

ABSTRAK

SIMULASI CFD UNJUK KERJA KOLEKTOR FLOATING PHOTOVOLTAIC (FPV) MENGGUNAKAN SIRIP CROSS-CUT

Oleh:

SULTHAN MUHAMMAD ALFARISI

Salah satu kelemahan sel fotovoltaik (PV) ialah memiliki efisiensi yang lebih rendah seiring dengan meningkatnya temperatur operasi. Metode pendinginan yang banyak digunakan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan meningkatkan luas permukaan di bawah sel menggunakan *heatsink* dan menggunakan sistem *floating*, yang membantu meningkatkan pembuangan panas, dan menjaga temperatur operasi yang ideal. Dalam bidang ini, metode komputasi dinamika fluida (*CFD*) telah menjadi populer karena metode ini menyediakan cara yang ekonomis untuk mengurangi waktu penelitian, biaya, dan penggunaan material.

Penelitian ini menggunakan metode simulasi *CFD* untuk mengevaluasi kinerja *floating photovoltaic (FPV)*, dengan fokus pada efek kecepatan udara, radiasi matahari, temperatur air, temperatur lingkungan, ketinggian pv terhadap air, dan bahan sirip pendingin untuk mengidentifikasi parameter operasi yang optimal. Sirip-sirip *cross-cut* disatukan dan diposisikan sebaris di bawah sel FPV untuk meningkatkan efektivitas pendinginan lebih lanjut. Simulasi bertujuan menganalisis unjuk kerja termal sistem sel FPV dalam berbagai kombinasi parameter menggunakan model *CFD* dua dimensi berdasarkan metode volume hingga (FVM).

Ketika dibandingkan dengan sistem sel PV tradisional, sistem FPV yang dilengkapi sirip pendingin menunjukkan peningkatan kinerja termal yang signifikan. Penurunan temperatur sel FPV dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti temperatur air dan temperatur lingkungan, bahan sirip pendingin, serta jarak antara panel PV dan permukaan air. Selain itu, kecepatan udara turut berperan dalam mempercepat perpindahan panas, sehingga membantu menurunkan temperatur panel PV.

Kata kunci: *Floating photovoltaic*; sirip cross-cut; simulasi CFD; analisis termal

ABSTRACT

CFD SIMULATION OF THE PERFORMANCE OF FLOATING PHOTOVOLTAIC (FPV) COLLECTORS WITH CROSS-CUT FINS

By:

SULTHAN MUHAMMAD ALFARISI

One of the drawbacks of photovoltaic (PV) cells is that they have lower efficiency as the operating temperature increases. The cooling methods widely used to overcome this problem are by increasing the surface area under the cell using a heatsink and using a floating system, which helps to improve heat dissipation and maintain the ideal operating temperature. In this field, computational fluid dynamics (CFD) methods have become popular because they provide an economical way to reduce research time, cost, and material usage.

This study uses CFD simulation methods to evaluate the performance of floating photovoltaic (FPV), focusing on the effects of wind velocity, solar radiation, water temperature, ambient temperature, PV height to water, and cooling fin materials to identify optimal operating parameters. Cross-cut fins are assembled and positioned in line under the FPV cell to further enhance the cooling effectiveness. The simulation aims to analyze the thermal performance of the FPV cell system in various parameter combinations using a two-dimensional CFD model based on the finite volume method (FVM).

When compared with the traditional PV cell system, the FPV system equipped with cooling fins shows significant improvements in thermal performance. The temperature reduction of FPV cells is influenced by several factors, such as water temperature and ambient temperature, cooling fin material, and the distance between the PV panel and the water surface. In addition, wind velocity also plays a role in accelerating heat transfer, thereby helping to reduce the temperature of the PV panel.

Keyword: *Floating photovoltaic, cross-cut fins, CFD simulation, thermal analysis*