

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penerangan jalan umum (PJU) memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat modern. Fasilitas ini tidak hanya berfungsi untuk meningkatkan keamanan lalu lintas dan lingkungan, tetapi juga berperan dalam mendukung aktivitas ekonomi serta mobilitas masyarakat pada malam hari. Setiap tahun, banyak nyawa melayang dan sejumlah besar individu mengalami cedera akibat kecelakaan lalu lintas serta tindakan kriminal yang terjadi di jalan raya (Ryadi, 2023). Oleh karena itu, penerangan jalan yang memadai menjadi faktor utama dalam menciptakan lingkungan yang lebih aman dan nyaman bagi masyarakat.

Jalan Bomang di Kabupaten Bogor merupakan jalur penghubung utama antara Parung, Kemang, dan Tajurhalang menuju pusat kota Cibinong dengan panjang sekitar 8 kilometer (Nur, 2023). Jalan ini memiliki peran vital dalam mendukung mobilitas masyarakat setempat. Namun, kurangnya penerangan di sepanjang jalur ini menjadi permasalahan serius. Data dari Dinas Perhubungan Kabupaten Bogor pada tahun 2023 menunjukkan bahwa angka kecelakaan di Jalan Bomang meningkat besar pada malam hari akibat minimnya pencahayaan (El'Arasya, 2024). Berdasarkan observasi singkat dengan warga sekitar dapat disimpulkan bahwa warga membutuhkan adanya penerangan jalan umum pada jalan tersebut. Kurangnya penerangan di sepanjang jalur disebabkan oleh keterbatasan anggaran daerah menghambat penyelesaian proyek penerangan di sepanjang jalan tersebut (Ryadi, 2023).



Gambar 1. 1 Jalan Raya Bojonggede - Kemang

Sebagai solusi terhadap permasalahan penerangan di Jalan Bomang, Penerapan lampu tenaga surya berbasis *Internet of Things* (IoT) menjadi sebuah solusi yang tepat. Penerapan sistem penerangan jalan umum berbasis tenaga surya dapat menurunkan ketergantungan terhadap listrik dari PLN dengan mekanisme penghematan otomatis yang mampu mengoptimalkan penggunaan energi hingga 36,9% dibandingkan dengan metode konvensional (Ullah & Oktaviandra, 2020). Integrasi teknologi IoT pada lampu pintar ini yaitu melakukan pengendalian lampu secara jarak jauh serta dilengkapi dengan fitur pemantauan daya. Hal ini penting untuk memastikan bahwa pemeliharaan dapat dilakukan tepat waktu.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem penerangan jalan berbasis tenaga surya dan IoT guna meningkatkan keamanan dan memaksimalkan pemanfaatan energi matahari. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi berkelanjutan serta meningkatkan kualitas hidup masyarakat di sekitarnya (K. Genev et al., 2024).

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang menjadi landasan utama penelitian ini.

1. Bagaimana rancang bangun dari Lampu Pintar Berbasis Tenaga Surya dan IoT di Jalan Bomang?
2. Bagaimana hasil implementasi dan evaluasi akurasi dari Lampu Pintar Berbasis Tenaga Surya dan IoT di Jalan Bomang?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan.

1. Mampu merancang Lampu Pintar Berbasis Tenaga Surya dan IoT di Jalan Bomang.
2. Mampu mengimplementasi dan mengevaluasi akurasi dari Lampu Pintar Berbasis Tenaga Surya dan IoT di Jalan bomang.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun uraian batasan-batasan masalah yang menjadi fokus penelitian guna memberikan arah yang jelas pada ruang lingkup pembahasan.

1. Penelitian ini hanya berfokus pada rancangan Lampu Pintar Berbasis Tenaga Surya dan IoT untuk satu titik lampu di Jalan Bomang, bukan untuk keseluruhan ruas jalan.
2. Analisis data berfokus pada performa Lampu Pintar Berbasis Tenaga Surya dan IoT meliputi sensor INA219 dan sensor LDR sebagai parameter utama dalam menilai pemantauan dan penggunaan lampu tenaga surya.
3. Penerapan sistem diintegrasikan dengan *platform* Telegram untuk memudahkan pemantauan dan pengendalian lampu jarak jauh melalui Telegram Bot.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini terlihat dalam sejumlah aspek, baik dari perspektif mahasiswa yang terlibat dalam pelaksanaannya maupun bagi pihak kampus sebagai entitas penyedia fasilitas.

a. Bagi mahasiswa:

1. Dapat Memberikan pengalaman dalam merancang dan mengimplementasikan sistem berbasis IoT menggunakan mikrokontroler ESP32 untuk pemantauan kondisi lampu.
2. Memperdalam pemahaman mengenai sistem penerangan pintar berbasis energi terbarukan serta optimalisasi efisiensi energi melalui teknologi IoT.
3. Memberikan pengalaman praktis dalam penelitian dan pengembangan perangkat keras serta pemrograman IoT, khususnya dalam integrasi sensor, komunikasi nirkabel, dan sistem pemantauan jarak jauh.

b. Bagi pihak universitas:

1. Penelitian memberikan kontribusi dalam pengembangan solusi penerangan jalan yang efisien dan ramah lingkungan dengan memanfaatkan tenaga surya serta teknologi IoT.
2. Menjadi referensi bagi universitas dalam menerapkan teknologi IoT pada sistem penerangan di lingkungan kampus guna meningkatkan efisiensi energi dan pengelolaan infrastruktur secara otomatis.
3. Membantu pihak universitas dalam mendukung inovasi berbasis teknologi dan energi terbarukan yang dapat digunakan dalam penelitian dan pengembangan lebih lanjut.