

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan kebutuhan pokok yang sangat mendasar untuk memenuhi kebutuhan hidup di era teknologi seperti sekarang, dengan kebutuhan harian rumah tangga rata-rata mencapai 640 kWh/bulan, dari memenuhi kebutuhan utama atau peralatan yang harus selalu dialiri listrik seperti lampu, kulkas, *rice cooker* hingga memenuhi kebutuhan tambahan atau peralatan yang membutuhkan listrik dalam jangka waktu tertentu saja, sebagai contoh berupa TV, Setrika, Kipas Angin.

Setiap teknologi yang tercipta di era ini sebagian besar memerlukan listrik sebagai bahan utama untuk menggerakkan. Dalam memproduksi listrik kita memerlukan pembangkit listrik yang dapat menyuplai kebutuhan sehari-hari. Akan tetapi beberapa pembangkit di Indonesia sebagian besar masih berbahan dasar fosil yang ketersediaannya terbatas (akan habis) dan memberikan dampak buruk terhadap lingkungan. Maka dari itu dibutuhkanlah pembangkit listrik yang memiliki bahan dasar yang ramah lingkungan dan ketersediaannya tak terbatas di alam (*Renewable*).

Indonesia sebagai negara tropis memiliki dua musim menyebabkan potensi dari energi surya yang cukup melimpah dengan radiasi harian matahari rata-rata sebesar 4,5 kWh/m²/hari (Aryza *et al.*, 2017). Selain itu Indonesia merupakan wilayah yang sangat strategis untuk pemanfaatan energi surya yaitu terletak di garis khatulistiwa, dengan intensitas paparan sinar matahari ±11 jam/hari, potensi sebesar ini pastinya dapat dimanfaatkan sebagai energi terbarukan (alternatif) untuk memproduksi listrik tanpa adanya pencemaran lingkungan dan tersedia sepanjang tahun. Di Indonesia kapasitas yang telah terpasang saat ini sekitar 16,92 MW dan pemerintah akan menargetkan menjadi 6,3 GW pada tahun 2025.

Energi yang dihasilkan oleh matahari tidak sepenuhnya dapat diserap dan dijadikan listrik, salah satu kendala yang dialami dalam penerapan pembangkit listrik

Yusuf Prawiro Samudro, 2021

ANALISIS PENGARUH DAYA KELUARAN PANEL SURYA MENGGUNAKAN REFLEKTOR (CERMIN) DENGAN PENAMBAHAN SISTEM PENDINGIN HEATSINK

UPN Veteran Jakarta, Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Mesin

[www.upnvj.ac.id – www.library.upnvj.ac.id – www.repository.upnvj.ac.id]

tenaga surya (PLTS) ialah minimnya efisiensi karena energi yang didapat dari sinar matahari karena adanya *loses energy* yang diproduksi oleh panel surya dan juga kendala penyimpanan agar dapat dipakai pada malam hari.

Untuk menambah efisiensi energi listrik yang didapat dari *output* fotovoltaik biasanya panel surya dirangkai secara seri. Akan tetapi dalam kondisi yang nyata fotovoltaik yang dibutuhkan tidaklah sedikit, karena mahalnya biaya yang dibutuhkan dalam pembangunan sehingga membutuhkan investasi yang lumayan besar.

Penelitian tentang panel surya dengan penggunaan cermin pemantul untuk memaksimalkan *output* daya yang dihasilkan pernah dilakukan oleh peneliti, pada penelitian tersebut didapatkan hasil untuk penempatan reflektor yang paling baik, yaitu pada kedua sisi sel surya yang tidak terhalangi oleh sumber cahaya masuk (utara dan selatan) dan menggunakan sudut kemiringan 70° terhadap sel surya. Pada pengujian tersebut menggunakan sumber matahari secara langsung, hasil yang didapatkan ialah peningkatan daya *output* mencapai 17.02% pada tingkat iradiasi 1188 Watt/m^2 dengan memakai reflektor bersudut 70° (Nugroho, Facta and Yuningtyastuti, 2014).

Penelitian Sebelumnya membahas tentang panel surya jenis Polikristal untuk mengoptimasi daya dan energi listrik dengan penambahan *scanning reflector*, dari penelitian tersebut teknologi *scanning reflector* memiliki prinsip kerja mencari posisi titik daya paling maksimum pada kondisi tertentu dengan menggerakkan reflektor ke sisi timur dan barat (Utomo, Hardianto and Kaloko, 2017).

Penambahan teknologi *scanning reflector* cermin datar pada panel surya mengakibatkan terjadinya peningkatan arus dan daya jika dibandingkan dengan panel surya tanpa reflektor cermin datar dengan hasil rata-rata sebesar 0,7533 A dan 10,20 Watt, dari nilai tegangan yang dihasilkan lebih stabil. Perbandingan nilai efisiensi dan energi listrik yang dihasilkan dari model panel surya *scanning reflector* dan panel surya sudut reflektor terhadap model panel surya tanpa penambahan reflektor meningkat lebih baik hasil panel surya dengan reflektor, dengan hasil nilai rata-rata perbandingan efisiensi sebesar 6,362 % dan selisih nilai energi listrik sebesar

191012,62 Joule, akan tetapi penelitian dengan penggunaan reflektor menyebabkan kenaikan temperatur pada panel surya tersebut (Purwadiharja, 2018).

Dalam mengurangi kenaikan temperatur pada panel surya (Widiantara *and* Sugiarta, 2019) melakukan penelitian dengan menggunakan pendingin air sebagai pengatur temperatur panel surya, dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa efek pendinginan pada sel surya dapat berjalan dengan baik tetapi melihat dari segi efisiensi penggunaan energi tidak begitu menguntungkan.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, mendapatkan peningkatan daya yang dihasilkan sebesar 4 W pada intensitas 1000 W/m² dengan pendinginan tetapi pada kondisi intensitas cahaya yang lebih kecil, 600 W/m², menunjukkan penurunan daya yang dihasilkan sebesar 1 W pada panel surya. Hal lain yang diperoleh adalah penggunaan sistem pendingin pada panel surya dinilai belum efektif mengingat terdapat penggunaan daya listrik sebagai sumber untuk menghidupkan sistem pendingin sebelum sel surya mulai digunakan untuk memperoleh suhu temperatur permukaan sel surya sebesar 25° C.

Penelitian pada maret 2019 dengan menambahkan pendingin heatsink pada panel surya untuk mengoptimalkan kinerja panel surya pada saat menggunakan reflektor, dari penelitian menghasilkan kesimpulan Hasilnya dari penelitian menunjukkan bahwa dengan melakukan penambahan sistem pendingin pada photovoltaik yang dipasang reflektor didapatkan penurunan suhu rata-rata dari panel surya 18,26% dan meningkatnya daya rata-rata sebesar 10,14% jika dibandingkan dengan model photovoltaik yang dilengkapi reflektor tanpa menggunakan sistem pendingin (Pawawoi and Zulfahmi, 2019).

Alternatif yang dapat menjadi pilihan untuk meningkatkan potensi yang dihasilkan oleh matahari adalah dengan menambahkan intensitas cahaya matahari yang diterima panel dengan penambahan reflektor, yang nantinya cahaya matahari dipantulkan kearah panel surya dengan bantuan reflektor, sehingga intensitas cahaya matahari yang didapatkan meningkat. Namun hal tersebut menyebabkan naiknya temperatur panel surya yang memiliki dampak dengan rendahnya *output* yang

Yusuf Prawiro Samudro, 2021

ANALISIS PENGARUH DAYA KELUARAN PANEL SURYA MENGGUNAKAN REFLEKTOR (CERMIN) DENGAN PENAMBAHAN SISTEM PENDINGIN HEATSINK

UPN Veteran Jakarta, Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Mesin

[www.upnvj.ac.id – www.library.upnvj.ac.id – www.repository.upnvj.ac.id]

dihasilkan sehingga *output* daya maksimum pun akan turun. Upaya meningkatkan daya *output* photovoltaik dengan menambahkan sistem pendingin pada panel surya. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada efisiensi daya yang dihasilkan dari panel surya menggunakan reflektor dengan penambahan *heatsink* sebagai sistem pendingin.

1.1 Perumusan Masalah

- 1 Bagaimana hasil perbandingan daya keluaran antara panel surya dengan penambahan *reflector* dan *heatsink* dengan tanpa penambahan apapun?
- 2 Berapa daya rata rata yang dihasilkan panel surya pada variasi sudut 30^0 , 45^0 , 60^0 ?
- 3 Berapa suhu rata rata panel surya saat menggunakan *heatsink* dan reflektor?
- 4 Bagaimana pengaruh suhu terhadap daya yang dihasilkan?

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Dalam melakukan penelitian ini hanya meneliti berapa besar keluaran daya yang dihasilkan dari panel surya menggunakan reflektor serta *heatsink* dengan tidak menggunakan reflektor dan *heatsink*.
2. Reflektor yang digunakan adalah cermin dan aluminium foil.
3. *Heatsink* yang digunakan adalah *heatsink* sirip.
4. Pengaruh suhu pada rangka diabaikan.
5. Jenis keluaran panel surya berupa DC (*direct current*).
6. Pengaruh sudut deklinasi matahari diabaikan.
7. Dalam pengambilan data arus dan tegangan akan mengambil data hubungan arus singkat (*Isc*) dan tegangan hubung terbuka (*Voc*).

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui perbandingan daya keluaran yang dihasilkan antara panel surya dengan penambahan *reflector*, *Heatsink* dan tanpa penambahan apapun,
2. Untuk mengetahui daya rata rata dari pengujian pada sudut 30^0 , 45^0 , 60^0 .
3. Untuk mengetahui suhu rata rata panel surya saat menggunakan *heatsink* dan reflektor.
4. Untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap daya yang dihasilkan.

1.4 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam penulisan skripsi ini, maka penulis menyusun lima bab, yaitu

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang Latar Belakang, Perumusan Masalah, Tujuan, Penulisan, Batasan Masalah, Metode Penelitian dan Sistematika Penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori yang berhubungan dengan penulisan laporan.

BAB III. METODE PENELITIAN

Menguraikan Langkah Langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tahapan tahapan pengerjaan skripsi

BAB V. PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran

Yusuf Prawiro Samudro, 2021

ANALISIS PENGARUH DAYA KELUARAN PANEL SURYA MENGGUNAKAN REFLEKTOR (CERMIN) DENGAN PENAMBAHAN SISTEM PENDINGIN HEATSINK

UPN Veteran Jakarta, Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Mesin

[www.upnvj.ac.id – www.library.upnvj.ac.id – www.repository.upnvj.ac.id]