

BAB I PENDAHULUAN

I.I Latar Belakang

Perkembangan era globalisasi saat ini berdampak pada kebutuhan konsumsi energi listrik yang semakin meningkat. Saat ini energi listrik menjadi energi yang sangat dibutuhkan oleh manusia dalam menjalankan aktifitas sehari-hari [1], energi listrik merupakan suatu bagian yang penting dalam menunjang kebutuhan manusia. Listrik saat ini boleh dikatakan menjadi kebutuhan primer bagi manusia, hampir seluruh alat yang membantu kehidupan manusia menggunakan listrik sebagai bahan utamanya. Hal ini menyebabkan kebutuhan akan listrik menjadi semakin besar.

Pembangkit-pembangkit listrik yang ada saat ini masih banyak yang menggunakan bahan bakar fosil untuk membangkitkan energi listrik, seperti Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang menggunakan batu bara, dan Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) yang menggunakan nuklir [1]. Bahan bakar fosil yang digunakan tentunya memiliki persediaan yang sangat terbatas dan suatu waktu bisa habis. Karena tergolong energi yang *unrenewable*, maka akibat dikuras terus menerus, persediaan energi tersebut akan semakin berkurang dan tidak bisa diupayakan kembali keberadaannya. Sehingga bukan suatu hal yang mustahil jika dimasa-masa yang akan datang akan timbul masalah-masalah yang berkaitan dengan krisis energi. Untuk mengantisipasi persediaan energi di masa yang akan datang, sejak dua dekade terakhir sejumlah pakar energi dari berbagai negara saling berlomba untuk mengupayakan penemuan-penemuan baru tentang sumber energi alternatif yang tidak saja efisien tetapi juga bernuansa ramah lingkungan. Salah satunya adalah pemanfaatan energi matahari menggunakan sel surya.

Pemanfaatan sel surya sebagai pembangkit listrik memiliki potensi yang sangat besar dikarenakan letak Indonesia yang berada di daerah tropis, dimana matahari bersinar sepanjang waktu selama lebih kurang 12 jam, maka sangatlah tepat jika cahaya matahari ini dimanfaatkan sebagai penyedia energi listrik yang dikenal dengan Pemangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) atau dalam skala rumah tangga dikenal dengan Solar Home System (SHS). Mengingat ketersediaan cahaya

matahari sepanjang tahun, maka sangatlah tepat jika energi cahaya matahari ini dimanfaatkan sebagai penyedia energi listrik terutama untuk daerah-daerah yang belum terjangkau aliran listrik. Pemanfaatan energi terbarukan khususnya energi surya mempunyai prospek yang sangat baik di Indonesia, sehingga mulai dikembangkan di seluruh pelosok negeri dengan melakukan penelitian-penelitian serta pengujian pembangkit listrik tenaga surya guna meningkatkan kinerjanya. *Photovoltaic* mampu mengkonversi cahaya matahari menjadi listrik secara langsung. *Photovoltaic* sering disebut dengan panel surya. *Photovoltaic* dapat diartikan sebagai peralatan yang dapat membangkitkan listrik dari energi *photon* yang terdapat pada cahaya matahari. Sel surya atau *Photovoltaic* bergantung pada efek *photovoltaic* untuk menyerap energi matahari dan menyebabkan arus mengalir antara dua lapisan bermuatan yang berlawanan, sehingga besarnya energi listrik yang dapat dihasilkan tergantung terhadap besarnya intensitas cahaya matahari yang diterima panel.

Untuk memperbesar energi listrik yang dapat dihasilkan dari *photovoltaic* biasanya beberapa panel dipasang secara seri [2]. Namun untuk merealisasikan hal tersebut dibutuhkan *photovoltaic* yang tidak sedikit, sedangkan harga *photovoltaic* dipasaran saat ini relatif mahal, sehingga membutuhkan investasi yang sangat besar. Alternatif lain yang dapat dipilih untuk meningkatkan daya keluaran matahari adalah dengan menambah intensitas cahaya yang diterima panel dengan menggunakan reflektor, cahaya matahari dipantulkan dengan cermin ke panel, sehingga intensitas cahaya yang diterima panel bisa meningkat.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh **Della Rizki Yenda, ST**, “*INVESTIGASI TITIK DAYA MAKSIMUM PHOTOVOLTAIC DENGAN PENINGKATAN DAYA GUNA CAHAYA MATAHARI SECARA BERTAHAP MENGGUNAKAN REFLEKTOR*” didapatkan hasil bahwa penambahan 2 reflektor pada penggunaan *photovoltaic* memang meningkatkan daya keluaran *photovoltaic* tersebut sebesar 17,60 % dengan iradiasi rata-rata 1467,03 W/m² saat suhu mencapai 81,60 °C [3]. Meskipun penambahan reflektor pada panel sel surya dapat menambah performa panel sel surya, tetapi teknik ini ternyata juga memiliki kelemahan. Akibat dari pengonsentrasian intensitas cahaya ini adalah berimbas

pada temperatur *photovoltaic* yang akan meningkat cepat. Peningkatan temperatur ini dapat berpengaruh pada daya keluaran yang dihasilkan *photovoltaic*. Pada penelitian sebelumnya, ketika temperatur *photovoltaic* 81,6°C menghasilkan daya sebesar 48 W tetapi ketika temperatur *photovoltaic* mencapai 84,23°C daya yang dihasilkan turun menjadi 46,47 W. Hal ini disebabkan karena panel sel surya memiliki temperatur body maksimum yang apabila temperatur *photovoltaic* meningkat dan melebihi temperatur body maksimumnya akan mengakibatkan efisiensi dari *photovoltaic* berkurang atau biasa disebut *photovoltaic* berada pada keadaan jenuh.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis mencoba melakukan pengujian *photovoltaic* dengan reflektor yang dilengkapi sistem pendingin panel. Dengan menggunakan angin sebagai media pada sistem pendingin, akan mengurangi temperatur pada *photovoltaic*, sehingga temperatur *photovoltaic* yang terus meningkat dapat dikurangi dan distabilkan temperaturnya, dan dapat meningkatkan efisiensi dari *photovoltaic* pada titik optimumnya. Pada akhirnya penelitian ini dapat membandingkan tegangan keluaran antara *photovoltaic* dengan reflektor tanpa pendingin dan tegangan keluaran *photovoltaic* menggunakan reflektor yang ditambahkan sistem pendingin.

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis tertarik menulis tugas akhir dengan judul **“Peningkatan Daya Output Operasional *Photovoltaic* yang Dilengkapi dengan Reflektor yang Menggunakan Sistem Pendingin.”**

I.2 Rumusan Masalah

Secara teori semakin besar intensitas cahaya yang diterima panel maka akan menghasilkan keluaran yang semakin besar. Namun apabila intensitas terus meningkat, temperatur panel juga akan meningkat yang menyebabkan efisiensi *photovoltaic* berkurang. Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka penulis merumuskan permasalahan, yaitu :

1. Bagaimana mengoptimalkan daya output keluaran *photovoltaic* yang telah ditingkatkan intensitasnya dengan reflektor ?.

2. Bagaimana perbandingan daya output keluaran *photovoltaic* dengan reflektor dan *photovoltaic* dengan reflektor yang ditambah sistem pendingin ?.

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan nilai perbandingan tegangan keluaran *photovoltaic* dengan reflektor dan *photovoltaic* dengan reflektor yang ditambah sistem pendingin.
2. Mendapatkan nilai perbandingan persentase daya *photovoltaic* dengan reflektor dan *photovoltaic* dengan reflektor yang ditambah sistem pendingin.

I.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini terdapat batasan masalah, diantaranya adalah :

1. Dalam penggunaan sistem pendingin, sistem pendingin yang digunakan adalah kipas angin dengan spesifikasi :
 - Merk : Maspion EX-307 12 inch
 - Ukuran : 30 x 30 x 50 (cm)
 - Kecepatan Putaran : rpm
2. Hanya menganalisa perubahan temperatur saat penggunaan sistem pendingin dan saat tanpa menggunakan sistem pendingin.
3. Ukuran cermin sama dengan ukuran *photovoltaic* dan sudut kemiringan cermin untuk mengarahkan pantulan cahaya matahari ke *photovoltaic* adalah 60° .
4. *Photovoltaic* yang digunakan adalah :
 - Jenis : mono-kristal
 - Ukuran : (77,5 x 65,5) cm
 - Daya : 60 watt
 - Voc : 22 volt
 - Isc : 3,9 ampere

Lokasi pengambilan data di sekitaran daerah Pasar Ambacang, Padang.

5. Peningkatan intensitas cahaya dilakukan secara bertahap sesuai dengan pantulan cahaya yang bisa diberikan oleh reflektor.
6. Waktu pengambilan data dilakukan pada pukul 09.00-15.00 selama tiga hari.

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang hendak dicapai dari penelitian ini diantaranya adalah :

1. Mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil.
2. Dapat mengetahui potensi energi matahari untuk kebermanfaatan masyarakat.
3. Dapat meningkatkan efektifitas *photovoltaic*.
4. Mengurangi biaya investasi dari PLTS.
5. Mampu meningkatkan produksi daya oleh PLTS.

I.6 Sistematika Penulisan Laporan

Laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori tentang “energi, dan daya”, “sel surya atau *photovoltaic*”, “cahaya”, “cermin”, “sistem pendingin”, “radiasi” serta teori-teori pendukung lainnya yang digunakan untuk membantu dalam perencanaan dan pembuatan tugas akhir.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Membahas langkah-langkah dan komponen-komponen yang digunakan dalam literatur dan pengolahan data hasil pengukuran.

BAB IV : ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN

Membahas tentang hasil dari penelitian *photovoltaic* dalam menganalisa penggunaan sistem pendingin untuk meningkatkan efektifitas *photovoltaic* yang menggunakan reflektor (cermin) dengan tanpa sistem pendingin.

BAB V : PENUTUP

Berisikan tentang kesimpulan yang diperoleh selama penelitian dan saran-saran untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

