

Simulasi dan Multi-Objective Optimization proses pemanfaatan energi dingin hidrogen cair untuk pembangkit listrik = Simulation and Multi-objective Optimization of liquid hydrogen cold energy utilization process for electricity generation

Muhammad Ilyas Savier Alfikri, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20519064&lokasi=lokal>

Abstrak

Karya tulis ini membahas simulasi dan optimasi tujuan ganda proses regasifikasi hidrogen cair. Tujuan penulisan karya tulis ini adalah untuk mengetahui potensi pemanfaatan energi dingin hidrogen cair. Terdapat dua faktor utama yang melatarbelakangi proses pemanfaatan energi dingin hidrogen. Pertama, energi yang dikonsumsi pada proses pencairan hidrogen adalah 3,3 kWh/kg hidrogen cair (Departement of Energy U.S.A., 2009). Kedua, energi yang terdandung dalam hidrogen adalah 120 MJ/kg (Van Hoecke et al., 2021). Proses pemanfaatan energi dingin hidrogen cair yang dibahas adalah kombinasi Siklus Brayton dan ekspansi. Simulasi dilakukan pada Aspen HYSYS V.10 dengan fluid package- Peng-Robinson. Fluida kerja yang digunakan dalam simulasi adalah fluida kerja Helium dan fluida kerja campuran Helium-Neon. Optimasi dilakukan pada aplikasi MS Excel. Algoritma yang digunakan adalah modifikasi dari I-MODE yang dibuat oleh Sharma & Rangiah, 2013. Optimasi tujuan ganda memaksimalkan energi listrik yang dibangkitkan dan meminimalkan biaya pompa dengan variabel penentu adalah laju alir dan komposisi fluida kerja, serta tekanan penguapan hidrogen cair. Dengan laju alir hidrogen cair 30 ton/hari, diperoleh kondisi operasi yang optimum 1836 kg/jam fluida kerja Helium dengan tekanan penguapan sebesar 68 atm. Energi listrik yang dibangkitkan adalah 0,934 GWh per tahun dan biaya pompa yang dibutuhkan adalah \$12.305.142.

.....This paper discusses simulation and multi-objective optimization of regasification liquid hydrogen. This paper is written to identify the utilization of hydrogen cold energy potency. There are two main factors behind this study. The amount of energy consumed in the liquefaction process is 3.3 kWh/kg of liquid hydrogen (Departement of Energy U.S.A., 2009), and the hydrogen energy content is 120 MJ/kg (Van Hoecke et al., 2021). The process simulation is a combination of the Brayton Cycle and direct expansion. The simulation is conducted on Aspen HYSYS V.10 with Peng-Robinson fluid package. The working fluids that are used in this simulation are Helium and Helium-Neon mixture. The optimization is conducted in MS Excel. I-MODE algorithm (Sharma & Rangiah, 2013) is modified to run the optimization process. Multi-objective optimization will maximize the amount of electricity and minimize the cost of the pump by changing the flow rate and composition of the working fluid, and the regasification pressure. Liquid hydrogen flow rate set to be constant at 30 ton/h, the optimum condition is 1863 kg/h Helium as working fluid and regasification pressure at 68 atm. The amount of electricity generated is 0.934 GWh per year and the cost of the pump is \$12.305.142.