ABSTRAK

NATASYA EDINA JUNIAR.Analisis Pengaruh Penggunaan Phase Change Material Komposit Asam Stearat Dan *Fly ash* Terhadap Temperatur Permukaan,Daya Keluaran Dan Efisiensi Panel Surya Dengan Sistem Monitoring ESP 32 Dibimbing oleh ALEX FERNANDES., S.T., M.T

Panel surya yang terpapar sinar matahari terus-menerus mengalami kenaikan temperatur permukaan yang menurunkan performa daya keluaran. *Phase Change Material* (PCM) menjadi solusi pendinginan pasif tanpa memerlukan energi tambahan. Asam stearat dipilih karena kapasitas panas latennya baik namun konduktivitas termalnya rendah, sehingga dipadukan dengan *fly ash* untuk meningkatkan konduktivitas sekaligus memanfaatkan limbah

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan PCM komposit asam stearat–*fly ash* terhadap temperatur permukaan, daya keluaran, dan efisiensi panel surya pada tiga variasi komposisi.

Penelitian ini menggunakan metode komparatif dengan membandingkan panel surya 10 W tanpa pendingin dan dengan tiga variasi komposisi PCM (30:70, 50:50, 70:30), menggunakan sensor DS18B20, INA219, dan sensor tegangan berbasis ESP32.

Komposisi PCM 50% Asam Stearat : 50% *Fly ash* menunjukkan pengaruh terbaik di antara ketiga variasi, dengan penurunan temperatur permukaan panel (ΔT) rata-rata sebesar 1,66°C, peningkatan daya keluaran (ΔDaya) rata-rata sebesar 0,36 W, dan peningkatan efisiensi (ΔEfisiensi) rata-rata sebesar 0,63% dibandingkan panel tanpa pendingin.

Penggunaan PCM komposit asam stearat–*fly ash*, khususnya pada komposisi 50:50, terbukti memberikan pengaruh paling besar terhadap penurunan temperatur permukaan serta peningkatan daya keluaran dan efisiensi panel surya, sehingga berpotensi menjadi solusi manajemen termal yang efektif dan ramah lingkungan.

Kata Kunci: Panel Surya, Pendinginan Pasif, *Phase Change Material*, Asam Stearat, *Fly ash*, Efisiensi.

ABSTRACT

NATASYA EDINA JUNIAR. *Analysis of the Effect of Using Stearic Acid and Fly Ash Composite Phase Change Material on Surface Temperature, Output Power, and Efficiency of Solar Panels with an ESP32 Monitoring System.* Supervied by ALEX FERNANDES., S.T., M.T

Solar panels continuously exposed to sunlight experience an increase in surface temperature that reduces power output performance. Phase Change Material (PCM) serves as a passive cooling solution that requires no additional energy. Stearic acid was selected for its good latent heat storage capacity, although its thermal conductivity is relatively low, so it was combined with fly ash to enhance thermal conductivity while also utilizing industrial waste.

This study aims to determine the effect of using stearic acid–fly ash composite PCM on the surface temperature, power output, and efficiency of solar panels across three composition variations.

This study used a comparative method by comparing a 10 W solar panel without cooling and with three composite PCM ratios (30:70, 50:50, 70:30), using DS18B20, INA219, and ESP32-based voltage sensors.

The 50% Stearic Acid : 50% Fly ash composition showed the greatest effect among the three variations, with an average surface temperature reduction (ΔT) of 1.66°C, an average power output increase (ΔPower) of 0.36 W, and an average efficiency increase (ΔEfficiency) of 0.63% compared to the panel without cooling.

The use of stearic acid–fly ash composite PCM, particularly at the 50:50 composition, proved to have the greatest effect on reducing surface temperature and increasing the power output and efficiency of solar panels, making it a promising, effective, and environmentally friendly thermal management solution.

Keywords: *Solar Panel, Passive Cooling, Phase Change Material, Stearic Acid, Fly ash, Efficiency.*