

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI IoT PADA SISTEM SMARTTRAFFIC LIGHT DI  
GERBANG GEDUNG KULIAH TERPADU DAN GERBANG  
KANTOR PUSAT POLITEKNIK NEGERI MANADO**

Disusun :

**BRYAN JOSHUA MACPAL  
Nim : 20023090**



**POLITEKNIK NEGERI MANADO  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK LISTRIK**

**2024**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
ABSTRAK .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Lampu Lalu Lintas .....	6
2.2 Smart Lighting .....	7
2.3 Lampu LED .....	9
2.4 Solar Charger Kontrol (SCC) .....	11
2.5 Traffic Control .....	13

2.6 Sensor Inframerah.....	14
2.7 Sistem Kontrol IoT .....	16
2.7.1 Internet Of Things (IoT).....	16
2.7.2 Arduino .....	18
2.7.3 Base Board Terminal ESP32 NodeMCU.....	19
2.7.4 Regulator Step Down .....	21
2.7.5 Sensor Tegangan .....	21
2.7.6 Sensor Arus.....	22
2.8 Panel Surya.....	23
2.9 Smart Switch (SONOFF).....	27
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>30</b>
3.1 Penelitian Terdahulu.....	30
3.2 Tempat Dan Waktu .....	30
3.3 Alat Dan Bahan.....	31
3.4 Metode Penelitian.....	33
3.5 Metode Pengumpulan Data.....	34
3.6 Perancangan Sistem.....	36
3.7 Perancangan PLTS.....	38
3.8 Perancangan Sistem Dalam Bentuk Blok Diagram dan Wiring Untuk Sistem Smart Traffic Light.....	43
3.9 Pembuatan Sistem PLTS untuk kebutuhan kelistrikan <i>Smart Lighting</i> .....	47
3.10 Perancangan Sistem Kontrol Smart Switch .....	51
3.11 Perancangan Tiang Lampu Traffic Light .....	54
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBASAN .....</b>	<b>56</b>

4.1 Pengujian Sistem .....	56
4.2 Proses program Internet Of Things (IOT) menggunakan aplikasi EWELINK pada smart switch SONOOF .....	56
4.2.1 Cara melakukan wiring pada aplikasi sonoof.....	56
4.2.2 Langkah – Langkah melakukan program di ewelink .....	57
4.3 Hasil Pengujian Sistem control SmartSwitch dan lampu TrafficLight	61
BAB V PENUTUP .....	66
5.1 Kesimpulan .....	66
5.2 Saran .....	66
DAFTAR PUSTAKA .....	68
LAMPIRAN.....	71



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Saat ini, pertumbuhan kendaraan bermotor di lingkungan Politeknik Negeri Manado meningkat pesat seiring dengan peningkatan jumlah mahasiswa dan aktivitas kampus. Perkembangan ini berdampak langsung pada peningkatan kepadatan lalu lintas, terutama di pintu utama dan gerbang teknik yang merupakan jalur utama keluar-masuk kampus. Akibat dari lonjakan jumlah kendaraan ini, kemacetan kerap kali terjadi, khususnya pada jam sibuk saat pergantian jam kuliah atau ketika berlangsungnya kegiatan kampus besar.

Kepadatan lalu lintas yang meningkat sering kali tidak diimbangi dengan pengaturan lampu lalu lintas yang memadai. Sistem lampu lalu lintas konvensional yang masih diterapkan umumnya memiliki durasi nyala lampu yang seragam di setiap jalur, tanpa mempertimbangkan perbedaan volume kendaraan yang melintas di masing-masing arah. Hal ini menimbulkan ketidakefisienan, di mana pada satu jalur bisa terjadi antrian kendaraan yang panjang, sementara di jalur lain kendaraan dibiarkan menunggu meskipun arusnya relatif lebih sepi. Ketidakseimbangan ini tidak hanya menambah kemacetan tetapi juga meningkatkan potensi terjadinya kecelakaan lalu lintas akibat perilaku pengemudi yang tidak sabar.

Dalam konteks ini, pengembangan sistem *Smart Traffic Light* berbasis sensor menjadi sebuah inovasi yang strategis dan mendesak untuk diimplementasikan. Sistem *Smart Traffic Light* dirancang agar mampu beradaptasi dengan kondisi lalu lintas yang dinamis secara real-time, di mana durasi nyala lampu hijau bisa diperpanjang atau diperpendek sesuai dengan kepadatan kendaraan di tiap jalur. Teknologi ini memanfaatkan sensor yang mampu mendeteksi jumlah dan kecepatan kendaraan, sehingga pengaturan waktu lampu lalu lintas menjadi lebih efisien dan responsif terhadap situasi aktual di lapangan.

Sebagai contoh, ketika sensor mendeteksi antrian panjang di satu jalur, sistem dapat memperpanjang durasi lampu hijau, sementara di jalur lain yang lebih sepi, durasi lampu hijau bisa diperpendek. Dengan cara ini, kemacetan dapat dikurangi secara signifikan karena setiap jalur memperoleh durasi lampu yang proporsional dengan volume kendaraan yang melintas. Selain itu, integrasi teknologi ini dengan **Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)** sebagai sumber daya utama akan semakin meningkatkan efisiensi operasional, di mana sistem **Smart Traffic Light** dapat beroperasi secara mandiri tanpa mengandalkan pasokan listrik konvensional, sehingga lebih hemat energi dan ramah lingkungan.

Keunggulan lain dari **Smart Traffic Light** adalah kemampuannya untuk bekerja optimal di berbagai kondisi cuaca. Sistem ini menggunakan LED berkualitas tinggi yang efisien dan tahan lama, bahkan dalam kondisi hujan atau cuaca ekstrem. Sirkuit elektronik yang cerdas dan dirancang khusus untuk mendukung pengoperasian sistem ini juga memastikan bahwa konsumsi daya tetap rendah tanpa mengurangi kualitas pencahayaan. Ini sangat penting mengingat cuaca di Manado yang cenderung tropis dengan intensitas hujan yang tinggi.

Selain manfaat teknis dan fungsional, implementasi sistem **Smart Traffic Light** di Politeknik Negeri Manado juga dapat berkontribusi dalam upaya peningkatan keselamatan jalan. Pengaturan lampu lalu lintas yang lebih efisien dapat mengurangi potensi kecelakaan di persimpangan, di mana antrian kendaraan yang tidak teratur sering kali menjadi faktor risiko kecelakaan. Dengan pengaturan waktu yang tepat, kendaraan dapat melintasi persimpangan dengan lebih aman dan teratur.

Dengan demikian, latar belakang ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai urgensi dan manfaat dari penerapan sistem **Smart Traffic Light** di Politeknik Negeri Manado. Tidak hanya sebagai solusi efektif untuk mengatasi permasalahan lalu lintas, tetapi juga sebagai langkah proaktif dalam mendukung inisiatif keberlanjutan energi dengan memanfaatkan tenaga surya sebagai sumber listrik utama. Integrasi teknologi cerdas ini diharapkan dapat meningkatkan mobilitas di sekitar kampus, mengurangi kemacetan, dan meningkatkan

keselamatan pengguna jalan, serta memberikan kontribusi terhadap pengurangan jejak karbon di lingkungan kampus..

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem smart traffic light dengan menggunakan teknologi IoT untuk pembuatan smart lighting pada lampu lalu lintas di area kampus Politeknik Negeri Manado?
2. Bagaimana menentukan dan menyesuaikan tingkat kepadatan kendaraan dengan waktu nyala traffic light, sehingga terdapat perbedaan pengaturan lampu lalu lintas berdasarkan keadaan sepi, sedang ataupun padat kendaraan yang melintas pada suatu jalur persimpangan jalan raya dengan menerapkan smart lighting pada traffic light tersebut

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Merancang dan membangun sistem smart traffic light dengan menggunakan teknologi IoT untuk pembuatan smart lighting pada lampu lalu lintas di area kampus Politeknik Negeri Manado.
2. Menentukan dan menyesuaikan tingkat kepadatan kendaraan dengan waktu nyala traffic light, sehingga terdapat perbedaan pengaturan lampu lalu lintas berdasarkan keadaan sepi, sedang ataupun padat kendaraan yang melintas pada suatu jalur persimpangan jalan raya dengan menerapkan smart switch pada traffic light tersebut.

## 1.4 Manfaat Penelitian

1. Sistem ini dapat membantu mengoptimalkan aliran lalu lintas di persimpangan jalan, mengurangi waktu tunggu, dan mengurangi kemacetan secara keseluruhan, sehingga meningkatkan efisiensi transportasi.
2. Sistem ini dapat membantu mengurangi risiko kecelakaan di persimpangan jalan yang ramai, meningkatkan keselamatan pengguna jalan.

## 1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah :

1. Penelitian ini difokuskan pada implementasi sistem Smart Traffic Light di Politeknik Negeri Manado, sehingga batasan penelitian ini terbatas pada konteks Politeknik Negeri Manado.
2. Penelitian ini memfokuskan pada pengembangan sistem untuk lampu tanda pada lalu lintas, termasuk pengaturan lampu merah, kuning, dan hijau di persimpangan jalan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika Penelitian dalam proposal ini adalah sebagai berikut

### BAB I PENDAHULUAN

- 1.1 Latar Belakang
- 1.2 Rumusan Masalah
- 1.3 Batasan Masalah
- 1.4 Tujuan Penelitian
- 1.5 Manfaat Penelitian
- 1.6 Sistematika Penelitian

### BAB II LANDASAN TEORI

- 2.1 Landasan Teori
- 2.2 Roadmap Skripsi

### BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM

- 3.1 Tempat dan Waktu
- 3.2 Alat dan Bahan
- 3.3 Metode Penelitian
- 3.4 Perancangan Perangkat Lunak
- 3.5 Pembuatan Perangkat Lunak

### BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

- 4.1 Pengujian Sistem
- 4.2 Pengujian Purwarupa

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

- 5.1 Kesimpulan

## 5.2 Saran

### DAFTAR PUSTAKA

Pada bagian ini berisikan tentang buku atau jurnal sebagai referensi yang digunakan penulis sebagai acuan dalam penyusunan skripsi

### LAMPIRAN

Pada bagian berisikan tentang dokumentasi – dokumentasi yang didapatkan atau di ambil selama proses pengujian skripsi

