

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Penggunaan energi fosil saat ini sudah menjadi kebutuhan primer bagi setiap orang dalam menjalankan segala aktivitasnya. Akan tetapi, peningkatan kebutuhan energi dari waktu ke waktu mengakibatkan ketersediaan energi tersebut menjadi menipis. Penipisan energi ini menjadi salah satu masalah utama di dunia saat ini. Hal ini dikarenakan ketersediaannya membutuhkan waktu jutaan tahun untuk pembentukannya kembali. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka energi nonfosil harus dimanfaatkan.

Banyak energi alternatif yang dapat dimanfaatkan seperti energi cahaya matahari, angin, air, dan sebagainya yang dikenal dengan istilah energi terbarukan. Potensi energi di Indonesia sangat besar salah satunya yaitu energi cahaya matahari. Indonesia secara astronomis terletak di garis khatulistiwa yang memiliki iklim tropis sehingga penyinaran matahari di Indonesia cukup lama ( $\pm 12$  jam) dan sangat berpotensi untuk mengembangkan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) [1].

Photovoltaik merupakan salah satu teknologi yang digunakan pada PLTS dengan mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik. Photovoltaik bergantung pada efek photovoltaik yang menyerap energi foton yang terdapat pada cahaya matahari sehingga menghasilkan arus yang mengalir dari lapisan tipe-N ke lapisan tipe-P yang memiliki muatan yang berlawanan.

Daya yang dihasilkan photovoltaik bergantung kepada intensitas cahaya matahari yang diterima oleh panel. Pemasangan photovoltaik secara seri dapat memperbesar daya yang dihasilkan, akan tetapi jumlah photovoltaik yang dibutuhkan tentu tidak sedikit sehingga membutuhkan investasi besar dalam merealisasikannya. Penggunaan reflektor menjadi alternatif lain untuk meningkatkan daya photovoltaik. Reflektor akan memantulkan cahaya matahari ke panel sehingga intensitas cahaya matahari yang diterima panel akan meningkat. Namun, meningkatnya intensitas cahaya yang diterima panel juga berpengaruh terhadap temperatur. Apabila temperatur photovoltaik melebihi suhu body maksimumnya maka efisiensi dari photovoltaik tersebut berkurang dan daya keluaran menjadi tidak maksimum [2].

Beberapa penelitian telah berupaya untuk mengurangi temperatur yang tinggi pada photovoltaik, salah satunya yaitu penambahan *heatsink* untuk menurunkan temperatur photovoltaik. Pada penelitian tersebut terbukti dapat mengurangi temperatur photovoltaik akan tetapi penggunaan *heatsink* dinilai tidak efektif dikarenakan sulitnya kontak langsung antara photovoltaik dan *heatsink* sehingga penurunan temperatur tidak optimal [3]. Penelitian lain yang dilakukan yaitu penggunaan pendingin fluida (*radiator coolant*) untuk menurunkan temperatur photovoltaik ternyata juga tidak efektif dikarenakan wadah yang digunakan untuk menampung fluida tersebut rentan terhadap kebocoran [4].

Metoda lain yang dapat digunakan untuk mengurangi temperatur pada photovoltaik adalah dengan penambahan kaca film pada permukaan photovoltaik. Pada penelitian tersebut membandingkan empat kondisi photovoltaik, dimana tiga photovoltaik yang dilapisi kaca film dengan transparansi yang berbeda dan satu photovoltaik tanpa kaca film dan terbukti bahwa panas yang dipancarkan oleh matahari dapat direduksi oleh kaca film dengan menggunakan karakteristiknya sehingga daya keluaran pada photovoltaik meningkat [5]. Pengukuran ke empat kondisi tersebut tidak pada waktu yang sama (berbeda hari) karena photovoltaik yang digunakan terbatas yaitu hanya dua photovoltaik yang digunakan secara bergantian perharinya sehingga intensitas cahaya yang merupakan input bagi photovoltaik tidak sama meskipun pengukuran pada waktu yang berbeda tersebut dilakukan pada jam yang sama. Hal ini tentu mempengaruhi nilai dari daya yang dibangkitkan dari masing-masing kondisi penelitian. Sehingga pengukuran tersebut tidak dapat dibandingkan karena tidak dalam kondisi pengukuran yang sama. Selain itu, intensitas cahaya yang melewati kaca film juga tidak diukur secara real, nilai intensitas yang digunakan hanya berdasarkan spesifikasi kaca film dari pabriknya. Nilai intensitas cahaya ini sangat mempengaruhi temperatur dan nilai daya keluaran photovoltaik. Oleh karena itu butuh penelitian lebih lanjut dan data yang lebih akurat tentang perbandingan daya keluaran pada photovoltaik yang dilengkapi kaca film dengan variasi transparansi.

Penelitian lebih lanjut ini akan dilakukan dalam satu kondisi yaitu dengan menggunakan empat photovoltaik, tiga yang dilapisi kaca film dengan variasi transparansi dan satu photovoltaik tanpa kaca film. Dengan menggunakan jumlah

photovoltaik yang sesuai dengan variasi yang diinginkan maka intensitas cahaya yang diterima panel akan sama. Sehingga akan lebih mudah membandingkan keempat variasi tersebut. Selain itu intensitas cahaya yang melewati kaca film juga akan diukur secara real sehingga data yang didapat akan lebih akurat dan dapat ditentukan kriteria kaca film yang paling cocok diaplikasikan untuk photovoltaik.

Berdasarkan masalah tersebut maka penulis tertarik menulis tugas akhir dengan judul “Perbandingan Daya Keluaran Pada Photovoltaik yang Dilapisi Kaca Film pada Berbagai Tingkat Variasi Transparansi Guna Meningkatkan Efisiensi Photovoltaik”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

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

1. Bagaimana perbandingan daya keluaran photovoltaik yang dilapisi kaca film pada berbagai tingkat variasi transparansi dengan intensitas cahaya yang sama?
2. Bagaimana pengaruh intensitas cahaya dan temperatur yang dapat direduksi oleh masing-masing film terhadap daya keluaran photovoltaik?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan nilai yang akurat perbandingan daya keluaran photovoltaik yang dilapisi kaca film pada berbagai tingkat variasi transparansi.
2. Mendapatkan pengaruh intensitas cahaya dan temperatur yang dapat direduksi oleh masing-masing film terhadap daya keluaran photovoltaik.
3. Menganalisa perbandingan antara photovoltaik yang dilapisi oleh kaca film dengan photovoltaik tanpa kaca film dari sisi investasi.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan luaran berupa:

1. Dapat meningkatkan efisiensi photovoltaik.
2. Mampu meningkatkan produksi daya oleh PLTS.
3. Mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil.

## 1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini terdapat beberapa batasan masalah, diantaranya adalah:

1. Hanya menganalisa daya keluaran photovoltaik pada yang dilapisi kaca film pada berbagai tingkat variasi transparansi pada intensitas cahaya yang sama.
2. Photovoltaik dengan spesifikasi:
  - Jenis : mono-kristal
  - Dimensi : (77,5 x 65,5) cm
  - Daya : 60 Wattpeak
  - $V_{oc}$  : 22,0 Volt
  - $I_{sc}$  : 3,90 Ampere

## 1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

### BAB I : PENDAHULUAN

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

### BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori tentang photovoltaik, cahaya, kaca film, radiasi, serta teori-teori pendukung lainnya yang digunakan untuk membantu dalam perencanaan dan pembuatan tugas akhir.

### BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

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

### BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Membahas tentang hasil dari penelitian yang dilakukan .

### BAB V : PENUTUP

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

### DAFTAR PUSTAKA