

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara yang sedang mengalami perkembangan, diperkirakan seiring dengan kenaikan populasi maka tingkat penggunaan energi listrik juga akan terus meningkat [1]. Pemanfaatan energi listrik saat ini masih menggunakan sumber energi yang tak terbarukan dalam proses pembangkitannya, di mana ketersediaan sumber energi tak terbarukan dapat saja sewaktu-waktu habis. Penting untuk meningkatkan penggunaan energi terbarukan didukung dengan semakin berkurangnya ketersediaan sumber daya bahan bakar fosil [2]. Terdapat beberapa jenis sumber energi terbarukan, seperti tenaga surya, angin, air, dan biomassa. Salah satu bentuk pemanfaatan energi terbarukan yaitu berasal dari tenaga surya dimana menjadikan matahari sebagai sumber energi yang dapat menghasilkan listrik secara langsung dengan penggunaan sel surya (*photovoltaic*) [3].

Sejak tahun 1970-an, sel surya telah mengubah cara pandang manusia terhadap energi dan membuka jalan baru untuk memperoleh energi Listrik tanpa harus mengandalkan pembakaran bahan bakar fosil seperti minyak bumi [4]. Energi surya biasanya dimanfaatkan di daerah paparan radiasi matahari yang cukup tinggi dimana Indonesia memiliki tingkat paparan radiasi matahari rata-rata yang relatif tinggi sebesar $4,5 \text{ kWh/m}^2/\text{hari}$ [5]. Berdasarkan letak geografis yang cukup strategis tersebut, hampir seluruh wilayah di Indonesia berpotensi untuk mengembangkan pemanfaatan pembangkit listrik dengan menggunakan sel surya (*photovoltaic*). Dengan keberadaan energi matahari yang melimpah, dapat mengurangi pemakaian energi konvensional dengan mengaplikasikan sumber energi yang tidak terbatas ini untuk berbagai kebutuhan [5].

Modul surya atau *photovoltaic* merupakan komponen utama Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) berbahan semikonduktor yang memiliki fungsi mengubah energi cahaya atau foton menjadi energi listrik [6]. Kinerja dari *photovoltaic* dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu temperatur udara, radiasi matahari, kecepatan angin bertiup, keadaan atmosfer bumi dan orientasi panel kearah

matahari secara optimum [7]. Salah satu faktor yang mempengaruhi kinerja *photovoltaic* adalah intensitas cahaya yang diterima oleh sel surya. Ketika *photovoltaic* menerima inputan berupa intensitas cahaya matahari maka akan dapat menghasilkan daya. Besar intensitas cahaya yang diterima sel surya akan berbanding lurus dengan daya yang dihasilkan oleh *photovoltaic* [8].

Penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa pada sudut kemiringan 15° di wilayah Malaysia menghasilkan daya keluaran yang paling optimal [9]. Kinerja yang optimal dari panel surya bergantung pada jumlah radiasi yang diterima oleh panel. Oleh karena itu, panel surya harus dipasang dengan kemiringan tertentu agar panel surya mendapatkan sinar matahari secara maksimal.

Penelitian lain menjelaskan hubungan geometris radiasi matahari dengan permukaan bumi memiliki pengaruh yang besar dalam penerimaan radiasi matahari. Faktor seperti sudut kemiringan dari panel surya mempengaruhi seberapa efektif cahaya matahari yang ditangkap karena ketika cahaya matahari jatuh secara tegak lurus intensitas cahaya yang dihasilkan menjadi lebih besar. Selain itu, garis lintang suatu lokasi juga mempengaruhi sudut kemiringan optimal cahaya matahari yang jatuh ke permukaan bumi [10]. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui posisi sudut kemiringan yang optimal dengan variasi terhadap permukaan *photovoltaic*.

Sebuah penelitian lain menjelaskan bahwa penempatan posisi *photovoltaic* terhadap arah mata angin juga memiliki pengaruh terhadap intensitas cahaya yang diterima panel surya dan berdampak pada daya daya keluaran plts [11]. Namun, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menjelaskan arah mata angin mana yang menghasilkan daya keluaran yang paling optimal.

Penelitian sebelumnya tidak dapat dipergunakan sepenuhnya di Kota Padang karena posisi geometris matahari dan garis lintang yang berbeda. Keberadaan lokasi mempengaruhi jumlah radiasi yang diterima oleh permukaan panel, sehingga posisi yang optimal pada setiap lokasi berbeda. Dengan latar belakang yang telah dipaparkan, penulis melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Kemiringan Sudut dan Arah Mata Angin Terhadap Daya Keluaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Di Kota Padang”**

Pada penelitian ini diharapkan memperoleh daya keluaran yang maksimal dengan kemiringan tertentu dan arah mata angin tertentu. Pada penelitian ini dilakukan variasi kemiringan dan variasi arah mata angin panel surya untuk mendapatkan daya keluar yang maksimal. Dengan demikian, penelitian ini dapat menjadi referensi dalam menentukan arah dan sudut kemiringan dalam pemasangan panel surya dengan daya yang dikeluarkan secara maksimal di Kota Padang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, dapat dirumuskan permasalahan yang dibahas, yaitu:

1. Bagaimana merancang Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan variasi sudut dan arah mata angin
2. Bagaimana mengukur besar arus, tegangan, dan daya pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)
3. Bagaimana perbandingan daya keluaran yang paling optimal dengan variasi sudut dan arah mata angin panel surya

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai penulis adalah:

1. Menentukan sudut kemiringan dan arah mata angin yang menghasilkan daya keluaran terbesar.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Dapat menjadi suatu referensi untuk menentukan sudut dan arah pemasangan dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) agar mendapatkan daya keluaran yang paling besar di Kota Padang dalam jangka waktu .

1.5 Batasan Masalah

1. Kemiringan panel surya divariasikan pada sudut 0° , 15° , 30° , 45°
2. Menggunakan delapan buah panel surya 10 Wp
3. Tidak mengikut sertakan pengukuran suhu lingkungan

4. Panel surya ditempatkan sesuai arah mata angin yaitu Timur, Barat, Selatan, Utara
5. Pengambilan data dilakukan pada *range* waktu Januari – Februari 2024
6. Data diambil dari pukul 09.00 WIB sampai 15.00 WIB dengan pengukuran dilakukan setiap jam
7. Lokasi pengambilan data di atas atap Departemen Teknik Elektro Universitas Andalas
8. Pengambilan data dilakukan selama 3 hari

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. **BAB I PENDAHULUAN**
Bab ini terdiri atas sub-bab Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan.
2. **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**
Bab ini berisi tentang tinjauan umum yang membahas tentang teori-teori pendukung yang digunakan dalam perencanaan dan pembuatan tugas akhir.
3. **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**
Bab ini menjelaskan kerangka kerja penelitian, metode yang digunakan, yang merangkap objek dan prosedur penelitian
4. **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**
Bab ini memberi informasi hasil dan pembahasan mengenai hasil dari penelitian.
5. **BAB V PENUTUP**
Bab ini berisi kesimpulan dari hasil dan pembahasan penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya