



ABSTRAK

Fenol merupakan senyawa organik penting yang dapat digunakan sebagai bahan baku industri cat, kosmetik, plastik, dan kesehatan. Fenol terutama digunakan sebagai bahan baku produksi Bisphenol A (BPA) dan resin fenol-formaldehid. Kebutuhan fenol yang terus meningkat tidak diiringi dengan peningkatan produksi fenol di dalam negeri. Pendirian pabrik fenol di Indonesia sangat diperlukan untuk mengurangi jumlah impor fenol.

Dirancang sebuah pabrik fenol dengan kapasitas produksi 40.000 ton/tahun yang beroperasi selama 330 hari/tahun. Pabrik fenol ini membutuhkan bahan baku berupa klorobenzene murni sebanyak 56.224 ton/tahun dan NaOH 48% sebanyak 62.432 ton/tahun, serta bahan pendukung berupa HCl 37% sebanyak 139.612 ton/tahun. Proses yang digunakan adalah *Dow Process*, dengan tahapan reaksi antara klorobenzene murni dengan NaOH 15% dalam reaktor *multitube*, netralisasi dengan HCl 37% dalam *netralizer* sehingga terbentuk fenol, pemisahan garam NaCl hasil netralisasi, dan kristalisasi fenol. Kedua reaktor beroperasi pada suhu 290 °C dan tekanan 45 bar. Jumlah produk samping NaCl yang dihasilkan 66.175 ton/tahun.

Unit utilitas menyuplai kebutuhan air sebanyak 1.372.160 kg/jam, listrik sebanyak 2.155,35 kW, udara tekan sebanyak 3.302,4 m³/jam, dan *steam* sebanyak 60.363 kg/jam. *Steam* dihasilkan di *boiler* dengan bahan baku berupa gas alam sebanyak 17.641 kg/jam. Sumber air unit utilitas berasal dari Krakatau Tirta Industri. Pabrik ini membutuhkan karyawan sebanyak 215 orang.

Pabrik ini direncanakan akan didirikan di Kawasan Industri Cilegon, Provinsi Banten dengan pertimbangan ketersediaan bahan baku. Lokasi ini dekat dengan produsen NaOH 48% dan HCl 37%, serta dekat dengan Pelabuhan Tanjung Priok. Akses pemasaran dan *loading* bahan baku klorobenzene yang diimpor dari China akan lebih mudah. Luas lahan yang dibutuhkan sebesar 102.400 m².

Modal tetap yang dibutuhkan sebesar Rp 484.255.691.283,94 + \$ 52.009.349,61 dan modal kerja yang dibutuhkan sebesar Rp 18.346.809.282,26 + \$ 37.798.877,88. *Return On Investment before tax* sebesar 44,02 % dan *Return On Investment after tax* sebesar 30,81 %. *Pay Out Time before tax* sebesar 1,92 tahun dan *Pay Out Time after tax* sebesar 2,58 tahun. *Break Even Point* sebesar 31,45 %, *Shut Down Point* sebesar 16,33 %, dan *Discounted Cash Flow Rate Of Return* sebesar 26,20 %. Berdasarkan nilai-nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa pabrik ini menarik secara ekonomi dan layak untuk dikaji lebih lanjut.



ABSTRACT

Phenol is an important organic compound that is used as raw material for paint, cosmetic, plastic, and pharmaceutical industry. Mainly, phenol is used as raw material for production of Bisphenol A (BPA) and phenol-formaldehyde resin. The demand of phenol in Indonesia keeps increasing, while the production is stagnant. Therefore, development in phenol industry is needed.

Phenol plant with production capacity of 40,000 ton/year is planned to operate for 330 days/year. The required raw materials are 56,224 ton/year of chlorobenzene, 62,432 ton/year of NaOH 48%, and 139,612 ton/year of HCl 37%. Phenol manufacturing process is based on Dow Process: reaction between chlorobenzene and NaOH 15% in multitube reactor, neutralization using HCl 37% in neutralizer to produce phenol, separation of NaCl salt, and crystallization of phenol. Both reactors are operated at condition of 290 °C and 45 bar. The side product, NaCl, is produced with capacity of 66,175 ton/year.

Utility plant unit supplies 1,372,160 kg/hour of water, 60,363 kg/hour of steam, 3,302.4 m³/hour of compressed air, 2,155.35 kW of electricity and 60,363 of steam. Steam is produced in boiler using 17,641 kg/hour of natural gas as fuel. The water for utility plant is supplied by Krakatau Tirta Industri. The number of workers of this plant is 215 people.

The plant will be established in the industrial area of Cilegon, Banten with consideration of the availability of raw materials. This location is close to the supplier of NaOH 48% and HCl 37%. It is also located near Tanjung Priok harbor, thus facilitate the marketing of products and loading of chlorobenzene imported from China. The plant area is 102,400 m².

Fixed capital needed is equal to Rp 484,255,691,283.94 + \$ 52,009,349.61, while working capital is equal to Rp 18,346,809,282.26 + \$ 37,798,877.88. Return On Investment before tax is 44.02 % and Return On Investment after tax is 30.81 %. Pay Out Time before tax is 1.92 year and Pay Out Time after tax is 2.58 year. Break Even Point is 31.45 %, Shut Down Point is 16,33 %, and Discounted Cash Flow Rate Of Return is 26.20 %. Based on the economic analysis parameters, this plant is feasible for further studies.