

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN PENGARUH SENSOR ULTRASONIK



Disusun Oleh :

MUHAMMAD ARI SETYAWAN

NIM : 1421700096

ACHMAD SUDIHARJO

NIM : 1421700110

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2022

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN PENGARUH SENSOR ULTRASONIK



Disusun Oleh :

MUHAMMAD ARI SETYAWAN
NIM : 1421700096

ACHMAD SUDIHARJO
NIM : 1421700110

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2022

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR


NAMA : Muhammad Ari Setyawan & Achmad Sudiharjo
NBI : 1421700096 & 1421700110
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
JUDUL : RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH
OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO
DENGAN PENGARUH SENSOR ULTRASONIK

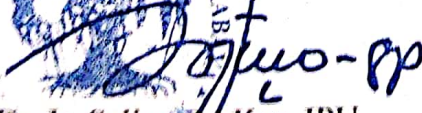
Mengetahui/Menyetujui
Dosen Pembimbing



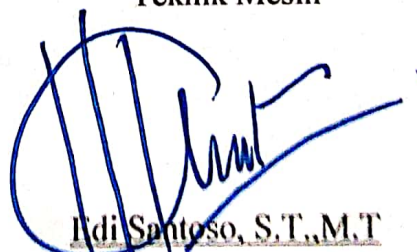
Ir. Supardi, MSC
NPP : 20420.86.0083

Dekan
Fakultas Teknik




Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi
Teknik Mesin



Rdi Santoso, S.T., M.T
NPP. 20420.96.0485

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Menyatakan dengan seungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul : RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN PENGARUH SENSOR ULTRASONIK

Laporan ini dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang sayaketahui bukan merupakan duplikasi dari tugas akhir yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya di cantumin sebagaimana mestinya.

Surabaya, 24 Maret 2022



M. Ari Setyawan & Achmad Sudiharjo



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Ari Setyawan
NBI/ NPM : 1421700096
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

Rancang Bangun Tempat Sampah Otomatis Berbasis Arduino Uno
Dengan Pengaruh Sensor Ultrasonik

Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Nonexclusive Royalty - Free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Surabaya
Pada tanggal : 9 Januari 2023



LEMBAR PERSEMBAHAN DAN KATA MUTIARA

Dengan mengucapkan rasa syukur yang mendalam, hingga selesai tugas akhir ini yang saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua saya yang selalu support saya dan mendoakan saya agar bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Segenap civitas akademika kampus Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
3. Teman-teman saya, teman seangkatan saya, adik tingkat, kakak tingkat pada Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, maupun teman-teman saya dari Fakultas dan Universitas yang selalu memberikan arahan hingga selesai Tugas akhir ini.

“Jangan pernah malu untuk maju, karena malu menjadikan kita takkan pernah mengetahui dan memahami segala sesuatu hal akan hidup ini”.

Dan Kami perintahkan kepada manusia (berbuat baik) kepada kedua orang ibu bapaknya, ibunya telah mengandungnya dalam keadaan lemah yang bertambah-tambah, dan menyapihnya dalam dua tahun. Bersyukurlah kepada-Ku dan kepada dua orang ibu bapakmu, hanya kepada-Ku lah kembalimu. – (QS. Luqman ayat 14)

ABSTRAK

RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN PENGARUH SENSOR ULTRASONIK

Tempat sampah otomatis menggunakan sensor ultrasonik sebagai alat untuk mengotomatisasi tempat sampah manual supaya memudahkan masyarakat untuk membuang sampah dan meningkatkan kesadaran terhadap kebersihan lingkungan hidup. Tempat sampah otomatis menggunakan sensor ultrasonik dikendalikan melalui mikrokontroler. Sensor ultrasonik mendeteksi seseorang/objek lain di depan tempat sampah selama kurang dari 3 detik. Data diproses oleh arduino uno untuk menggerakkan servo motor dalam membuka dan menutup tutup tempat sampah serta speaker mengeluarkan suara “terima kasih sudah membuang sampah pada tempatnya” Penelitian ini menggunakan metode Research and Development atau RnD. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, kinerja dari rancang bangun tempat sampah otomatis menggunakan arduino dengan pengaruh sensor ultrasonik telah bekerja dengan baik, dengan pengujian terhadap 3 objek yang berbeda (manusia, benda dan hewan) dengan rata rata nilai saat uji kinerja alat pada jarak 30-60 cm dan jarak yang memiliki nilai selisih sedikit kami terapkan di program dengan jarak >60cm. Disarankan untuk penelitian selanjutnya yaitu menambahkan sensor pendeteksi jika sampah sudah penuh. Saran yang ke dua adalah tempat sampah dibuat yang lebih besar.

Kata Kunci : Sampah Otomatis, Sampah Masuk, Mendeteksi Jarak, Menghasilkan Suara, Mikrokontroler

ABSTRACT

DESIGN OF AUTOMATIC TRASH BASED ON ARDUINO UNO WITH ULTRASONIC SENSOR EFFECT

Automatic trash cans use ultrasonic sensors as a tool to automate manual trash bins to make it easier for people to dispose of trash and increase awareness of environmental cleanliness. Automatic trash cans using ultrasonic sensors are controlled via a microcontroller. The ultrasonic sensor detects a person/another object in front of the trash can in less than 3 seconds. The data is processed by the Arduino Uno to move the servo motor to open and close the trash can lid and the speakers sound "thank you for putting the trash in its place." This research uses the Research and Development or RnD method. Based on the research conducted, the performance of the design of an automatic trash can using Arduino with the influence of ultrasonic sensors has worked well, by testing 3 different objects (humans, objects and animals) with an average value when testing the performance of the tool at a distance of 30-60 cm and we apply distances that have a slight difference in the program with distances > 60cm. It is recommended for further research, namely adding a detection sensor if the garbage is full. The second suggestion is to make the trash can bigger.

Keywords: Automatic Trash, Incoming Trash, Detect Distance, Generate Sound, Microcontroller

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT. Dengan rahmat dan hidayah-Nya, yang berupa kesehatan sehingga laporan Tugas Akhir dengan judul “ **Rancang Bangun Tempat Sampah Otomatis Berbasis Arduino Uno Dengan Pengaruh Sensor Ultrasonik** “ penulisan ini dibuat untuk memenuhi syarat akademik dalam menyelesaikan Program Strata 1 Sartjana Teknik Mesin di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis telah menerima banyak dukungan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, dalam kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, diantaranya:

1. Teristimewa kepada orang tua kami yang telah meberikan semangat, motivasi, dan doa yang tiada henti.
2. Bapak Edi Santoso, S.T.,M.T.selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin
3. Bapak Ir. Supardi, M.,Sc selaku dosen pembimbing yang selalu sabar serta telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pemikiranya untuk membimbing penulis hingga terselesaikanya Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ibu Dosen yang telah memberikan ilmu yang dapat membantu penulis sehingga bisa terselesaikanya Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari di dalam penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan masih jauh dari kata sempurna, Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapakan kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang membangun dengan tujuan untuk menyempurnakan penulisan dimasa mendatang, Semoga tulisan ini bisa bermanfaat.

Surabaya 24 Maret 2022



Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan Tugas Akhir.....	ii
Pernyataan Keaslian	iii
Lembar Persetujuan Publikasi.....	iv
Lembar Persembahan.....	v
Abstrak	vi
Abstract	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel	xii
Daftar Lampiran.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 Sistem Kontrol.....	5
2.2 Arduino UNO	7
2.3 Tempat Sampah Plastik.....	8
2.4 Motor Servo MG966R	9
2.5 Kabel Jumper.....	11
2.6 Sensor Ultrasonik	11
2.6.1 Jenis-jenis Sensor Ultrasonik.....	12
2.6.2 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik	13
2.7 Software Arduino IDE	16
2.7.1 Sketch Arduino.....	18
2.8 Speaker	19
2.9 DF Mini Player.....	20

BAB III METODOLOGI	23
3.1 Alat dan Bahan yang Digunakan	23
3.2 Perangkat Lunak yang di butuhkan (Software)	23
3.3 Rangkaian alat beserta Rancangan Pembuatan Tempat Sampah Otomatis	23
3.4 Hasil Rancangan Tempat Sampah Otomatis	24
3.5 Jenis Penelitian	24
3.6 Teknik Pengumpulan Data	24
3.7 Teknik Analisis Data	25
3.8 Lokasi Pembuatan dan Pengoperasian	25
3.9 Diagram Alir Penelitian	25
3.10 Penjelasan Flowchart	26
3.10.1 Tahap Identifikasi dan Penelitian Awal	26
3.10.2 Tahap Perancangan Alat dan Analisa Data	27
3.10.3 Perancangan Perangkat Keras	27
3.10.4 Perancangan sistem deteksi jarak dengan HC-SR04	27
3.10.5 Perancangan sistem buka tutup otomatis tempat sampah dengan Motor Servo	28
3.11 Tahap Akhir	29
 BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	 31
4.1 Gambar 3d Trashbin	31
4.2 Rangkaian Sensor Ultrasonik Pada Arduino	33
4.3 Pengujian Sensor Sebelum Terpasang pada <i>Trashbin</i>	35
4.4 Rangkaian Motor Servo Pada Arduino UNO	37
4.4.1 Pengujian Motor Servo	38
4.5 Pengujian Tempat Sampah Otomatis Berbasis Arduino Uno	40
4.5.1 Pengujian 1 Sensor terhadap Objek Manusia	41
4.5.2 Pengujian 1 sensor terhadap objek benda	42
4.5.3 Pengujian 1 Sensor dengan Objek Hewan (Ayam)	43
4.5.4 Pengujian 2 Sensor Secara Bersamaan	44
4.5.5 Pengujian kombinasi semua sensor	45
4.5.6 Pengujian Sudut pada Sensor 1,2 dan 3	46
4.5.7 Penjelasan Program Tempat Sampah Otomatis	46
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 49
 DAFTAR PUSTAKA	 51
LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

2.1 System Open Loop.....	5
2.2 System Close Loop	6
2.3 Arduino Uno.....	7
2.4 Tempat Sampah Plastik.....	9
2.5 Motor Servo Mg996R	10
2.6 Prinsip Kerja Motor Servo	11
2.7 Kabel Jumper	11
2.8 Sensor Ultrasonik HC-SR04	12
2.9 Prinsip Kerja Sensor Ultraosnik.....	14
2.10 Software Arduino Uno	17
2.11 <i>Sketch Arduino Uno</i>	18
2.12 Speaker.....	19
2.13 DF Mini Player.....	20
2.14 Skema Rangkaian Arduino-DF Mini Player	22
3.1 Diagram Alir Penelitian	25
3.2 Rangkaian Sensor Ultrasonik HC-SR04	27
3.3 Rangkaian Motor Servo	28
4.1 Gambar 3D Trashbin.....	31
4.2 Gambar Proyeksi Trashbin.....	32
4.3 Rangkaian Sensor Ultrasonik	33
4.4 Pengujian Sensor Ultrasonik terhadap Objek.....	35
4.5 Rangkaian Motor Servo pada Arduino.....	37
4.6 Pengujian Servo Motor.....	38
4.7 Tempat Sampah Otomatis	40
4.8 Pengujian 1 Sensor dengan Objek Benda.....	42

DAFTAR TABEL

2.1 Pin Sensor Ultrasonik HC-SR04	12
2.2 Deskripsi Pin DF Mini Player	21
2.3 Koneksi Pin Arduino ke DF Mini Player	22
3.1 Koneksi Pin Arduino ke Sendor HC-SR04	27
3.2 Koneksi Pin Arduino ke Motor Servo	28
4.1 Menghubungkan Pin Sensor 1 ke Pin Arduino Uno	33
4.2 Menghubungkan Pin Sensor 2 ke Pin Arduino Uno	34
4.3 Menghubungkan Pin Sensor 3 ke Pin Arduino Uno	34
4.4 Hasil Uji Sensor	35
4.5 Menghubungkan Pin Servo ke Pin Arduino Uno	38
4.6 Pengujian Motor Servo	39
4.7 Pengujian 1 Sensor dengan Objek Manusia	41
4.8 Pengujian 1 Sensor dengan Objek Benda	42
4.9 Pengujian 1 Sensor dengan Objek Hewan	43
4.10 Pengujian 2 Sensor Secara Bersamaan	44
4.11 Pengujian Kombinasi Semua Sensor	45
4.12 Pengujian Sudut Sensor	46

DAFTAR LAMPIRAN

1.1 Pengujian 1 Sensor terhadap Objek Manusia dengan jarak 30-40 cm	53
1.2 Pengujian 1 Sensor terhadap Objek Manusia dengan Jarak 40-50cm.....	53
1.3 Pengujian 1 Sensor terhadap Objek Manusia dengan Jarak 50-60cm.....	54
1.4 Pengujian 1 Sensor terhadap Objek Benda dengan Jarak 30-40cm	54
1.5 Pengujian 1 Sensor terhadap Objek Benda dengan Jarak 40-50cm	55
1.6 Pengujian 1 Sensor terhadap Objek Benda dengan Jarak 50-60cm	55
1.7 Pengujian 1 Sensor terhadap Objek Hewan dengan Jarak 30-40cm	56
1.8 Pengujian 1 Sensor terhadap Objek Hewan dengan Jarak 40-50cm	56
1.9 Pengujian 1 Sensor terhadap Objek Hewan dengan Jarak 50-60cm	57
1.10 Pengujian 2 Sensor Secara Bersamaan dengan Jarak 30-40cm.....	57
1.11 Pengujian 2 Sensor Secara Bersamaan dengan Jarak 40-50cm.....	58
1.12 Pengujian 2 Sensor Secara Bersamaan dengan Jarak 50-60cm.....	58
1.13 Pengujian Kombinasi Semua Sensor dengan Jarak 30-40cm.....	59
1.14 Pengujian Kombinasi Semua Sensor dengan Jarak 40-50cm.....	59
1.15 Pengujian kombinasi semua sensor dengan jarak 50-60cm	60
1.16 Pengujian diantara Sudut Sensor 1 dan 2	60
1.17 Pengujian diantara Sudut Sensor 1 dan 3	61