

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumber energi listrik Indonesia memanfaatkan berbagai sumber produksi energi listrik: bahan bakar fosil dan energi terbarukan. Pembangkit listrik berbahan bakar fosil menghasilkan energi dari sumber daya bumi yang terbatas, seperti batu bara dan gas alam, namun pengolahannya menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Energi terbarukan berasal dari sumber daya alam yang tersedia dan memiliki dampak minimal terhadap lingkungan. Energi surya merupakan alternatif berkelanjutan terhadap energi fosil. Modul *photovoltaic* yang dikembangkan menggunakan teknologi *photovoltaic* (PLTS) menawarkan manfaat jangka panjang yang signifikan.

Sel surya merupakan teknologi yang digunakan saat ini untuk mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik. Salah satu *factor* utama yang mempengaruhi kinerja panel surya dalam menghasilkan energi listrik adalah intensitas cahaya matahari. Semakin besar intensitas cahaya matahari yang jatuh ke permukaan panel surya maka semakin besar energi listrik yang dapat dihasilkan.

Beberapa penelitian terkait peningkatan intensitas cahaya matahari pada panel surya melibatkan perancangan prototipe sel surya terkonsentrasi dengan menggunakan lensa fresnel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lensa dapat meningkatkan intensitas cahaya dan memfokuskan cahaya yang jatuh pada jarak fokus 0,6 m,

meningkat dari 67,79 lux menjadi 130,40 lux. Penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan lensa dapat meningkatkan dan memfokuskan cahaya. Prototipe sel surya terkonsentrasi menghasilkan daya rata-rata sebesar $238,428 \times 10^{-6}$ W, yang lebih besar dibandingkan sel surya tanpa lensa Fresnel. Namun, penelitian ini juga mencatat beberapa kelemahan, di antaranya daya yang dihasilkan masih sangat kecil, serta perubahan jarak antara sumber cahaya dan sel surya dapat mempengaruhi tegangan dan arus yang dihasilkan (Syahbanna, Anhar Dkk 2017).

Penelitian lain mengenai integrasi antara photovoltaic dan thermoelectric dengan lensa Fresnel sebagai konsentrator menunjukkan peningkatan signifikan pada tegangan, arus, dan daya yang dihasilkan, masing-masing naik sebesar 136%, 145%, dan 404% dibandingkan dengan photovoltaic tanpa konsentrator. Dari pengujian yang dilakukan selama dua hari, diperoleh tegangan rata-rata sistem hybrid sebesar 6,32 V, arus rata-rata sebesar 309,14 mA, dan daya rata-rata yang dihasilkan sebesar 2,17 Watt. Namun, teknik ini memiliki beberapa kelemahan, terutama terkait peningkatan suhu yang melebihi batas spesifikasi PV, yang dapat menyebabkan penurunan efisiensi dan potensi kerusakan pada PV akibat panas yang berlebihan (Yudistira Dkk, 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek penambahan solar *Reflector* dengan variasi sudut 60°, 75°, dan 90° terhadap daya keluaran panel surya. Solar *Reflector* digunakan untuk meningkatkan daya panel dengan memfokuskan cahaya matahari ke permukaan panel surya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan solar *Reflector* dengan sudut 60°, 75°, dan 90° secara berturut-turut meningkatkan daya keluaran panel surya sebesar 29%, 19%, dan 4%. Kesimpulannya, penambahan solar

Reflector dengan sudut 60° menghasilkan peningkatan daya yang lebih besar dibandingkan sudut lainnya (Hanifah dkk., 2024).

Dari beberapa metode peningkatan daya yang telah dilakukan. Upaya yang bisa penulis lakukan sebagai solusi di atas yaitu membandingkan lensa fresnel dengan *solar Reflector* menggunakan cermin datar pada modul *solar cell* bertujuan untuk mengetahui mana metode yang paling efisien dalam memaksimalkan keluaran daya listrik yang dihasilkan. Penulis berharap solusi yang diusulkan dapat signifikan dalam meningkatkan daya keluaran pada sel surya.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang terdapat pada penelitian yang akan dilakukan, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Daya keluaran yang dihasilkan pada panel surya kurang optimal.
2. Pengaruh dari pada alat optik terhadap kinerja panel surya perlu dianalisis.
3. Intensitas cahaya matahari pada masing-masing daerah berbeda sehingga mempengaruhi daya keluar dari panel surya.
4. Ketidakmerataan distribusi cahaya yang dihasilkan oleh lensa fresnel dibandingkan dengan cermin datar yang dapat memengaruhi kinerja sel surya.
5. Pengaruh pemanasan berlebih pemusatan cahaya dengan lensa fresnel dapat menyebabkan pemanasan berlebih, menurunkan efisiensi atau merusak panel surya.
6. Sudut kemiringan reflektor cermin datar dapat mempengaruhi intensitas cahaya yang diterima panel surya.

7. Perbedaan kemampuan lensa fresnel dan cermin datar dalam meningkatkan daya panel surya perlu dianalisis.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dan identifikasi masalah penelitian ini di batasi pada:

1. Penelitian ini hanya menggunakan panel surya jenis *Monocrystalline* 50 wp
2. Penelitian ini hanya berfokus pada peningkatan daya menggunakan lensa fresnel dan cermin datar
3. Penelitian ini tidak membahas mengenai aspek biaya instalasi
4. Pengukuran dilakukan selama 10 hari dan pengukuran dilakukan pukul 10.00-17.00WIB / hari.
5. Hasil pengukuran dicatat dalam selang waktu per 30 menit.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sel surya menggunakan lensa fresnel dan cermin datar dalam menghasilkan daya keluaran yang lebih besar.
2. Bagaimana perbandingan daya keluaran panel surya dengan lensa fresnel dan panel surya dengan cermin datar.
3. Bagaimana kinerja antara lensa fresnel dan cermin datar dalam meningkatkan efisiensi panel surya.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

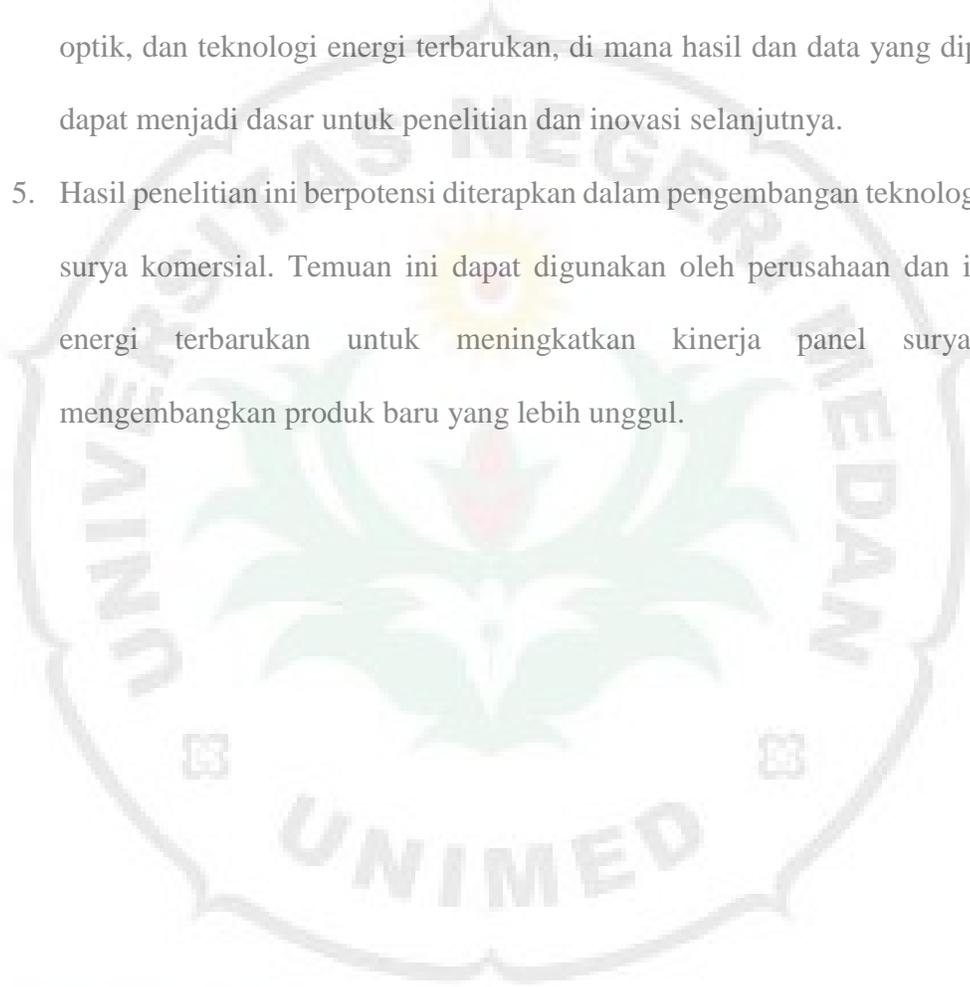
1. Mengukur daya keluar pada panel surya dengan lensa Fresnel dan cermin datar.
2. Membandingkan hasil penggunaan lensa fresnel dan cermin datar terhadap tegangan, arus dan daya keluaran yang di hasilkan sel surya.
3. Menganalisis pengaruh penggunaan lensa Fresnel dan cermin datar terhadap efisiensi panel surya.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang pengaruh spesifik lensa Fresnel dan cermin datar terhadap daya keluaran panel surya, yang dapat membantu pengembangan teknologi untuk meningkatkan efisiensi panel surya.
2. Dengan memahami reaksi panel surya terhadap penggunaan lensa Fresnel dan cermin datar, penelitian ini dapat membantu mengoptimalkan desain panel surya untuk meningkatkan daya keluaran, yang berpotensi menghasilkan panel yang lebih efisien dan efektif dalam mengonversi energi matahari menjadi listrik.
3. Peningkatan daya keluaran sel surya dari penelitian ini berpotensi meningkatkan efisiensi energi surya secara keseluruhan, yang penting dalam mengurangi ketergantungan pada energi fosil dan mendukung penggunaan energi terbarukan.

4. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang sel surya, optik, dan teknologi energi terbarukan, di mana hasil dan data yang diperoleh dapat menjadi dasar untuk penelitian dan inovasi selanjutnya.
5. Hasil penelitian ini berpotensi diterapkan dalam pengembangan teknologi panel surya komersial. Temuan ini dapat digunakan oleh perusahaan dan industri energi terbarukan untuk meningkatkan kinerja panel surya atau mengembangkan produk baru yang lebih unggul.



UNIVERSITAS NEGERI
MEDAN
UNIMED

THE
Character Building
UNIVERSITY