

Analisis dan Karakterisasi Desain Sisi Panas Penukar Kalor pada Mesin Stirling dengan Metode CFD = Analysis and Characterization of The Hot Side Heat Exchanger Design in a Stirling Engine with CFD Method

Alfian Febrianto, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920544946&lokasi=lokal>

Abstrak

Penelitian ini menganalisis dan mengkarakterisasi desain heat exchanger pada sisi panas mesin Stirling yang dilengkapi dengan penyimpanan energi termal (Thermal Energy Storage/TES) menggunakan molten salt sebagai media penyimpanan panas. Fluida kerja yang digunakan adalah helium dan nitrogen, dengan variasi temperatur dinding 500°C, 600°C, dan 700°C. Metode Computational Fluid Dynamics (CFD) digunakan untuk mengevaluasi perpindahan panas dan efisiensi termal. Hasil simulasi menunjukkan bahwa koefisien perpindahan panas konvektif (h) meningkat seiring dengan kenaikan suhu dinding untuk kedua fluida kerja. Nilai (h) helium lebih tinggi dibandingkan nitrogen, menunjukkan bahwa helium lebih efektif dalam mentransfer panas. Namun, efisiensi termal tertinggi dicapai pada suhu dinding 500°C untuk kedua fluida, dengan helium mencapai 37% dan nitrogen 35%. Penurunan efisiensi termal pada suhu dinding yang lebih tinggi menunjukkan adanya peningkatan losses konduksi dan distribusi panas yang kurang optimal.

Penelitian ini menegaskan pentingnya pemilihan suhu operasi yang tepat dan karakteristik termal fluida kerja serta penggunaan TES untuk meningkatkan kinerja heat exchanger pada mesin Stirling.

.....This study analyzes and characterizes the design of a hot side heat exchanger in a Stirling engine equipped with Thermal Energy Storage (TES) using molten salt as the heat storage medium. The working fluids used are helium and nitrogen, with varying wall temperatures of 500°C, 600°C, and 700°C. Computational Fluid Dynamics (CFD) methods are utilized to evaluate heat transfer and thermal efficiency. The simulation results indicate that the convective heat transfer coefficient (h) increases with rising wall temperatures for both working fluids. The (h) values for helium are higher compared to nitrogen, demonstrating that helium is more effective in transferring heat. However, the highest thermal efficiency is achieved at a wall temperature of 500°C for both fluids, with helium reaching 37% and nitrogen 35%. The decline in thermal efficiency at higher wall temperatures suggests increased conduction losses and suboptimal heat distribution. This study underscores the importance of selecting the appropriate operating temperature and thermal properties of the working fluids, as well as the use of TES, to enhance the performance of the heat exchanger in Stirling engines.