



**RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS
BERBASIS MIKROKONTROLER**

SKRIPSI

ADI KURNIAWAN

1810311037

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN

2022



**RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS
BERBASIS MIKROKONTROLER**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

ADI KURNIAWAN

1810311037

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN

2022

PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Adi Kurniawan
NIM : 1810311037
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS
BERBASIS MIKROKONTROLER

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Armasyah, S.T., M.Sc., Ph.D.

Penguji Utama



Ir. Sugeng Prayitno, M.T.

Penguji Lembaga



Budhi Martana, S.T., M.M.

Pembimbing I



Dr. Ir. Reda Rizal, B.Sc. M.Si. IPU

Dekan Fakultas Teknik UPN
Veteran Jakarta



Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T., M.T.,
IPM., ASEAN. Eng

Ka. Program Studi Teknik Mesin
UPN Veteran Jakarta

Ditetapkan di: Jakarta
Tanggal Ujian: 27 Juni 2022

PENGESAHAN PEMBIMBING

RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER

Dipersiapkan dan disusun oleh:

ADI KURNIAWAN

1810311037

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2



Budhi Martana, S.T., M.M.



M. Arifudin Lukmana, S.T., M.T.

Jakarta, 27 Juni 2022

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T., M.T., IPM., ASEAN. Eng

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Adi Kurniawan

NIM : 1810311037

Program Studi : Teknik Mesin

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 7 Juli 2022

Yang Menyatakan,



(Adi Kurniawan)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Adi Kurniawan

NIM : 1810311037

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Rancang Bangun Tempat Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 7 Juli 2022

Yang Menyatakan.



(Adi Kurniawan)

RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER

Adi Kurniawan

ABSTRAK

Sampah sampai saat ini menjadi masalah utama dalam menjaga kebersihan. Perilaku membuang sampah masih menjadi kebiasaan yang dilakukan sehingga menimbulkan dampak buruk pada lingkungan sekitar. Dengan adanya inovasi tempat sampah yang diharapkan menimbulkan minat dalam membuang sampah pada tempatnya. Inovasi tempat sampah ini memakai sebuah mikrokontroler yaitu Arduino. Arduino merupakan sebuah mikrokontroler yang mudah digunakan oleh berbagai pengguna. Alat ini menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi kedatangan seseorang dan memberi sinyal apabila isi tempat sampah telah penuh dalam bentuk suara. Untuk membuka tempat sampah digunakan sebuah komponen motor servo yang berfungsi sebagai penggerak. Tempat sampah akan terbuka jika seseorang mendekati alat kurang sama dengan 30 cm. Sensor akan memberikan tanda jika isi mencapai jarak 5 cm terhadap penutup alat dalam bentuk suara. Pembuatan alat ini dimulai dari studi literatur, merancang rangkaian dan program, perakitan rangkaian ke tempat sampah, dan diuji kemampuan kerja alat. Sistem penggerak yang dipakai pada penelitian ini menggunakan teori pesawat sederhana. Berdasarkan pengujian alat dari segi kecepatan sensor membaca jarak yang diberikan, alat memiliki tingkat kecepatan membaca dengan rata-rata berkisar 0,38 detik. Serta memiliki tingkat error yang dibawah 5 persen.

Kata kunci: Perancangan, Arduino, Tempat Sampah Otomatis, Sensor Ultrasonik

DESIGN AUTOMATIC TRASH BIN BASED MICROCONTROLLER

Adi Kurniawan

ABSTRACT

Until now trash has become a big problem that causes a dirty environment. People who have the habit of littering have a bad impact on the environment. An innovation for trash bins has appeared that can decrease littering. An innovation for trash bins uses a microcontroller called Arduino. Arduino is a microcontroller that is easy to use for any user. This tool uses an ultrasonic sensor to detect a person nearby and give a signal in sound form if it has been fueled. A servo motor is used as a drive system to open the trash bin. The trash bin will open if someone comes to it less than 30 cm away. Sensor will give a sound signal if the volume of the trash bin is less than 5 cm from the cover trash bin. Production of automatic trash bins starts from study of literature, design programs and electrical, assembly, and test performance tools. A drive system used in this study is simple machine theory. According to the performance test for a response sensor to catch input distance, this tool has an average response of 0,38 seconds, and error under 5 percent.

Keywords: Design, Arduino, Automatic trash bin, Ultrasonic Sensors

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. Atas rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Rancang Bangun Tempat Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler” dengan waktu yang tepat dan diberi kesehatan dan keselamatan dari wabah Covid-19 ini. Penulisan Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik, Jurusan Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dengan bantuan, bimbingan, masukan dan dorongan dari berbagai pihak secara langsung dan tidak langsung. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua saya yang selalu memberikan dukungan berupa materi, moril, dan doa setiap waktunya. Serta yang selalu menjadi alasan untuk tetap semangat melanjutkan sesuatu yang telah dimulai.
2. Kedua kakak saya yang selalu memberikan dukungan berupa materi, moril dan doa setiap waktunya.
3. Bapak Budhi Martana, S.T., M.M. selaku dosen pembimbing I penulis dalam penulisan skripsi ini yang selalu mendampingi, memberi masukan, dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Muhammad Arifudin Lukmana S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II penulis dalam penulisan skripsi ini yang selalu mendampingi, memberi masukan, dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T., M.T., IPM., ASEAN. Eng selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
6. Bapak Dr. Ir. Reda Rizal, B.Sc. M.Si. IPU selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
7. Seluruh jajaran Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah membantu dalam perizinan dan administrasi.

8. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna untuk itu penulis mohon maaf sebesar-besarnya kepada para pembaca apabila terdapat kesalahan atau kekurangan dalam penulisan Skripsi ini. Saya berharap semoga pembaca mendapatkan ilmu yang bermanfaat sesuai dengan pengalaman penulis saat melakukan penelitian ini.

Jakarta, 20 Mei 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN PENGUJI.....	ii
PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
1.5. Batasan Masalah.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Sampah	6
2.3. Mikrokontroler	6
2.3.1. Arduino	6
2.3.2. Jenis Jenis Arduino	8
2.3.3. Arduino IDE.....	11
2.4. Sensor	13
2.4.1. Sensor Ultrasonik.....	13

2.5.	Buzzer.....	15
2.6	Motor Servo.....	15
2.7	<i>Power Supply</i>	17
2.8	Soldering	18
2.9	Konsep Perancangan Teknik	18
2.10	Autodesk Inventor	19
2.10.1	Fungsi-Fungsi Toolbar yang ada pada lembar kerja <i>part</i> Autodesk Inventor.....	20
2.10.2	Fungsi-Fungsi Toolbar yang ada pada lembar kerja <i>assembly</i> Autodesk Inventor.....	23
2.11	Autodesk Tinkercad	23
2.12	Gaya Gesek.....	25
2.13	Prinsip Pesawat Sederhana (Tuas).....	26
2.14	Sistem Kontrol.....	29
2.14.1	Loop Terbuka.....	29
2.14.2	Loop Tertutup	30
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		32
3.1	Studi Literatur.....	33
3.2	Waktu dan Tempat	33
3.3	Alat dan Bahan	33
3.4	Diagram Cara Kerja Tempat Sampah Otomatis.....	35
3.5	Desain Rangkaian Elektronik.....	36
3.6	Uji Coba Rangkaian Elektronik	37
3.7	Perancangan Sistem.....	38
3.7.1	Sistem Tempat Sampah Otomatis.....	38
3.8	Perancangan Tata Letak Komponen.....	41
3.9	Pengujian Alat	45

3.10	Hasil Uji	46
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1	Perancangan Rangkaian dan Program.....	47
4.2	Uji Coba Rangkaian dan Program.....	48
4.3	Pemasangan Alat	48
4.4	Pengujian Alat.	53
4.5	Hasil Uji	54
4.5.1	Pengujian Sensor Depan	54
4.5.2	Sensor Kanan	57
4.5.3	Sensor Kiri	61
4.6	Biaya Komponen Alat	64
4.7	Aturan Pemakaian Alat	65
4.8	Cara Menggunakan Alat Tempat Sampah Otomatis	66
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	67
5.1	Kesimpulan.....	67
5.2	Saran	68

DAFTAR ISI

RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain Tempat Sampah Otomatis	5
Gambar 2.2 Papan Arduino.....	7
Gambar 2.3 Arduino Uno.....	9
Gambar 2.4 Arduino Mega	10
Gambar 2.5 Arduino Leonardo	10
Gambar 2.6 Arduino Nano.....	11
<i>Gambar 2.7 Tampilan Perangkat Lunak Arduino IDE.....</i>	<i>12</i>
Gambar 2.8 Gambar Proses Kerja Sensor.....	14
Gambar 2.9 Motor Servo SG90	16
Gambar 2.10 Power Supply	17
Gambar 2.11 Tampilan <i>Software</i> Autodesk Inventor	20
Gambar 2.12 Jendela Autodesk Tinkercad	24
Gambar 2.13 Tuas Golongan Pertama	27
Gambar 2.14 Tuas Golongan Kedua.....	27
Gambar 2.15 Tuas Golongan Ketiga.....	27
Gambar 2.16 Sistem Loop Terbuka	30
Gambar 2.17 Sistem Loop Tertutup.....	31
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	32
Gambar 3.2 Diagram Cara Kerja Tempat Sampah Otomatis.....	35
Gambar 3.3 Rancangan Awal Alat.....	36
Gambar 3.4 Sistem Loop Tertutup Alat Tempat Sampah Otomatis	37
Gambar 3.5 Sistem Pendeteksi Isi Alat.....	37
Gambar 3.6 Diagram Sistem Penutup Tempat Sampah.....	39
Gambar 3.7 Diagram Sistem Untuk Mendeteksi Isi Tempat Sampah	40
Gambar 3.8 Bagian Depan Penempatan Komponen.....	41
Gambar 3.9 Bagian Sisi Kanan dan Kiri Penempatan Sensor	42
Gambar 3.10 Bagian Belakang Penempatan Komponen	43
Gambar 3.11 Penempatan Bagian Tutup Sampah.....	44
Gambar 3.12 Tampak Depan, Kiri dan Belakang	45
Gambar 3.13 Diagram Alir Pengujian Alat.....	45

Gambar 4.1 Rancangan Awal Rangkaian	47
Gambar 4.2 Rancangan Awal Program.....	47
Gambar 4.3 Contoh Program Dapat Berjalan	48
Gambar 4.4 Contoh Program Tidak Dapat Berjalan.....	48
Gambar 4.5 Pemasangan Arduino.....	49
Gambar 4.6 Pemasangan Motor Servo dan Tali Penghubung	50
Gambar 4.7 Perbandingan Sistem Penggerak	50
Gambar 4.8 Pemasangan Buzzer.....	51
Gambar 4.9 Pemasangan Terminal Kabel dan Pemasangan Sensor	52
Gambar 4.10 Pemasangan Sensor Di Penutup Tempat Sampah.....	52
Gambar 4.11 Semua Komponen Sudah Terhubung.....	53
Gambar 4.12 Grafik Performa Sensor Depan	54
Gambar 4.13 Grafik Performa Sensor Kanan	58
Gambar 4.14 Grafik Performa Sensor Kiri	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Perbandingan Spesifikasi Arduino.....	11
Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor HC-SR04	14
Tabel 2.3 Tabel Spesifikasi Motor Servo.....	16
Tabel 3.1 List Komponen.....	33
Tabel 3.2 Tabel Alat dan Bahan.....	34
Tabel 4.1 Pengujian Sensor Depan untuk Jarak 30 cm.....	55
Tabel 4.2 Pengujian Sensor Depan untuk Jarak 25 cm.....	55
Tabel 4.3 Pengujian Sensor Depan untuk Jarak 20 cm.....	56
Tabel 4.4 Pengujian Sensor Depan untuk Jarak 15 cm.....	56
Tabel 4.5 Pengujian Sensor Depan untuk Jarak 10 cm.....	57
Tabel 4.6 Pengujian Sensor Kanan untuk Jarak 30 cm.....	58
Tabel 4.7 Pengujian Sensor Kanan untuk Jarak 25 cm.....	59
Tabel 4.8 Pengujian Sensor Kanan untuk Jarak 20 cm.....	59
Tabel 4.9 Pengujian Sensor Kanan untuk Jarak 15 cm.....	60
Tabel 4.10 Pengujian Sensor Kanan untuk Jarak 10 cm.....	60
Tabel 4.11 Pengujian Sensor Kiri untuk Jarak 30 cm.....	61
Tabel 4.12 Pengujian Sensor Kiri untuk Jarak 25 cm.....	62
Tabel 4.13 Pengujian Sensor Kiri untuk Jarak 20 cm.....	62
Tabel 4.14 Pengujian Sensor Kiri untuk Jarak 15 cm.....	63
Tabel 4.15 Pengujian Sensor Kiri untuk Jarak 10 cm.....	63
Tabel 4.16 Harga Komponen	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Program Tempat Sampah Otomatis

Lampiran 2 Gambar Detail Penempatan Part Tempat Sampah Otomatis

Lampiran 3 Schematic View Alat

Lampiran 4 Kisaran Harga Peralatan