

Optimasi konfigurasi phase change material untuk konservasi energi pada bangunan gedung berbantuan simulasi Energyplus = Optimization of phase change material configuration for energy conservation in buildings using EnergyPlus simulation

Raden Muhammad Naufal Faris Herviadi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920570491&lokasi=lokal>

Abstrak

Sebanyak 40% dari total konsumsi energi di dunia berasal dari sektor bangunan, dengan 40 – 60% merupakan kebutuhan HVAC agar kondisi udara bangunan dapat memberikan kenyamanan termal kepada penghuni bangunan. Akibatnya, sekitar 19% dari total emisi CO₂ di dunia berasal dari sektor ini. Di daerah tropis, sebagian besar tujuan dari pengondisian udara adalah untuk pendinginan ruangan karena temperatur lingkungan cenderung lebih tinggi dari temperatur nyaman. Untuk mereduksi cooling load bangunan, dikembangkan teknologi latent heat storages (LHS) dengan mengaplikasikan phase change material (PCM) pada selubung bangunan. Penelitian ini menguji performa beragam konfigurasi dari 7 jenis PCM produksi Rubitherm Technologies GmbH dan 6 jenis PCM yang disintesis Sunway University pada selubung bangunan perumahan seluas 8,1 x 8,1 meter. Metode pengujian yang digunakan adalah simulasi dengan perangkat lunak EnergyPlus. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan konfigurasi PCM yang paling optimal untuk mengonservasi energi pada bangunan gedung. Ditemukan bahwa PCM produksi Rubitherm GmbH jenis RT 25 HC yang dipasang pada lapisan terdalam dan terluar dinding bangunan merupakan konfigurasi yang paling optimal dengan rata-rata reduksi cooling load dalam setahun mencapai 17,51%. Konfigurasi tersebut dapat mengurangi biaya konsumsi listrik dalam setahun sebesar Rp64.432,00/m² – Rp80.994,00/m². Emisi CO₂ per tahun yang dapat direduksi dengan konfigurasi tersebut adalah sekitar 33,79 kg/m².

.....The building sector accounts for 40% of the world's total energy consumption, with 40– 60% of this demand attributed to HVAC systems to ensure thermal comfort for occupants. Consequently, this sector is responsible for approximately 19% of global CO₂ emissions. In tropical regions, air conditioning is primarily used for cooling due to ambient temperatures that are generally higher than the thermal comfort range. To reduce the building cooling load, latent heat storage (LHS) technology has been developed, involving the application of phase change materials (PCMs) to the building envelope. This research investigates the performance of various configurations of seven types of PCMs produced by Rubitherm Technologies GmbH and six types synthesized by Sunway University within the building envelope of a residential house measuring 8.1 x 8.1 meters. The evaluation method employed was simulation using EnergyPlus software. The objective of this study is to determine the optimal PCM configuration for energy conservation in buildings. The findings indicate that the most optimal configuration is the Rubitherm GmbH PCM type RT 25 HC, installed on both the innermost and outermost layers of the building walls. This configuration achieved an average annual cooling load reduction of 17.51%. Furthermore, it has the potential to decrease annual electricity consumption costs by Rp64,432.00/m² to Rp80,994.00/m². The corresponding annual reduction in CO₂ emissions is approximately 33.79 kg/m².