

## 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>3</sup>/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  $\text{FeCl}_3$  as catalyst.*

*The synthesis of monochlorobenzene is achieved through a benzene chlorination reaction with the help of  $\text{FeCl}_3$  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  $\text{m}^2$  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  $\text{m}^3$ /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.*