

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan yang memiliki sekitar 13.466 pulau. Kebutuhan energi listrik di era saat ini sangat lah penting, hampir semua sendi kehidupan manusia menggunakan energi listrik. Dengan pemakaian energi listrik yang sangat besar ini, penyediaan energi listrik oleh pemerintah masih bergantung pada bahan bakar fosil seperti batu bara dan bahan bakar minyak, jika bahan bakar fosil ini dipakai secara terus-menerus sumber energi fosil suatu saat pasti akan habis. Hal ini menjadi sebuah keharusan untuk mengembangkan dan menggunakan sumber energi alternatif, salah satunya adalah sumber energi yang berasal dari matahari.

Sebagai salah satu negara tropis dan dilewati oleh garis khatulistiwa, Indonesia memiliki potensi energi matahari yang cukup besar. Teknologi yang dapat digunakan untuk memanfaatkan energi matahari adalah *photovoltaic panel* (PV) atau lebih dikenal dengan nama panel surya, PV merupakan suatu komponen semi konduktor yang dapat mengubah energi matahari [1]. Namun PV memiliki kelemahan yaitu saat cahaya matahari yang diterima rendah, maka arus dan tegangan yang dihasilkan juga menurun. Selain itu kinerja PV juga akan menurun karena dipengaruhi oleh suhu yang meningkat, sehingga menurunkan efisiensi daya yang dihasilkan PV. Oleh karena itu, dalam penelitian ini Untuk dapat meningkatkan cahaya matahari yang diterima PV dapat menggunakan sebuah konsentrator berupa cermin (*heliostat*), konsentrator ini dirancang untuk meningkatkan cahaya yang diterima PV agar dihasilkan arus dan tegangan yang meningkat. Konsentrator *heliostat* merupakan metode yang menggunakan permukaan reflektif untuk memusatkan sinar matahari menuju *receiver* yang berupa PV, *receiver* diletakkan pada puncak suatu tempat atau menara yang dikelilingi oleh sekumpulan permukaan reflektif berupa kaca [2]. Namun kelemahan yang timbul adalah suhu yang diterima PV juga ikut meningkat, sehingga dapat mengurangi kemampuan PV dalam menghasilkan daya .

Energi panas yang diterima oleh PV akan menjadi energi panas terbuang yang tidak digunakan oleh PV [3], maka akan digunakan komponen elektronik *thermoelectric generator* (TEG). TEG akan dipasangkan pada PV dan memanfaatkan *waste heat* atau panas yang terbuang oleh PV, dengan menggunakan TEG yang dapat mengubah energi panas yang diterima pada satu sisinya dan menjaga salah satu sisinya tetap dingin sehingga dari perbedaan suhu pada kedua sisi tersebut dapat menghasilkan energi listrik sehingga dapat meningkatkan tegangan yang dihasilkan oleh sistem.

Material yang digunakan dalam komponen TEG adalah Material semikonduktor. TEG dapat mengubah energi panas menjadi energi listrik atau jika diberi tegangan listrik maka akan terjadi perbedaan temperatur pada komponen TEG yang memanfaatkan efek *seebeck* [3]. Konsep efek *seebeck* sebagai efek dari dua buah material logam yang di sambungkan, lalu berada pada lingkungan yang memiliki temperatur yang berbeda, maka pada material tersebut akan mengalir arus listrik [4]. Pada penelitian kali ini menggunakan empat buah cermin datar untuk meningkatkan cahaya yang diterima oleh PV agar dapat meningkatkan perolehan tegangan dan arus yang dihasilkan. lalu penggunaan modul TEG yang berfungsi untuk memanfaatkan energi panas pada bagian belakang PV sehingga dapat meningkatkan keluaran tegangan yang dihasilkan oleh sistem, serta untuk membaca keluaran dari sistem *hybrid* PV TEG digunakan sensor INA219 dan sensor suhu MAX6675 yang berfungsi untuk membaca perbedaan suhu dari kedua sisi TEG. Lalu hasil pembacaan sensor tersebut diolah oleh mikrokontroler, hasil olahan dari mikrokontroler selanjutnya disimpan pada *data logger*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah adalah suatu pertanyaan yang diajukan dalam perumusan masalah secara sistematis dalam laporan penelitian, yang akan dijawab berdasarkan proses penelitian. Rumusan masalah dari tugas akhir penulis adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang konsentrator *heliostat* untuk meningkatkan cahaya dan panas matahari yang diterima oleh PV ?

2. Bagaimana merancang sistem yang dapat memanfaatkan panas terbuang atau *heat waste* pada PV dengan konsentrator menggunakan TEG ?

### 1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari tugas akhir penulis adalah untuk merancang sebuah sistem *hybrid* PV dan TEG dengan konsentrator *heliostat*, sebagai berikut:

1. Merancang konsentrator *heliostat* untuk meningkatkan cahaya dan panas matahari yang diterima oleh PV.
2. Merancang sistem yang dapat memanfaatkan panas terbuang atau *heat waste* pada PV dengan konsentrator menggunakan TEG.

Manfaat dari penelitian tugas akhir penulis adalah sebagai berikut:

1. Dapat meningkatkan cahaya matahari yang diterima oleh PV.
2. Dapat memanfaatkan energi panas terbuang atau *heat waste*.
3. Dapat menghasilkan daya yang lebih baik dibandingkan PV tanpa sistem *hybrid*.

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah adalah ruang lingkup dari rumusan masalah yang ada pada penelitian agar pembahasan tidak melebar sehingga penelitian bisa lebih fokus dikerjakan. Batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Pengambilan data dilakukan selama 6 jam per hari yaitu mulai Pukul 09.00 WIB hingga 15.00 WIB.
2. Sudut PV yang digunakan adalah 90° Tegak lurus menghadap arah barat dan untuk konsentrator menghadap sejajar dengan PV.
3. Konsentrator bekerja pada Pukul 09.00 WIB hingga 12.00 WIB, diatas Pukul 12.00 WIB cahaya matahari akan langsung diterima oleh PV.
4. Jenis PV yang digunakan adalah tipe *monocrystalline*.
5. Konsentrator yang digunakan adalah konsentrator tipe *heliostat*.
6. TEG yang digunakan berjenis TEC1-12706.
7. Komponen pendingin yang di gunakan pada sisi dingin TEG adalah *heatsink*.
8. Energi yang dihasilkan oleh sistem hanya akan dibaca oleh sensor namun tidak disimpan.

## 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

### 1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mencari informasi yang berkaitan dengan tugas akhir / penelitian. Informasi yang digunakan berdasarkan dari sumber jurnal dan buku referensi.

### 2. Analisis Masalah

Dalam metode ini akan dilakukan analisis berdasarkan kebutuhan perangkat keras untuk membangun sistem yang sesuai dengan kebutuhan penelitian / tugas akhir.

### 3. Perancangan dan Realisasi

Merancang dan membuat sistem *hybrid* dari komponen PV dan TEG dengan menggunakan konsentrator *heliostat* yang bersumber dari studi literatur dan analisis masalah.

### 4. Pengujian

Setelah tahap perancangan dan realisasi tercapai lalu selanjutnya melakukan tahapan uji coba terhadap sistem *hybrid* PV dan TEG dengan konsentrator *Heliostat* tersebut untuk mengetahui apakah kerja sistem sudah sesuai dengan yang diinginkan.

### 5. Analisis dan Evaluasi

Selanjutnya dilakukan tahap analisis dan evaluasi terhadap sistem agar dapat mengetahui kesalahan yang terjadi sehingga dapat dilakukan perbaikan sistem.

### 6. Penyusunan Buku

Hasil dari tahapan analisis dan evaluasi lalu dikumpulkan dalam sebuah buku tugas akhir.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan buku Tugas Akhir ini dibagi menjadi 5 bab, yaitu sebagai berikut :

1. BAB I Pendahuluan, membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, serta metode penelitian yang digunakan dalam Tugas Akhir ini.
2. BAB II Tinjauan Pustaka, tentang teori-teori yang menunjang dalam penelitian Tugas Akhir ini.
3. BAB III Perancangan Sistem, menjabarkan perancangan sistem perangkat keras dan perangkat lunak dan cara kerja alat pada Tugas Akhir ini.
4. BAB IV Hasil Pengujian dan Analisis, memaparkan hasil dan menganalisis data dari pengujian yang telah dilakukan dalam Tugas Akhir ini.
5. BAB V Kesimpulan dan Saran, berisi tentang kesimpulan dari hasil pengujian pada BAB IV dan memberikan saran untuk perkembangan Tugas Akhir ini dimasa depan.

