

Verifikasi Rancangan dan Pengujian Kinerja Purwarupa Gudang Beku Hibrida Bertenaga Surya = Design Verification and Performance Testing of Hybrid Solar Powered Cold Storage Prototype

Gabriel Alexander Jourdan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920564535&lokasi=lokal>

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja purwarupa gudang beku hibrida bertenaga surya yang dirancang untuk beroperasi secara off-grid. Pengujian dilakukan selama lima hari di lokasi di Bekasi, dengan fokus pada verifikasi rancangan gudang beku, efisiensi sistem pembangkitan energi surya (SPV), dan kinerja pendinginan gudang beku. Hasil verifikasi rancangan menunjukkan bahwa condensing unit yang digunakan pada gudang beku di PT. United Refrigeration adalah sesuai. Potensi energi listrik terbesar yang dihasilkan oleh sistem SPV terjadi pada pukul 12:00 hingga 13:20, mencapai 60 kW. Efisiensi terbaik dari SPV tercatat sebesar 18,1% pada tanggal 30 September 2024, sedangkan pada tanggal 1 Oktober 2024, efisiensi tertinggi mencapai 13,7%. Selama periode pengujian, total energi listrik yang dihasilkan mencapai 112,3 kWh, dengan kontribusi dari SPV sebesar 36,3 kWh dan generator sebesar 76,0 kWh. Kinerja gudang beku, yang diukur dengan Coefficient of Performance (COP), menunjukkan nilai maksimum sebesar 3,874, dengan temperatur produk terendah yang tercatat adalah 0,6 °C dan temperatur rata-rata ruang gudang beku mencapai 0,4 °C. Penelitian ini menegaskan bahwa sistem gudang beku hibrida bertenaga surya dapat menjadi solusi berkelanjutan untuk penyimpanan produk, terutama di daerah terpencil yang tidak terhubung dengan jaringan listrik.

.....This research aims to evaluate the performance of a hybrid solar-powered cold storage prototype designed for off-grid operation. Testing was conducted over five days at a location in Bekasi, focusing on verifying the design of the cold storage, assessing the efficiency of the solar power generation system (SPV), and evaluating the cooling performance of the cold storage unit. Design verification results indicate that the condensing unit used in the cold storage at PT. United Refrigeration is deemed appropriate. The highest potential electrical energy generated by the SPV system occurred between 12:00 and 13:20, reaching up to 60 kW. The SPV's best efficiency was recorded at 18.1% on September 30, 2024, while the highest efficiency reached 13.7% on October 1, 2024. During the testing period, the total generated electrical energy amounted to 112.3 kWh, with contributions from the SPV of 36.3 kWh and from a generator of 76.0 kWh. The performance of the cold storage, measured by the Coefficient of Performance (COP), showed a maximum value of 3.874, with the lowest recorded product temperature at 0.6 °C and an average cold storage room temperature of 0.4 °C. This study confirms that hybrid solar-powered cold storage systems can provide a sustainable solution for product storage, especially in remote areas not connected to the power grid.