

Analisa Performa dan Keekonomian terhadap Pendinginan Photovoltaic Menggunakan PCM di Indonesia = Performance and Economical Analysis of Photovoltaic Cooling Solution Using PCM in Indonesia

Faris Puspongoro, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920525217&lokasi=lokal>

Abstrak

Dalam dunia transisi energi, kinerja modul Photovoltaic (PV) sangat penting untuk penghasilan daya yang efisien. Mengingat terdapat potensi yang menjanjikan untuk meningkatkan output daya nominal dari modul PV dengan cara menurunkan suhu, selanjutnya adalah apakah peningkatan tersebut sebanding dengan biaya tambahan. Studi ini berfokus pada peningkatan kinerja panel PV dengan mengurangi suhu operasionalnya menggunakan solusi pendinginan yang kompak dan ekonomis. Dengan menggunakan konsep perpindahan panas laten, kantong berisikan Phase Change Material (PCM) ditempatkan pada permukaan belakang panel PV untuk menyerap panas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan PCM berbahan Soy-Wax dan Parafin dapat mengurangi suhu panel sebesar 10°C selama Peak Sun Hour (PSH) dan meningkatkan stabilitas tegangan sebesar 8%. Sehingga hal ini dapat meningkatkan kinerja dan mempertahankan umur pakai panel. Nilai LCOE panel dengan PCM sebesar Rp 518.05/kWh, sedangkan panel referensi sebesar Rp 576.48/kWh. Hasil ini menunjukkan kelayakan ekonomi dan potensi manfaat dari penerapan solusi pendinginan yang dapat diterapkan pada pasar modul PV di Indonesia. Hal ini dapat berkontribusi pada kemajuan praktik energi berkelanjutan.

.....In the world of energy transition, the performance of photovoltaic (PV) modules is important for efficient power generation. Since it is a promising effort to improve the nominal power output of a PV module by decreasing its temperature, the next consideration is whether the improvement would be worth the extra cost. This study focuses on improving the performance of a PV panel by reducing its operating temperature with a compact and economical cooling solution. Using the concept of latent heat transfer, a pouch of Phase Change Materials (PCM) is attached to the back surface of PV panel to extract the heat. The result shows that the application of Soy-Wax and Paraffin PCM decreases panel temperature by 10 °C during peak hours and improves voltage stability by 8% thus improving performance and maintaining panel lifetime. LCOE of the PCM-Cooled Panel is Rp 518.05/kWh, while the LCOE of Reference Panel is at Rp 576.48/kWh. These findings demonstrate the economic feasibility and potential benefits of implementing the proposed cooling solution in the Indonesian PV module market, contributing to the advancement of sustainable energy practices.