

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matahari adalah sumber energi terbarukan yang dapat dikonversi menjadi energi listrik. Pemanfaatan dari cahaya matahari sangat cocok untuk diterapkan di panel surya. Panel surya merupakan modul yang bisa merubah dari cahaya matahari menjadi energi listrik. Dimana terdapat kekurangan pada panel surya, hal ini disebabkan karena panas yang berlebih dari modul panel surya. Salah satu hal yang mempengaruhi kinerja dari panel surya adalah suhu. Efisiensi listrik pada panel surya akan menurun jika suhu pada panel surya meningkat [1].

Kondisi ini terjadi dikarenakan radiasi cahaya matahari mengandung energi panas yang menyebabkan efisiensi listrik panel surya menurun. Untuk dapat memanfaatkan panas yang ada, yaitu dilakukan dengan penambahan *Thermoelectric Generator (TEG)*. TEG akan menyerap panas dari panel surya untuk dapat dijadikan sebagai penghasil listrik tambahan. Penurunan kinerja panel surya akibat suhu, dapat meningkatkan daya yang dihasilkan oleh TEG [2].

Untuk peningkatan efisiensi listrik panel surya, dapat menggunakan *water cooling* sebagai sistem pendingin. Pendingin dengan air pada sistem PV/T memiliki efisiensi termal sedikit lebih besar dibandingkan pendingin udara [3]. Namun masih belum efektif karena masih memerlukan daya dari luar. Alternatif lain yaitu menggunakan *heat sink* bersirip. *Heat sink* digunakan untuk alat penukar panas atau sebagai media pendinginan suatu bahan elektronik. Pendinginan pasif dapat diterapkan pada suatu sistem yaitu penggunaan *heat sink* melalui media udara.

Berdasarkan percobaan sebelumnya yang telah dilakukan menggunakan *Thermoelectric Cooler (TEC)* yaitu dapat menaikkan efisiensi listrik panel surya dengan rata-rata 0.73% melalui sistem pendingin air dan penurunan suhu rata-rata mencapai 5.5 °C [4]. Sedangkan efisiensi TEC-12706 diperoleh sebesar 1.6%, tegangan yang dihasilkan untuk 10 TEC sebesar 0.36 V, serta daya TEC yang sebagai

pembangkit listrik yang dihasilkan rata-rata sebesar 0.052 mW [5]. Percobaan pada sistem tersebut dilakukan pengujian dibawah matahari langsung.

Untuk mengetahui performansi sistem tandem panel surya-termoelektrik, perlu dilakukan analisis. Pada tugas akhir ini, penulis melakukan penelitian untuk mengetahui peningkatkan efisiensi listrik panel surya dengan adanya penambahan TEG. Lampu pijar akan digunakan untuk penyinaran buatan sekaligus penghasil panas. Modul panel surya dan TEG akan dipasang secara tandem, yang artinya menempelkan TEG ke bagian belakang panel surya [6]. Performansi pada panel surya dapat diukur dengan membandingkan efisiensi listrik panel surya tanpa TEG dan menggunakan TEG. Melalui sistem tandem tersebut, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi listrik dari panel surya.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari latar belakang tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana cara meningkatkan efisiensi listrik panel surya dengan memanfaatkan panas yang ada pada panel surya ?
2. Berapa besar daya yang dapat dihasilkan oleh TEG ?
3. Apa pengaruhnya selisih suhu terhadap daya keluaran TEG ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian pada tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui peningkatan efisiensi listrik panel surya dengan penambahan TEG secara sistem tandem.
2. Mengetahui potensi TEG sebagai penyerap kalor dari panas panel surya.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada pengerjaan tugas akhir ini adalah :

1. Suhu lingkungan dengan asumsi konstan 25 °C.
2. Pengujian dilakukan selama 1,5 jam dengan interval 1 menit.
3. Menggunakan 10 buah TEG jenis SP1848-27145 SA disusun secara seri.
4. Menggunakan panel surya ukuran 35cm x 25cm 10 Wp jenis polikristalin.
5. Wilayah tempat pengujian di Laboratorium *Renewable Energy* Teknik Fisika Universitas Telkom.

1.5 Metodologi Penelitian

Beberapa metodologi yang akan dilakukan diantaranya sebagai berikut :

1. Studi literatur
Studi literatur dilakukan untuk mempelajari secara garis besar dari penelitian tugas akhir ini, baik dari buku maupun jurnal yang mengacu pada penelitian sebelumnya mengenai panel surya dan TEG.
2. Perancangan sistem
Perancangan sistem dilakukan untuk merancang bentuk dari alat penelitian, baik berupa bentuk mekanik sistem dan kelistrikan.
3. Diskusi
Diskusi dilakukan dengan dosen pembimbing dan rekan mahasiswa lainnya yang berkompeten terkait tugas akhir.
4. Pengujian
Pengujian dilakukan terhadap sistem tandem yang sudah dibuat untuk mendapatkan daya keluaran dari panel surya dan TEG.
5. Pengolahan data dan analisis
Pada tahap ini hasil dari pengujian diolah sebaik mungkin dan dianalisis agar memperoleh hasil dari tujuan penelitian.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I Pendahuluan,

berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka,

berisi teori dasar yang menunjang penelitian tentang panel surya dan TEG.

BAB III Metodologi Penelitian,

berisi mengenai tahapan yang dilakukan dalam pengerjaan tugas akhir ini, yang terdiri dari flowchart sistem, alat dan bahan yang digunakan, serta prosedur penelitian.

BAB IV Hasil dan Pembahasan,

berisi mengenai analisa dari data yang diperoleh yang disandingkan dengan teori sebenarnya berdasarkan studi literatur.

BAB V Kesimpulan dan Saran,

berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk pengembangan penelitian berikutnya.