



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PROTOTIPE MESIN PEMASANGAN LABEL BOTOL
OTOMATIS**

***PROTOTYPE OF AUTOMATIC BOTTLE LABELING
MACHINE***

Oleh :

MUHAMAD IQBAL BAIHAQI WAHID
NIM.20.01.01.032

DOSEN PEMBIMBING :

NOVITA ASMA ILAHI, S.Pd., M.Si.
NIP. 199211052019032021

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 MESIN PEMASANGAN LABEL BOTOL
OTOMATIS**

***PROTOTYPE OF AUTOMATIC BOTTLE LABELING
MACHINE***

Oleh :

MUHAMAD IQBAL BAIHAQI WAHID
NIM. 20.01.01.032

DOSEN PEMBIMBING :

NOVITA ASMA ILAHI, S.Pd., M.Si.
NIP. 199211052019032021

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 MESIN PEMASANGAN LABEL BOTOL
OTOMATIS

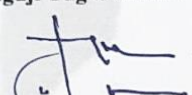
Oleh :


MUHAMAD IQBAL BAIHAQI WAHID
20.01.01.032

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

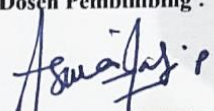
Disetujui oleh :

Penguji Tugas Akhir :


1. **Zaenurrohman, S.T., M.T.**
NIP.198403212019031007


2. **Saepul Rahmat, S.Pd., M.T.**
NIP. 199207062019031014

Dosen Pembimbing :


1. **Novita Asma Ulahi, S.Pd., M.Si.**
NIP. 199211052019032021


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 : Muhamad Iqbal Baihaqi Wahid
NIM : 20.01.01.032

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:

“PROTOTIPE MESIN PEMASANGAN LABEL BOTOL OTOMATIS”

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalihmedia/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 : 21 Agustus 2023

Yang menyatakan,

(Muhamad Iqbal Baihaqi Wahid)
NIM.20.01.01.032

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 gelas yang diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Cilacap, 21 Agustus 2023

Yang menyatakan,

(Muhamad Iqbal Baihaqi Wahid)

NIM.20.01.01.032

ABSTRAK

Label pada kemasan merupakan identitas yang menunjukkan bahwa suatu produk merupakan milik suatu *brand*. Proses menempelkan label pada produk menjadi masalah ketika ada kesalahan dalam proses menempelkan label yaitu penempelan label terbalik dan posisi label yang tidak akurat. Selain itu, pemilik tempat usaha yang sering melakukan proses penempelan ini biasanya tidak memiliki cukup waktu untuk menyelesaikan pekerjaan penambalan. Sehingga memerlukan tenaga tambahan yang berakibat bertambah pula *cost* yang perlu dikeluarkan. Oleh sebab itu dibuat alat Tugas Akhir alat *labelling* botol. Alat *labelling* botol bertujuan mempermudah pekerjaan memasang label kemasan pada botol. Pembuatan alat ini juga bertujuan untuk mempermudah proses perhitungan jumlah botol yang dapat dipantau melalui aplikasi android yang dibuat pada *platform* BLYNK. Alat ini dibuat dengan mikrokontroler Arduino Mega dan ESP32. Botol dapat bergerak dengan memanfaatkan *roller* konveyor. *Labelling* botol memanfaatkan motor *stepper* Nema23 dan motor *power window*. Perhitungan botol yang telah dipasang label memanfaatkan fungsi dari sensor *proximity* dan ketika sensor sudah mendeteksi 10 botol maka alat akan memberikan informasi dengan suara dari *buzzer*. Hasil percobaan menunjukkan bahwa sensor *proximity* dapat mendeteksi objek maksimal pada jarak sampai 8cm. Pengujian sensor dilakukan 10 kali percobaan dengan pengaturan potensio. Pengujian dinyatakan berhasil jika tidak melewati jarak yang telah ditentukan. Pengujian pelabelan botol dilakukan sebanyak 10 kali terdapat 3 kali pengujian yang gagal karena label terpasang tidak presisi/bergelombang. Pada 2 kali percobaan label terpasang secara miring dan 1 kali percobaan label terpasang dengan kondisi berkerutan. Empat kali percobaan label berhasil terpasang dengan baik. Rata – rata waktu pengujian yang diperoleh dari 10 pengujian pelabelan adalah 4,8 detik. Pada pengujian *monitoring* label yang dilakukan sebanyak 10 kali menunjukkan bahwa botol berhasil terbaca dan terhitung secara benar pada tampilan aplikasi android yang dibuat pada *platform* BLYNK. Pada pengujian *buzzer* didapatkan hasil bahwa *buzzer* tidak berbunyi jika botol belum berjumlah 10. Ketika sudah 10 botol maka *buzzer* berbunyi.

Kata kunci: Proses Pelabelan Botol Otomatis, Aplikasi Android, BLYNK, Motor Stepper, Roller Konveyor

ABSTRACT

The label on the packaging is an identity that shows that a product belongs to a brand. The process of affixing a label to a product becomes a problem when there is an error in the process of affixing the label, namely the pasting of the label upside down and the position of the label being inaccurate. In addition, business owners who frequently carry out the patching process usually do not have enough time to complete the patching work. So that it requires additional labor which results in increased costs that need to be issued. Because of that, a final project tool was made, a bottle labeling tool. The bottle labeling tool aims to simplify the work of attaching packaging labels to bottles. Making this tool also aims to simplify the process of calculating the number of bottles that can be monitored through an android application made on the BLYNK platform. This tool is made with the Arduino Mega and ESP32 microcontrollers. Bottles can move by utilizing the conveyor roller. Bottle labeling utilizes Nema23 stepper motors and power window motors. The calculation of bottles that have been labeled utilizes the function of the proximity sensor and when the sensor has detected 10 bottles, the tool will provide information by sound from the buzzer. The experimental results show that the proximity sensor can detect objects up to a maximum distance of 8cm. Sensor testing was carried out 10 times with a potentio setting. The test is declared successful if it does not pass the specified distance. The bottle labeling test was carried out 10 times and 3 times the test failed because the label attached was not precise/wavy. On 2 attempts the label was attached obliquely and on the 1st trial the label was attached with a wrinkled condition. Four times the label was successfully attached successfully. The average test time obtained from 10 labeling tests is 4.8 seconds. In the label monitoring test that was carried out 10 times, it showed that the bottles were successfully read and counted correctly on the display of the Android application made on the BLYNK platform. In the buzzer test, the result is that the buzzer does not sound if there are not 10 bottles. When there are 10 bottles, the buzzer sounds.

Keywords: *Automatic Bottle Labeling Process, Android Application, BLYNK, Stepper Motor, Conveyor Roller*

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 MESIN PEMASANGAN LABEL BOTOL OTOMATIS”

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, 21 Agustus 2023

Muhamad Iqbal Baihaqi Wahid
(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 Ibu yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, doa dan semangat.
- 3) Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika yang telah memberi motivasi, memberi nasehat, bimbingan dan mengayomi dengan baik dan bijaksana.
- 4) Ibu Novita Asma Ilahi, S.Pd., M.Si. 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

JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
DAFTAR SINGKATAN.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
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 Metode penelitian	3
1.6 Sistematika Penelitian.....	3
BAB II DASAR TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7

2.2	Landasan Teori	8
2.2.1	Konveyor	8
2.2.2	Roller Konveyor	9
2.2.3	Arduino Mega 2560.....	9
2.2.4	Driver Stepper TB6600	11
2.2.5	Driver Motor BTS7960	12
2.2.6	ESP32	13
2.2.7	Motor Stepper Nema23	13
2.2.8	Motor Power Window	14
2.2.9	Sensor Proximity	15
2.2.10	Buzzer.....	16
2.2.11	Power Supply	17
	BAB III PERANCANGAN SISTEM	19
3.1	Perancangan Prototipe	19
3.1.1	Blok Diagram	19
3.1.2	Kebutuhan Perangkat Keras	20
3.1.3	Kebutuhan Perangkat Lunak	21
3.1.4	Kebutuhan Daya	22
3.2	Diagram Alir.....	22
3.3	Perancangan Mekanik	24
3.4	Perancangan Rangkaian Elektronika	26
3.4.1	Perancangan Rangkaian Elektronika Output	26
3.4.2	Perancangan Rangkaian Elektronika Input	27
3.4.3	Perancangan Rangkaian Elektronika ESP32.....	29
	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1	Pengujian Sensor Proximity Infrared	31

4.2	Pengujian Pelabelan Botol	33
4.3	Pengujian Monitoring Perhitungan	38
4.4	Pengujian Buzzer	41
BAB V PENUTUP.....		43
5.1	Kesimpulan	43
5.2	Saran	43
DAFTAR PUSTAKA		45
LAMPIRAN.....		1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konveyor	8
Gambar 2. 2 Roller Konveyor.....	9
Gambar 2. 3 Arduino Mega2560	10
Gambar 2. 4 Driver Stepper TB6600.....	11
Gambar 2. 5 Driver Motor BTS 7960.....	12
Gambar 2. 6 ESP 32.....	13
Gambar 2. 7 Motor Stepper Nema23.....	14
Gambar 2. 8 Motor Power Window.....	15
Gambar 2. 9 Proximity Sensor.....	16
Gambar 2. 10 Buzzer	17
Gambar 2. 11 Power Supply	17
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem	20
Gambar 3. 2 Tampilan Arduino IDE	22
Gambar 3. 3 Flowchart Prinsip Kerja Alat	23
Gambar 3. 4 Tampak Depan.....	24
Gambar 3. 5 Tampak Atas	25
Gambar 3. 6 Tampak Samping	25
Gambar 3. 7 Rangkaian Elektronika Output.....	26
Gambar 3. 8 Rangkaian Elektronika Input	28
Gambar 3. 9 Rangkaian Elektronika ESP	29
Gambar 4. 1 Pengujian Sensor Proximity.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Mega 2560.....	10
Tabel 2. 2 Spesifikasi Driver Stepper TB6600.....	11
Tabel 2. 3 Spesifikasi Driver BTS7960	12
Tabel 2. 4 Spesifikasi Motor Stepper Nema23.....	13
Tabel 2. 5 Spesifikasi Power Window	14
Tabel 2. 6 Spesifikasi Sensor Proximity	15
Tabel 2. 7 Spesifikasi Power Supply.....	17
Tabel 3. 1 Kebutuhan Perangkat Keras	21
Tabel 3. 2 Rangkaian Output	27
Tabel 3. 3 Rangkaian Input	28
Tabel 3. 4 Pin Rangkaian ESP	29
Tabel 4. 1 Percobaan Sensor Proximity	31
Tabel 4. 2 Pengujian Pelabelan Botol	33
Tabel 4. 3 Percobaan Monitoring Hitung.....	39
Tabel 4. 4 Pengujian Buzzer	41

DAFTAR ISTILAH

Mikrokontroler	: Integrated circuit yang berfungsi sebagai pusat pengolahan data pada sistem tertentu.
Input	: Bagian yang menghubungkan power supply dan komponen terkait dengan sensor load cell.
Kontrol	: Bagian yang menghubungkan komponen terkait dengan push button dan keypad 4x4.
Output	: Bagian yang menghubungkan power supply dan komponen terkait dengan modul seven segment MAX7219.
Set point	: Nilai atau parameter yang ditentukan sebagai target atau titik referensi dalam suatu sistem pengendalian.
Reset	: Proses mengembalikan suatu sistem, perangkat, atau program ke kondisi awal atau keadaan semula.
Inovasi	: Proses atau hasil dari menciptakan atau memperkenalkan sesuatu yang baru, unik, dan lebih baik dari yang sudah ada sebelumnya.

DAFTAR SINGKATAN

PWM	: <i>Pulse-Width Modulation</i>
DC	: <i>Direct Current</i>
IC	: <i>Integrated Circuit</i>
IDE	: <i>Integrated Development Environment</i>
I/O	: <i>Input/Output</i>
ICSP	: <i>In-Circuit Serial Programming</i>
V _{in}	: <i>Input Voltage</i>
GND	: <i>Ground</i>
DIN	: <i>Deutsches Institut für Normung</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Listing program arduino