

ABSTRAK

Panel surya merupakan salah satu teknologi energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan sebagai pengubah energi matahari menjadi energi listrik untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil. Akan tetapi, kenaikan temperatur permukaan panel akan mengakibatkan penurunan efisiensi panel surya, sehingga perlu diadakan suatu metode pendinginan panel surya yang dapat meningkatkan efisiensi panel surya sekaligus dimanfaatkan untuk pemanas air. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis manfaat penggunaan *Phase Change Material* (PCM) sebagai pendingin panel surya sekaligus penyimpan kalor yang dapat dimanfaatkan kembali sebagai pemanas air. Dikarenakan nilai konduktivitas termal PCM yang sangat rendah, perpindahan panas dari panel surya ke PCM sering kali tidak merata sehingga perlu penambahan material yang bisa meningkatkan nilai konduktivitas termal PCM. Salah satu jenis material yang dapat digunakan untuk meningkatkan konduktivitas termal adalah busa logam (*metal foam*). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode gabungan antara eksperimen dan analisis numerik menggunakan *software* Ansys Fluent dengan mengacu pada variasi penggunaan jenis PCM dengan campuran busa logam serta aliran air dalam pipa. Hasil menunjukkan bahwa penggunaan PCM dengan tambahan busa logam mampu menurunkan temperatur permukaan panel dan mempercepat distribusi panas dari panel surya ke PCM. Pendinginan panel surya menggunakan campuran PCM dan busa logam menurunkan temperatur permukaan panel sebesar 57.197°C atau sekitar 52.94% dibandingkan dengan panel tanpa pendingin. Selain itu, sistem juga dapat meningkatkan laju pencairan PCM sehingga pemanfaatan energi termal untuk pemanasan air menjadi lebih optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi penggunaan PCM dan busa logam dapat menjadi opsi untuk metode pendinginan panel surya yang efektif untuk skala rumah tangga maupun industri.

Kata Kunci : panel surya, temperatur, *phase change* (PCM), busa logam, konduktivitas termal, analisis numerik