

RANCANG BANGUN ALAT PENDINGINAN OTOMATIS PADA PANEL SURYA UNTUK MENGURANGI TEMPERATURE LOSSES

Gumilang Fatwa

ABSTRAK

Energi matahari adalah salah satu sumber energi terbarukan yang memiliki potensi besar untuk memenuhi kebutuhan energi di masa depan, terutama di negara tropis seperti Indonesia. Namun, pemanfaatan energi ini melalui panel surya sering terkendala oleh kenaikan suhu permukaan yang mengurangi efisiensi konversi energi listrik. Dalam kondisi suhu tinggi, kinerja panel surya dapat menurun secara signifikan, sehingga diperlukan solusi untuk menjaga suhu panel agar tetap ideal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji sistem pendinginan otomatis berbasis mikrokontroler Arduino Mega 2560 untuk meningkatkan efisiensi panel surya dengan menggunakan metode pendinginan kipas dan air. Metode penelitian meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak sistem pendinginan, pengujian fungsional, pengumpulan data berupa suhu, intensitas cahaya, arus, tegangan, serta daya keluaran dari panel surya, baik dengan maupun tanpa pendinginan. Data diambil selama periode tujuh hari dan dianalisis untuk membandingkan kinerja ketiga kondisi tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pendinginan mampu menjaga suhu panel surya dalam rentang optimal dan meningkatkan daya keluaran. Pada sistem pendinginan angin menggunakan kipas DC, efisiensi daya meningkat sebesar **12%** sebelum dikurangi dengan penggunaan beban pada sistem pendinginan, namun hanya sebesar **2,16%** setelah dikurangi oleh beban. Sementara itu, pada sistem pendinginan air menggunakan pompa DC, efisiensi daya meningkat sebesar **23%** sebelum dikurangi oleh beban sistem pendinginan dan tetap sebesar **21%** setelah dikurangi oleh beban.

Kata Kunci: Panel surya, pendinginan otomatis, mikrokontroler Arduino, efisiensi energi.

DESIGN OF AUTOMATIC COOLING EQUIPMENT ON SOLAR PANELS TO REDUCE TEMPERATURE LOSSES

Gumilang Fatwa

ABSTRACT

Solar energy is one of the renewable energy sources with significant potential to meet future energy needs, especially in tropical countries like Indonesia. However, utilizing this energy through solar panels often faces challenges due to increased surface temperatures, which reduce energy conversion efficiency. Under high-temperature conditions, the performance of solar panels can significantly decrease, necessitating solutions to maintain the panel temperature at an ideal level. This study aims to design and test an automatic cooling system based on the Arduino Mega 2560 microcontroller to enhance solar panel efficiency using air and water cooling methods. The research methods include designing hardware and software for the cooling system, functional testing, and collecting data on temperature, light intensity, current, voltage, and power output from the solar panels, both with and without cooling. Data were collected over a period of seven days and analyzed to compare the performance of the three conditions. The results show that the cooling system effectively maintains the solar panel's temperature within the optimal range and improves power output. For the air cooling system using a DC fan, power efficiency increased by **12%** before accounting for the cooling system's power consumption, but only **2.16%** after considering the power consumption. Meanwhile, for the water cooling system using a DC pump, power efficiency increased by **23%** before accounting for power consumption and remained at **21%** after considering the cooling system's power consumption.

Keywords: Solar panel, automatic cooling, Arduino microcontroller, energy efficiency.