

**PENGEMBANGAN APLIKASI SISTEM *TRAFFIC LIGHT*  
BERBASIS ANDROID**

**SKRIPSI**

Program Studi Sarjana Teknik Elektro  
Jurusan Teknik Elektro

Oleh:  
**TRI HENDRIYANI**  
D1021211055



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
PONTIANAK  
2024**

**PENGEMBANGAN APLIKASI SISTEM *TRAFFIC LIGHT*  
BERBASIS ANDROID**

**SKRIPSI**

Program Studi Sarjana Teknik Elektro  
Jurusan Teknik Elektro

Oleh:  
**TRI HENDRIYANI**  
D1021211055



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
PONTIANAK  
2024**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
FAKULTAS TEKNIK**

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124

Telepon: (0561) 740186 Email: [ft@untan.ac.id](mailto:ft@untan.ac.id) Website: <http://teknik.untan.ac.id>

---

**SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI**

Yang bertanda tangan di bawah ini Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping pada penulisan skripsi yang berjudul **“Pengembangan Aplikasi Sistem Traffic Light Berbasis Android”** yang ditulis oleh mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

Nama : Tri Hendriyani

NIM : D1021211055

Jurusan : Teknik

Prodi : Teknik Elektro

Konsentrasi : Telekomunikasi

Demikian ini menerangkan bahwa mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisan skripsinya.

Pembimbing Utama

Dr. Redi Ratiandi Yacoub, S.T., M.T  
NIP. 197101031997021002

Pontianak, 20 Desember 2024  
Pembimbing Pendamping

Jannus Marpaung, S.T., M.T., IPM  
NIP. 197307211997021001

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tri Hendriyani

NIM : D1021211055

menyatakan bahwa dalam SKRIPSI yang berjudul "Pengembangan Aplikasi Sistem Traffic Light Berbasis Android" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan Saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Rujukan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 20 Desember  
2024



Tri Hendriyani  
NIM D1021211055



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124

Telepon: (0561) 740186 Email: [ft@untan.ac.id](mailto:ft@untan.ac.id) Website: <http://teknik.untan.ac.id>

HALAMAN PENGESAHAN

PENGEMBANGAN APLIKASI SISTEM *TRAFFIC LIGHT* BERBASIS  
ANDROID

Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Jurusan Teknik Elektro

Oleh:

**TRI HENDRIYANI**  
**NIM. D1021211055**

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 20 Desember  
2024 dan diterima sebagai satu diantara persyaratan untuk memperoleh  
gelar sarjana.

Susunan Penguji Skripsi:

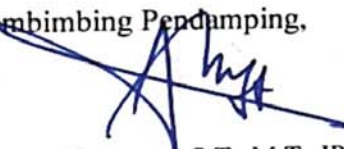
Pembimbing Utama,

  
Dr. Redi Ratiandi Yacoub, S.T., M.T.  
NIP. 197101031997021002

Penguji Utama,

  
Leonardus Sandy Ade Putra, S.T., M.T.  
NIP. 199410072020121003

Pembimbing Pendamping,

  
Jannus Marpaung, S.T., M.T., IPM  
NIP. 197307211997021001

Penguji Pendamping,

  
Ir. Neiley Tjahjamoonsih, S.T., M.T., IPM  
NIP. 196909191995122001



Pontianak, 20 Desember 2024

Dekan

  
Dr. -Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM.  
NIP. 196712231992031002

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulisan dan penyusunan Tugas Akhir berjudul “PENGEMBANGAN APLIKASI SISTEM TRAFFIC LIGHT BERBASIS ANDROID” dapat selesai dengan baik.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada kedua orang tua, keluarga dan teman-teman yang telah banyak memberikan dukungan, semangat, motivasi, bantuan serta doanya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Selesaiannya penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan kerjasama dari berbagai pihak, maka dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak Iyan dan Ibu Mariani serta saudara dan keluarga penulis yang telah sabar mendidik, mendoakan, dan memberi dukungan tiada henti kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dr. -Ing. Seno Darmawan Panjaitan, S.T., M.T., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
3. Bapak Elang Derdian Marindani, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
4. Bapak Dr. Redi Ratiandi Yacoub, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan serta dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Jannus Marpaung, S.T., M.T., IPM selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan serta dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Leonardus Sandy Ade Putra, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Utama yang telah memberikan banyak masukan, kritik, dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Ibu Ir. Neilcy Tjahjamoonsih, S.T., M.T., IPM selaku Dosen Penguji Pendamping yang telah memberikan banyak masukan, kritik, dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.

8. Bapak dan Ibu dosen pengajar di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak khususnya Bidang Studi Teknik Elektro atas pengajaran, bimbingan, serta perhatian yang diberikan selama ini.
9. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang telah banyak membantu baik moral dan materi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat sebagai bahan literatur untuk menambah ilmu pengetahuan dan masukan bagi semua pihak khususnya pada bidang teknik telekomunikasi.

Pontianak, 20 Desember 2024  
Penulis,

Tri Hendriyani  
NIM. D1021211055

## ABSTRAK

Sistem lampu lalu lintas memiliki peran penting dalam mengatur arus kendaraan di persimpangan jalan. Namun, sebagian besar sistem yang ada masih menggunakan pengaturan waktu tetap dengan penyesuaian kondisi normal dan *flashing* lampu kuning dengan mengatur secara konvensional dengan perangkat keras berdasarkan kondisi lalu lintas. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengembangkan sistem traffic light yang dapat dioperasikan dan diakses melalui aplikasi Android menggunakan koneksi Wi-Fi, dengan penerapan beberapa kondisi lampu yang dapat diubah secara fleksibel oleh operator, sehingga memudahkan pengaturan lalu lintas dan dapat digunakan untuk situasi tertentu seperti kendaraan darurat dan kendaraan vip. Sistem ini memungkinkan pengaturan beberapa kondisi lampu lalu lintas, seperti lampu merah menyala semua (*All Red*), lampu kuning berkedip (*Flashing Kuning*), mode manual untuk mengatur lampu secara individu, dan mode normal dengan siklus waktu otomatis seperti pada umumnya. Sistem dirancang dengan menggunakan ESP32 sebagai pengontrol utama dan aplikasi Android sebagai antarmuka pengguna. Implementasi ini mencakup komunikasi antara perangkat keras dan perangkat lunak melalui jaringan Wi-Fi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu berfungsi dengan baik, dengan respons cepat terhadap perintah yang diberikan melalui aplikasi. Serta dapat dioperasikan dari jarak 10-50 meter. Pengembangan ini diharapkan dapat menjadi solusi yang lebih fleksibel untuk pengelolaan lalu lintas, baik untuk simulasi maupun implementasi di lapangan.

Kata kunci: sistem lampu lalu lintas, aplikasi Android, ESP32, *Wi-Fi*, pengelolaan lalu lintas.



## ABSTRACT

*Traffic light systems play a crucial role in managing vehicle flow at intersections. However, most existing systems still rely on fixed time settings and conventional hardware-based adjustments for normal conditions and flashing yellow lights, which are dependent on traffic conditions. This study aims to design and develop a traffic light system that can be operated and accessed via an Android application using Wi-Fi connectivity. The system supports various traffic light modes, including all red lights (All Red), flashing yellow lights (Flashing Yellow), a manual mode for individual light control, and a normal mode with an automatic timing cycle as commonly implemented. The system is designed using an ESP32 microcontroller as the main controller and an Android application as the user interface. The implementation involves communication between hardware and software over a Wi-Fi network. Testing results indicate that the system performs effectively with a quick response to commands sent through the application and can be operated within a range of 10-50 meters. This development is expected to provide a more flexible solution for traffic management, both for simulation and real-world implementation.*

*Keyword: Traffic Light System, Android Application, ESP32, Wi-Fi, Traffic Management.*

## DAFTAR ISI

|                                                       |      |
|-------------------------------------------------------|------|
| KATA PENGHANTAR.....                                  | iv   |
| ABSTRAK .....                                         | vi   |
| ABSTRACT .....                                        | vii  |
| DAFTAR ISI.....                                       | viii |
| DAFTAR TABEL .....                                    | xi   |
| DAFTAR GAMBAR .....                                   | xii  |
| DAFTAR ISTILAH .....                                  | xv   |
| BAB I    PENDAHULUAN .....                            | 1    |
| 1.1    Latar Belakang .....                           | 1    |
| 1.2    Perumusan Masalah .....                        | 2    |
| 1.3    Tujuan Penelitian .....                        | 2    |
| 1.4    Pembatasan Masalah .....                       | 2    |
| 1.5    Sistematika Penulisan.....                     | 3    |
| BAB II   TINJAUAN PUSTAKA .....                       | 5    |
| 2.1    Penelitian Terdahulu .....                     | 5    |
| 2.2    Lampu Lalu Lintas .....                        | 9    |
| 2.2.1 Siklus Penyalaan Lampu Lalu Lintas .....        | 10   |
| 2.2.1.1 Lampu Hijau.....                              | 11   |
| 2.2.1.2 Lampu Kuning.....                             | 12   |
| 2.2.1.3 Lampu Merah .....                             | 13   |
| 2.2.1.4 Lampu Kuning Berkedip.....                    | 13   |
| 2.2.2 Tipe Fase Penyalaan Lampu Lalu Lintas.....      | 14   |
| 2.2.2.1 Tipe Standar (Satu Warna per Fase) .....      | 14   |
| 2.2.2.2 Tipe Kombinasi .....                          | 16   |
| 2.2.2.3 Tipe Lampu Kuning Berkedip.....               | 18   |
| 2.2.2.3 Tipe Semua Lampu Berwarna Merah Menyala ..... | 19   |
| 2.2.2.4 Tipe Inspeksi Lampu Dapat Diatur Manual)..... | 20   |
| 2.3    Microcontroller ESP32.....                     | 21   |
| 2.4    IP Address .....                               | 21   |
| 2.5    WiFi ( <i>Wireless Fidelity</i> ).....         | 21   |
| 2.6    Android Studio .....                           | 22   |

|         |                                                                       |     |
|---------|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.7     | Bahasa Java Dan Kotlin .....                                          | 23  |
| 2.8     | Arduino IDE.....                                                      | 24  |
| BAB III | METODOLOGI PENELITIAN.....                                            | 25  |
| 3.1     | Lokasi Penelitian.....                                                | 25  |
| 3.2     | Alat Dan Bahan.....                                                   | 25  |
| 3.2.1   | Alat .....                                                            | 25  |
| 3.2.2   | Bahan.....                                                            | 26  |
| 3.3     | Metode Penelitian.....                                                | 29  |
| 3.4     | Diagram Alir Penelitian .....                                         | 31  |
| 3.5     | Perancangan Sistem .....                                              | 32  |
| 3.6     | Perancangan Perangkat Keras .....                                     | 34  |
| 3.7     | Perancangan Perangkat Lunak .....                                     | 36  |
| 3.7.1   | Perancangan Program Aplikasi Android .....                            | 36  |
| 3.7.2   | Perancangan Sistem Pada Microcontroller ESP32 .....                   | 40  |
| 3.8     | Skenario Dari Mode Kondisi Penyalan Sistem <i>Traffic Light</i> ..... | 43  |
| 3.8.1   | Kondisi <i>ALLRED</i> / Lampu Merah Menyala Semua .....               | 43  |
| 3.8.2   | Kondisi <i>Flashing</i> / Lampu Kuning Menyala Berkedip .....         | 44  |
| 3.8.3   | Kondisi Manual .....                                                  | 46  |
| 3.8.4   | Kondisi Normal .....                                                  | 47  |
| 3.9     | Pengujian Keberhasilan Sistem.....                                    | 53  |
| 3.10    | Pengujian Sistem Komunikasi .....                                     | 54  |
| BAB IV  | HASIL DAN PEMBAHASAN.....                                             | 56  |
| 4.1     | Implementasi Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....                 | 56  |
| 4.1.1   | Konfigurasi Pin Out ESP32 .....                                       | 56  |
| 4.1.2   | Program Pada Microcontroller ESP32 .....                              | 58  |
| 4.1.3   | Prototipe Lampu Lalu Lintas (Simulator).....                          | 63  |
| 4.2     | Implementasi Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....                 | 64  |
| 4.3     | Hasil Pengujian Keberhasilan Sistem .....                             | 76  |
| 4.3.1   | Hasil Pengujian Langkah Aplikasi .....                                | 77  |
| 4.3.2   | Hasil Pengujian Mode Kondisi.....                                     | 82  |
| 4.3     | Hasil Pengujian Sistem Komunikasi.....                                | 91  |
| BAB V   | PENUTUP.....                                                          | 109 |
| 5.1     | Kesimpulan .....                                                      | 109 |

|                      |            |     |
|----------------------|------------|-----|
| 5.2                  | Saran..... | 110 |
| DAFTAR PUSTAKA ..... |            | 108 |
| Lampiran A .....     |            | 1   |
| Lampiran B.....      |            | 1   |
| Lampiran C.....      |            | 1   |
| Lampiran D .....     |            | 1   |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabel 3. 1</b> Spesifikasi Simulator.....                                       | 27  |
| <b>Tabel 3. 2</b> Spesifikasi ESP32 DevKit.....                                    | 29  |
| <b>Tabel 3. 3</b> Rancangan Sistem Dari Pin Microcontroller.....                   | 36  |
| <b>Tabel 3. 4</b> Template Tabel Pengujian Langkah Aplikasi .....                  | 53  |
| <b>Tabel 3. 5</b> Template Tabel Pengujian Mode Kondisi.....                       | 54  |
| <b>Tabel 3. 6</b> Data Pengujian Komunikasi Sistem .....                           | 55  |
| <b>Tabel 4. 1</b> Hasil Pengujian Langkah Aplikasi .....                           | 78  |
| <b>Tabel 4. 2</b> Hasil Pengujian Mode Kondisi.....                                | 84  |
| <b>Tabel 4. 3</b> Pengujian Pada Jarak 10 Meter Dengan Parameter RSSI Dan SNR..... | 93  |
| <b>Tabel 4. 4</b> Pengujian Pada Jarak 20 Meter Dengan Parameter RSSI Dan SNR..... | 96  |
| <b>Tabel 4. 5</b> Pengujian Pada Jarak 30 Meter Dengan Parameter RSSI Dan SNR..... | 99  |
| <b>Tabel 4. 6</b> Pengujian Pada Jarak 40 Meter Dengan Parameter RSSI Dan SNR..... | 102 |
| <b>Tabel 4. 7</b> Pengujian Pada Jarak 50 Meter Dengan Parameter RSSI Dan SNR..... | 105 |
| <b>Tabel 4. 8</b> Rata Rata Hasil Setiap Jarak .....                               | 107 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 2. 1</b> Lampu Lalu Lintas Simpang Empat .....                         | 10 |
| <b>Gambar 2. 2</b> Lampu Lalu Lintas.....                                        | 11 |
| <b>Gambar 2. 3</b> Lampu Berwarna Hijau.....                                     | 12 |
| <b>Gambar 2. 4</b> Lampu Berwana Kuning.....                                     | 12 |
| <b>Gambar 2. 5</b> Lampu Berwarna Merah .....                                    | 13 |
| <b>Gambar 2. 6</b> Lampu Berwarna Kuning Berkedip.....                           | 14 |
| <b>Gambar 2. 7</b> Diagram Waktu Tipe Standar (Sumber: Dokumen Pribadi).....     | 15 |
| <b>Gambar 2. 8</b> Lampu Lalu Lintas Tipe Standar .....                          | 16 |
| <b>Gambar 2. 9</b> Lampu Lalu Lintas Tipe Kombinasi.....                         | 17 |
| <b>Gambar 2. 10</b> Lampu Lalu Lintas Tipe Kombinasi.....                        | 18 |
| <b>Gambar 2. 11</b> Diagram Waktu Flashing.....                                  | 19 |
| <b>Gambar 2. 12</b> Diagram Waktu Tipe Prioritas.....                            | 20 |
| <b>Gambar 2. 13</b> Acces Point WiFi 5 tipe 201180859 (Sumber: Tokopedia).....   | 22 |
| <b>Gambar 2. 14</b> Software Android Studio .....                                | 23 |
| <b>Gambar 2. 15</b> Software Android Studio .....                                | 24 |
| <b>Gambar 3. 1</b> Laptop Asus VivoBook X415EP_A416EP (Sumber: TokoPedia).....   | 25 |
| <b>Gambar 3. 2</b> Handphone Samsung A30S .....                                  | 26 |
| <b>Gambar 3. 3</b> Simulator Traffic Light.....                                  | 27 |
| <b>Gambar 3. 4</b> ESP32 DevKit V1 .....                                         | 28 |
| <b>Gambar 3. 5</b> Diagram Alir Penelitian.....                                  | 31 |
| <b>Gambar 3. 6</b> Diagram Blok Sistem.....                                      | 33 |
| <b>Gambar 3. 7</b> Perancangan Perangkat Keras.....                              | 35 |
| <b>Gambar 3. 8</b> Perancangan Aplikasi Android .....                            | 37 |
| <b>Gambar 3. 9</b> Perancangan Aplikasi Android (lanjutan dari Gambar 3.8) ..... | 38 |
| <b>Gambar 3. 10</b> Perancangan Sistem Pada Microcontroller .....                | 42 |
| <b>Gambar 3. 11</b> Diagram Fulse AllRed .....                                   | 43 |
| <b>Gambar 3. 12</b> Diagram Alir Mode AllRed .....                               | 44 |
| <b>Gambar 3. 13</b> Diagram Fulse Kondisi Flashing .....                         | 45 |

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 3. 14</b> Penyalaan Flashing Kuning .....                                              | 46 |
| <b>Gambar 3. 15</b> Penyalaan Mode Manual .....                                                  | 47 |
| <b>Gambar 3. 16</b> Diagram Fulse Standar Pada Kondisi Normal.....                               | 48 |
| <b>Gambar 3. 17</b> Diagram Fulse Penyalaan Kombinasi.....                                       | 49 |
| <b>Gambar 3. 18</b> Diagram Alir Kondisi Normal Standar.....                                     | 51 |
| <b>Gambar 3. 19</b> Diagram Alir Kondisi Normal Kombinasi .....                                  | 52 |
| <b>Gambar 4. 1</b> PinOut ESP32 Yang Digunakan Pada Masing Masing Lampu.....                     | 57 |
| <b>Gambar 4. 2</b> Desain Simulator .....                                                        | 63 |
| <b>Gambar 4. 3</b> Pembuatan Ikon Aplikasi.....                                                  | 66 |
| Gambar 4. 4 Bagian Pembuatan Tata Letak (Layout) Halaman Login.....                              | 67 |
| <b>Gambar 4. 5</b> Tampilan Program Kelas Aktifitas Login Dengan Java .....                      | 68 |
| <b>Gambar 4. 6</b> Tampilan Program (Layout) Dari Halaman Input IP Address.....                  | 69 |
| <b>Gambar 4. 7</b> Tampilan Program Java Untuk Aktifitas Dari Halaman Input IP Address .....     | 70 |
| <b>Gambar 4. 8</b> Tampilan Program Tata Letak (Layout) Halaman Utama Mode Kondisi .....         | 72 |
| <b>Gambar 4. 9</b> Tampilan Program Java Halaman Utama Mode Kondisi .....                        | 73 |
| <b>Gambar 4. 10</b> Tampilan Program Tata Letak (Layout) Halaman Manual .....                    | 75 |
| <b>Gambar 4. 11</b> Tampilan Program Java Dari Halaman Manual .....                              | 76 |
| <b>Gambar 4. 12</b> Diagram Alir Pengujian Langkah Aplikasi .....                                | 77 |
| <b>Gambar 4. 13</b> Menekan Logo Ikon Aplikasi Pada Layar HP .....                               | 79 |
| <b>Gambar 4. 14</b> Tampilan Hasil Dari Pengujian Login Dengan Username dan Password Benar ..... | 80 |
| <b>Gambar 4. 15</b> Tampilan Hasil Dari Pengujian Login Dengan Username dan Password Salah.....  | 80 |
| <b>Gambar 4. 16</b> Hasil Pengujian IP Address Benar.....                                        | 81 |
| <b>Gambar 4. 17</b> Tampilan Hasil IP Address Salah .....                                        | 82 |
| <b>Gambar 4. 18</b> Diagram Alir Pengujian Mode Kondisi.....                                     | 83 |
| <b>Gambar 4. 19</b> Hasil Pengujian Mode AllRed.....                                             | 85 |
| <b>Gambar 4. 20</b> Hasil Pengujian Mode Flashing Kuning.....                                    | 86 |

|                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Gambar 4. 21</b> Hasil Pengujian Mode Manual .....                                                | 87  |
| <b>Gambar 4. 22</b> Hasil Pengujian Mode Normal Dengan Siklus Standar.....                           | 89  |
| <b>Gambar 4. 23</b> Hasil Pengujian Mode Kondisi Dengan Siklus Kombinasi.....                        | 90  |
| <b>Gambar 4. 24</b> Tampilan Dari GnetTrack.....                                                     | 91  |
| <b>Gambar 4. 25</b> Proses Pengujian Dengan Parameter RSSI Dan SNR Pada Jarak 10 Meter .....         | 92  |
| <b>Gambar 4. 26</b> Grafik Data Hasil Pengujian Dengan Jarak 10 Meter Untuk Nilai RSSI .....         | 94  |
| <b>Gambar 4. 27</b> Grafik Data Pengujian Dengan Jarak 10 Meter Untuk Nilai SNR .....                | 94  |
| <b>Gambar 4. 28</b> Proses Pengujian Dengan Parameter Terukur RSSI Dan SNR Pada Jarak 20 Meter ..... | 95  |
| <b>Gambar 4. 29</b> Grafik Data Hasil Pengujian Dengan Jarak 20 Meter Untuk Nilai RSSI .....         | 97  |
| <b>Gambar 4. 30</b> Grafik Data Hasil Pengujian Dengan Jarak 20 Meter Untuk Nilai SNR .....          | 97  |
| <b>Gambar 4. 31</b> Proses Pengujian Dengan Jarak 30 Meter .....                                     | 98  |
| <b>Gambar 4. 32</b> Grafik Hasil Pengujian RSSI Pada Jarak 30 Meter .....                            | 100 |
| <b>Gambar 4. 33</b> Grafik Hasil Pengujian SNR Pada Jarak 30 Meter.....                              | 100 |
| <b>Gambar 4. 34</b> Proses Pengujian Dengan Jarak 40 Meter .....                                     | 101 |
| <b>Gambar 4. 35</b> Grafik Data Hasil Pengujian Pada Jarak 40 Meter Untuk Nilai RSSI .....           | 103 |
| <b>Gambar 4. 36</b> Grafik Data Hasil Pengujian Pada Jarak 40 Meter Untuk Nilai SNR .....            | 103 |
| <b>Gambar 4. 37</b> Proses Pengujian Dengan Jarak 50 Meter .....                                     | 104 |
| <b>Gambar 4. 38</b> Grafik Data Hasil Pengujian Pada Jarak 50 Meter Untuk Nilai RSSI .....           | 106 |
| <b>Gambar 4. 39</b> Grafik Data Hasil Pengujian Pada Jarak 50 Meter Untuk Nilai SNR .....            | 106 |
| <b>Gambar 4. 40</b> Grafik Rata Rata Data RSSI Dari Setiap Jarak.....                                | 108 |
| <b>Gambar 4. 41</b> Grafik Rata Rata Data SNR Dari Setiap Jarak .....                                | 108 |



## DAFTAR ISTILAH

|                          |                                                                                                                                                                |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bahasa C                 | Pemrograman pengembangan sistem operasi, perangkat lunak <i>embedded</i> , dan aplikasi lain yang memerlukan performa tinggi dan akses rendah ke level sistem. |
| Software                 | Sekumpulan program, aplikasi, dan data yang dijalankan pada perangkat keras untuk melakukan berbagai tugas atau fungsi.                                        |
| Hardware                 | Komponen fisik dari sistem komputer dan perangkat elektronik yang dapat dilihat dan disentuh.                                                                  |
| Internet of Things (IoT) | Interkoneksi teknologi yang di dalamnya terdiri dari sensor dan perangkat lunak serta terhubung melalui kehadiran internet.                                    |
| Dashboard                | Antarmuka pengguna yang menampilkan data dan kontrol dari perangkat IoT.                                                                                       |
| dBm                      | Unit ukuran untuk kekuatan sinyal dalam desibel relatif terhadap satu miliwatt (mW).                                                                           |
| Debugging                | Proses mencari dan memperbaiki kesalahan atau bug dalam kode perangkat lunak atau sistem.                                                                      |
| Integrated Circuit       | Sebuah komponen elektronik yang menggabungkan banyak elemen sirkuit elektronik seperti transistor, resistor, dan kapasitor ke dalam satu <i>chip</i> kecil.    |
| Interferensi             | Gangguan yang terjadi ketika sinyal dari satu sumber mengganggu sinyal dari sumber lain, mengakibatkan penurunan kualitas komunikasi atau data.                |

|                                             |                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IoT                                         | Konsep di mana objek fisik dilengkapi dengan sensor, perangkat lunak, dan konektivitas internet untuk mengumpulkan dan bertukar data.  |
| Web                                         | Sistem informasi global yang diakses melalui internet menggunakan browser web.                                                         |
| <i>Website</i>                              | Kumpulan halaman web yang saling terhubung dan diakses melalui internet, digunakan untuk menyampaikan informasi kepada pengguna.       |
| ESP32                                       | Mikrokontroler 32-bit yang dikembangkan oleh Espressif Systems, dilengkapi dengan Wi-Fi dan Bluetooth terintegrasi.                    |
| <i>Database</i>                             | Kumpulan data yang terorganisir dan dikelola secara sistematis untuk memudahkan penyimpanan, pencarian, dan pengelolaan informasi.     |
| Server                                      | Perangkat keras atau perangkat lunak yang menyediakan layanan, data, atau sumber daya kepada komputer atau perangkat lain di jaringan. |
| HTTP ( <i>Hypertext Transfer Protocol</i> ) | Protokol standar yang digunakan untuk mentransfer data antara <i>client</i> (seperti browser) dan server web.                          |
| <i>Client</i>                               | Komponen yang mengakses layanan, data, atau sumber daya yang disediakan oleh server dalam arsitektur <i>client-server</i> .            |
| <i>Noise</i>                                | Sinyal yang tidak diinginkan atau gangguan yang mempengaruhi kualitas transmisi data dalam sistem komunikasi.                          |
| Parameter                                   | Berbagai pengaturan dan nilai yang dapat dikonfigurasi untuk mempengaruhi cara kerja komunikasi dalam jaringan.                        |

|                                         |                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Platform</i>                         | Konteks teknologi dan perangkat lunak merujuk pada lingkungan atau dasar di mana aplikasi, perangkat, atau sistem dibangun dan dijalankan.                |
| <i>Prototipe</i>                        | Model awal atau versi awal dari suatu produk atau sistem yang digunakan untuk menguji dan mengevaluasi konsep..                                           |
| RSSI                                    | Mengukur kekuatan sinyal yang diterima oleh sebuah perangkat dari sinyal yang dikirim oleh perangkat lain.                                                |
| SNR                                     | Perbandingan antara kekuatan sinyal yang diterima dan tingkat kebisingan latar belakang.                                                                  |
| Transmisi                               | Proses pengiriman data dari satu <i>node</i> ke <i>node</i> lain dalam jaringan.                                                                          |
| <i>Widget</i>                           | Komponen visual yang digunakan dalam antarmuka pengguna untuk menampilkan data atau mengontrol perangkat IoT.                                             |
| <i>Development Kit</i>                  | Paket perangkat keras dan/atau perangkat lunak yang dirancang untuk membantu pengembang dalam membuat, menguji, dan mengembangkan aplikasi atau sistem.   |
| WiFi ( <i>Wireless Fidelity</i> )       | Teknologi nirkabel yang memungkinkan perangkat untuk terhubung dan berkomunikasi melalui jaringan area lokal (LAN) menggunakan gelombang radio.           |
| <i>Access Point</i>                     | Area atau titik akses yang menyediakan koneksi internet nirkabel, biasanya melalui WiFi, untuk perangkat seperti laptop, <i>smartphone</i> , atau tablet. |
| GSM ( <i>Global System for Mobile</i> ) | Standar internasional untuk komunikasi seluler digital yang digunakan untuk sistem                                                                        |

*Communications)*

telepon seluler di seluruh dunia.

*Pinout*

Diagram atau deskripsi yang menunjukkan fungsi masing-masing pin pada sebuah komponen elektronik atau konektor.

*SSID (Service Set Identifier)*

Nama unik yang digunakan untuk mengidentifikasi jaringan nirkabel (WiFi)

*Password*

Kode atau kombinasi karakter yang digunakan untuk mengautentikasi atau mengamankan akses ke sistem, akun, atau layanan tertentu.

*USB (Universal Serial Bus)*

Standar koneksi yang digunakan untuk menghubungkan perangkat elektronik ke komputer atau perangkat lain.

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Lampu lalu lintas (Menurut UU no.22/2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan: Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas atau APILL) adalah lampu yang mengendalikan arus lalu lintas yang terpasang dipersimpangan jalan. Lampu ini yang menandakan kapan kendaraan harus berjalan dan berhenti secara bergantian dari berbagai arah[1].

Selain itu, koordinasi pengaturan lampu lalu lintas di setiap persimpangan memungkinkan pengaturan waktu penyalan yang tepat, terutama dalam memberikan prioritas kepada kendaraan-kendaraan darurat seperti pemadam kebakaran, ambulans, kendaraan VVIP, dan konvoi. Kendaraan-kendaraan ini mendapatkan keistimewaan di mana lampu lalu lintas di jalur yang mereka lewati akan berubah menjadi hijau untuk memberikan prioritas. Untuk mendukung hal ini, diperlukan mekanisme yang memungkinkan pemberian prioritas pada kendaraan-kendaraan darurat tersebut[2].

Saat ini, sistem lampu lalu lintas di banyak kota, umumnya masih menggunakan sistem pengaturan waktu yang tetap dan telah dipasang secara permanen. Sistem ini tidak dilengkapi dengan fitur tambahan yang memungkinkan penyesuaian waktu penyalan lampu berdasarkan kondisi lalu lintas. Akibatnya, operator tidak dapat secara mudah mengubah kondisi lampu hijau, kuning, atau merah sesuai dengan situasi di setiap persimpangan, yang seringkali menyebabkan ketidakmampuan untuk mengatasi lonjakan volume lalu lintas secara efektif, sehingga kemacetan tidak dapat dihindari[3].

Meskipun sistem lampu lalu lintas berbasis web telah diimplementasikan di beberapa kota besar sebagai inovasi untuk meningkatkan kemudahan dalam pengaturan lalu lintas, sistem ini belum diadopsi secara luas di banyak kota. Salah satu contohnya adalah kota yang telah mengembangkan fitur berbasis web untuk pengendalian lampu lalu lintas, memungkinkan operator mengatur waktu lampu secara real-time melalui antarmuka web[4].

Namun, penelitian ini berbeda karena memfokuskan pada pengendalian lampu lalu lintas berbasis aplikasi Android, yang dapat di mengatur kondisi lampu

dengan menu tombol pada tampilan yang akan dibuat menggunakan *software* Android Studio dalam pembuatan aplikasinya yang dapat memudahkan akses melalui perangkat seluler. Dengan demikian, operator atau pengguna dapat mengatur dan memantau lampu lalu lintas selama terhubung ke jaringan wifi yang disediakan. Inovasi ini diharapkan mampu memberikan solusi yang lebih mudah dibandingkan sistem berbasis web, yang umumnya memerlukan akses masuk ke browser terlebih dahulu.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, solusi yang akan dilakukan adalah merancang dan membuat aplikasi Android untuk mengembangkan sistem lampu lalu lintas guna mempermudah operator dalam mengatur beberapa kondisi tertentu. Didapatkan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membuat aplikasi sistem lampu lalu lintas berbasis Android dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terhubung melalui jangkauan Wi-Fi?
2. Bagaimana rancangan sistem lampu lalu lintas dapat di kondisikan sesuai dengan situasi yang memungkinkan operator untuk mengatur kondisi lampu lalu lintas?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah merancang dan mengembangkan sistem traffic light yang dapat dioperasikan dan diakses melalui aplikasi Android menggunakan koneksi Wi-Fi, dengan penerapan beberapa kondisi lampu yang dapat diubah secara fleksibel oleh operator, sehingga memudahkan pengaturan lalu lintas dan dapat digunakan untuk situasi tertentu seperti kendaraan darurat dan kendaraan vvip.

## **1.4 Pembatasan Masalah**

Untuk mencapai penelitian yang optimal maka penulis memberi batasan masalah yaitu:

1. Penelitian dilakukan dalam lingkup Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
2. Perangkat keras yang digunakan adalah prototipe lampu lalu lintas dengan empat simpang sebagai simulator.

3. Sistem ini menggunakan sumber daya 12 Volt DC dengan arus 2 Ampere untuk alat simulator.
4. Jangkauan komunikasi perangkat sekitar 50 meter.
5. Lama waktu penyalan lampu diatur berdasarkan nilai asumsi tertentu.
6. Pengembangan sistem traffic light berbasis Android dilakukan menggunakan mikrokontroler ESP32 dengan komunikasi melalui Wi-Fi.
7. Aplikasi Android dirancang menggunakan Android Studio dan dilengkapi antarmuka untuk pengaturan lampu lalu lintas.
8. Aplikasi menyediakan beberapa tombol untuk mengatur empat kondisi lampu: semua lampu merah menyala, semua lampu kuning berkedip, lampu diatur secara terpisah dengan tombol masing-masing, dan pengaturan lampu berjalan normal seperti biasa.
9. Aplikasi Android harus terhubung ke Wi-Fi yang disediakan oleh ESP32 sebagai *access point*, dan pengguna wajib memasukkan alamat IP melalui menu aplikasi.
10. Penelitian ini tidak mencakup pengembangan fisik perangkat seperti *counter up-down*.

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Berikut sistematika penulisan skripsi dari penelitian ini, berguna untuk mempermudah pemahaman dan menjadi gambaran terhadap skripsi ini.

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini menyajikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini menyajikan penjelasan beberapa pustaka terkait yang digunakan dan penjelasan teori – teori yang terkait tentang sistem lampu lalu lintas, android, dan teori – teori lainnya.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini menyajikan bahan penelitian, alat yang digunakan, metode penelitian, analisis hasil, serta diagram alir penelitian.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini menyajikan data hasil percobaan, pengamatan, dan

pengujian, sesuai dengan yang telah dirancang pada Bab III. Serta menunjukan hasil kerja alat dalam penggunaannya.

## **BAB V        PENUTUP**

Pada bab ini menyajikan kesimpulan dan saran yang diambil oleh penulis sebagai rangkuman pokok dari hasil akhir skripsi tersebut.