BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik adalah kebutuhan utama yang memiliki peran strategis dalam mendukung aktivitas sosial, ekonomi, dan pembangunan wilayah. Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat serta perkembangan teknologi yang pesat mengakibatkan peningkatan yang signifikan dalam permintaan energi listrik setiap tahunnya. Sampai saat ini, penyediaan sumber energi fosil seperti masih mendominasi pasokan listrik Indonesia gas alam, minyak bumi, dan batu bara. Ketergantungan pada sumber energi tak terbarukan menimbulkan berbagai persoalan, seperti terbatasnya cadangan sumber daya serta emisi gas rumah kaca yang meningkat, yang menyebabkan pemanasan global dan degradasi lingkungan..(Maulana et al., 2024)

Salah satu sumber energi terbarukan, energi surya, memiliki potensi. pengembangan yang sangat signifikan. Ada banyak radiasi matahari yang mungkin digunakan secara langsung untuk menghasilkan energi listrik melalui teknologi fotovoltaik. Sebagai negara tropis, Indonesia menerima intensitas penyinaran mengingat jumlah sinar matahari yang relatif tinggi setiap tahun, pemanfaatan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) memiliki kapasitas yang sangat besar memungkinkan, khususnya untuk daerah pedesaan dan wilayah dengan kebutuhan listrik skala kecil.

Energi surya dihasilkan melalui penggunaan panel surya yang memiliki kapasitas untuk mengubah energi radiasi konversi energi sinar matahari menghasilkan energi listrik. Berdasarkan jenis material penyusunnya, panel surya umumnya dibedakan menjadi *monokristalin dan polykristalin.*. Panel surya jenis *monocrystalline* merupakan salah satu teknologi panel surya dengan efisiensi yang lebih tinggi daripada jenis *polycrystalline*. Panel ini mampu menghasilkan lebih banyak energi pada luas permukaan yang lebih kecil. Panel surya dengan kapasitas kecil seperti 10 Wp dan 15 Wp banyak digunakan untuk kebutuhan listrik skala rumah tangga, penerangan, dan pengisian baterai. Panel surya *monocrystalline* dikenal memiliki tingkat efisiensi paling tinggi dalam

menghasilkan energi namun, salah satu kelemahan panel ini adalah efisiensinya yang cenderung menurun ketika kondisi cuaca berawan sehingga daya yang dihasilkan menjadi tidak optimal.(Pratama, 2018)

Panel surya tersedia dalam berbagai kapasitas daya, termasuk 10 Wp dan 15 Wp, yang umumnya digunakan untuk kebutuhan listrik skala kecil. Perbedaan kapasitas tersebut berpotensi menimbulkan perbedaan kinerja dalam menghasilkan tegangan, arus, dan daya keluaran meskipun dioperasikan pada kondisi lingkungan yang sama. Akibatnya, analisis perbandingan kinerja panel surya dengan kapasitas yang tersedia daya yang beda menjadi penting untuk mengidentifikasi tingkat efisiensi dan efektivitas pemanfaatannya.

Desa Jasem Kecamatan Ngoro memiliki potensi penyinaran matahari yang cukup baik untuk pemanfaatan energi surya. Namun, pemilihan kapasitas panel surya yang tepat masih memerlukan kajian lebih lanjut karena kinerja panel listrik dapat terpengaruh oleh kondisi lingkungan fisik setempat seperti suhu dan intensitas radiasi matahari. Akibatnya, diperlukan penelitian yang mengevaluasi kinerja panel surya *monocrystalline* 10Wp dan 15Wp didasarkan pada parameter kelistrikan yang dihasilkan. Hasil penelitian ini diharapkan akan meningkatkan pemahaman tentang performa masing-masing panel serta menjadi acuan dalam pemanfaatan energi surya yang lebih efektif dan efisien bagi masyarakat.

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah berikut diberikan agar penelitian ini tidak meluas dan lebih terfokus :

1. Panel surya yang diteliti hanya jenis *monocrystalline* dengan kapasitas 10 Wp dan 15 Wp.
2. Penelitian dilakukan di Desa Jasem Kecamatan Ngoro.
3. Parameter kinerja panel surya yang dianalisis meliputi tegangan, arus, daya output, dan efisiensi panel surya. Pengambilan data dilakukan pada kondisi cuaca normal.

4. Faktor lain seperti degradasi jangka panjang panel surya, sudut kemiringan optimal musiman, dan pengaruh bayangan (shading) tidak dibahas secara mendalam.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian "Analisis Perbandingan Kinerja Panel Surya *monocrystalline* 10 Wp dan 15 Wp di Desa Jasem Kecamatan Ngoro" adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis dan membandingkan tegangan, arus, dan daya output diproduksi oleh panel surya *monocrystalline* 10 Wp dan 15 Wp pada kondisi lingkungan yang sama.
2. Memeriksa dan membandingkan efisiensi kinerja panel listrik *monocrystalline* 10 Wp dan 15 Wp didasarkan pada hasil pengujian lapangan.
3. Untuk menganalisis dan membandingkan lama waktu pengisian baterai 12 V yang menggunakan panel surya monocrystalline 10 Wp dan 15 Wp.

1.3 Rumusan Masalah

Latar belakang yang telah diuraikan membentuk rumusan masalah. komparasi tegangan, arus, dan daya yang diciptakan oleh kelompok penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan tegangan, arus, dan daya output antara panel surya *monocrystalline* 10 Wp dan 15 Wp pada kondisi lingkungan yang sama dan pengujian diketinggian 4,8 meter?
2. Bagaimana perbandingan efisiensi panel surya monocrystalline 10 Wp dan 15 Wp berdasarkan hasil pengujian lapangan?
3. Bagaiman perbandingan lama pengisian pada baterai 12 V

1.5 Manfaat Penelitian

Keuntungan yang diharapkan dari penelitian "Analisis Perbandingan Kinerja Panel Surya *monocrystalline* 10 Wp dan 15 Wp di Desa Jasem Kecamatan Ngoro" adalah :

A. Manfaat Teoretis

Secara teoritis, diharapkan bahwa penelitian ini akan membantu kemajuan ilmu pengetahuan di bidang energi terbarukan, khususnya relevan kinerja panel surya *monocrystalline.* Penelitian ini dapat meningkatkan penelitian tentang pengaruh perbedaan kapasitas daya panel surya terhadap tegangan, arus, daya output, efisiensi, serta waktu pengisian baterai, dan dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian mendatang yang relevan.

B. Manfaat Praktis

Prakteknya, diharapkan bahwa studi ini akan memberikan data dan pertimbangan teknis bagi masyarakat, praktisi, maupun instansi terkait dalam menentukan dan menggunakan panel surya *monocrystalline* yang sesuai dengan kebutuhan, khususnya untuk sistem pengisian baterai 12 V. Penelitian ini juga dapat digunakan sebagai referensi ketika memutuskan untuk menggunakan sistem panel surya. skala kecil yang lebih efektif dan efisien pada kondisi lingkungan yang serupa dengan lokasi penelitian.

C. Manfaat Akademis

Diharapkan penelitian ini akan meningkatkan pengetahuan dan referensi ilmiah dalam bidang energi terbarukan, khususnya mengenai analisis dan perbandingan kinerja panel surya *monocrystalline* dengan kapasitas daya yang berbeda, serta dapat dijadikan bahan rujukan untuk studi terkait.