

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan meningkatnya jumlah penduduk dan pesatnya perkembangan industri, kebutuhan energi global terus mengalami peningkatan. Sumber energi fosil seperti minyak bumi, gas alam, dan batu bara kini semakin menipis serta berdampak negative terhadap lingkungan sehingga diperlukan alternatif sumber energi yang berkelanjutan. Negara-negara tropis, termasuk Indonesia, memiliki potensi besar dalam pemanfaatan energi surya karena intensitas sinar matahari yang tinggi sepanjang tahun. Hal ini menjadikan panel surya sebagai solusi energi alternatif yang menjanjikan untuk memperkuat ketahanan energi dan mendukung program elektrifikasi pada wilayah terpencil. Sejak ditemukan di era 1950-an, teknologi panel surya telah mengalami kemajuan signifikan, baik dari segi penurunan biaya produksi, peningkatan efisiensi, hingga desain yang semakin fleksibel. Perkembangan ini menjadikan panel surya semakin praktis, terjangkau, dan menarik untuk dipergunakan secara luas.

Panel surya merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang tengah mengalami perkembangan teknologi secara signifikan. Di Indonesia, dua jenis panel surya yang paling umum digunakan adalah panel surya tipe monocrystalline dan polycrystalline. Masing-masing jenis panel menghasilkan daya keluaran yang berbeda, sehingga penting untuk mengetahui nilai efisiensi dari setiap jenis modul tersebut guna memastikan penggunaannya dapat berlangsung secara optimal dan efektif [1].

Pemanfaatan energi matahari sebagai salah satu sumber energi terbarukan sangat penting untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi listrik yang berasal dari bahan bakar fosil, yang ketersediaannya semakin terbatas. Produksi sel surya secara global terus mengalami peningkatan seiring dengan kemajuan teknologi material dan peralatan manufakturnya.[2] Salah satu parameter penting dalam system pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) adalah suhu panel surya, karena suhu ini dapat memengaruhi besarnya tegangan keluaran dari panel tersebut.[1]

Jenis modul panel surya yang paling umum digunakan di Indonesia adalah monocrystalline dan polycrystalline, yang masing-masing memiliki tingkat efisiensi berbeda. Daya keluaran yang dihasilkan oleh panel surya tidak bersifat konstan, karena dipengaruhi oleh berbagai factor seperti intensitas cahaya matahari, jenis panel yang digunakan, kecepatan angin, serta suhu operasional panel surya. [3] Oleh karena itu, pengukuran output daya menjadi hal yang penting untuk dilakukan, salah satunya dengan pengujian secara langsung dilapangan atau dengan media lainnya, guna memastikan pemanfaatan energi berlangsung secara efektif dan efisien. [4]

Cahaya, baik yang tampak maupun tidak tampak, memiliki dua karakteristik utama, yakni bersifat sebagai gelombang dan sebagai partikel yang dikenal dengan sebutan foton. Energi dari cahaya matahari ini dapat dimanfaatkan melalui system yang dirancang untuk mengoptimalkan tegangan keluaran, yang dikenal sebagai MPPT (Maximum Power Point Tracking). MPPT berfungsi untuk menelusuri dan mempertahankan titik daya maksimum yang dapat dihasilkan oleh panel surya, Sistem MPPT pada dasarnya merupakan sebuah converter DC/DC yang dilengkapi dengan kontroler, dan proses penjejakannya umumnya menggunakan algoritma *perturb and observe* [5].

Berdasarkan hasil dari berbagai penelitian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan reflector berupa cermin datar serta penerapan system MPPT memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan daya keluaran pada modul panel surya, baik tipe monocrystalline dan polycrystalline.[6]

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini diantaranya yaitu:

1. Bagaimana perbedaan modul monocrystalline dan polycrystalline 50 Wp dalam menghasilkan daya pada iradiasi dan suhu yang berbeda .
2. Bagaimana membandingkan temperature dan iradiasi pada modul polycrystalline dan monocrystalline untuk mengetahui nilai arus dan tegangan sehingga dapat diketahui output dayanya.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini diantaranya yaitu:

1. Menguji jenis modul monocrystalline dan polycrystalline yang berkapasitas 50 Wp untuk daya yang dihasilkan berdasarkan iradiasi dan suhu yang berbeda.
2. Membandingkan perbedaan temperature dan iradiasi modul monocrystalline dan polycrystalline untuk mengetahui nilai arus dan tegangan sehingga dapat diketahui output dayanya..

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Pengujian pada modul monocrystalline dan polycrystalline dengan kapasitas 50 Wp menggunakan resistor 0,5-22 Ohm.
2. Pengambilan data mulai dari jam 11.00 sampai pukul 15.00

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu untuk mengetahui :

1. Dapat mengukur jenis modul panel surya monocrystalline dan polycrystalline dengan kapasitas 50 Wp untuk daya yang dihasilkan.
2. Dapat mengukur perbedaan temperature dan iradiasi untuk mengetahui besar arus dan tegangan agar dapat mengetahui keluaran dayanya.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, Batasan peneitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menyajikan berbagai teori yang relevan sebagai dasar dan acuan dalam pelaksanaan penelitian. Tinjauan Pustaka mencakup pembahasan mengenai panel surya, jenis-jenis panel surya seperti monocrystalline dan polycrystalline, serta konsep efisiensi daya keluaran (power output efficiency).

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan secara rinci tentang rancangan penelitian yang meliputi skema atau alur penelitian, tahapan pelaksanaan studi, metode atau Teknik yang digunakan, bahan dan peralatan yang diperlukan, serta prosedur kerja dalam pengujian lapangan.

BAB IV ANALISA DATA DAN PENGUJIAN ALAT

Bab ini berisi analisis terhadap data hasil pengujian di lapangan untuk membandingkan dan evaluasi kinerja panel surya monocrystalline dan polycrystalline pada iradiasi dan suhu yang berbeda.

BAB V KESIMPULAN

Bab terakhir ini memuat kesimpulan dari hasil penelitian serta saran yang diberikan berdasarkan hasil analisis dan pengujian, untuk memberikan gambaran perbandingan data pengujian di lapangan monocrystalline dan polycrystalline pada iradiasi dan suhu yang berbeda.