

**RANCANG SISTEM DETEKSI KENDARAAN DARURAT  
PADA LAMPU LALU LINTAS DENGAN MFRC-522 RFID  
BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana  
Program Studi S1 Teknik Komputer



disusun oleh

**MUHAMAD JAILANI NUARI**

**19.83.0396**

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2025**

**RANCANG SISTEM DETEKSI KENDARAAN DARURAT  
PADA LAMPU LALU LINTAS DENGAN MFRC-522 RFID  
BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana  
Program Studi S1 Teknik Komputer



disusun oleh

**MUHAMAD JAILANI NUARI**

**19.83.0396**

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2025**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

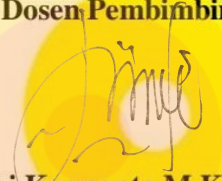
**SKRIPSI**

**RANCANG SISTEM DETEKSI KENDARAAN DARURAT PADA LAMPU  
LALU LINTAS DENGAN MFRC-522 RFID BERBASIS  
MIKROKONTROLER ESP32**

yang disusun dan diajukan oleh  
**MUHAMAD JAILANI NUARI**  
**19.83.0396**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal <03 Desember 2024>

**Dosen Pembimbing,**

  
**Jeki Kuswanto, M.Kom**  
**NIK. 190302456**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**RANCANG SISTEM DETEKSI KENDARAAN DARURAT PADA LAMPU  
LALU LINTAS DENGAN MFRC-522 RFID BERBASIS  
MIKROKONTROLER ESP32**

yang disusun dan diajukan oleh  
**MUHAMAD JAILANI NUARI**

**19.83.0396**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal <17 Desember 2024>

**Susunan Dewan Penguji**

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

**Banu Santoso, S.T., M.Eng**  
NIK. 190302327



**Joko Dwi Santoso, M.Kom.**  
NIK. 190302181



**Jeki Kuswanto, M.Kom.**  
NIK. 190302456



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal < 17 Desember 2024 >

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**



**Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D.**  
NIK. 190302096

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Muhamad Jailani Nuari  
NIM : 19.83.0396

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

**Rancang Sistem Deteksi Kendaraan Darurat pada Lampu Lalu Lintas dengan MFRC-522 RFID Berbasis Mikrokontroler NodeMCU ESP8266**

Dosen Pembimbing : Jeki Kuswanto,S.Kom.,M.Kom

1. Karya tulis ini adalah benar-benar **ASLI dan BELUM PERNAH** diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian **SAYA** sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab **SAYA**, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini **SAYA** buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka **SAYA** bersedia menerima **SANKSI AKADEMIK** dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 03 Desember 2024

Yang Menyatakan,



Muhamad Jailani Nuari

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Rasa syukur kepada Allah Swt. yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam penulisan skripsi ini. Dengan kerendahan hati, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua keluarga besar saya terutama orang tua, Bapak, Ibu dan adik saya yang ikhlas memberikan doa, waktu, tenaga, materi, kasih sayang, dorongan dan semangat dengan sabar, membimbing, memberikan arahan dalam menjalankan pendidikan.
2. Almamater saya tercinta, Program Studi Teknik Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta.
3. Sahabat terdekat saya terutama Program Studi Teknik Komputer angkatan 2019 yang tidak bisa sebutkan satu persatu yang sudah membantu menasihati saya agar selalu bersemangat dalam mengerjakan tugas akhir ini agar cepat selesai.

Saya menyadari bahwa tanpa kehadiran, bantuan, dan doa dari mereka, pencapaian ini tidak akan terwujud. Semoga setiap doa dan upaya yang telah disertakan menjadi keberkahan bagi semua.

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Swt. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat selesai dengan judul “Rancang Sistem Deteksi Kendaraan Darurat pada Lampu Lalu Lintas dengan *MFRC-522 RFID* Berbasis Mikrokontroler *ESP32*”. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad Saw, yang telah menjadi teladan bagi umat manusia dalam segala aspek kehidupan.

Penulisan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bimbingan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada beberapa pihak sebagai berikut:

1. Prof. Dr. M. Suyanto, M.M. selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu di lembaga ini;
2. Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D, selaku Dekan Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta, yang telah memberi kesempatan dan berbagai kemudahan sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan tugas skripsi ini;
3. Jeski Kuswanto, S.Kom., M.Kom, Dosen pembimbing yang berkenan merelakan waktu, pikiran, tenaga, dan ilmunya untuk memberikan bimbingan, pengarahan, serta dukungan kepada penulis dalam menyusun skripsi;
4. Joko Dwi Santoso, S.Kom., M.Kom, dan Banu Santoso, M.Eng, selaku penguji 1 dan penguji 2 yang telah memberikan saran-saran yang berguna untuk perbaikan skripsi;
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Komputer, yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan sehingga penulis dapat memperoleh banyak

pengetahuan serta pengalaman untuk menjadi bekal dalam menjalani kehidupan di masyarakat;

6. Seluruh staff Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan kemudahan dan bantuan dalam penyelesaian skripsi ini;
7. Keluarga tercinta, yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral, dan semangat kepada penulis selama perjalanan menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman mahasiswa Program Studi Teknik Komputer angkatan 2019, serta teman-teman satu bimbingan skripsi yang telah memberikan dukungan serta motivasi dalam proses penulisan skripsi ini.

9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak memberikan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan guna perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang positif bagi perkembangan teknologi serta menjadi amal jariyah bagi penulis dan semua pihak yang telah membantu.

Yogyakarta, <02 Desember 2024>

Muhamad Jailani Nuari

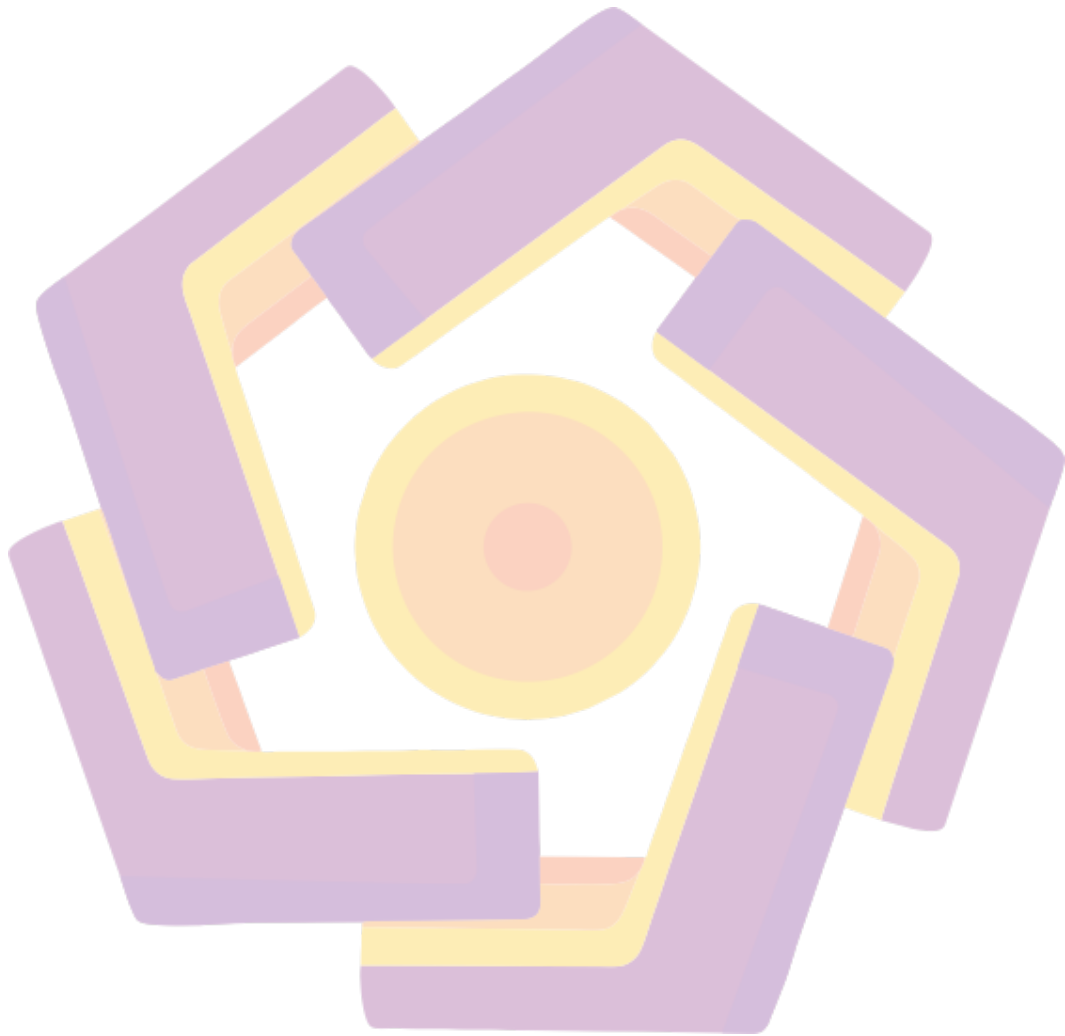


## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
HALAMAN MOTTO .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
INTISARI .....	xv
ABSTRACT .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Studi Literatur .....	6
2.2 Dasar Teori .....	27
2.2.1 <i>Internet of Things (IoT)</i> .....	27
2.2.2 Arduino IDE .....	27
2.2.3 <i>ESP32</i> .....	28
2.2.4 <i>RFID MFRC-522</i> .....	29
2.2.5 <i>KEYFOB RFID 125 Khz</i> .....	30
2.2.6 <i>Buzzer</i> .....	30

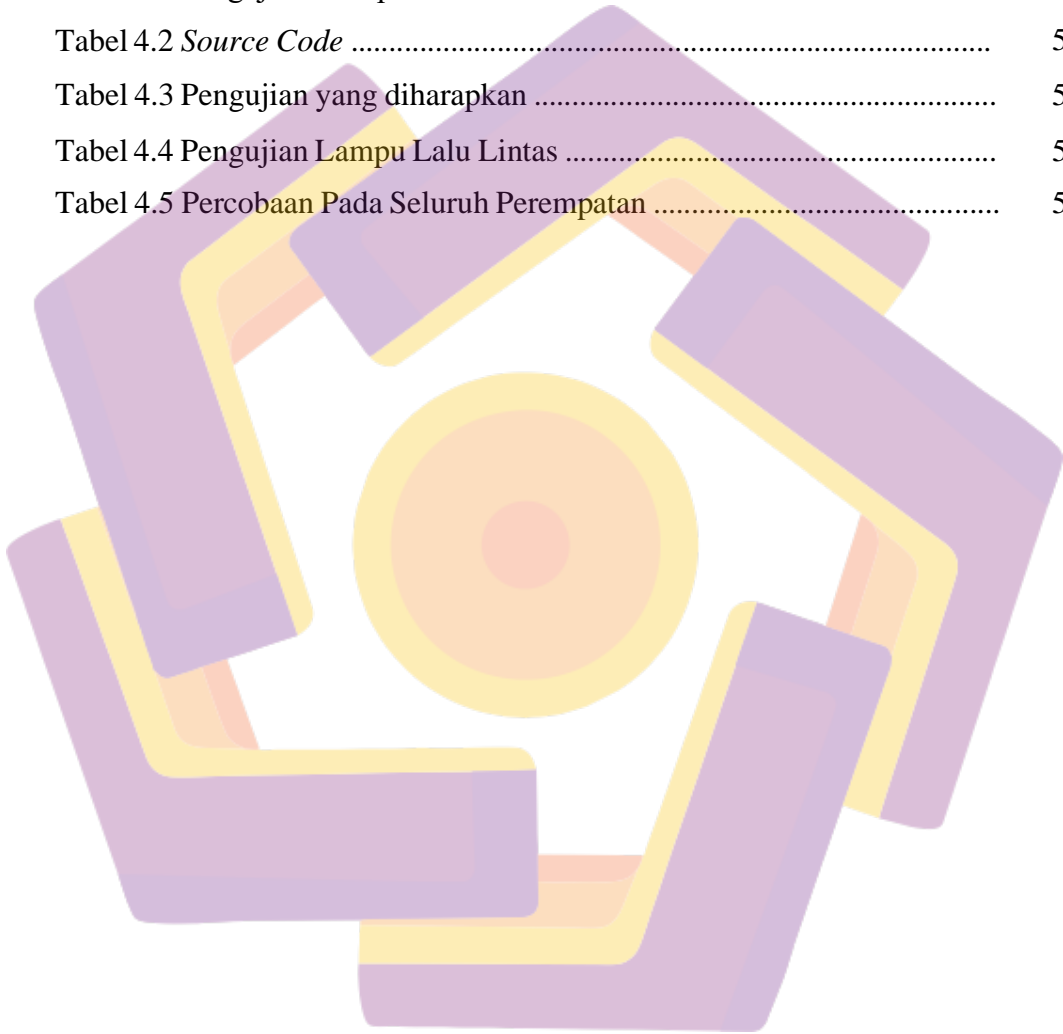
2.2.7 <i>BoardESP 32</i> .....	31
2.2.8 <i>Breadboard MB102</i> .....	32
2.2.9 <i>Adaptor 9V</i> .....	33
2.2.10 <i>Kabel Jumper</i> .....	33
2.2.11 <i>Led</i> .....	34
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>36</b>
3.1 <i>Jenis Penelitian</i> .....	36
3.2 <i>Objek Penelitian</i> .....	36
3.3 <i>Alur Penelitian</i> .....	36
3.3.1 <i>Analisa</i> .....	39
3.3.1.1 <i>Metode Observasi</i> .....	39
3.3.1.2 <i>Metode Wawancara</i> .....	39
3.3.1.3 <i>Metode Analisis</i> .....	40
3.3.2 <i>Merumuskan Pokok Permasalahan</i> .....	40
3.3.3 <i>Perencanaan</i> .....	41
3.3.4 <i>Pengujian Awal</i> .....	43
3.3.5 <i>Pembuatan Produk</i> .....	43
3.3.6 <i>Pegujian</i> .....	47
3.3.7 <i>Pengambilan Kesimpulan</i> .....	49
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>51</b>
4.1 <i>Pengujian Perangkat Keras (Hardware)</i> .....	51
4.1.1 <i>Pengujian Komponen</i> .....	51
4.1.2 <i>Pengujian Source Code Program</i> .....	53
4.1.3 <i>Tahap Pengujian Alat</i> .....	54
4.1.3.1 <i>Percobaan Lampu Lalu Lintas</i> .....	54
4.2 <i>Hasil Pengujian</i> .....	56
4.2.1 <i>Pengujian Deteksi Sensor</i> .....	56
4.2.2 <i>Pengujian Lampu Pada Perempatan</i> .....	57
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>60</b>
5.1 <i>Kesimpulan</i> .....	60
5.2 <i>Saran</i> .....	60

REFERENSI .....	61
LAMPIRAN .....	64



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian .....	14
Tabel 3.1 Peralatan Yang Digunakan .....	41
Tabel 3.2 Bahan Yang Digunakan .....	42
Tabel 4.1 Pengujian Komponen .....	53
Tabel 4.2 <i>Source Code</i> .....	53
Tabel 4.3 Pengujian yang diharapkan .....	55
Tabel 4.4 Pengujian Lampu Lalu Lintas .....	57
Tabel 4.5 Percobaan Pada Seluruh Perempatan .....	58

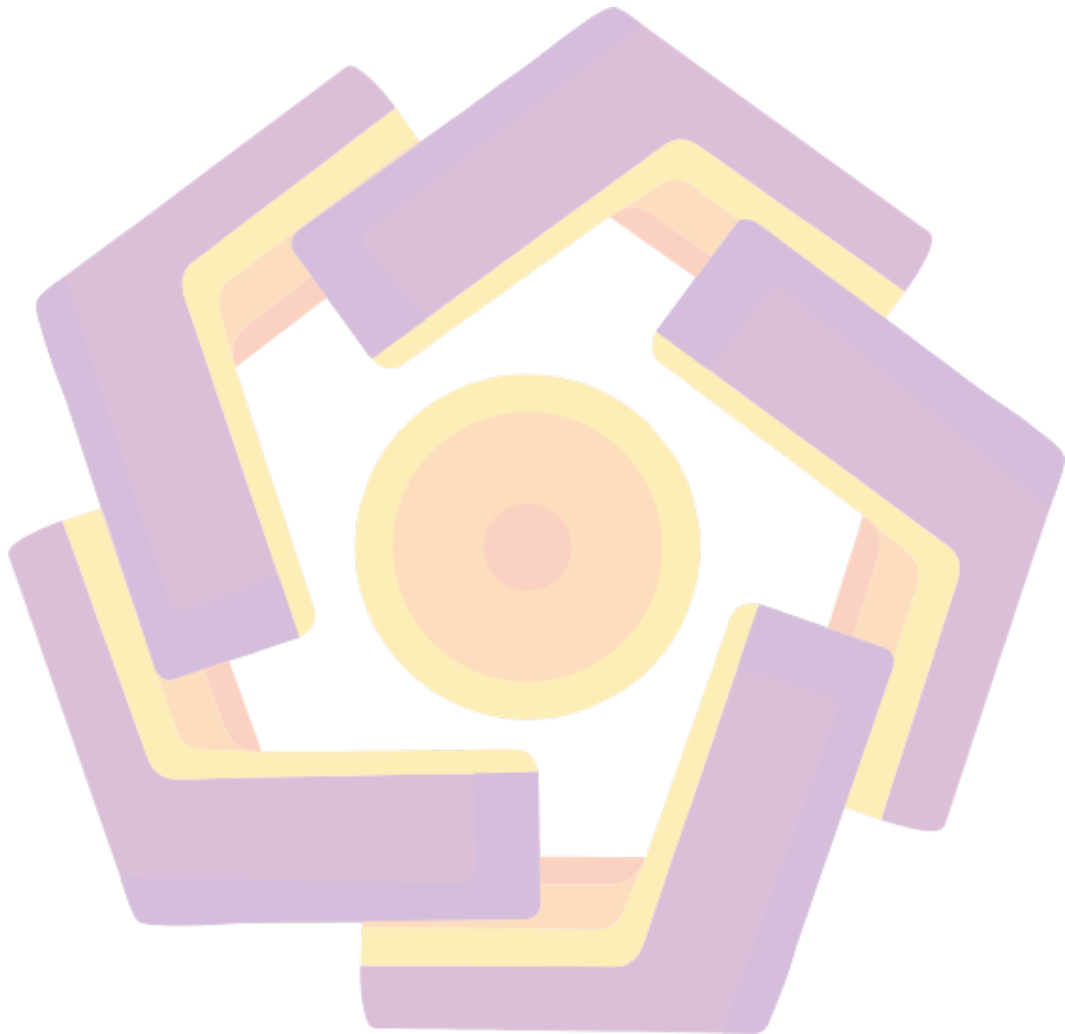


## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Arduino IDE</i> .....	28
Gambar 2.2 <i>ESP 32</i> .....	29
Gambar 2.3 <i>RFID MFRC-522</i> .....	29
Gambar 2.4 <i>KEYFOB RFID 125 Khz</i> .....	30
Gambar 2.5 <i>Buzzer</i> .....	31
Gambar 2.6 <i>Board ESP 32</i> .....	32
Gambar 2.7 <i>Breadboard Mb102</i> .....	33
Gambar 2.8 <i>Adaptor 9V</i> .....	33
Gambar 2.9 <i>Kabel Jumper</i> .....	34
Gambar 2.10 <i>Led</i> .....	35
Gambar 3.1 <i>Alur Penelitian</i> .....	37
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> .....	44
Gambar 3.3 <i>Perancangan Sistem</i> .....	46
Gambar 4.1 <i>ESP32 Berfungsi</i> .....	51
Gambar 4.2 <i>RFID Module Berfungsi</i> .....	51
Gambar 4.3. <i>Buzzer Berfungsi</i> .....	52
Gambar 4.4 <i>Lampu LED</i> .....	52
Gambar 4.5 <i>Pengujian Lampu Lalu Lintas</i> .....	55

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Source Code ESP32</i> .....	64
Lampiran 2. Lampu Lalu Lintas Untuk Kendaraan Darurat .....	68
Lampiran 3. Penguji Alat .....	68



## INTISARI

Penelitian ini mengembangkan sistem deteksi kendaraan darurat pada lampu lalu lintas menggunakan teknologi *MFRC-522 RFID* dan mikrokontroler *ESP32*. Sistem ini bertujuan untuk memberi prioritas jalan bagi kendaraan darurat seperti ambulans dan pemadam kebakaran di persimpangan jalan, guna mendukung penerapan konsep *Smart City* dan mengurangi keterlambatan akibat kemacetan. Metode yang digunakan mencakup pemasangan perangkat *RFID MFRC-522* pada titik persimpangan untuk mendeteksi sinyal dari tag *RFID* pada kendaraan darurat. Ketika tag *RFID* terdeteksi, sistem secara otomatis mengubah lampu lalu lintas menjadi hijau pada jalur kendaraan darurat, sedangkan jalur lain diberikan lampu merah.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu mendeteksi kendaraan darurat secara akurat dan cepat, dengan waktu respons 3 detik untuk perubahan lampu lalu lintas. Sistem juga berhasil kembali ke pengaturan lampu normal setelah kendaraan melintas, dengan tambahan alarm berupa *buzzer* sebagai tanda prioritas kendaraan darurat. Dibandingkan dengan pendekatan lain yang menggunakan sensor suara, teknologi *RFID* memungkinkan identifikasi lebih spesifik dan tidak terganggu oleh kebisingan lingkungan, sehingga meningkatkan efektivitas dalam kondisi nyata.

Implementasi sistem ini memberikan solusi praktis untuk mengatasi keterlambatan kendaraan darurat pada perempatan jalan, memungkinkan waktu respons yang lebih cepat, dan mengurangi risiko kecelakaan. Penelitian ini diharapkan menjadi dasar bagi pengembangan sistem transportasi cerdas di Indonesia serta mendorong integrasi teknologi *RFID* dalam tata kelola lalu lintas kota. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengeksplorasi penggunaan IoT untuk memonitor kinerja sistem secara real-time dan menambah fitur manajemen lalu lintas otomatis.

**Kata kunci:** Kendaraan Darurat, Lampu Lalu Lintas, *MFRC-522 RFID*, *ESP32*,

## **ABSTRACT**

*This research develops an emergency vehicle detection system at traffic lights using MFRC-522 RFID technology and the ESP32 microcontroller. The system aims to prioritize emergency vehicles such as ambulances and fire trucks at intersections, supporting the implementation of Smart City concepts and reducing delays caused by traffic congestion. The method involves installing MFRC-522 RFID devices at intersections to detect signals from RFID tags on emergency vehicles. When an RFID tag is detected, the system automatically switches the traffic light to green on the emergency vehicle's lane, while other lanes receive a red signal.*

*Testing results show that the system can accurately and quickly detect emergency vehicles, with a response time of 3 seconds for traffic light changes. The system successfully returns to normal light settings after the vehicle passes, with an additional buzzer alarm to indicate emergency vehicle priority. Compared to other approaches using sound sensors, RFID technology enables more specific identification and is unaffected by environmental noise, thus enhancing effectiveness in real-world conditions.*

*The implementation of this system provides a practical solution to reduce delays for emergency vehicles at intersections, allowing faster response times and lowering the risk of accidents. This research is expected to serve as a foundation for the development of intelligent transportation systems in Indonesia and encourage the integration of RFID technology in urban traffic management. Further studies are recommended to explore IoT applications for real-time system performance monitoring and add automated traffic management features.*

**Keyword:** *Emergency Vehicles, Traffic Lights, MFRC-522 RFID, ESP32*