

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan kebutuhan akan energi terbarukan menjadi tantangan penting dalam upaya mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil. Salah satu alternatif yang semakin populer adalah penggunaan energi surya, yang dapat dihasilkan melalui sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Meskipun teknologi ini telah banyak digunakan, terdapat beberapa tantangan besar yang harus diatasi dalam mengkonversi energi surya menjadi energi listrik, terutama terkait dengan peningkatan suhu global. Sebagai negara tropis, Indonesia memiliki potensi besar untuk memanfaatkan sinar matahari yang sepanjang tahun. Sehingga, penggunaan energi surya dianggap mampu mengganti energi konvensional karena energi surya merupakan energi yang ramah lingkungan, tidak polutif, dan berkelanjutan selama sinar matahari tersedia (Damiri & Nevella, 2023).

Panel surya adalah sekumpulan sel surya yang saling terhubung, sedangkan sel surya adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk merubah energi matahari menjadi energi listrik melalui proses fotovoltaiik (Rifky & Gaos, 2020). Namun, ketika musim kemarau suhu panasnya mencapai 40°Celsius, sehingga dapat mempengaruhi efisiensi pada panel surya karena panas berlebihan (Damiri & Nevella, 2023). Efisiensi optimal panel surya bekerja pada suhu 25°Celsius, sehingga memerlukan sistem pendingin untuk menjaga kinerjanya (Jatmiko dkk, 2023). Sistem pendingin berfungsi untuk menurunkan suhu pada suatu lingkungan sekitar, termasuk menurunkan suhu dari panel surya sehingga kinerja panel tetap maksimal (Jatmiko, dkk, 2023).

Salah satunya solusi pendingin panel menggunakan sistem termoelektrik banyak diteliti. Penelitian Abdul Rahim (2018) menunjukkan bahwa suhu panel surya mempengaruhi kinerja dari sel-sel surya. Kenaikan suhu panel surya 1°C dari 25°C yang mengakibatkan berkurangnya sekitar 0,5% pada daya yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan daya keluaran panel surya menggunakan pendingin termoelektrik (Peltier) 2, 3, 4, dan 5 sebesar 4,75%,

5,34%, 6,44%, dan 7,21% tergantung pada jumlah modul termoelektirk yang digunakan. Meskipun efektif, penelitian terdahulu belum terintegrasi pemantauan jarak jauh dan pengendalian otomatis.

Dalam mengatasi hal tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem pendingin berbasis ESP32 pada panel surya untuk pemantauan jarak jauh serta digunakan mengontrol kecepatan kipas dan modul termoelektrik melalui modul mosfet. Sistem pendingin berbasis ESP32 pada panel surya dirancang dengan menggunakan beberapa sensor dan mikrokontroller ESP32 yang dikendalikan oleh platform Arduino IDE.

Solar Energy Harvester adalah inovasi yang dirancang untuk mengonversi sinar matahari menjadi energi listrik secara efisien. Pemanfaatan teknologi ini menjawab tantangan terkait peningkatan suhu global. Namun, salah satu permasalahan utama pada sistem panel surya adalah peningkatan suhu permukaan pane surya yang menyebabkan nilai efisiensi menurun. Oleh karena itu, pada penelitian ini dirancang serta diimplementasikan sistem pendingin panel surya untuk meningkatkan efisiensi *Solar Energy Harvester*

Diharapkan dengan sistem pendingin berbasis ESP32 pada panel surya, dapat melakukan pemantauan suhu dan pengendalian sistem secara *real-time*, sehingga dapat mengoptimalkan efisiensi panel surya.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendapatkan sistem pendingin panel surya yang dapat meningkatkan efisiensi *Solar Energy Harvester*.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu mengembangkan teknologi tepat guna dalam mengoptimalkan kinerja sistem pendingin untuk meningkatkan efisiensi *Solar Energy Harvester*.