

SKRIPSI
**MESIN PENJUAL OTOMATIS TERBALIK (*REVERSE*
VENDING MACHINE) PENDETEKSI BOTOL**
KEMASAN BERBASIS MIKROKONTROLLER



Muchlisina Padma Kuswiyanti
1513619063

PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2024

HALAMAN JUDUL
**MESIN PENJUAL OTOMATIS TERBALIK (*REVERSE*
VENDING MACHINE) PENDETEKSI BOTOL**
KEMASAN BERBASIS MIKROKONTROLLER



Muchlisina Padma Kuswiyanti
1513619063

PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2024

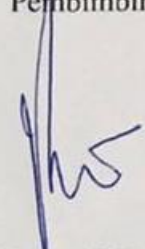
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Mesin penjual otomatis terbalik (*Reverse Vending Machine*)
Pendeteksi Botol Kemasan Berbasis Mikrokontroler
Penyusun : Muchlisina Padma Kuswiyanti
NIM : 1513619063
Tanggal ujian :

Pembimbing I, **Disetujui oleh** Pembimbing II,


Dr. Wisnu Djatmiko, M.T

NIP. 196702141992031001


Rafiuddin Svam, S.T, M.Eng, Ph.D

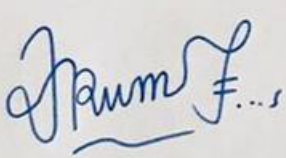
NIP. 197203301995121001

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi

Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,

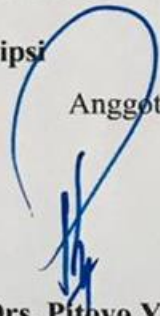
Anggota Penguji II,


Dr. Arum Setyowati, M.T

NIP. 197309151999032002


Imam Arif Rahardjo, M.T

NIP. 198204232023211012


Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T

NIP. 196807081994031003

Mengetahui,

Koordinator Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektronika


Dr. Baso Maruddani, M.T

NIP. 198305022008011006

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini belum diublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar Pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Univeritas Negeri Jakarta.

Jakarta, 05 Mei 2024

Yang membuat pernyataan



Muchlisina Padma Kuswiyanti

1513619063



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muchlisina Padma Kuswiyanti

NIM : 1513619063

Fakultas/Prodi : Teknik

Alamat email : muchlisinapadmakuswiyanti@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Mesin Penjual Otomatis Terbalik (*Reverse Vending Machine*) Pendeteksi Botol Kemasan Berbasis Mikrokontroler

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 24 Juli 2024

Penulis

(Muchlisina Padma Kuswiyanti)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-nya yang diberikan kepada peneliti sehingga mampu menyelesaikan skripsi dengan judul “Mesin penjual otomatis terbalik (*Reverse Vending Machine*) Pendeteksi botol kemasan Berbasis Mikrokontroller”. Penulisan skripsi ini dilakukan sebagai syarat untuk mengajukan salah satu syarat dalam rangka mendapatkan gelar sarjana khususnya untuk program studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna sehingga terdapat kekurangan baik dari segi penyusunan bahasan dan lainnya. Dalam pembuatan skripsi ini tentunya tidak lepas dari doa, bimbingan, bantuan, dan kerja sama dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Untuk itu dengan kerendahan hati peneliti menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Baso Maruddani, M.T selaku koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika.
2. Dr. Wisnu Djatmiko, M.T selaku Dosen Pembimbing I.
3. Raffiuddin Syam, S.T, M.Eng, Ph.D selaku Dosen Pembimbing II.

Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini dengan balasan yang lebih baik. Peneliti berharap, skripsi yang berjudul “*Reverse Vending Machine* Pendeteksi botol kemasan Berbasis Mikrokontroller” dapat membawa manfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Jakarta, 17 Mei 2024

Peneliti,

Muchlisina Padma Kuswiyanti

**Mesin Penjual Otomatis Terbalik (*Reverse Vending Machine*) Pendeteksi
botol kemasan Berbasis Mikrokontroller
Muchlisina Padma Kuswiyanti (1513619063)
Dosen Pembimbing: Dr. Wisnu Djatmiko, M.T dan Raffiuddin Syam, S.T,
M.Eng, Ph.D**

ABSTRAK

Masalah utama pengelolaan persampahan di Indonesia adalah meningkatnya tumpukan sampah seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk serta rendahnya kesadaran Masyarakat akan pentingnya membuang sampah pada tempatnya dan kurangnya sistem pengelolaan sampah yang efektif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang bangun, menguji dan menganalisis alat pemilah botol plastik berdasarkan tinggi, jenis, dan berat botol berbasis mikrokontroller. diharapkan dapat mengurangi limbah botol plastik dan meningkatkan kebersihan lingkungan. Serta berpotensi memberikan kontribusi positif terhadap pengelolaan limbah dan kebersihan lingkungan di Indonesia.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode penelitian Rekayasa Teknik menggunakan Arduino mega2560 sebagai mikrokontroller, sensor *Loadcell*, sensor *Proximity* induktif, sensor *Proximity Infrared*, *Touchless*, motor AC, motor DC, dan motor servo. sistem alat ini diharapkan dapat memberikan kemudahan, kecepatan, efisiensi, intensif langsung, serta kebersihan dan keamanan bagi pengguna *reverse vending machine*.

Hasil pengujian pada *Reverse vending machine* dilakukan dengan botol kaca, botol kaleng, dan botol plastik dengan beberapa ukuran botol (330ml, 600ml, 1500ml). pengujian sistem menunjukkan bahwa alat *reverse vending machine* dan sistem monitoring botol dapat bekerja dengan baik. Karena dalam pengujian sebanyak 30 kali, *reverse vending machine* dapat memilah botol sebanyak 27 kali.

Kata kunci: Arduino Mega 2560, *loadcell*, *proximity* induktif, *proximity infrared*, *reverse vending machine*, sampah.

***Reverse Vending Machine with Microcontroller-Based Packaging Bottle
Detector***

Muchlisina Padma Kuswiyanti (1513619063)

Supervisor: Dr. Wisnu Djatmiko, M.T and Raffiuddin Syam, S.T, M.Eng, Ph.D

ABSTRACT

The main problem of waste management in Indonesia is the increase in piles of garbage along with the increase in population as well as low public awareness of the importance of disposing of waste in its place and the lack of an effective waste management system. The purpose of this research is to design, build, test and analyze plastic bottle sorting tools based on the height, type, and weight of microcontroller-based bottles. expected to reduce plastic bottle waste and improve environmental cleanliness. As well as potentially making a positive contribution to waste management and environmental cleanliness in Indonesia.

This research was conducted using the Engineering Engineering research method using Arduino mega2560 as a microcontroller, Loadcell sensor, inductive Proximity sensor, Infrared Proximity sensor, Touchless, AC motor, DC motor, and servo motor. this tool system is expected to provide convenience, speed, efficiency, direct intensive, and cleanliness and safety for reverse vending machine users.

The test results on the Reverse vending machine were carried out with glass bottles, canned bottles, and plastic bottles with several bottle sizes (330ml, 600ml, 1500ml). System testing shows that the reverse vending machine and bottle monitoring system can work well. Because in testing 30 times, the reverse vending machine can sort bottles 27 times.

Keywords: *Arduino mega2560, loadcell, inductive proximity, infrared proximity, AC motor, reverse vending machine, waste.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Pembatasan Masalah	5
1.4 Rumusan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Landasan Teori	7
2.1.1 Reverse Vending Machine	7
2.1.2 Konveyor.....	8
2.1.3 Arduino IDE.....	8
2.1.4 Arduino Mega2560 R3.....	9
2.1.5 DC step down XL4005.....	11
2.1.6 Sensor Load Cell.....	12
2.1.7 Sensor Proximity Induktif.....	15
2.1.8 Sensor Infrared Proximity.....	16
2.1.9 Motor Servo	18
2.1.10 Driver motor L298N	19
2.1.11 Limit Switch.....	21
2.1.12 Touchless.....	22
2.1.13 Relay 2 channel.....	24

2.1.14	Motor DC	25
2.1.15	Motor AC	27
2.1.16	Liquid Crystal Display (LCD) 2×16	29
2.1.17	Printer Thermal	32
2.2.	Kerangka Berfikir	34
2.2.1	Blok Diagram Sistem	34
2.2.2	Diagram Alir Sistem	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		40
3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian	40
3.2.	Alat dan Bahan Penelitian	40
3.3.	Diagram Alur Penelitian	40
3.4.	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data	42
3.4.1.	Perancangan Penelitian	42
3.4.2.	Perancangan Desain Alat	46
3.4.3.	Prosedur Perancangan Sistem	50
3.5.	Teknik Analisis Data	50
3.5.1	Kriteria Pengujian Perangkat Keras	51
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		56
4.1.	Deskripsi Hasil Penelitian	56
4.1.1	Prinsip Kerja Alat.....	56
4.1.2	Langkah Penggunaan Sistem	57
4.1.3	Penjelasan Bagian-Bagian Alat.....	58
4.2.	Analisis Data Penelitian	59
4.2.1	Hasil pengujian perangkat keras	59
4.2.2	Hasil pengujian Perangkat Lunak	68
4.2.3	Hasil Pengujian Alat Keseluruhan	70
4.3.	Pembahasan	73
4.4.	Aplikasi hasil penelitian	75
BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI		76
5.1	Kesimpulan	76
5.2	Rekomendasi	77
DAFTAR PUSTAKA		79
LAMPIRAN.....		82
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tampilan utama pada Arduino IDE	9
Gambar 2. 2 Modul Arduino Mega 2560 R3	10
Gambar 2. 3 DC Step Down XL4005	12
Gambar 2. 4 Sensor Load cell	13
Gambar 2. 5 Sensor Proximity Induktif	16
Gambar 2. 6 Sensor proximity Infrared	17
Gambar 2. 7 Motor Servo MG90	18
Gambar 2. 8 Drive motor L298N	20
Gambar 2. 9 limit swtch	22
Gambar 2. 10 Touchless Exit Button	23
Gambar 2. 11 Relay 2 Channel	24
Gambar 2. 12 Komponen Motor DC.....	26
Gambar 2. 13 dinamo motor greatbox	26
Gambar 2. 14 Bentuk Fisik Dinamo motor AC	28
Gambar 2. 15 LCD 2×16.....	29
Gambar 2. 16 Bentuk Fisik I2C	30
Gambar 2. 17 Printer Thermal	33
Gambar 2. 18 Blok Diagram Sistem	34
Gambar 2. 19 Flowchart.....	39
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	41
Gambar 3. 2 Arduino Mega 2560	43
Gambar 3. 3 Skematik Rangkaian Keseluruhan	45
Gambar 3. 4 Tampilan Arduino IDE versi 1.8.13.....	46
Gambar 3. 5 Desain Rancangan Alat Tampak Depan.....	47
Gambar 3. 6 Desain Rancangan Alat Tampak Dalam	48
Gambar 4. 1 Rangkaian Alat secara Menyeluruh	58
Gambar 4. 2 Tampak Depan Alat	60
Gambar 4. 3 Tampak Belakang Alat.....	60
Gambar 4. 4 Tampak Dalam Alat	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi teknis Arduino Mega 2560 R3	10
Tabel 3. 1 Konfigurasi pin input dan output pada Arduino Mega 2560	44
Tabel 3. 2 Pengujian rangkaian regulator	51
Tabel 3. 3 Pengujian Sensor Load Cell.....	52
Tabel 3. 4 Pengujian Sensor Proximity Induktif.....	52
Tabel 3. 5 Pengujian Sensor proximity Infrared	53
Tabel 3. 6 Pengujian LCD 16×2	53
Tabel 3. 7 Pengujian Secara Keseluruhan.....	54
Tabel 4. 1 Hasil pengujian rangkaian regulator	61
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor Loadcell.....	63
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor Proximity induktif	65
Tabel 4. 4 Pengujian Sensor Infrared.....	66
Tabel 4. 5 hasil pengujian LCD	68
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Arduino IDE	68
Tabel 4. 7 Pengujian alat secara keseluruhan.....	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumen Produk yang dihasilkan.....	83
Lampiran 2. List Program Arduino IDE	84
Lampiran 3 Dokumentasi.....	100
Lampiran 4 Surat Tugas Skripsi Dosen Pembimbing.....	101

