

Perbandingan Konsumsi Energi Spesifik Dan Nilai Investasi Produksi Gas Hidrogen Proses Steam Reforming Dengan Elektrolisis Menggunakan Software Simulasi Aspen HYSYS = Comparison of Specific Energy Consumption and Investment of Hydrogen Gas Production through Steam Reforming and Electrolysis Processes Using Aspen HYSYS Simulation Software

Karina Diah Rosa Ekawati, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920545717&lokasi=lokal>

Abstrak

Dalam langkah transisi energi, gas hidrogen menjadi salah satu senyawa penting yang berpotensi sebagai bahan bakar dan bahan baku proses industri. Kajian tesis ini akan menganalisis konsumsi energi spesifik dari proses steam reforming dan elektrolisis dalam memproduksi gas hidrogen dengan menentukan kemurnian gas hydrogen >90%. Metode yang dilakukan yaitu menyusun model flowsheet dan simulasi proses produksi gas hidrogen menggunakan software simulasi Aspen HYSYS. Untuk melakukan simulasi, variabel yang digunakan pada proses steam reforming yaitu komposisi umpan metana 85,78, 90, 95, dan 100 % mol. Selain itu juga divariasikan laju alir produksi gas hidrogen dengan rentang 3000 - 12000 lb/hr. Untuk laju alir produksi gas hidrogen yang sama, pada proses elektrolisis akan divariasikan komposisi umpan brinewater 10, 15, 20, dan 25 % wt NaCl. Hasil yang diperoleh yaitu proses elektrolisis memiliki konsumsi energi spesifik 0,214-0,256 (106 Btu/lb) dan konsumsi energi spesifik pada steam reforming yaitu 0,084-0,107 (106 Btu/lb). Konsumsi energi spesifik elektrolisis lebih besar karena energi yang dibutuhkan untuk memecah molekul air yang kuat hanya mengandalkan listrik konvensional yang berasal pemerintah. Primary reformer dan electrolyzer adalah alat yang paling banyak mengonsumsi energi. Dari segi ekonomi, dibandingkan nilai investasi CAPEX (Capital Expenditure) dan OPEX (Operational Expenditure) untuk masing-masing proses. Untuk produksi gas hidrogen menggunakan teknologi steam reforming nilai CAPEX sebesar USD 215.731.465 dan OPEX USD 1.723.279/tahun dan nilai investasi pada proses elektrolisis sebesar CAPEX USD 127.045.825 dan OPEX USD 180.408.705/tahun.

.....In the energy transition phase, hydrogen gas has become a key compound with potential as both a fuel and a raw material for industrial processes. This thesis study analyzes the specific energy consumption of the steam reforming and electrolysis processes in producing hydrogen gas, aiming for a hydrogen gas purity of >90%. The method involves developing a flowsheet model and simulating the hydrogen gas production process using Aspen HYSYS simulation software. For the simulation, the variables used in the steam reforming process include methane feed compositions of 85.78, 90, 95, and 100 mol%. Additionally, the hydrogen gas production rates are varied at 3000, 6000, 9000, and 12000 lb/hr. For the same hydrogen gas production rates, the electrolysis process will vary the brine water feed compositions at 10, 15, 20, and 25 wt% NaCl. The results showed that the electrolysis process has a specific energy consumption of 0.214-0.256 (106 Btu/lb) and the steam reforming process has a specific energy consumption of 0.084-0.107 (106 Btu/lb). The specific energy consumption of electrolysis is higher because the energy required to break the strong water molecules relies solely on conventional electricity from the government. The primary reformer and electrolyzer are the most energy-consuming equipment. Economically, the investment for hydrogen gas production using steam reforming technology is CAPEX USD 215,731,465 and OPEX USD 1,723,279 per

year and for electrolysis is CAPEX USD 127,045,825 and OPEX USD 180,408,705 per year.