

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan perundang-undangan.

Bojonegoro, Juli 2022



Putri liana

NIM : 242018003

HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : Putri Liana

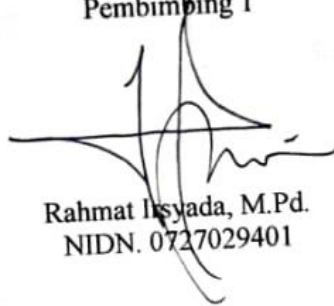
NIM : 2420180030

Judul : Pengembangan Robot Pemungut Sampah Berbasis Internet Of Things

Telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian skripsi.

Bojonegoro, 22 Juli 2022

Pembimbing I



Rahmat Isyada, M.Pd.
NIDN. 0727029401

Pembimbing II



Roihatur Rohmah, M.Si
NIDN.0726039401

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Putri Liana

NIM : 2420180030

Judul : Pengembangan Robot Pemungut Sampah Berbasis Internet Of Things

Telah dipertahankan di hadapan penguji pada tanggal 18 Agustus 2022.

Dewan Penguji
Ketua



M. Jauharul Ma'arif, M.Pd.I
NIDN.2128097201

Penguji Utama



Ucta Pradema Sanjaya, M.Kom
NIDN.0329128903

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi


Sunu Wahyudhi, M.Pd
NIDN. 0706058902

Tim Pembimbing
Pembimbing I



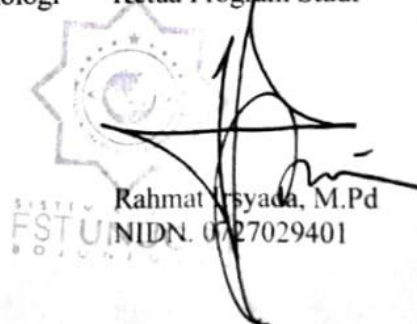
Rahmat Arsyada, M.Pd
NIDN. 0727029401

Pembimbing II



Roihatur Rohmah, M.Si
NIDN.0726039401

Mengetahui,
Ketua Program Studi


Rahmat Arsyada, M.Pd
NIDN. 0727029401

MOTTO

“Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya menemukanmu.”

(Ali bin Abi Thalib)

“Kamu tidak harus menjadi hebat untuk memulai, tetapi kamu harus mulai untuk menjadi hebat.”

(Zig Ziglar)



KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala berkah serta karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Robot Pemungut Sampah Berbasis IoT” diberi kemudahan, kelancaran dan juga sesuai dengan apa yang penulis harapkan.

Selesainya skripsi ini tidaklah terlepas dari peran penting pihak-pihak yang membantu dan mendukung dalam menyelesaikan skripsi, baik membantu dalam hal materil atau dalam hal nonmateril. Maka dari itu penulis ucapkan terimakasih sebesar besarnya kepada :

1. Bapak M. Jauharul Ma'arif, M.Pd , selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
2. Bapak Sunu Wahyudhi, M.Pd, Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
3. Bapak Rahmat Irsyada, M.Pd. Ketua Program Studi Sistem Komputer sekaligus Dosen Pembimbing 1 yang telah banyak memberi dukungan, bimbingan, dan juga motivasi dalam penyusunan Skripsi.
4. Ibu Roihatur Rohmah, M.Si. Sekertaris Program studi sistem Komputer seklaiqus Dosen pembimbing 2 yang memberikan banyak arahan, bimbingan, dan juga banyak dukungan dalam penyusunan skripsi.
5. Dosen Penguji yang telah memberikan bimbingan dan arahan.
6. Dosen dosen Sistem Komputer yang selama ini telah memberikan banyak sekali ilmu pengetahuan, pengalaman, dan juga memberi dukungan.
7. Orang tua tercinta yang selalu memberi dukungan, semangat, dan memberika doa yang sangat luar bisa bagi penulis.
8. Kakak dan adik yang juga selalu memberika semangat dan dukungan.
9. Teman teman seperjuangan program studi sistem komputer yang memberi semangat, inspirasi, dan saling membantu baik dalam suka maupun duka selama menempuh pendidikan.

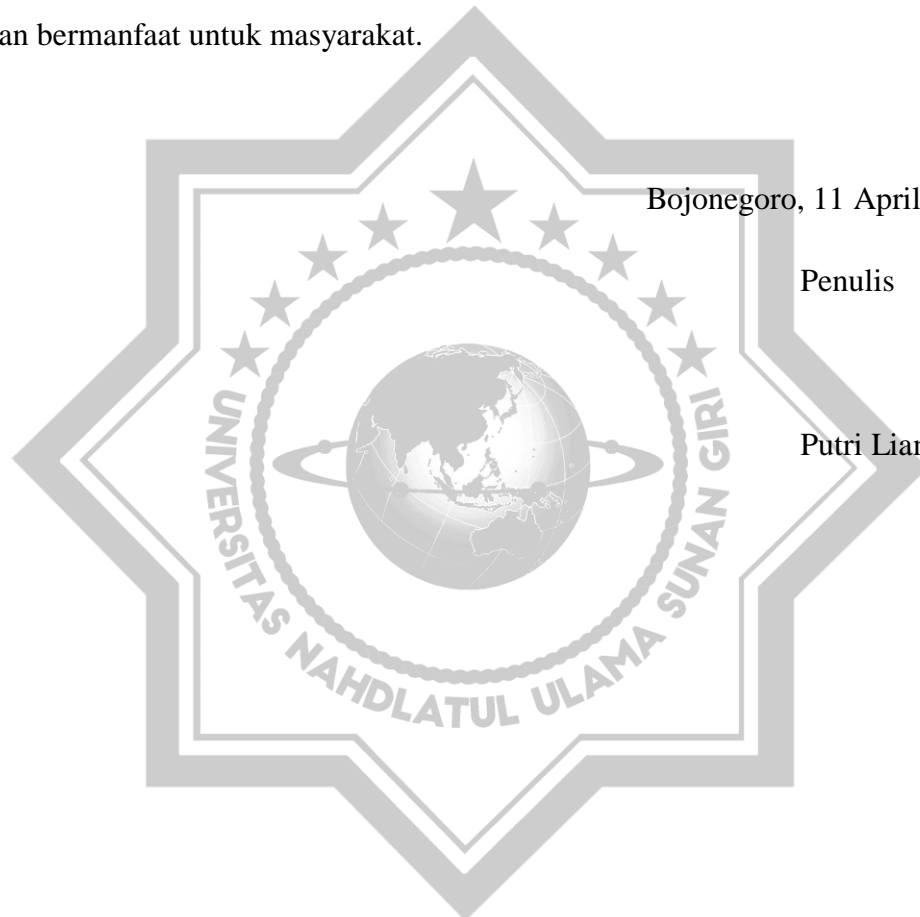
10. Seluruh pihak pihak yang telah membantu, mendukung, memotivasi, dan memberika doa setulus hati.

Dalam penulisan skripsi ini masih banyak sekali kekurangan, maka dari itu segala kritik dan saran yang membangun penulis harapkan, agar kedepannya lebih baik lagi. Semoga skripsi ini bermanfaat dan menambah wawasan serta pengetahuan pembaca. Penulis berharap agar karya ini dapat dikembangkan dan bermanfaat untuk masyarakat.

Bojonegoro, 11 April 2022

Penulis

Putri Liana



UNUGIRI

ABSTRACT

The problem of waste is not a new thing from the past until now, waste is still the center of attention and a prolonged problem because of the various impacts of the problems that are caused and felt. Many factors are the cause of the increasing amount of waste every day, including the lack of self-awareness about maintaining cleanliness and disposing of garbage in its place. This study aims to develop an IoT-based garbage collection robot. The method in developing this garbage collection robot is using the Fuzzy Mamdani method. The IoT-based garbage collection robot is designed using the Arduino Uno microcontroller as well as the NodeMCU ESP 8266, HC-SR04 sensor, DHT11 sensor, SG90 Servo motor, DC motor and L298N motor driver. The way this robot works is to detect the distance with the HC-SR04 sensor as a distance data input then processed by the Arduino microcontroller and then the SG90 servo motor will move to clamp the garbage automatically and for the robot using control via a smartphone to be directed to the destination garbage. The results of this study are that the robot can clamp or pick up garbage with a distance of less than 5 cm and can control the speed of a DC motor using the fuzzy mamdani method.

Keyword - Arduino uno, NodeMCU ESP8266, Fuzzy Mamdani, HC-SR04 Sensor , Garbage.



UNUGIRI

ABSTRAK

Permasalahan sampah bukan menjadi hal baru lagi dari dulu hingga sekarang, sampah masih menjadi pusat perhatian dan problema berkepanjangan karena berbagai dampak masalah yang ditimbulkan dan dirasakan. Banyak faktor yang menjad penyebab semakin banyaknya sampah setiap harinya diantaranya ialah kurangnya kesadaran dalam diri tentang menjaga kebersihan dan membuang sampah pada tempatnya. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan robot pemungut sampah berbasis IoT. Metode dalam pembuatan rancang bangun tempat sampah otomatis ini yaitu menggunakan metode Fuzzy Mamdani. Robot pemungut sampah berbasis IoT dirancang dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan juga NodeMCU ESP 8266, Sensor HC-SR04, sensor DHT11, motor Servo SG90, motor DC dan driver motor L298N. Cara kerja dari robot ini yaitu mendeteksi jarak dengan sensor HC-SR04 sebagai penginput data jarak kemudian diproses oleh mikrokontroler arduino dan selanjutnya motor servo SG90 akan bergerak mencapit sampah secara otomatis dan untuk penggerak robot menggunakan kendali melalui smartphone untuk dapat diarahkan menuju sampah yang dituju. Hasil dari penelitian ini yaitu robot dapat mencapit atau memungut sampah dengan jarak kurang dari 5 cm serta dapat mengendalikan kecepatan motor DC dengan menggunakan metode fuzzy mamdani.

Kata Kunci –*Arduino uno, NodeMCU ESP8266, Fuzzy Mamdani, Sensor HC-SR04, Sampah.*

UNUGIRI

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN SAMPUL DALAM	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	v
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK INGGRIS	ix
ABSTRAK INDONESIA	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR BAGAN	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terkait.....	5
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Definisi Robot.....	6
2.2.2 Pengertian Mikrokontroler	6
2.2.3 Pengertian Sampah	7

2.2.4	Prototype.....	8
2.2.5	Black Box Testing	8
2.2.6	Model Waterfall.....	8
2.2.7	SmartPhone.....	9
2.2.8	Pegertian IoT	9
2.2.9	Arduino Uno	11
2.2.10	Arduino IDE	13
2.2.10.1	Menambahkan Library Arduino.....	16
2.2.11	Fritzing.....	19
2.2.12	NodeMCU ESP 8266.....	21
2.2.13	Logika Fuzzy	22
2.2.13.1	Fungsi Keanggotaan.....	23
2.2.14	Fuzzy Mamdani	27
2.2.15	Sensor Ultrasonik	29
2.2.15.1	Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik.....	30
2.2.16	Motor Servo.....	31
2.2.17	Motor DC.....	32
2.2.17.1	Prinsip Kerja Motor DC	33
2.2.18	Modul L298N	34
2.2.19	Sensor DHT 11	35
BAB III	METODE PENELITIAN	36
3.1	Gambaran Umum Sistem.....	36
3.2	Waktu Penelitian.....	36
3.3	Model dan Metode Yang Diusulkan.....	36
3.3.1	Perencanaan	37
3.3.1.1	Alat dan Bahan	37
3.3.2	Analisa	38
3.3.2.1	<i>Logika Fuzzy Mamdani</i>	38
3.3.2.1.1	Fungsi Keanggotaan.....	38
3.3.2.1.2	Implikasi.....	41
3.3.2.1.3	Komposisi Aturan	44
3.3.2.1.4	Defuzzifikasi	45
3.3.2.2	<i>Analisis Kebutuhan</i>	46
3.3.3	Desain Sistem	46
3.3.3.1	Flowchart.....	48
3.3.3.2	Rangkaian Mock Up Alat.....	49
3.3.4	Perancangan Alat	55
3.3.5	Pengujian dan Hasil	56
3.3.5.1	Pengujian Black Box	56
3.3.5.2	Rencana Uji Angket Kelayakan	57

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	59
4.1 Hasil Produk	59
4.1.1 Komponen Yang Digunakan	59
4.1.2 Implementasi Bentuk Alat Sistem Robot	60
4.1.3 Tampilan awal sistem robot emungut sampah berbasis IoT.....	60
4.1.4 Pengujian alat	62
4.2 Hasil Uji Black Box	64
4.3 Hasil Uji Kelayakan.....	65
4.4 Pembahasan	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	67
A. Kesimpulan.....	67
B. Saran	67
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN.....	73



UNUGIRI

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Spesifikasi Arduino Uno	11
2.2 Spesifikasi dari NodeMCU ESP 8266 V3	22
2.3 Spesifikasi dari Sensor Ultrasonik	30
3.1 Kebutuhan Fungsional dan Non Fungsional	46
3.2 Sensor Ultrasonik ke Arduino	51
3.3 Servo SG90 ke Arduino	52
3.4 Motor DC dan Modul L298N ke Arduino	54
3.5 Sensor Ultrasonik Ke NodeMCU	54
3.6 Pengujian Black Box Pada Robot Pemungut Sampah	56
3.7 Pedoman Kriteria Kelayakan	57
3.8 Skala Penilaian Linkert	57
3.9 Rencana Uji Kelayakan	58
4.1 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik	62
4.2 Pengujian fuzzy mamdani	63
4.3 Hasil Pengujian Black Box	64
4.4 Hasil uji kelayakan	65

UNUGIRI

DAFTAR BAGAN

Bagan	Halaman
3.1 Fungsi Keanggotaan Jarak	39
3.2 Keanggotaan Kelembapan	40
3.3 Fungsi keanggotaan Kecepatan.....	41



UNUGIRI

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Konsep IoT	10
2.2 Arduino Uno	11
2.3 Arduino IDE	13
2.4 Verify Code Arduino IDE.....	14
2.5 Upload Arduino IDE.....	14
2.6 New Sketch Arduino IDE	15
2.7 Open Sketch Arduino IDE	15
2.8 Save Sketch Arduino IDE	15
2.9 Serial Monitor Arduino IDE	16
2.10 Menu Sketch.....	17
2.11 Tampilan Library Manager	17
2.12 Menu Sketch.....	18
2.13 Folder ZIP Library	18
2.14 Library Arduino	19
2.15 Software fritzing.....	20
2.16 Tampilan Awal Fritzing	20
2.17 Bagian Tampilan Software Fritzing	20
2.18 NodeMCU ESP 8266	21
2.19 Skema NodeMCU ESP 8266 V3	22
2.20 Grafik Keanggotaan Kurva Linier Turun.....	24
2.21 Grafik keanggotaan Kurva Linier Naik.....	24
2.22 Grafik Keanggotaan Kurva Segitiga	25
2.23 Grafik keanggotaan Kurva Trapesium.....	26
2.24 Grafik Keanggotaan Kurva Bahu.....	26

2.25 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	29
2.26 Skema Sensor Ultrasonik	29
2.27 Diagram waktu Sensor Ultrasonik	30
2.28 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik.....	31
2.29 Motor Servo	31
2.30 Simbol dan Bentuk Motor DC	32
2.31 Prinsip Kerja Motor DC	33
2.32 Modul L298N.....	34
2.33 Skematik diagram L298N	34
2.34 Sensor DHT 11.....	35
3.1 Metode Waterfall	37
3.2 Desain Prototype Robot Pemungut Sampah	47
3.3 Flowchart Robot Pemungut Sampah.....	49
3.4 Rangkaian Mock Up Robot Pemungut Sampah.....	49
3.5 Skema sensor ultrasonik Ke arduino	50
3.6 Skema Motor Servo Ke Arduino.....	52
3.7 Skema Motor Dc dan Modul L298N Ke NodeMCU ESP 8266	53
3.8 Skematik Motor DC dan Modul L298N Ke NodeMCU ESP 8266	53
3.9 Skema Sensor Ultrasonik Ke NodeMCU ESP 8266.....	54
3.10 Rancangan Bagian Robot Pemungut Sampah.....	55
4.1 Komponen Elektronika Prototype Robot Pemungut Sampah	59
4.2 Prototype Robot Memungut Sampah	60
4.3 Tampilan Prototype Robot dari Depan.....	61
4.4 Tampilan Prototype Robot dari Samping.....	61
4.5 Tampilan Prototype Robot dari Belakang.....	61
4.6 Monitor Sensor Mendeteksi Sampah	62

4.7 Monitor Sensor Mendeteksi Sampah 63



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Angket Uji Black Box	73
Lampiran 2 Angket Uji Kelayakan	74
Lampiran 3 Surat Ijin Penelitian	80
Lampiran 4 Foto Pengujian Alat	81



UNUGIRI