

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan kebutuhan pokok dalam kehidupan modern, dan ketergantungan terhadap sumber energi fosil seperti minyak bumi, gas alam, dan batu bara telah menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan dan keberlanjutan. Emisi karbon yang tinggi, efek rumah kaca, serta keterbatasan cadangan energi fosil mendorong banyak negara, termasuk Indonesia, untuk beralih ke sumber energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Salah satu sumber energi alternatif yang terus dikembangkan adalah energi surya, yang berasal dari radiasi matahari dan dapat dimanfaatkan menggunakan teknologi photovoltaic (PV) atau lebih dikenal dengan solar cell (Effendi, 2023).

Solar cell atau sel fotovoltaiik adalah alat yang mengubah energi cahaya menjadi energi listrik menggunakan efek fotoelektrik. Pembangkit listrik tenaga surya tipe fotovoltaiik adalah pembangkit listrik yang menggunakan perbedaan tegangan akibat efek fotoelektrik untuk menghasilkan listrik (Prasetyo, 2018).

Di antara berbagai jenis solar cell, tipe monocrystalline dikenal memiliki efisiensi yang lebih tinggi karena tersusun dari kristal silikon tunggal yang teratur. Namun demikian, kinerja *solar cell* sangat bergantung pada intensitas cahaya yang diterimanya. Ketika intensitas cahaya menurun akibat kondisi cuaca atau posisi matahari, maka efisiensi dan output daya listrik yang dihasilkan juga akan menurun.

Oleh karena itu, berbagai upaya telah dilakukan untuk meningkatkan jumlah cahaya yang diterima oleh permukaan *solar cell*.

Salah satu metode untuk meningkatkan intensitas cahaya yang mengenai *solar cell* adalah dengan menggunakan cermin reflektor. Cermin ini berfungsi untuk memantulkan cahaya matahari ke permukaan solar cell sehingga jumlah energi yang diterima meningkat. Penggunaan lebih dari satu cermin, misalnya empat cermin reflektor yang diposisikan secara strategis, berpotensi meningkatkan efisiensi kerja *solar cell* tanpa harus menambah luas permukaan panel. Namun, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui seberapa besar pengaruh peningkatan intensitas cahaya ini terhadap unjuk kerja *solar cell* tipe *monocrystalline*.

Pengujian hubungan antara intensitas cahaya dan output kinerja *solar cell* menjadi penting untuk memastikan bahwa penambahan reflektor memberikan peningkatan performa yang signifikan dan ekonomis. Selain itu, perlu dikaji apakah ada batas optimal dalam penggunaan reflektor agar tidak terjadi over-irradiance yang justru dapat menyebabkan penurunan efisiensi atau kerusakan pada komponen *solar cell*. Analisa korelasi dalam hal ini dapat memberikan gambaran kuantitatif mengenai seberapa erat hubungan antara variabel intensitas cahaya dan parameter keluaran listrik dari solar cell seperti tegangan, arus, dan daya.

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “*Analisa korelasi intensitas cahaya terhadap unjuk kerja solar cell tipe monocrystalline dengan 4 cermin reflektor*”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini

1. Bagaimana pengaruh intensitas cahaya terhadap daya yang dihasilkan *solar cell* tipe *monocrystalline* menggunakan 4 cermin reflector ?
2. Bagaimana pengaruh intensitas cahaya terhadap efisiensi yang dihasilkan *solar cell* tipe *monocrystalline* menggunakan 4 cermin reflector ?
3. Bagaimana pengaruh intensitas cahaya terhadap Fill Faktor (FF) yang dihasilkan *solar cell* tipe *monocrystalline* menggunakan 4 cermin reflector ?
4. Bagaimana pengaruh intensitas cahaya terhadap Drop tegangan yang dihasilkan *solar cell* tipe *monocrystalline* menggunakan 4 cermin reflector ?

1.3 Tujuan penelitian

Adapun tujuan dari penelitian adalah :

1. untuk Menganalisis pengaruh intensitas cahaya terhadap daya yang dihasilkan *solar cell* yang dihasilkan menggunakan 4 cermin reflector.
2. untuk menganalisa pengaruh intensitas cahaya terhadap efisiensi yang dihasilkan pada *solar cell* menggunakan 4 cermin reflector.
3. untuk menganalisa pengaruh intensitas cahaya terhadap *fill factor (ff)* pada *solar cell* menggunakan 4 cermin reflector.
4. untuk menganalisa pengaruh intensitas cahaya terhadap Drop tegangan pada sistem *solar cell* menggunakan 4 cermin reflector.

1.4 Batasan Masalah

Beberapa masalah yang perlu di perhatikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel:

- a) Bebas: Intensitas cahaya.
- b) Terikat: Daya output *solar cell*, efesiensi *solar cell*, *Fill Factor (FF) solar cell*, Drop tegangan *solar cell*
- c) Konstan: 4 cermin reflektor, *solar cell* tipe *monocrystalline*.

2. Dimensi dan spesifikasi *solar cell*

a. Dimensi Rangka

Lebar : 900 mm
Panjang : 1500 mm
Tebal : 1500 mm

b. Spesifikasi *solar cell*

Lebar : 670 mm
Panjang : 540 mm
Tebal : 30 mm
Tipe : *monocrystalline*
Kapasitas : 50 Wp

c. Dimensi cermin reflector

Panjang : 1200 mm
Lebar : 660 mm

Tinggi : 10

3. Kondisi Eksperimen:

- a) Menggunakan pencahayaan lampu hogen spesifikasi:

Wattage: 150W

Lumen output: 13.500lm (3000k) / 14.250lm (4000k & 6500k)

Dimensi: 385 x 298 x 41 mm

Fitur: Cahaya dapat diarahkan

Tegangan: 220-240 V

Frekuensi: 50-60Hz

- b) Posisi reflektor tetap.

- c) Sudut kemiringan *solar cell* konstan (tetap).

4. Metode analisis yang digunakan adalah metode korelasi *last square*.

5. Metode Pengukuran:

- a) Intensitas Cahaya menggunakan alat ukur Lux meter.

- b) Suhu menggunakan alat ukur Termokopel/sensor suhu.

1.5 Manfaat penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui seberapa besar pengaruh peningkatan. Analisa korelasi intensitas cahaya terhadap unjuk kerja *solar cell* tipe *monocrystalline* dengan 4 cermin reflector . Hasilnya diharapkan dapat menjadi solusi sederhana dan efisien untuk meningkatkan daya output solar cell tanpa menambah jumlah panel, serta mendukung pengembangan energi terbarukan yang hemat biaya dan ramah lingkungan.