC	: <i>Volts Direct Current</i>
VAC	: <i>Voltage Alternating Current</i>
VCC	: <i>Voltage Common Collector</i>
USB	: <i>Universal Serial Bus</i>
DC	: <i>Direct Current</i>
AC	: <i>Alternating current</i>
GND	: <i>Ground</i>
I/O	: <i>Input /Output</i>
A	: <i>Ampere</i>
V	: <i>Voltage</i>