

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini pembangkit listrik *photovoltaic* (PV) semakin digandrungi karena dianggap sebagai pembangkit energi baru terbarukan dan ramah lingkungan. Di beberapa negara bahkan teknologi PV ini dapat menggantikan penggunaan pembangkit listrik tenaga fosil sebagai suplai utama kebutuhan listrik mereka.

Dengan berbagai kelebihan yang ditawarkan, teknologi ini tidak luput dari berbagai masalah dan kekurangan. *Photovoltaic* dapat bekerja secara optimum dalam kondisi tertentu. Pengoperasian maksimum sel surya sangat tergantung pada temperature panel surya, rasiiasi solar, keadaan atmosfer bumi, orientasi panel surya atau array PV, serta letak panel surya (*array*) terhadap matahari (*tilt angel*) (Muchammad & Yohana, 2010).

Adapun salah satu masalah yang dimiliki oleh teknologi PV ini adalah masalah efisiensi yang sangat dipengaruhi oleh suhu. PV memiliki suhu ideal untuk bekerja dengan efisiensi yang maksimal. Semakin tinggi suhu melebihi suhu ideal, seakin berkurang nilai efisiensi dari PV tersebut. Untuk mengurangi kemerosotan nilai efisiensi PV ini, dilakukanlah penambahan modul *Thermoelectric Generator* (TEG) pada PV yang digunakan. TEG bekerja menyerap kalor dan merubahnya menjadi sumber energi tambahan bagi system.

Berdasarkan beberapa paparan diatas peneliti ingin membuat rancang bangun sebuah sistem pembangkit energi listrik *hybrid* yang terdiri dari

penggabungan antara *photovoltaic* dan *thermoelectric generator*. System ini dibuat dengan menggunakan sel PV berjenis *Polycrystalline* dengan daya 50 watt. Modul TEG yang digunakan adalah modul tipe TEG SP1848-27145 SA yang akan ditumpuk pada bagian bawah sel PV sebagai penyerap kalor sekaligus merubah kalor tersebut menjadi energi listrik tambahan bagi system. Upaya ini dilakukan dengan harapan nilai efisiensi dari sebuah panel PV dapat bertambah dari nilai rata-rata system PV non-*hybrid*. Untuk itu penelitian ini berjudul **“Analisis Rancang Bangun Sistem Hybrid (*Photovoltaic-Thermoelectric Generator*) Sebagai Langkah Peningkatan Efisiensi *Photovoltaic*”**.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara meningkatkan efisiensi dengan menggabungkan sistem *photovoltaic* dan *thermoelectric generator* dalam sebuah sistem *hybrid*?
- b. Bagaimana penggunaan *Micro-channel Heat Pipe* (MCHP) dan Pelat tembaga sebagai media perpindahan kalor dalam sistem *photovoltaic* dan *thermoelectric generator*?
- c. Bagaimana perbandingan hasil peningkatan efisiensi dari sistem (*photovoltaic* dan *thermoelectric generator*) dibandingkan dengan sistem *photovoltaic* konvensional?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas maka tujuan penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk mengidentifikasi dan menganalisis strategi perancangan yang efektif dalam menggabungkan sistem *photovoltaic* dan *thermoelectric* generator dalam sistem *hybrid* guna meningkatkan efisiensi energi.
- b. Untuk mengevaluasi dan membandingkan penggunaan *Micro-channel Heat Pipe* (MCHP) dan Pelat tembaga sebagai media perpindahan kalor dalam konteks sistem *photovoltaic* dan *thermoelectric generator*, dengan tujuan menentukan metode yang paling efisien dalam meningkatkan hasil energi.
- c. Untuk mengukur, menganalisis, dan membandingkan hasil peningkatan *efisiensi* dari sistem *hybrid* (*photovoltaic* dan *thermoelectric generator*) dengan sistem *photovoltaic* konvensional, sehingga dapat mengidentifikasi keunggulan dan dampaknya pada penggunaan energi yang lebih berkelanjutan.

1.4 Batasan Penelitian

Adapun batasan Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Penelitian ini menggunakan modul *Photovoltaic* 50 watt tipe *Polycrystalline* yang digunakan untuk membangkitkan energi listrik dari radiasi matahari yang diserap oleh panel PV.

- b. Penelitian ini menggunakan generator *thermoelectric* jenis TEG SP1848-27145 SA yang digunakan untuk membangkitkan energi listrik dari energi kalor yang terserap oleh modul PV.
- c. Penelitian ini membandingkan kinerja *Micro Channel Heat Pipe* (MCHP) dan lempengan tembaga sebagai media perpindahan kalor dari panel PV ke modul TEG.
- d. Penelitian ini menggunakan *heatsink* aluminium untuk menciptakan perbedaan suhu antara dua sisi TEG dan menggunakan salah satu yang terbaik pada system *Photovoltaic-Thermoelectric Generator* (PV-TEG) *Hybrid*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat Penelitian yang dapat diambil dari penelitian ini berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas adalah sebagai berikut:

- a. Untuk penulis: Penelitian ini menambah pengetahuan penulis tentang energi terbarukan, khususnya pada system *hybrid* PV-TEG.
- b. Untuk peneliti lain: Penelitian ini bisa menjadi referensi bagi peneliti lain yang ingin mengembangkan teknologi energi terbarukan.
- c. Untuk akademisi dan institusi Pendidikan: Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan ajar dan menambah wawasan mahasiswa serta dosen tentang energi terbarukan.
- d. Untuk industri energi terbarukan: Penelitian ini memberikan wawasan praktis bagi industri untuk memilih material dan desain sistem yang efisien.