

INTISARI

Pabrik hidrogen dirancang dengan kapasitas 70.000 ton/tahun dan beroperasi selama 330 hari/tahun. Hidrogen sebagai produk mempunyai kemurnian 99,19%. Bahan baku yang digunakan adalah gas alam sebanyak 257.240.434 Nm³/tahun dan *steam* sebanyak 629.552 ton/tahun. Hasil samping yang diperoleh berupa gas CO₂ dan N₂. Gas CO₂ kemudian diintegrasikan sebagai bahan baku pembuatan urea di pabrik POPKA, sedangkan gas N₂ digunakan sebagai *back-up instrument air*.

Hidrogen dalam pabrik ini dibuat dengan cara mereaksikan gas alam dan *steam* secara kontinyu di dalam *fixed bed multitube reactor* dengan katalis NiO. Reaksi *steam reforming* dilakukan dalam fase gas dan bersifat endotermis. Reaksi berlangsung dalam range suhu 500-800 °C dan tekanan antara 32-36 bar. Hidrogen dengan kemurnian 99,19% diperoleh dengan memurnikan campuran gas produk di unit CO₂ *removal* dan *pressure swing adsorption* (PSA). Berdasarkan tinjauan kondisi operasi, pemilihan bahan baku dan jenis produk melalui proses *steam reforming*, pabrik ini tergolong beresiko tinggi.

Pabrik ini direncanakan akan didirikan di Kawasan Industrial Estate, Bontang, Kalimantan Timur, dan memperkerjakan 245 orang karyawan. Kebutuhan energi untuk menjalankan pabrik ini meliputi kebutuhan listrik sebesar 28.088.635,27 kWh/tahun, kebutuhan air sebesar 578.917,38 kg/jam dan kebutuhan udara instrumen sebesar 108,40 m³/jam (STP).

Berdasarkan evaluasi ekonomi untuk menjalankan produksi, dibutuhkan modal tetap sebesar Rp4.290.753.970,74 + \$1,576,097,751.50 dan modal kerja sebesar Rp279.265.591.881,20 + \$1,275,588.06. Berdasarkan evaluasi ekonomi yang dilakukan, pabrik hidrogen yang tergolong *high risk* memiliki nilai ROI sebelum pajak sebesar 45,02%, POT sebelum pajak 1,82 tahun, BEP 50,20%, SDP 14,56% dan DCFRR 32,47%. Berdasarkan nilai-nilai di atas, dapat disimpulkan bahwa pabrik ini menarik secara ekonomi dan layak untuk dikaji lebih lanjut.

ABSTRACT

Preliminary design of this hydrogen plant is intended to assess the feasibility of this plant. The hydrogen plant is designed to fulfill 70,000 ton/year of capacity and will be operated continuously 330 days/year. The raw materials are 257,240,434 Nm³/year of natural gas and 629,552 ton/year of steam. The side products of this plant are CO₂ and N₂. Carbon dioxide will be integrated to POPKA plant as raw material to make urea fertilizer and N₂ is used to back-up instrument air.

The production of hydrogen is based on steam reforming reaction which takes place in fixed bed multitube reactor and NiO as the catalyst. Reaction occurs in gas phase, operated in 32-36 bar and temperature about 500°C-800°C. In order to purify gas product from contaminant gas is used CO₂ removal unit and pressure swing adsorber (PSA), so the purity of gas product can reach 99,19%.

This plant will be located in Industrial Estate Area, Bontang, East Kalimantan and employs 245 labors. The consumed energy includes electricity about 28,088,635,27 kWh/year. The utility requires 578,917,38 kg/hour of make-up water and 108,40 m³/hour instrument air (STP).

Based on feasibility study, estimated that fixed costs Rp4,290,753,970,74 + \$1,576,097,751.50 and working capital about Rp279,265,591,881,20 + \$1,275,588.06. According to operating condition, raw material and product, this plant is categorized as high risk chemical plant with 45,02% ROI (before taxes); 1,82 POT (before taxes); 50,20% BEP; 14,56% SDP and 32,47% DCFRR. It can be concluded that preliminary design of this hydrogen plant is feasible to study further.