

Analisis Performa dan Sifat Termal Paduan Phase Change Material dengan Material Konstruksi pada Bangunan di Iklim Tropis = Thermal Performance and Properties Analysis of Building Envelopes Integrated with Phase Change Material for Energy Conservation in a Tropical Climate Region

Reza Edriawan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20505928&lokasi=lokal>

Abstrak

Sektor rumah tangga adalah konsumen energi terbesar di Indonesia. Instrumen yang menggunakan energi paling besar pada sektor ini adalah sistem penyejuk udara sebagai akibat dari iklim tropis Indonesia yang membuat temperatur udara lebih tinggi daripada temperatur standar kenyamanan termal. Phase change material (PCM) berpotensi mengurangi konsumsi energi dengan menurunkan besar envelope heat transfer rate yang masuk ke dalam bangunan. Pemilihan PCM serta konfigurasi integrasinya dengan material bangunan krusial dalam menentukan performanya. Pemilihan didasarkan pada kondisi iklim tempat pengaplikasian PCM. Penelitian ini akan menguji performa termal beberapa PCM yang diintegrasikan dengan material bangunan bata beton ringan memanfaatkan simulasi numerikal pada peranti lunak EnergyPlus. Integrasi material bangunan bata beton ringan dengan satu jenis PCM bernama RT 35 yang diproduksi oleh Rubitherm Technologies GmbH, menghasilkan reduksi envelope heat gain transfer rate paling baik. Konfigurasi integrasi yang menempatkan PCM pada lapisan tengah material bangunan memiliki performa yang lebih baik jika dibandingkan konfigurasi yang menempatkan PCM pada lapisan luar serta dalam tembok bangunan. Hal tersebut terjadi karena penempatan PCM pada lapisan tengah memberikan perbedaan temperatur PCM yang lebih rendah dengan sekitarnya. Analisis sifat termal terhadap PCM RT 35 dengan ketebalan 20 mm yang ditempatkan pada lapisan tengah menghasilkan peningkatan hambatan termal tembok sebesar 0,141 m²-K/W.

.....Household sector consumes the largest amount of energy compared to other sectors in Indonesia. The most consuming instrument is the air conditioning (AC) system as the tropical climate of Indonesia yields outdoor temperature that is higher than the standardized temperature for thermal comfort. Phase change material (PCM) possesses potential to reduce the employment of energy for the AC system by reducing the total envelope heat transfer rate incorporated into a building through the walls. However, the selection of PCM and its configuration of integration with the building materials are subjected to the climate environment. This study conducted examination of the thermal performance of some PCMs that are integrated with lightweight concrete through numerical simulation using EnergyPlus software. The integration of lightweight concrete with a PCM titled RT 35 manufactured by Rubitherm Technologies GmbH company yield the highest envelope heat gain transfer rate reduction. Meanwhile, the configuration that placed the PCM in the middle layer of the building material performs better than the configurations that placed the PCM on the outer and the inner surface of the wall. This is due to the PCM being imposed to a smaller temperature difference with its surroundings. Analysis of the thermal properties of the 20 mm thick PCM RT 35 that is placed on the middle layer of the walls also yields thermal resistance value of the wall which is 0.141 m²-K/W.

