

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki potensi besar energi surya sebagai sumber energi terbarukan karena letaknya di wilayah khatulistiwa yang memungkinkan penyinaran matahari tinggi sepanjang tahun. Berdasarkan data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, potensi energi surya mencapai sekitar 3.200 GW, namun pemanfaatannya masih rendah, yaitu sekitar 200 MW (ESDM, 2023). Kabupaten Jember memiliki rata-rata iradiasi matahari sebesar 4,4 kWh/m²/hari sehingga sangat mendukung untuk pengembangan PLTS (Fahriannur dkk., 2024). Implementasi PLTS masih menghadapi kendala, terutama karena banyak perancangan sistem yang belum didasarkan pada perhitungan beban secara akurat, sehingga kapasitas panel surya dan baterai menjadi tidak optimal (Siregar dkk., 2020).

Kinerja sistem PLTS dipengaruhi oleh faktor teknis seperti intensitas radiasi matahari, temperatur sel surya, sudut kemiringan dan orientasi panel, serta kinerja komponen utama seperti SCC, inverter, dan baterai (Rifaldi dkk., 2023). Evaluasi yang hanya berdasarkan energi keluaran belum mampu menggambarkan performa sistem secara menyeluruh, karena proses konversi energi juga melibatkan perpindahan panas dan perubahan suhu yang mempengaruhi efisiensi (Duffie & William, 2013). Salah satu penerapan PLTS *Hybrid* terdapat di *Tito Garage*, Kecamatan Kaliwates, Kabupaten Jember, yang digunakan untuk operasional bengkel. Namun, belum diketahui secara detail kesesuaian kapasitas sistem dengan kebutuhan beban serta tingkat efisiensi dan kinerjanya. Oleh karena itu, penting dilakukan studi kinerja untuk mengetahui kinerja teknis dari sistem PLTS *Hybrid* serta mengetahui rasio performa untuk menilai kelayakan sistem PLTS.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, diperoleh suatu permasalahan yang perlu dikaji lebih lanjut. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Bagaimana kinerja sistem PLTS *Hybrid* yang diterapkan di Tito *Garage* jika dilihat dari aspek efisiensi dan keandalannya?
2. Bagaimana performa rasio pada sistem PLTS *Hybrid* di Tito *Garage*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini memiliki tujuan yang perlu dicapai. Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Menganalisis kinerja teknis sistem PLTS *Hybrid* di Tito *Garage*.
2. Menganalisis performa rasio sistem PLTS *Hybrid* di Tito *Garage*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat bagi instansi, masyarakat, dan peneliti sendiri. Manfaat yang akan diperoleh melalui penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan kajian ilmiah di bidang energi terbarukan, khususnya dalam pemanfaatan dan optimalisasi sistem PLTS *Hybrid*.
2. Menyediakan informasi dan rekomendasi teknis yang dapat diterapkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas sistem PLTS *Hybrid*, terutama di sektor usaha kecil-menengah seperti bengkel.
3. Mendukung penggunaan energi bersih yang berkelanjutan guna mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil dan dampak negatif terhadap lingkungan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah berfungsi untuk meringkas dengan cara memberikan batasan dalam penelitian, Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Penelitian hanya dilakukan pada sistem PLTS *Hybrid* yang terpasang di Tito *Garage*, Kecamatan Kaliwates, Kabupaten Jember.
2. Analisis kinerja difokuskan pada parameter teknis seperti efisiensi panel, performa inverter, *solar charge controller*, serta pengaruh pendinginan terhadap suhu kerja panel surya.
3. Penelitian ini tidak membahas aspek finansial secara mendalam seperti analisis biaya dan keuntungan (*cost-benefit analysis*), melainkan berfokus pada aspek teknis.
4. Penelitian ini tidak membahas tentang *self cleaning system*.
5. Penelitian ini tidak membahas *self discharge* pada baterai.