

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cahaya matahari merupakan salah satu bentuk energi yang tidak pernah habis dan tersedia dari sumber daya alam. Ketersediaan energi matahari sebagai sumber daya alam tidak terbatas dalam ketersediaannya. Sumber daya alam matahari ini dapat dipasok untuk kebutuhan energi listrik. Melalui sel surya energi matahari dapat diubah menjadi energi listrik. Sel surya dapat menghasilkan energi listrik dalam jumlah yang tidak terbatas yang langsung diperoleh dari matahari[1].

Indonesia adalah negara beriklim tropis dan termasuk negara yang selalu mendapat sinar matahari sepanjang tahunnya. Indonesia yang mendapat sinar matahari sepanjang tahun, dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi. Matahari dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi melalui penggunaan panel surya. Melalui penggunaan panel surya sinar matahari dapat diubah melalui gejala fotovoltaiik. Gejala fotovoltaiik yang terjadi pada komponen sel surya dimanfaatkan untuk merubah energi surya menjadi energi listrik[2].

. Energi surya fotovoltaiik (PV) saat ini menjadi energi yang banyak dipakai dalam industri energi terbarukan (ET). Namun, sel surya memiliki beberapa kekurangan dalam mengubah radiasi matahari menjadi energi listrik. Salah satu kekurangannya yang dimiliki sel surya yaitu ketergantungan terhadap suhu pada sel surya. Ketergantungan ini yang mengakibatkan penurunan kinerja dari panel surya. Seiring kenaikan suhu pada panel surya mengakibatkan penurunan kinerja pada panel surya[3].

Energi matahari yang dipanen menjadi energi listrik harus melewati pemanenan arus yang baik dan pengarahannya yang efisien. Pemanenan arus yang terarah dan efisien dicapai agar memperoleh status pengisian daya (SOC) yang konsisten. Pengisian daya baterai yang berlebih atau kurang juga akan mempengaruhi masa pakai baterai, yang akan mengakibatkan pengurangan masa pakai baterai. Selain itu, pengisian baterai juga dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari yang memengaruhi efisiensi dan memperlambat status pengisian daya (SOC)[4].

Efisiensi tenaga sel surya akan menurun saat mengalami panas berlebih yang diakibatkan oleh radiasi dari sinar matahari. Radiasi dari sinar matahari dapat mempengaruhi kinerja sel fotovoltaik. Kinerja dari sel fotovoltaik (PV) tidak hanya bergantung dan dipengaruhi oleh iradiasi sinar matahari, tetapi juga bergantung pada temperatur suhu sekitar tempat diletaknya sel fotovoltaik (PV) dipasang. Pada penelitian yang telah dilakukan ketika suhu operasi meningkat, efisiensi sel surya akan mengalami penurunan hampir $0,5\%/^{\circ}\text{C}$ [5].

Efisiensi dan masa pakai teknis sangat dipengaruhi oleh suhu sel fotovoltaik. Efisiensi dan masa pakai teknis merupakan topik mendasar untuk setiap instalasi sel fotovoltaik. Pada daerah yang memiliki iklim yang sangat panas dan wilayah yang memiliki suhu yang cenderung tinggi, efisiensi menjadi topik dan perhatian mendasar. Suhu sel surya yang cenderung tinggi dipengaruhi oleh iklim wilayah yang panas mengakibatkan masa pakai dari panel surya akan berkurang dan mengurangi efisiensi dari panel surya[6].

Agar efisiensi dan kinerja panel surya terjaga, dibutuhkan pendingin untuk mengontrol suhu panel surya. Pengontrolan suhu dilakukan pada panel surya dengan penggabungan komponen pendingin Thermoelectric Cooling Peltier dengan panel surya. Hal ini, perlu dilakukan agar efisiensi dan kinerja dari panel surya terjaga. Selain itu, penggunaan Thermoelectric Cooling Peltier pada panel surya juga akan menambah masa pakai panel surya dan meningkatkan daya output dari panel surya[7].

Dalam pendinginan panel surya ada dua metode, yaitu metode pasif dan metode aktif. Metode aktif untuk pendinginan panel surya membutuhkan daya sehingga dalam penggunaannya diperlukan analisa dan kajian tentang efisiensinya. Metode pendinginan aktif menggunakan Peltier berguna untuk mempertahankan kondisi suhu sampai mencapai stabilitas saat menerima intensitas cahaya, selain itu Peltier juga mampu mengendalikan variasi suhu mulai normal sampai dibawah normal[8].

Pengaplikasian pendingin Thermoelectric Cooling (TEC) banyak diimplementasikan karena ukuran komponen yang kecil, ringan, biaya yang rendah. Selain itu, penggunaan Thermoelectric Cooling (TEC) sangat ramah lingkungan. Komponen ini menghasilkan gradien suhu saat diaplikasikan dengan arus DC, hal ini telah dibahas dalam banyak tinjauan. Perangkat Thermoelectric Cooling (TEC) bisa

dikatakan andal dan tidak memerlukan komponen gerak mekanis. Selain itu, dalam bidang elektronika TEC mempunyai pemanfaatan yang baik, karena dapat dikontrol dengan mudah melalui tegangan dan arus inputnya[9].

Berdasarkan keunggulan yang dimiliki oleh Peltier, maka dari itu penulis membuat judul “Rancang Bangun Sistem Pendingin Otomatis Panel Surya Menggunakan Thermoelectric Cooling (Peltier)”. Sistem pendingin otomatis ini diharapkan dapat mengoptimalkan kinerja dari panel surya sehingga daya yang dihasilkan maksimal.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang dibahas pada skripsi ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh Thermoelectric Cooling (Peltier) pada sisi belakang panel surya?
2. Bagaimana Efektivitas sistem pendingin otomatis menggunakan Thermoelectric Cooling (Peltier) pada sisi belakang panel surya?
3. Bagaimana pengaruh sistem pendingin otomatis menggunakan Thermoelectric Cooling (Peltier) terhadap output panel surya?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui pengaruh Thermoelectric Cooling (Peltier) pada sisi belakang panel surya.
2. Mengetahui Efektivitas sistem pendingin otomatis menggunakan Thermoelectric Cooling (Peltier) pada sisi belakang panel surya.
3. Mengetahui pengaruh sistem pendingin otomatis menggunakan Thermoelectric Cooling (Peltier) terhadap output panel surya.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penulisan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Pengembangan pengetahuan mendalam tentang sistem pendingin untuk pengoptimalisasi kinerja dari panel surya. Kemudian sebagai Pengalaman dalam merancang, mengimplementasikan, dan menguji sistem pendingin otomatis dengan memanfaatkan Thermoelectric Cooling (Peltier) sebagai pengontrol suhu panel surya

2. Sebagai kontribusi ilmiah dalam pendidikan akademik di bidang rekayasa dan kontrol. Hasil penelitian dapat diterbitkan dalam jurnal ilmiah atau diseminarkan dalam konferensi ilmiah serta membantu mahasiswa memahami dan menerapkan konsep-konsep yang terkait dengan sistem pendingin pada panel surya.
3. Dapat membantu meningkatkan pengembangan sistem pendingin otomatis dalam pengoptimalan energi panel surya.

1.5 Batasan Masalah

Agar pembahasan dari tugas akhir tidak terlalu luas dan menyimpang dari topik yang dibahas, maka penulis perlu membatasi masalah sebagai berikut :

1. Fokus penelitian akan terbatas pada pengaruh sistem pendingin otomatis Thermoelectric Cooling (Peltier) terhadap panel surya polikristalin 50Wp.
2. Penelitian dilakukan pada bulan Maret dan April selama 30 hari dengan operasional pengujian dimulai pukul 11.00 WIB hingga 12.30 WIB.

1.6 Sistem Penulisan

Sistematika penulisan merupakan pemaparan garis besar pada penelitian ini yang terdiri dari sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan perancangan, manfaat penelitian perancangan, ruang lingkup dan batasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN KEPUSTAKAAN

Berisi kepustakaan atau teori yang mendukung penelitian ini dilakukan. Kepustakaan terdiri dari panel surya, sistem pendingin dan tinjauan pustaka lainnya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi langkah atau tahapan yang akan dilakukan agar penelitian ini tercapai. Pada bab ini metodologi penelitian di mulai dari studi literatur, perancangan alat, perancangan sistem dan dilanjutkan dengan cara kerja alat, lalu menjelaskan tentang bagaimana sistem pendingin otomatis pada panel surya.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi referensi yang digunakan atau literatur pada saat peneltia