

ABSTRACT

The designed propylene plant has a capacity of 100,000 tons/year, using propane as raw material obtained from PT. Aneka Gas Industri, Cikarang. The location of factory was established in the Krakatau Steel industrial area, Cilegon, Banten. The factory will be established as a Limited Liability Company (PT) legal entity, with a total of 160 employees. The propylene plant operates 330 days a year, with a production process of 24 hours/day and stands on a land area of 40,000 m².

The propylene production process takes place through a dehydrogenation reaction in the Fixed Bed Multitube Reactor in the gas phase with an Al₂O₃ catalyst, which operates endothermically, non-isothermally and non-adiabatic with a feed-in temperature of 400°C and a pressure of 4 atm which then obtains a conversion of 70%. The output product of the reactor is flowed to the partial condenser to be separated between condensable gas and non-condensable gas, which is then separated between liquid and gaseous fluids using a horizontal separator. The separator output gas is discharged in the flare process, then the separator output liquid is flowed to the Distillation Tower to purify the product. Products that have been purified with a purity of 99.5% flowed into the storage tank. Utilities at the propylene plant consist of several units including a water treatment unit, electricity supply unit, Dowtherm A supply unit, and compressed air unit. Water is obtained from PT. Krakatau Tirta Industri, Cilegon, Banten. Dowtherm A is required as a heating medium and cooling medium as much as 36,444 kg/hour. The required electric power is 200 kW in a year which is supplied from PT. Krakatau Daya Listrik with a backup of 1 generator with a diesel fuel requirement of 749.986 m³/year with a generated power of 200 kW, compressed air requirements at the propylene plant are 34 m³/hour. The need for diesel fuel is obtained from PT. Pertamina materials as much as 3277.71 m³/year.

From an economic point of view, this factory requires fixed capital (FC) of IDR 597,362,924,148 and \$ 38,167,680 and working capital (WC) of IDR 821,696,483,316. Economic analysis at this factory shows the value of Return Of Investment (ROI) before tax is 52.20% and ROI after tax is 44.37%. The value of Pay Out Time (POT) before tax is 1.60 years and after tax is 1.84 years. Break Event Point (BEP) of 42.46% of production capacity, Shut Down Point (SDP) of 15.12% of production capacity and Discount Cash Flow (DCF) of 23.7%. Based on the technical and economic analysis data, this propylene plant is worthy of further study.

Keywords : propylene, propane, Fixed Bed Multitube Reactor

INTISARI

Pabrik propylene yang dirancang memiliki kapasitas 100.000 ton/tahun, menggunakan bahan baku propane yang diperoleh dari PT. Aneka Gas Industri, Cikarang. Lokasi pabrik didirikan di kawasan industri Krakatau Steel, Cilegon, Banten. Pabrik akan didirikan dengan badan hukum Perseroan Terbatas (PT), dengan jumlah karyawan 160 orang. Pabrik propylene beroperasi selama 330 hari dalam setahun, dengan proses produksi selama 24 jam/hari dan berdiri diatas tanah seluas 40.000 m².

Proses produksi Propylene berlangsung melalui reaksi dehidrogenasi didalam Reaktor Fixed Bed Multitube dalam fasa gas dengan katalis Al₂O₃, yang beroperasi secara endotermis, non- isothermal, dan non-adiabatis dengan suhu umpan masuk 400°C dan tekanan 4 atm yang kemudian didapat konversi sebesar 70%. Produk keluaran reaktor dialirkan menuju condensor partial untuk dipisahkan antara condensable gas dan non-condensable gas, yang selanjutnya dipisahkan antara fluida cair dan fluida gas menggunakan horizontal separator. Gas keluaran separator dibuang dalam proses pembakaran (flare), lalu cairan keluaran separator dialirkan menuju Menara Distilasi untuk memurnikan produk. Produk yang sudah dimurnikan dengan kemurnian 99,5% dialirkan menuju tanki penyimpanan. Utilitas pada pabrik propylene terdiri dari beberapa unit yang diantaranya terdapat unit pengolahan air, unit penyedia listrik, unit penyedia Dowtherm A, dan unit udara tekan. Untuk memenuhi kebutuhan air pendingin, hidran, serta kantor dan rumah tangga diperlukan air sebanyak 3371,517 kg/jam. Air didapatkan dari PT. Krakatau Tirta Industri, Cilegon, Banten. Dowtherm A diperlukan sebagai media pemanas dan media pendingin sebanyak 36.444 kg/jam. Daya listrik yang diperlukan sebesar 200 kW dalam setahun yang disuplai dari PT. Krakatau Daya Listrik dengan cadangan 1 buah generator dengan kebutuhan bahan bakar solar sebesar 749,986 m³/tahun dengan daya yang dihasilkan sebesar 200 kW, kebutuhan udara tekan pada pabrik propylene sebesar 34 m³/jam. Kebutuhan bahan bakar solar diperoleh dari PT. Pertamina bahan sebanyak 3277,71 m³/tahun.

Ditinjau dari segi ekonomi, pabrik ini membutuhkan fixed capital (FC) Rp 597.362.924.148 dan \$ 38.167.680 serta working capital (WC) Rp Rp 821.696.483.316. Analisis ekonomi pada pabrik ini menunjukkan nilai Return Of Investment (ROI) sebelum pajak adalah sebesar 52,20% dan ROI setelah pajak sebesar 44,37 %. Nilai Pay Out Time (POT) sebelum pajak adalah 1,60 Tahun dan setelah pajak adalah 1,84 Tahun. Break Event Point (BEP) sebesar 42,46% kapasitas produksi, Shut Down Point (SDP) sebesar 15,12% kapasitas produksi dan Discount Cash Flow (DCF) sebesar 23,7%. Berdasarkan data analisis teknis dan ekonomi tersebut, maka pabrik propylene ini layak untuk dikaji lebih lanjut.

Kata kunci : propylene, propane, Reaktor Fixed Bed Multitube