

ABSTRAK

PENGARUH POSISI *HEAT SINK MICROCHANNEL* TERHADAP EFISIENSI PADA PANEL SURYA DENGAN VARIASI SUDUT DAN *THERMOELECTRIC COOLER* MENGGUNAKAN METODE CFD

Oleh

Sangkot Sahat Tua Lubis

Salah satu energi terbarukan yang memiliki potensi paling besar adalah energi matahari. Persediannya yang melimpah dan bersifat kontinu membuat energi matahari menjadi salah satu pilihan energi untuk masa depan. Untuk memanfaatkan energi matahari tersebut maka dibutuhkan sebuah alat yang kita kenal dengan panel surya atau *PV cell*. Panel surya memanfaatkan gelombang elektromagnetik yang di pancarkan oleh matahari, dan kemudian merubahnya menjadi energi listrik. Efek fotovoltaiik merupakan proses dimana terjadinya perubahan energi foton yang dipancarkan oleh matahari melalui sinarnya menjadi energi listrik. Rendahnya efisiensi pada panel surya masih menjadi kendala hingga saat ini. Pada saat ini efisiensi panel surya hanya berkisar 15%-20%, dan akan terus menurun apabila temperatur kerja panel surya melebihi 25°C. Kenaikan temperatur yang terjadi dapat menurunkan efisiensi daya keluaran panel surya sebesar 0,5% disetiap kenaikan temperatur 1°C. Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem yang dapat menjaga temperatur panel surya pada temperatur optimalnya yaitu pada 25°C. Terdapat beberapa cara untuk menjaga temperatur kerja dari panel surya, salah satunya adalah dengan menggunakan sebuah pelat aluminium, *heat sink microchannel*, dan *thermos electric cooler* yang disusun secara berdampingan seperti yang digunakan pada penelitian kali ini. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode CFD dengan bantuan *software* Ansys. Pada penelitian ini dilakukan variasi sudut arah aliran fluida dengan pola susunan *heat sink* yaitu pada kemiringan 0° dan 10°. Setelah itu variasi terbaik akan digabungkan dengan menambahkan TEC. Pada variasi sudut 0° terjadi penurunan temperatur sebesar 15,425°C sedangkan pada variasi sudut 10° terjadi penurunan temperatur sebesar 15,967°C. Saat digabungkan dengan TEC, temperatur sisi dingin TEC adalah 42,65°C dan temperatur sisi panas TEC adalah 45,94°C.

Kata Kunci: Energi Terbarukan, Energi Matahari, *Heat Sink Mircochannel*, *Thermo-Electric Cooler*, *PV Cell*, *Ansys Fluid Flow Fluent*, *CFD*.

ABSTRACT

THE EFFECT OF HEAT SINK MICROCHANNEL POSITION ON THE EFFICIENCY OF SOLAR PANELS WITH VARIATIONS OF ANGLE AND THERMOELECTRIC COOLER USING CFD METHOD

By

Sangkot Sahat Tua Lubis

One of the renewable energy that has the greatest potential is solar energy. Its abundant and continuous supply makes solar energy one of the energy choices for the future. To utilize solar energy, we need a tool that we know as solar panels or PV cells. Solar panels utilize electromagnetic waves emitted by the sun, and then convert them into electrical energy. The photovoltaic effect is a process in which the energy of photons emitted by the sun is converted into electrical energy. The low efficiency of solar panels is still an obstacle to date. At this time, the efficiency of solar panels is only around 15%-20%, and will continue to decrease if the working temperature of the solar panels exceeds 25°C. The increase in temperature that occurs can reduce the efficiency of the solar panel output power by 0.5% for every 1°C increase in temperature. Therefore we need a system that can maintain the temperature of the solar panel at its optimal temperature of 25°C. There are several ways to maintain the working temperature of solar panels, one of which is by using an aluminum plate, microchannel heat sink, and electric cooler thermos which are arranged side by side as used in this study. The research was conducted using the CFD method with the help of Ansys software. In this study, variations of the angle of the fluid flow direction with the pattern of the heat sink arrangement were carried out, namely at a slope of 0° and 10°. After that the best variations will be combined by adding TEC. At 0° angle variation there is a decrease in temperature of 15.425°C while at 10° angle variation there is a decrease in temperature of 15.967°C. When combined with TEC, the cold side temperature of TEC is 42.65°C and the hot side temperature of TEC is 45.94°C.

Keywords: Renewable Energy, Solar Energy, Heat Sink Microchannel, Thermo-Electric Cooler, PV Cell, Ansys Fluid Flow Fluent, CFD.