

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan energi di Indonesia masih didominasi oleh sumber energi tak terbarukan, terutama minyak bumi dan batu bara. Seiring berjalannya waktu ketersediaan energi fosil semakin menipis. Upaya mengantisipasi hal tersebut, energi baru dan terbarukan (EBT) menjadi alternatif terbaik. Pengembangan dan pemanfaatan EBT harus menjadi perhatian pemerintah Indonesia, tidak hanya sebagai upaya mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil, tetapi juga untuk mewujudkan energi bersih, ramah lingkungan dan keberlanjutan (Azhar dan Satriawan, 2018). PLTS sangat berpotensi di Indonesia karena beriklim tropis dan intensitas sinar matahari yang tinggi dengan rata-rata iradiasi 4,5–4,8 kWh/m² (Abidin dan Natsir, 2025.). Berdasarkan data rencana umum energi nasional (RUEN), potensi pengembangan PLTS diperkirakan mencapai 6.500 MW (Abidin & Natsir 2025). PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) adalah sistem pembangkit listrik yang memanfaatkan energi matahari sebagai sumber utama. Panel surya sendiri memiliki tiga jenis yaitu *on grid* yang dapat terhubung dengan jaringan listrik / PLN, *off grid* tidak dapat terhubung ke jaringan PLN, PLTS *hybrid* menggabungkan sumber energi surya dengan sumber listrik dari PLN (Timotius dkk., 2023).

Ketersediaan listrik belum merata di seluruh wilayah Indonesia, termasuk di Kecamatan Pakusari, Kabupaten Jember. Kondisi ini mengakibatkan keterbatasan dalam berbagai aktivitas masyarakat, terutama pada malam hari. Salah satu lembaga pendidikan yang belum teraliri listrik secara optimal yaitu Pondok Pesantren Miftahul Hasan. Lembaga tersebut merupakan sebuah lembaga Pendidikan Islam di Dusun Krajan, Kecamatan Pakusari, Kabupaten Jember dengan mayoritas penduduknya bekerja sebagai penambang pasir dan juga petani. Pondok Pesantren tersebut, memiliki 142 siswa yang terdiri dari 72 siswa laki-laki dan 70 siswa perempuan dengan rincian jumlah siswa laki-laki lebih banyak dari siswa perempuan. Kondisi penerangan jalan di lingkungan Pesantren Miftahul Hasan pada malam hari masih gelap karena belum tersedia aliran listrik untuk penerangan

jalan. Kondisi gelap menimbulkan kendala bagi para santri dalam melaksanakan berbagai aktivitas di malam hari. Selain itu, pasokan listrik dari PLN juga masih sering mengalami gangguan dan pemadaman, sehingga semakin memperburuk kondisi penerangan di sekitar pondok pesantren Miftahul Hasan.

Salah satu solusi dalam mengatasi permasalahan tersebut adalah mengimplementasikan penerangan jalan umum. Penerangan Jalan Umum (PJU) merupakan sistem pencahayaan yang dirancang untuk menerangi jalan pada malam hari. Penerangan jalan umum memiliki tujuan meningkatkan jarak pandang bagi pejalan kaki, pesepeda, dan pengendara kendaraan bermotor guna mendukung keselamatan berlalu lintas. Penerangan ini juga berfungsi sebagai upaya terhadap tindakan kriminal, sehingga menciptakan rasa aman bagi pengguna jalan. PJU memiliki sejumlah tujuan penting, di antaranya: menciptakan kontras visual antara objek dan permukaan jalan untuk meningkatkan visibilitas, membantu orientasi pengguna jalan, meningkatkan kenyamanan dan keselamatan saat malam hari, memperkuat rasa aman di lingkungan sekitar, serta memperindah tampilan visual Kawasan jalan (Edy dkk, 2023).

Implementasi PLTS *hybrid* diperlukan sebagai penerangan jalan umum di Pondok Pesantren Miftahul Hasan Pakusari Jember. Implementasi PJU berbasis PLTS memberikan solusi penerangan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan di sekitar pondok serta membantu masyarakat Dusun Krajan. Kehadiran PLTS diharapkan dapat mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap sumber energi konvensional yang tidak ramah lingkungan, menekan biaya operasional, dan memberikan kemudahan dan kenyamanan dalam beraktivitas, terutama di malam hari.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dapat disusun rumusan masalah dalam penelitian ini. Rumusan masalah tersebut adalah sebagai berikut ini.

1. Bagaimana implementasi PLTS dalam mendukung kebutuhan energi pada lampu penerangan jalan umum di pondok pesantren Miftahul Hasan?

2. Apa saja kendala dalam implementasi PLTS pada penerangan jalan umum di pondok pesantren Miftahul Hasan?
3. Apakah kapasitas sistem PLTS *hyrbid* yang diimplementasikan mampu memenuhi kebutuhan energi penerangan jalan umum di pondok Miftahul Hasan?

1.3 Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, penelitian ini memiliki tujuan tertentu. Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Meimplementasikan PLTS *hybrid* untuk kebutuhan energi pada lampu penerangan jalan umum di pondok pesantren Miftahul Hasan.
2. Menganalisis kendala dalam implementasi PLTS *hybrid* pada penerangan jalan umum di pondok pesantren Miftahul Hasan.
3. Mengetahui kapasitas sistem PLTS *hybrid* yang diimplementasikan mampu memenuhi kebutuhan energi untuk penerangan jalan umum di pondok pesantren Miftahul Hasan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Bagi penulis, Menambah pemahaman penulis mengenai konsep, prinsip kerja, serta perancangan dan implementasi sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *hybrid*.
2. Bagi institusi, hasil penelitian ini dapat memberikan informasi yang berguna sebagai acuan untuk penelitian lanjutan mengenai PLTS *hybrid*, serta menambah referensi di perpustakaan Politeknik Negeri Jember.
3. Bagi Mitra, Mengurangi biaya operasional listrik, khususnya biaya pembelian listrik dari jaringan PLN sehingga anggaran pondok pesantren dapat dialokasikan untuk kebutuhan pendidikan dan operasional lainnya.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dibuat untuk memberikan batasan dalam melakukan penelitian. Batasan Masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Lokasi penelitian ini dibatasi pada lingkungan pondok Miftahul Hasan untuk mengurangi biaya pengeluaran.
2. Penelitian ini berfokus pada implementasi PLTS *hybrid*.
3. Penentuan kebutuhan energi di pondok pesantren Miftahul Hasan.