

LAPORAN AKHIR
RANCANG BANGUN SIMULASI ROBOT *SEARCH AND RESQUE*
(SAR) MENGGUNAKAN ESP-32 CAM BERBASIS *INTERNET OF*
***THINGS* (IOT)**



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi**

Oleh:

HOLIPAH MARDOTILAH

061930330534

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI DIII TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

2022

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
RANCANG BANGUN SIMULASI ROBOT ROBOT *SEARCH AND*
RESQUE* (SAR) MENGGUNAKAN ESP-32 CAM BERBASIS *INTERNET
***OF THINGS* (IOT)**



HOLIPAH MARDOTILAH
061930330534

Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Sarjana, S.T., M.Kom

NIP. 196911061995032001

Dosen Pembimbing II

Irma Salamah, S.T., M.T.I

NIP. 197410221993022001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro,

Ir. Iskandar Lutfhi, M.T.

NIP. 196501291991031002

Koordinator Program Studi

Ciksadan, S.T., M.Kom

NIP. 196809071993031003

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Holipah Mardotilah

NIM : 061930330534

Program Studi : DIII Teknik Telekomunikasi

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul **“Rancang Bangun Simulasi Robot *Search And Rescue (SAR)* Menggunakan ESP-32 CAM Berbasis *Internet Of Things (IOT)*”** adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruh dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.



Palembang, Agustus 2022



Holipah Mardotilah

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Sesungguhnya bersama kesukaran itu ada kemudahan. Karena itu bila kau telah selesai (mengerjakan yang lain) dan kepada Tuhan, berharaplah.

(Q.S. Al Insyirah : 6-8)

“Jawaban dari Sebuah Keberhasilan Adalah Terus Belajar dan Tak Kenal Putus Asa.”

Kupersembahkan untuk:

- ❖ *Kedua orang tuaku Papa, Mama Tercinta.*
- ❖ *Saudara Perempuanku Anggi Nurul Pratiwi*
- ❖ *Ibu Sarjana, S.T., M.Kom dan Ibu Irma Salamah S.T., M.T.I., selaku dosen pembimbing yang tak henti-hentinya membimbing.*
- ❖ *Fika Shofi Zeannisa teman seperjuanganku.*
- ❖ *Rizka Fajriani sahabat mentalku.*
- ❖ *Teman-teman seperjuangan 6 TA.*
- ❖ *Almamaterku.*

ABSTRAK

**RANCANG BANGUN SIMULASI ROBOT *SEARCH AND RESCUE* (SAR)
MENGUNAKAN ESP-32 CAM BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)
(2022: xv + 68 Halaman)**

HOLIPAH MARDOTILAH

061930330534

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI D-III TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Operasi pencarian dan penyelamatan kemanusiaan dapat ditemukan di sebagian besar operasi darurat skala besar seperti layaknya tim SAR. Sistem pencarian dan penyelamatan robot yang dioperasikan dari jarak jauh dengan menggunakan mobile robot yang ditambahkan hingga dapat menavigasi dari jauh. Laporan akhir ini membahas tentang perancangan dan implementasi robot yang berfungsi sebagai pencari titik sumber api dan kemudian memadamkannya dengan menggunakan kipas dan menyelamatkan korban dengan memanfaatkan monitor dari Modul ESP32-CAM. Proses pencarian titik sumber api dilakukan dengan mendeteksi garis aman dari robot sendiri ke depan api menggunakan Sensor *InfraRed* TCRT5000 dan Sensor *Ultrasonic* HC-SR04 dan Sensor Sharp GP untuk memandu navigasi robot dalam penentuan jarak terhadap halangan, misalnya dinding dan jarak titik sumber api terhadap robot. Dalam penyelamatan korban akan digunakan capit sebagai media penyelamatan yang dirangkai dari sebuah Motor Servo MG996R. Sedangkan sebagai pusat kendali dari robot ini menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560, yang diprogram menggunakan bahasa C. Robot ini dapat melakukan manuver penghindaran jika mendeteksi penghalang kurang dari 20 cm.

Kata kunci: Arduino Mega 2560, Motor DC, Modul ESP-32 CAM, Sensor *InfraRed* TCRT5000, Sensor *Ultrasonic* HC-SR04, Sensor Sharp GP, Motor Servo MG996R.

ABSTRACT

DESIGN A SEARCH AND RESCUE (SAR) ROBOT SIMULATION USING ESP-32 CAM BASED ON THE INTERNET OF THINGS (IOT)

(2022: xv + 68 Pages)

HOLIPAH MARDOTILAH

061930330534

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI D-III TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Humanitarian search and rescue operations can be found in most large-scale emergency operations such as search and rescue teams. A robot search and rescue system that is operated remotely using a mobile robot that is tethered to be able to navigate from afar. This final report discusses the design and implementation of a robot that functions as a locator of the source of the fire and then extinguishes it using a fan and saves the victim by using a monitor from the ESP32-CAM Module. The process of finding the source of the fire is carried out by detecting a safe line from the robot itself to the front of the fire using the InfraRed Sensor TCRT5000 and Ultrasonic Sensor HC-SR04 and Sharp GP Sensor to guide the robot's navigation in determining the distance to obstacles, such as walls and the distance from the source of fire to the robot. In rescuing the victim, claws will be used as a rescue medium assembled from an MG996R Servo Motor. Meanwhile, as the control center of this robot, it uses an Arduino Mega 2560 microcontroller, which is programmed using C language. This robot can perform avoidance maneuvers if it detects an obstacle less than 20 cm.

Keywords: *Arduino Mega 2560, DC Motor, ESP32-CAM Module, InfraRed Sensor TCRT5000, HC-SR04 Ultrasonic Sensor, Sharp GP Sensor, Motor Servo MG996R.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan limpahan karunia-Nya lah, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir dengan baik dan tepat pada waktu yang telah ditentukan dengan judul; **“Rancang Bangun Simulasi Robot *Search And Rescue* (SAR) Menggunakan ESP-32 CAM Berbasis *Internet of Things* (IOT)”**.

Penulisan Laporan Akhir ini bertujuan sebagai syarat memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penulisan Laporan Akhir ini banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya dan sedalam-dalamnya atas bimbingan dan saran dari dosen pembimbing yang telah membantu penulis dalam penyusunan Laporan Akhir ini, yakni kepada:

- 1. Ibu Sarjana, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I.**
- 2. Ibu Irma Salamah, S.T., M.T.I. selaku Dosen Pembimbing II.**

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Sriwijaya, yakni kepada:

1. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T Selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir Iskandar Lutfi, M.T Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ciksadan, S.T., M.Kom. Selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak/Ibu Dosen Program Studi DII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Kedua Orang Tua yang tercinta serta Kakak perempuanku yang selalu mendoakan, memberi dukungan dan semangat tanpa henti kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir.
7. Sahabat *circle*ku Aan, Alma, Bella, Mulya, Raisha yang sudah berjuang bersama-sama dari semester awal tak pernah hilang walaupun kadang kita tak sejalan, kita tetap seperti saudara.
8. FHM2N2T TECHCIM yang sudah bersama-sama selama kurang lebih dua tahun belakangan dan pengalaman yang sama dirasakan di KRPAI.
9. Kadivku Rizu, yang sudah memberikan tenaga, pikiran, waktu bersama disaat saya sangat membutuhkan bantuan dengan sigap meraihnya. Dan terima kasih Kak Nidia dan anggota divisi KRPAI atas pengalaman berharganya.
10. Sari Yulia, yang sudah memberikan kepercayaan dan tempat kost-an nya untuk saya bersinggah menyelesaikan alat.
11. M. Wahyu Aviandono, yang pernah hadir dan sigap meraih saya saat saya membutuhkan dan merepotkan kurang lebih 3 tahun ini bolak-balik, mondar-mandir. Terima kasih CK *banner*-nya yang sangat panjang bisa membantu robot saya berjalan.
12. Teman-teman seperjuanganku 6 TA yang telah berjuang bersama-sama dalam tiga tahun ini dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat kedepannya bagi rekan-rekan untuk dijadikan referensi. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan, maka dari itu diperlukan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan akhir ini.

Palembang, Agustus 2022
Penulis

Holipah Mardotilah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan.....	2
1.5. Manfaat.....	3
1.6. Metode Penulisan	4
1.6.1. Metode Wawancara.....	4
1.6.2. Metode Studi Literatur	4
1.6.2. Metode Konsultasi.....	4
1.7. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Robot	5
2.1.1. Mobile Robot.....	5
2.1.1. Mobile Robot.....	6

2.2. Internet of Things (IoT)	7
2.2.1. Pengertian Internet of Things (IoT).....	7
2.2.2. Cara Kerja IoT	8
2.3. WiFi	9
2.3.1. Klasifikasi WiFi.....	9
2.3.2. Prinsip Kerja WiFi.....	8
2.4. ESP-32 CAM.....	12
2.4.1. Modul ESP-32 CAM	12
2.4.2. <i>Web Server</i> ESP-32 CAM	15
2.5. Aplikasi <i>Blynk</i>	16
2.6. Arduino IDE (<i>Integrated Development Environment</i>)	17
2.7. Arduino AT Mega 2560	19
2.7.1. Catu Daya	21
2.7.1. Komunikasi.....	22
2.7.1. Memory	22
2.8. Modul Motor Driver L298N.....	23
2.9. Motor DC.....	25
2.10. Sensor Ultrasonik HC-SR04	26
2.11. Sensor Sharp GP	27
2.12. Sensor <i>InfraRed</i> TCRT5000.....	28
2.13. Baterai LiPo	30
2.13.1. Tegangan	31
2.14. Modul <i>Stick</i> PS to SPI	31
2.15. <i>Joystick</i> PS2.....	32
2.16. <i>Fan Motor Module</i> L9110	32
BAB III RANCANG BANGUN.....	34
3.1. Tujuan Perancangan	34

3.2. Langkah-langkah Percobaan	34
3.3. Perancangan Sistem Alat.....	35
3.3.1. Blok Diagram.....	35
3.3.2. Rancangan Rangkaian <i>Hardware</i>	37
3.3.3. Langkah-langkah Monitor ESP32-CAM dengan <i>Blynk</i>	38
3.1.5. Bahan Komponen dan Alat.....	45
3.4. <i>Flowchart</i> Robot SAR	47
3.5. Prinsip Kerja Alat Secara Keseluruhan	48
BAB IV PEMBAHASAN	50
4.1. Pengujian Alat	50
4.2. Tujuan Pengujian Alat	50
4.3. Daftar Yang Diperlukan dalam Pengujian.....	50
4.4. Langkah-langkah Pengujian	51
4.5. Hasil Pengujian.....	52
4.5.1. Pengujian ESP-32 CAM	52
4.5.2. Pengujian Sensor TCRT5000	53
4.5.3. Pengujian Sensor Ultrasonic HC-SR04	54
4.5.4. Pengujian Sensor Sharp GP	54
4.5.5. Pengujian Kipas	55
4.5.6. Pengujian Kemampuan Alat	55
4.6. Pembahasan dan Analisa Hasil Pengujian.....	70
4.2. Spesifikasi Alat.....	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	72
5.1. Kesimpulan.....	72
5.2. Saran	72

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Mobile Robot.....	5
Gambar 2.2. Manipulator Robot	6
Gambar 2.3. Ilustrasi dari <i>Internet of Things</i> (IoT).....	7
Gambar 2.4. Prinsip Kerja WLAN.....	12
Gambar 2.5. ESP32-CAM.....	13
Gambar 2.6. Pinout Diagram ESP32-CAM	13
Gambar 2.7. Tampilan Awal Web Server ESP32-CAM.....	15
Gambar 2.8. Tampilan Memulai <i>Video Streaming</i> ESP32-CAM	16
Gambar 2.9. Tampilan <i>Video Streaming</i> Kamera Modul ESP32-CAM	16
Gambar 2.10. Sistem Komunikasi <i>Blynk</i>	17
Gambar 2.11. Tampilan Awal Arduino IDE	17
Gambar 2.12. Arduino Mega 2560 Rev3	19
Gambar 2.13. Modul Motor Driver L298N.....	24
Gambar 2.14. Motor DC	25
Gambar 2.15. Sensor Ultrasonik HC-SR04	26
Gambar 2.16. Sensor Sharp GP.....	27
Gambar 2.17. Pin Out Sensor Sharp GP	27
Gambar 2.18. Sensor TCRT5000.....	28
Gambar 2.19. Baterai LiPo 2200mAh.....	30
Gambar 2.20. Modul <i>stick PS to PSI</i>	32
Gambar 2.21. <i>Joystick PS2</i>	32
Gambar 2.22. <i>Fan Motor Module</i> L9110.....	33
Gambar 3.1. Blok Diagram Robot SAR.....	36

Gambar 3.2. Skema Rangkaian Robot SAR	37
Gambar 3.3. <i>Flowchart</i> Robot SAR.....	47
Gambar 4.1. Pengujian ESP-32 CAM.....	53
Gambar 4.2. Pengujian Sensor IR TCRT 5000	53
Gambar 4.3. Pengujian Sensor Ultrasonic HC-SR04.....	54
Gambar 4.4. Pengujian Sensor Sharp GP.....	54
Gambar 4.5. Pengujian Kipas.....	55
Gambar 4.6. Percobaan 1	56
Gambar 4.7. Percobaan 2	57
Gambar 4.8. Percobaan 3	57
Gambar 4.8. Percobaan 4	60
Gambar 4.9. Percobaan 5	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi WiFi	13
Tabel 2.2. Fitur dan Spesifikasi Modul ESP32-CAM	14
Tabel 2.3. Menu Arduino IDE	19
Tabel 2.4. Spesifikasi Arduino Mega 2560	20
Tabel 2.5. Spesifikasi Modul Motor Driver L298N	23
Tabel 2.6. Konfigurasi Pin Motor Driver L298N	24
Tabel 3.1. Daftar Komponen	44
Tabel 3.2. Daftar Alat dan Bahan	45
Tabel 4.1. Hasil Respon Tombol Joystick PS-2 terhadap Robot.....	63
Tabel 4.2. Pengaturan Jarak Sensor Ultrasonic Robot ke Dinding Depan dan Kanan.....	63
Tabel 4.3. Hasil Pengukuran RPM pada Roda Maju	64
Tabel 4.4. Hasil Pengukuran RPM pada Roda Belok Kiri	65
Tabel 4.5. Hasil Pengukuran RPM pada Roda Belok Kanan	67
Tabel 4.6. Hasil Pengukuran RPM pada Roda Mundur.....	68
Tabel 4.7. Hasil Pengaruh Tegangan Baterai terhadap Jalan Robot.....	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
Lampiran 2	Lembar Konsultasi Bimbingan Laporan Akhir
Lampiran 3	Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
Lampiran 4	Lembar Revisi Laporan Akhir
Lampiran 5	Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
Lampiran 6	Lembar Penyerahan Alat
Lampiran 7	Dokumentasi