



**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PENGAMAN HALANGAN PADA
ROBOT LINE FOLLOWER PENGANTAR MAKANAN DI RUMAH SAKIT**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi
Departemen Teknologi Industri Sekolah vokasi
Universitas Diponegoro**

Disusun Oleh :

Azkhia Rifqi Ramadhan Ardiatna

NIM. 40040317640008

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PENGAMAN HALANGAN PADA
ROBOT LINE FOLLOWER PENGANTAR MAKANAN DI RUMAH SAKIT**

Diajukan Oleh :

Azkhia Rifqi Ramadhan Ardiatna

NIM. 40040317640008

Telah dilakukan pembimbingan dan dinyatakan layak untuk mengikuti ujian tugas akhir di
Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Dr. Drs. Catur Edi Widodo, M.T

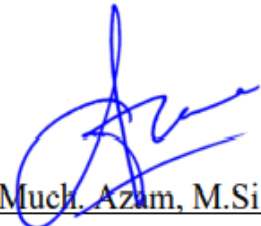
NIP. 197306301998021001

Tanggal: 14 Agustus 2021

Mengetahui,

Ketua Program Studi

S.Tr. Teknologi Rekayasa Otomasi Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro



Much. Azam, M.Si.

NIP. 196903211994031007

Tanggal: 14 Agustus 2021

**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

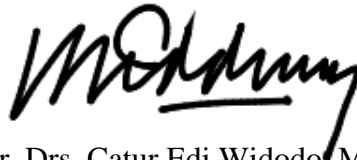
**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PENGAMAN HALANGAN PADA
ROBOT LINE FOLLOWER PENGANTAR MAKANAN DI RUMAH SAKIT**

Disusun oleh:

Azkhia Rifqi Ramadhan Ardiatna
40040317640008

Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji Pada Tanggal
26 Agustus 2021

Tim Penguji



Dr. Drs. Catur Edi Widodo, M.T.

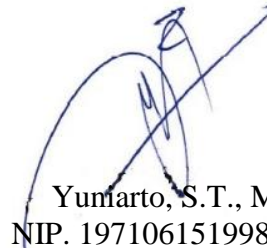
NIP. 197306301998021001

Penguji 1



Dr. Priyambodo, M.Si.
NIP. 196703111993031005

Penguji 2

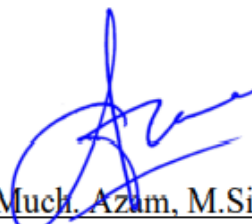


Yunianto, S.T., M.T.
NIP. 197106151998021001

Mengetahui

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan (S.Tr.) Teknologi Rekayasa Otomasi Departemen Teknologi Industri
Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro



Much. Azam, M.Si.
NIP. 196903211994031007

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Azkhia Rifqi Ramadhan Ardiatna
NIM : 40040317640008
Program Studi : S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi
Judul Tugas Akhir : **RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PENGAMAN HALANGAN PADA ROBOT LINE FOLLOWER PENGANTAR MAKANAN DI RUMAH SAKIT.**

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang telah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian disuatu perguruan tinggi , dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ini ditulis atau diterbitkan oleh orang lain , kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam tugas akhir ini maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan peraturan perundang-undangan yang berlaku

Semarang, 26 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



Azkhia Rifqi Ramadhan .A

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Bapak Asep Supriatna dan Ibu Ardianis yang selalu memberikan dukungan moral dan material kepada penulis.
2. Adik Afifah Azzahra Febrianti, terimakasih telah menjadi adik yang membanggakan bagi penulis.
3. Rekan – rekan terdekat yang tidak bisa penulis tulis satu persatu yang telah memberikan banyak dukungan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa memberikan nikmat kepada makhluk-Nya dan atas izin-Nya penulis mempertanggung jawabkan dan dapat menyelesaikan tugas akhir untuk memperoleh gelar sarjana terapan.

Dalam keberjalanan tugas akhir ini penulis tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Drs. Catur Edi Widodo, M.T. selaku pembimbing tugas akhir yang telah sabar membimbing dan memberikan ilmunya kepada penulis selama pengerjaan tugas akhir ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Budiyo, M.Si. selaku Dekan Sekolah Vokasi
3. Bapak Much. Azam, M.Si. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
4. Bapak Asep Supriatna , Ibu Ardianis yang selalu memberikan dukungan moral dan material kepada penulis.
5. Teman satu tim tugas akhir saya Muhammad Alwi Nasrullah yang telah membantu dan bekerjasama dengan baik selama tugas akhir berlangsung.
6. Adik Afifah Azzahra Febrianti , Terimakasih sudah menjadi adik yang menyebarkan serta memberikan support untuk penulis.
7. Teman – teman kontrakan Agung, Hanif , dan Gurit telah menemani penulis selama 3 tahun mendengarkan keluh kesahnya kehidupan.
8. Elvia Rosa N.A, Terimakasih sudah membantu dan menjadi support sistem bagi penulis.
9. Jimbruk, tim riset davinta 4 dan cosmic yang sudah mendukung dan membantu saya. Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki penulis. Maka dari itu diharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritikan yang membangun untuk evaluasi penulis. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, 26 Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir	2
1.4 Manfaat Tugas Akhir	2
1.5 Sistematika Penulisan Laporan	2
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pusaka	4
2.2 Landasan Teori	5
2.2.1 Covid-19.....	5
2.2.2 Robot	6
2.3 Komponen Dasar	10
2.3.1 Arduino Mega 2560	10
2.3.2 Sensor Line Tracker 4 Chanel	14
2.3.3 Sensor Ultrasonik Parallax	17
2.3.4 Driver Motor L298N	18
2.3.5 Motor DC Gearbox Power Window.....	22
2.3.6 Baterai (Aki 12 V).....	23
2.3.7 ESP 32 CAM.....	25
2.3.8 Pilot Lamp	27
BAB 3 METODELOGI PENELITIAN	28

3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	28
3.2	Alat dan Bahan.....	28
3.3	Diagram Blok Alat.....	29
3.4	Diagram Alir Sistem	30
3.5	Desain Perancangan Alat	34
3.6	Perancangan Rangkaian Skematik Alat	36
3.7	Perancangan Kontrol Kendali Line Follower	37
3.8	Perancangan Kontrol Sensor Jarak	43
3.9	Perancangan Tampilan Kamera pada Blynk / webservice	46
3.10	Perancangan Mekanik Alat	50
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	54
4.1	Pengujian Sensor Line Tracking 4 chanel	54
4.2	Pengujian Driver Motor L298N.....	59
4.3	Pengujian Sensor Ultrasonik.....	64
4.4	Pengujian Keseluruhan Sistem	68
4.4.1	Pengujian Sistem Penghalang Robot	68
4.4.2	Pengujian Monitoring Kamera Melalui Blynk.....	69
4.4.3	Pengujian Sistem Line Follower Robot	70
BAB 5	PENUTUP	72
5.1	Kesimpulan	72
5.2	Saran	72
	DAFTAR PUSTAKA.....	73
	LAMPIRAN	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Robot Orientasi Fungsi	7
Gambar 2. 2 Mikrokontroler Arduino Mega 2560.....	12
Gambar 2. 3 Pin Out Arduino Mega 2560	13
Gambar 2. 4 Sensor Line tracker 4 chanel	14
Gambar 2. 5 Prinsip Kerja Sensor Garis Secara Umum	15
Gambar 2. 6 Gambar Sensor LED & Photodiode	15
Gambar 2. 7 Gambar Komparator Sensor Line tracker 4 chanel	16
Gambar 2. 8 Sensor Ultrasonic PING	17
Gambar 2. 9 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik PING	18
Gambar 2. 10 Driver Motor L298N	19
Gambar 2. 11 Gerbang logika IC L298	19
Gambar 2. 12 Metode PWM (Pulse With Modulation).....	21
Gambar 2. 13 Motor DC Power Window	22
Gambar 2. 14 Aki 12 V.....	24
Gambar 2. 16 ESP 32 CAM.....	25
Gambar 2. 17 <i>Pilot Lamp</i>	27
Gambar 3. 1 Diagram Blok Alat	29
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem.....	31
Gambar 3. 3 Flowchart Motor Bergerak Maju	32
Gambar 3. 4 Flowchart Motor Belok Kiri	33
Gambar 3. 5 Desain Perancangan Alat	34
Gambar 3. 6 Desain Bracket Sensor	35
Gambar 3. 7 Rangkaian Skematik	36
Gambar 3. 8 Alamat pin 4 sensor Line Tracking.....	37
Gambar 3. 9 Informasi garis yang diperoleh robot lewat photosensor	38
Gambar 3. 10 Posisi robot pada saat mendeteksi garis	38
Gambar 3. 11 Cara kerja sensor Ultrasonik	44
Gambar 3. 12 Konfigurasi Kamera pada Aplikasi Blynk	49
Gambar 3. 13 Tampilan Kamera pada Aplikasi Blynk.....	50
Gambar 3. 14 Besi Hollow Galvanis	51
Gambar 3. 16 Pengelasan Bagian As Roda	52

Gambar 3. 15 Pengelasan Rangka Bawah Robot.....	52
Gambar 3. 17 Grangka keseluruhan robot	53
Gambar 3. 18 Pemotongan Triplek	53
Gambar 3. 19 Pemasangan Komponen Pada Triplek	53
Gambar 3. 20 Pemasangan triplek keseluruhan	54
Gambar 3. 21 Engsel Pendorong Pada Pintu	54
Gambar 3. 22 Bracket Sensor Line Tracking.....	55
Gambar 3. 23 Finishing Robot.....	56
Gambar 4. 1 Perbandingan Pengujian Sensor Ultrasonik dengan Penggaris.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Mega 2560	11
Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor Infrared	15
Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor Ultrasonic Parallax	17
Tabel 2. 4 Spesifikasi pin pada sensor ultrasonik PING	17
Tabel 2. 5 Prinsip Kerja Motor Driver L298N Untuk Keluaran Motor A.....	20
Tabel 2. 6 Prinsip Kerja Motor Driver L298N Untuk Keluaran Motor B	20
Tabel 2. 7 Spesifikasi Motor DC power Window.....	23
Tabel 2. 8 Spesifikasi Aki 12V	25
Tabel 2. 9 Spesifikasi ESP32-CAM	26
Tabel 4. 1 Pengujian Nilai Tegangan Pada Bidang Hitam	54
Tabel 4. 2 Pengujian Nilai Tegangan Pada Bidang Putih.....	57
Tabel 4. 3 Pengujian Putaran Motor Kanan.....	59
Tabel 4. 4 Pengujian Putaran Motor Kiri.....	59
Tabel 4. 5 Percobaan Pengujian Driver Motor DC.....	63
Tabel 4. 6 Pengujian Sensor Ultrasonik.....	65
Tabel 4. 7 Pengujian Sistem Penghalang pada ultrasonik	68
Tabel 4. 8 Pengujian respon.....	69
Tabel 4. 9 Pengujian Data Sensor Terhadap Jalan Robot.....	70
Tabel 4. 10 Pengujian Robot Pengantar Makanan.....	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Source Code Line Follower & Ultrasonik.....	76
Lampiran 2 Source code ESP Cam 32.....	81
Lampiran 3 Dokumentasi Alat	84
Lampiran 4 Datasheet Arduino Mega 2560	85
Lampiran 5 Datasheet Sensor Ultrasonik	92
Lampiran 6 Datasheet L298N.....	97
Lampiran 7 Motor Dc Gearbox (Power Window)	108
Lampiran 8 Datasheet ESP 32 Cam	109
Lampiran 9 Berita Acara Seminar Hasil Tugas Akhir	113
Lampiran 10 Berita Acara Ujian Tugas Akhir	114

ABSTRAK

Pada penelitian ini akan dilakukan rancang bangun robot pengantar makanan pada rumah sakit. Seperti yang diketahui bahwa saat ini penyebaran virus covid – 19 makin menyebar. Keuntungan alat ini adalah tenaga kesehatan tidak perlu mengantar makanan secara manual menuju kamar pasien. Sehingga lebih praktis dan tenaga kesehatan lebih aman terhadap penyebaran virus covid 19. Pada rancang bangun robot pengantar makanan pada rumah sakit ini menggunakan sensor *infrared* dan *photodiode* sebagai pembaca garis hitam sehingga robot dapat bergerak otomatis mengantarkan makanan pada kamar pasien mengikuti jalur line yang sudah dibuat. Driver motor L298N mengatur arah putar dan kecepatan motor DC *power window* sehingga robot pengantar makanan dapat bergerak maju , mundur dan berbelok . Sensor ultrasonik digunakan untuk mendeteksi suatu objek yang menghalangi jalur pada robot pengantar makanan. Sensor ultrasonik akan aktif jika ada objek didepan robot pengantar makanan berjarak kurang dari atau sama dengan 40 cm robot pengantar makanan akan berhenti , dan akan bergerak kembali jika objek/ benda tersebut sudah tidak menghalangi jalur lintasan. Terdapat juga ESP 32 CAM untuk memonitoring jalur jika ada objek/ benda yang menghalangi pada jalur. Jika beda tersebut tidak bisa disingkirkan makan proses kendali manual akan dilakukan. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Mega 2560 sebagai pengendali proses kendali maupun pengolahan data.

Kata kunci : *Arduino Mega 2560, Line follower , Line Tracking , Power Window, covid 19.*

ABSTRACT

In this research, the design of a food delivery robot at the hospital caused of the spread of Covid-19 virus. The advantage of this tool is to help the health workers, they do not have to deliver food to the patient's room manually. So that the work will be more practical and will be able to ensure the safety of health workers from the spread of Covid-19. In the design of the food delivery robot at the hospital, it uses an infrared sensor and photodiode as a black line reader so that the robot can move automatically to deliver food to the patient's room by following the line. The L298N motor deliver regulates the rotation direction and speed of the DC power windor motor so that the food delivery robot can move forward, backward and turn to any direction. Ultrasonic sensors are used to detect an object that blocks the path of the food delivery robot. The ultrasonic sensor will be active if there is an object in front of the food delivery robot that is less than or equal to 40 cm, the food delivery robot will stop, it will move back if the object/object is not blocking the path. There is also an ESP 32 CAM to monitor the path if there are objects that are blocking the path. If the difference cannot be eliminated, the manual control process will be carried out. The microcontroller used is Arduino Mega 2560 as a control process controller and data processor.

Keywords : *Arduino Mega 2560, Line follower , Line Tracking , Power Window, covid*