

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan kebutuhan vital yang mendukung berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk sektor industri, transportasi, dan kebutuhan rumah tangga. Di antara kebutuhan energi yang sangat penting adalah energi listrik, yang menjadi tulang punggung dalam menjalankan kegiatan sehari-hari. Sebagai salah satu kebutuhan dasar dalam kehidupan modern, energi listrik telah menjadi bagian tak terpisahkan dalam menjalankan tugas pekerjaan, kegiatan belajar, hingga sekadar hiburan (Adidarma, 2023). Hal ini juga berlaku di Indonesia, khususnya bagi masyarakat perkotaan yang sangat bergantung pada ketersediaan energi listrik untuk menjalankan kehidupan sehari-hari.

Tantangan krisis energi di Indonesia mendorong peralihan ke sumber energi baru yang berkelanjutan dan ramah lingkungan (Rizky dkk., 2023). Dalam konteks ini, energi matahari menjadi sorotan utama sebagai alternatif untuk pembangkit tenaga listrik. Pemanfaatan sel surya atau *solar cell* menjadi solusi kunci dalam mengubah sinar matahari langsung menjadi energi listrik. Sel surya juga banyak dimanfaatkan sebagai pembangkit dalam Penerangan Jalan Umum (PJU), mengingat Indonesia merupakan negara yang dapat menghasilkan energi surya sebesar 4,8 kWh/hari, pemanfaatannya dapat menjadi solusi alternatif yang ramah lingkungan, murah, dan memiliki umur operasional sekitar 20 sampai 25 tahun (Rhomadhon dkk., 2022).

Fakta menunjukkan bahwa sekitar 20% dusun di Kabupaten Jember juga menghadapi masalah keterbatasan akses listrik. Hal ini menjadi perhatian serius mengingat Kabupaten Jember memiliki ribuan dusun yang tersebar di 266 desa (Okezone, 2016). Salah satu wilayah di Kabupaten Jember, tepatnya di Dusun Jerukan, Desa Suci, Kecamatan Panti, masih mengalami kekurangan penerangan jalan yang signifikan. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya akses listrik dari PLN di wilayah tersebut, sehingga menarik kabel listrik dari dusun sebelah yang terhalang oleh jarak dan hutan atau lereng gunung menjadi tidak efektif. Oleh karena itu, penggunaan PJU berbasis sel surya sangat cocok dijadikan alternatif

dibandingkan dengan PJU konvensional. PJU berbasis sel surya ini tidak hanya mengatasi masalah keterbatasan akses listrik, tetapi juga lebih efisien dalam meningkatkan aksesibilitas, mobilitas, dan keamanan masyarakat setempat, terutama mengingat wilayah tersebut merupakan jalur evakuasi utama saat terjadi kebakaran di Gunung Argopuro (Supriadi dkk., 2023).

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi, disusunlah sebuah alternatif solusi dalam bentuk pengadaan PJU-CAM *Solar Cell* yang menggunakan energi terbarukan, terutama tenaga surya (Rachmanita dkk., 2021). Potensi energi surya di Dusun Jerukan, Kabupaten Jember, mencapai $1445,6 \text{ kWh/m}^2$ per tahun menurut Global Solar Atlas. Keistimewaan PJU-CAM *Solar Cell* adalah penggunaan ESP32-CAM sebagai kamera, yang bersinergi dengan tenaga surya untuk sistem penerangan jalan yang efisien dan sistem keamanan canggih. Implementasi ini diharapkan menjadi solusi efektif untuk penerangan jalan dan memudahkan mobilitas warga di Dusun Jerukan, Desa Suci, Kecamatan Panti, Kabupaten Jember.

1.2 Tujuan

Berdasarkan uraian dari latar belakang yang telah disampaikan, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kinerja penerapan PJU-CAM *Solar Cell* berbasis ESP32-CAM untuk meningkatkan mobilitas warga Dusun Jerukan, Desa Suci, Kecamatan Panti, Kabupaten Jember.
2. Mengukur tingkat efektivitas penerapan PJU-CAM *Solar Cell* terhadap penerangan jalan pada Dusun Jerukan, Desa Suci, Kecamatan Panti, Kabupaten Jember.