

INTISARI

Pabrik kaprolaktam dirancang dengan kapasitas produksi sebesar 60.000 ton/tahun. Bahan baku dari pabrik ini adalah asam benzoat diperoleh dari Hubei Phoenix Chemical Co., Ltd., Tiongkok, asam nitrosulfat diperoleh dari Aarti Industries Ltd. di India, oleum serta hidrogen diperoleh dari PT Petrokimia Gresik di Gresik, Jawa Timur, sikloheksan diperoleh dari Idemitsu Kosan Company, Ltd., Jepang, dan kalsium oksida diperoleh dari PT Bukit Batu Mustika di Sukabumi, Jawa Barat. Pabrik menggunakan proses SNIA Viscosa, yaitu lelehan asam benzoat, hidrogen, dan katalis Pd/C akan direaksikan di reaktor hidrogenasi pada tekanan 17 bar dan 170 °C untuk membentuk asam sikloheksan karboksilat dengan konversi asam benzoat sebesar 99,9%. Asam sikloheksan karboksilat akan dicampur dengan katalis oleum dan direaksikan dengan asam nitrosulfat dalam reaktor nitrosasi untuk membentuk kaprolaktam. Kalsium oksida yang telah dilarutkan dengan air akan direaksikan dengan kaprolaktam serta asam sulfat dalam reaktor netralisasi. Terdapat produk samping keluaran reaktor netralisasi, yaitu gypsum yang dipisahkan dari kaprolaktam melalui proses filtrasi. Kaprolaktam akan dikonsentrasikan dengan diuapkan kandungan airnya dengan evaporator. Kaprolaktam akan disimpan untuk dipasarkan dalam bentuk flake. Kemurnian akhir produk kaprolaktam sebesar 99%.

Pabrik akan didirikan di kawasan industri Gresik, Jawa Timur dengan luas lahan sebesar 12,6 ha dan membutuhkan karyawan sebanyak 267 orang. Kebutuhan bahan baku, yaitu asam benzoat sebanyak 64988,2688 ton/tahun, hidrogen sebanyak 3249,4134 ton/tahun, asam nitrosulfat sebanyak 67433,6283 ton/tahun, oleum sebanyak 72929,2036 ton/tahun, kalsium oksida sebanyak 87431,6056 ton/tahun, dan sikloheksan sebanyak 2255,7094 ton/tahun. Kebutuhan penunjang operasional pabrik, seperti listrik, air, dan udara berturut-turut sebesar 1657,02 kWh, 96000,7209 kg/jam, dan 889,0903 kg/jam.

Pengoperasian pabrik membutuhkan modal tetap sebesar \$22.490.679,81 + Rp560.481.433.673 dan modal kerja sebesar \$33.670.113,02 + Rp17.186.349.280. Pabrik tergolong berisiko tinggi dengan hasil analisis profitabilitas memberikan ROI sebelum pajak sebesar 46,60%, POT sebelum pajak selama 1,77 tahun, DCFRR sebesar 27,86%, BEP sebesar 41,71%, dan SDP sebesar 26,70%. Berdasarkan hasil evaluasi ekonomi, dapat disimpulkan bahwa pabrik menarik serta layak untuk diinvestasikan dan dikaji lebih lanjut.

Kata kunci: kaprolaktam, asam benzoat

ABSTRACT

This caprolactam plant is designed with a production capacity of 60.000 tonnes/year. The raw materials for this plant are benzoic acid imported from Hubei Phoenix Chemical Co., Ltd., China, nitrosylsulfuric acid imported from Aarti Industries Ltd., China, oleum and hydrogen obtained from PT Petrokimia Gresik in Gresik, East Java, cyclohexane imported from Idemitsu Kosan Company, Ltd., Japan, and calcium oxide obtained from PT Bukit Batu Mustika located in Sukabumi, West Java. The plant's process is based on SNIA Viscosa. Molten benzoic acid, hydrogen, and Pd/C catalyst are reacted in a hydrogenation reactor with a pressure of 17 bar and a temperature of 170 °C to produce cyclohexane carboxylic acid with a conversion of 99.9%. Cyclohexane carboxylic acid will be mixed with oleum and reacted with nitrosylsulfuric acid in a nitrosation reactor to produce caprolactam. Calcium oxide dissolved in water is reacted with the caprolactam and excess sulfuric acid in a neutralization reactor. The side product that is produced from the reactor is gypsum which is separated from caprolactam using filtration. Caprolactam is concentrated by evaporating the water solvent with an evaporator. The final caprolactam product is stored and distributed as flakes. The product has a purity of 99%.

This plant will be constructed in Gresik Industri District, East Java with an area of 12.6 ha with 267 employees. The raw materials required are 64988.2688 tonnes/year of benzoic acid, 3249.4134 tonnes/year of hydrogen, 67433.6283 tonnes/year of nitrosylsulfuric acid, 72929.2036 tonnes/year of oleum, 87431.6056 tonnes/year calcium oxide, and 2255.7094 tonnes/year of cyclohexane. The electricity, water, and air requirements for the plant are 1657.02 kWh, 96000.7209 kg/hour, and 889.0903 kg/hour respectively.

To start the production the plant requires a fixed capital of \$22,490,679.81 + Rp560,481,433,673, working capital of \$33,670,113.02 + Rp17,186,349,280. This plant is classified as a high risk plant with a ROI before tax of 46.60%, POT before tax of 1.77 years, a DCFRR of 27.86%, a BEP of 41.71%, and a SDP of 26.70%. Based on the economic evaluation results, it can be concluded that this plant is attractive and feasible to be invested on and deserves to further studies.

Keywords: caprolactam, benzoic acid