

INTISARI

Tugas Prarancangan Pabrik Kimia (TPPK) monoklorobenzena dari benzena dan gas klorin ini bertujuan untuk mengkaji lebih lanjut kelayakan pabrik untuk didirikan. Pabrik monoklorobenzena ini dirancang dengan kapasitas 45.000 ton/tahun dan beroperasi secara kontinyu selama 330 hari/tahun dan 24 jam/hari.

Hasil utama dari pabrik monoklorobenzena ini berupa monoklorobenzena dengan kemurnian 99,15% sebanyak 45.000 ton/tahun. Hasil samping berupa 11.284 ton/tahun diklorobenzena dengan kemurnian 98% serta 58.451 ton/tahun larutan HCl 32%. Untuk memperoleh hasil tersebut, diperlukan bahan baku utama berupa benzena sebanyak 37.289 ton/tahun dan klorin cair sebanyak 55.884 ton/tahun. Sedangkan bahan pembantu berupa larutan NaOH 20% dan katalis $FeCl_3$ dengan kebutuhan masing – masing 12.832 dan 61 ton/tahun.

Proses yang dilakukan adalah reaksi klorinasi benzena untuk membentuk monoklorobenzena dan diklorobenzena dengan katalis $FeCl_3$. Selanjutnya produk cair keluar reaktor dihilangkan kandungan gas klorin dan asam klorida terlarut dengan *stripper* dan *neutralizer*. Produk monoklorobenzena dengan kemurnian sebesar 99 % (w/w) diperoleh melalui proses purifikasi menggunakan dekanter dan menara distilasi.

Pabrik ini direncanakan akan didirikan di Kawasan Industri Tuban, Kabupaten Tuban, Jawa Timur dengan luas tanah 30.000 m² dan memperkerjakan 227 orang karyawan. Kebutuhan energi untuk menjalankan pabrik ini meliputi kebutuhan listrik sebanyak 7.513,2 kW dan bahan bakar berupa *diesel oil* sebanyak 3.280,6129 ton/tahun. Kebutuhan air sebanyak 85,3364 m³/jam dipasok dari Sungai Bengawan Solo yang berjarak 30 km dari rencana lokasi didirikannya pabrik.

Dalam menjalankan produksi, dibutuhkan modal tetap sebesar US\$19,691,410 + Rp 190.504.849.935 dan modal kerja sebesar Rp346.513.178.754 dengan profit setelah pajak sebesar Rp 114.271.471.168 per tahun. Berdasarkan evaluasi ekonomi yang dilakukan, didapatkan nilai ROI sebesar 33,83 %, POT 2,3 tahun, BEP 49,16 %, SDP 30,06 %, dan DCFRR 24,23%, sehingga pabrik ini layak dan menarik untuk dikaji lebih lanjut.

ABSTRACT

The preliminary design of monochlorobenzene plant from benzene and chlorine gas is intended to assess the feasibility of this plant. Monochlorobenzene plant is designed to fulfill 45,000 tonnes/year of capacity and to be operated continuously 330 days/year, 24 hours/day.

The primary product of monochlorobenzene plant is monochlorobenzene itself, with a purity of 99.15% and an amount of 45.000 tonnes/year. Besides monochlorobenzene, this plant also has secondary products, which are dichlorobenzene with a purity of 98% and an amount of 11,284 tonnes/year, and 32% HCl solution with an amount of 58,451 tonnes/year. In order to fulfill the desired products, monochlorobenzene plant needs 37,289 tonnes/year of benzene and 55,884 tonnes/year of chlorine. Besides those raw materials, the plant also needs 12,832 tonnes/year of 20% NaOH solution as a supporting material and 61 tonnes/year of FeCl_3 as catalyst.

The synthesis of monochlorobenzene is achieved through a benzene chlorination reaction with the help of FeCl_3 as catalyst, which produces monochlorobenzene and dichlorobenzene. Then, dissolved chlorine and hydrochloric acid are removed from reactor's liquid product by using a stripper and a neutralizer. Lastly, to achieve monochlorobenzene product with a purity of 99% (w/w), the plant uses decanter and distillation columns.

Monochlorobenzene plant is planned to be built in the Industrial Area of Tuban, East Java. This plant requires 30,000 m^2 area and employs 227 labors. The consumed energy includes electricity of 7,513.2 kW and 3,280.6129 tonnes/year of diesel oil as fuel. Moreover, the plant requires 85.3364 m^3 /hour of make-up water, which is acquired from Bengawan Solo River (approximately 30 km from plant area).

Fixed capital for this plant costs US\$ 19,691,410 + Rp 190.504.849.935 and working capital Rp 346.513.178.754, with a profit of Rp 114.271.471.168 per year (after taxes). Based on the economic feasibility study, this plant is classified as a profitable chemical plant with 33.83 % of ROI (before taxes); 2.3 years of POT (before taxes); 49.16% of BEP; 30.06% of SDP; and 24.23 % of DCFRR, therefore this plant is attractive enough for further evaluation.