

Analisis Tekno-Ekonomi Power to Ammonia Menggunakan Elektrolisis Air Suhu Tinggi di Indonesia = A Techno-Economic Assessment of Power to Ammonia Through High-Temperature Water Electrolysis in Indonesia

Ameera Raissa Shafa, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920519298&lokasi=lokal>

Abstrak

Analisis tekno-ekonomi dilakukan untuk pabrik power-to-ammonia di Indonesia yang menggunakan proses elektrolisis air suhu tinggi. Proses yang diusulkan disimulasikan menggunakan Aspen HYSYS untuk simulasi pabrik amonia dan Microsoft Excel untuk analisis ekonomi dan variabel lain yang tidak dapat dihitung menggunakan Aspen HYSYS. Kapasitas produksi green ammonia 4945 MT/tahun dan rasio molar H₂-ke-N₂ menjadi 3:1 pertama kali ditentukan sebagai dasar pemodelan dan integrasi simulasi. Selanjutnya, kondisi operasi sintesis amonia diuji dengan beberapa variasi untuk mendapatkan suhu dan tekanan yang paling sesuai untuk proses tersebut, yang masing-masing menghasilkan 500oC dan 150 bar. Asesmen ekonomi menunjukkan bahwa CAPEX dan OPEX dalam penelitian ini menghasilkan harga produksi sebesar \$901,66/MT. Langkah terakhir dilakukan dengan menganalisis dan mengevaluasi pengaruh harga jual green ammonia terhadap tiga variabel yaitu harga N₂, harga listrik panas proses, dan harga jual O₂ sebagai produk samping. Dengan membuat skenario berdasarkan variabel-variabel tersebut, harga jual green ammonia yang menguntungkan untuk mencapai payback period tidak lebih dari sepuluh tahun berkisar antara \$1.290-\$2.120/MT. Harga green ammonia jauh lebih tinggi dari amoniak konvensional. Oleh karena itu, disarankan untuk mengajukan subsidi saat penjualan.

.....A techno-economic assessment was performed for a power-to-ammonia plant in Indonesia that utilizes a high-temperature water electrolysis process. The proposed process was simulated using Aspen HYSYS for the ammonia plant simulation and Microsoft Excel for the economic analysis and other variables that can't be calculated using Aspen HYSYS. The green ammonia production capacity of 4945 MT/year and the molar ratio of H₂-to-N₂ being 3:1 is first determined as a basis for the simulation modelling and integration. Subsequently, the ammonia synthesis operating condition is tested using several variations to find the most suitable temperature and pressure for the process, which results in 500oC and 150 bar, respectively. The economic assessment shows that the CAPEX and OPEX in this research produce a production price of \$901.66/MT. The last step is done by analyzing and evaluating the ammonia selling price effect upon three variables: the price for N₂, the price for process heat electricity, and the price for selling O₂ as a by-product. By making scenarios based on those variables, the profitable green ammonia selling price to achieve not more than ten years payback period ranges from \$1,290-\$2,120/MT. The green ammonia price is much higher than conventional ammonia. Thus, proposing a subsidy when selling green ammonia is recommended.