

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Dalam satu dekade terakhir, listrik telah menjadi isu penting di semua negara. Kehidupan dan gaya hidup manusia modern sangat erat kaitannya dengan ketersediaan energi dan kualitasnya [1]. Listrik memegang peranan penting dalam kehidupan sehari-hari, kebutuhan akan listrik semakin meningkat dari tahun ke tahun dan berdampak pada meningkatnya suhu global, berkurangnya batubara, minyak bumi, gas alam, dll yang kita ketahui sebagai sumber daya bahan bakar fosil dan kemungkinan cadangan listrik semakin berkurang di masa yang akan datang [2]. Untuk mengurangi dampak yang akan terjadi maka diperlukan energi terbarukan, seperti tenaga surya, angin, air, dan biomassa. Salah satu bentuk pemanfaatan energi alternatif yaitu berasal dari tenaga surya atau dengan pemanfaatan panel surya yang dapat mengubah sinar matahari menjadi listrik [3].

Energi matahari merupakan sumber energi terbarukan terbaik karena merupakan energi bersih yang tak terbatas. Karena menggunakan sinar matahari, tidak mencemari lingkungan [4]. Pembangkit listrik tenaga surya atau PLTS merupakan suatu sistem yang dirancang untuk mengubah energi sinar matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan prinsip efek *solar cell*. Pembangkit listrik tenaga surya sendiri merupakan fenomena fisik yang terjadi pada permukaan sel surya ketika terkena sinar matahari. Namun intensitas cahaya matahari berpengaruh signifikan terhadap keluaran sel surya [1]. Cahaya matahari atau intensitas cahaya terdiri dari foton-foton dengan berbagai tingkat energi. Variasi energi ini memengaruhi panjang gelombang dalam spektrum cahaya. Saat foton mengenai sel surya, foton tersebut dapat dipantulkan, diserap, atau melewatinya. Energi listrik dihasilkan dari foton yang berhasil diserap oleh sel surya [5].

Proses ini terjadi karena energi foton dari cahaya membebaskan elektron-elektron, memungkinkan mereka mengalir melalui sambungan semikonduktor tipe n dan p, yang pada akhirnya menghasilkan arus listrik. Sistem energi listrik berbasis panel surya ini merupakan sumber energi ramah lingkungan. Selain itu, sistem panel surya sangat diminati karena sinar matahari mudah didapatkan di Indonesia, sebuah negara tropis yang disinari matahari hampir sepanjang tahun [1].

Penelitian mengenai sel surya telah banyak dibahas oleh peneliti sebelumnya. Dalam pembahasan penelitian-penelitian tersebut, terdapat informasi mengenai berbagai faktor yang dapat mempengaruhi output sel surya, seperti intensitas cahaya, sudut kemiringan, suhu, arah angin, dan *shading* (bayangan). Intensitas cahaya perlu diketahui untuk menentukan kapasitas instalasi pembangkit yang akan dipasang panel surya di daerah tersebut [6]. Penghitungan sudut kemiringan yang efektif juga perlu dilakukan karena sangat mempengaruhi hasil konversi

energi Listrik [7].

Panel surya sebaiknya dirancang agar selalu menghadap langsung ke arah sinar matahari. *Shading* dapat terjadi akibat berbagai faktor, seperti posisi pemasangan panel, pepohonan, bangunan, atau bahkan kotoran yang menutupi permukaan panel. Efek *shading* pada panel surya tidak hanya mengurangi jumlah cahaya yang diterima, tetapi juga dapat menimbulkan ketidakseimbangan daya pada sel surya, yang pada akhirnya menurunkan efisiensi sistem secara keseluruhan [7]. Berdasarkan penelitian sebelumnya, suhu juga mempengaruhi daya keluaran panel surya. Semakin rendah suhu permukaan sel surya, semakin tinggi efisiensi daya yang dihasilkan oleh sel surya, dan sebaliknya [8]. Sedangkan untuk angin yang bergerak cepat dapat memberikan pendinginan lebih efektif, terutama di daerah dengan suhu lingkungan yang tinggi.

Serta penelitian sebelumnya telah menyoroti dampak negatif dari *shading* pada panel surya. Namun penelitian ini berfokus pada panel individu tanpa memperhitungkan dampak konfigurasi koneksi seri dan paralel. Untuk dapat mengidentifikasi efek *shading* terhadap daya yang dihasilkan, serta membandingkan sejauh mana masing-masing jenis panel terpengaruh oleh kondisi ini sehingga dapat menentukan jenis dan konfigurasi panel yang lebih optimal dalam kondisi lingkungan tertentu [9]. Penelitian lainnya berfokus untuk mengevaluasi efektivitas serta kelebihan dan kekurangan dari kedua konfigurasi seri dan paralel tersebut dalam menghasilkan daya yang dapat memberikan rekomendasi penggunaan panel surya berdasarkan hasil perbandingan, sehingga dapat digunakan dalam perencanaan sistem tenaga surya yang lebih efisien [10].

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan diatas, penulis akan mengkaji daya keluaran panel surya jenis *monocrystalline* dan *Polycrystalline* dengan memperhitungkan konfigurasi seri dan paralel terhadap pengaruh *shading*, intensitas cahaya, dan *temperature*. Oleh karena itu, penulis akan melakukan penelitian dengan judul “**Analisis Daya Keluaran Panel Surya Jenis *Monocrystalline* dan *Polycrystalline* Terhadap Intensitas Cahaya, *Temperature* dan Pengaruh *Shading*”**”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Menganalisis perbandingan daya keluaran panel surya jenis *monocrystalline* dan *polycrystalline* terhadap pengaruh intensitas cahaya, *temperature* dan *shading* (bayangan) serta dengan memperhitungkan konfigurasi rangkaian seri dan paralel?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai penulis adalah:

1. Menganalisis dan membandingkan daya keluaran panel surya jenis *monocrystalline* dan *polycrystalline* terhadap pengaruh intensitas cahaya, *temperature* dan *shading*
2. Menganalisa pengaruh *shading* terhadap daya keluaran panel surya pada konfigurasi tunggal, seri, dan paralel.
3. Mengetahui jenis panel surya dengan konfigurasi sistem yang paling optimal terhadap pengaruh intensitas cahaya, *temperature* dan *shading*.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat menentukan jenis panel surya yang paling efisien dalam membangkitkan tenaga listrik.
2. Dapat mengurangi potensi kerugian akibat pemasangan panel surya yang kurang optimal dalam menangani faktor lingkungan seperti pengaruh intensitas cahaya, *temperature* dan *shading*.
3. Dapat menentukan konfigurasi rangkaian yang paling efektif terhadap daya keluaran panel surya dalam berbagai kondisi lingkungan.

### 1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat dilakukan dan mendalam, maka penulis memandang permasalahan penelitian yang diangkat perlu dibatasi variabelnya. Oleh sebab itu, penulis membatasi masalahnya sebagai berikut:

1. Penelitian menggunakan modul panel surya 20 Wp dengan tipe *monocrystalline* sebanyak 4 buah dan tipe *Polycrystalline* juga sebanyak 4 buah yang memiliki spesifikasi yang sama untuk setiap jenisnya.
2. Panel surya ditempatkan pada permukaan yang datar dengan asumsi sudut  $0^\circ$ .
3. Pengaruh *shading* diasumsikan sebesar 50% dengan cara menutup setengah permukaan panel surya.
4. Pengamatan intensitas cahaya dilakukan menggunakan alat solar power meter tipe SM-206
5. Nilai arus dan tegangan diukur menggunakan multimeter digital tipe fluke 15B+
6. Pengambilan data suhu menggunakan *thermogun* dengan tipe Cheerman CM8550CT pada permukaan panel surya.
7. Pengambilan data dilakukan pada saat cuaca cerah dimulai pada pukul 09.00 WIB dan berakhir pada pukul 15.00 WIB dengan interval data dilakukan pengukuran setiap setengah jam sekali.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisan laporan penelitian ini dapat menggunakan sistematika untuk memperjelas pemahaman terhadap materi yang dijadikan objek pelaksanaan penelitian ini. Adapun sistematika penulisannya sebagai berikut :

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab I ini berisikan sub-bab tentang Latar belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian dan Sistematika Penulisan.

### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab II ini berisikan tentang tinjauan umum mengenai penelitian yang telah dilakukan, serta teori pendukung mengenai komponen-komponen yang terkait dengan penyusunan dan pembuatan tugas akhir.

### **BAB III: METODOLOGI PENELITIAN**

Bab III ini berisikan tentang kerangka kerja penelitian, metode yang digunakan, yang merangkap objek dan prosedur penelitian

### **BAB IV: HASIL DAN ANALISA**

Bab IV ini berisi tentang hasil yang didapatkan setelah melakukan penelitian ini dan data yang didapat dari pengujian dari penelitian ini.

### **BAB V : PENUTUP**

Bab V ini berisi tentang kesimpulan akhir yang didapatkan setelah melakukan penelitian dan saran untuk pengembangan dari penelitian selanjutnya.

