



INTISARI

Etilbenzena merupakan senyawa hidrokarbon aromatik cair yang bersifat *flammable*, tidak bewarna, dan memiliki bau yang khas seperti *gasoline*, yang terbentuk dari reaksi alkilasi etilen dan benzena. Kegunaan utama etilbenzena adalah sebagai senyawa *intermediate* untuk produksi stirena dalam industri petrokimia, bahan baku plastik yang sering umum digunakan. Reaksi dilakukan di dalam *fixed-bed catalytic reactor* pada suhu 400°C dan tekanan 20 atm, dengan katalis ZSM-5.

Pabrik etilbenzena dari etilen dan benzena ini dirancang dengan kapasitas 300.000 ton/tahun dan beroperasi secara kontinyu selama 330 hari/tahun dan 24 jam/hari. Proses produksi membutuhkan 232.317,1 ton/tahun benzena dan etilen sebanyak 89.088,2 ton/tahun, sebagai bahan baku utama. Pabrik ini direncanakan berdiri di kawasan industri di Citangkil, Kabupaten Cilegon, Provinsi Banten dengan lahan seluas 5 hektar dan mempekerjakan 244 orang. Kebutuhan air proses diambil dari Waduk Krenceng dengan kebutuhan air *make-up* sebesar 612.790 m³/tahun yang diproses pada unit pengolahan air sebelum digunakan. Kebutuhan energi untuk menjalankan pabrik ini meliputi kebutuhan listrik sebanyak 27.066 MWh/tahun yang dibeli dari PLN dan kebutuhan udara instrumen sebesar 345,11 m³/jam ($P = 3,72 \text{ atm}$; $T = 168,1^\circ\text{C}$). Pabrik ini juga memiliki unit pembangkit *steam* dan unit pengolahan limbah.

Untuk menjalankan produksi, dibutuhkan modal tetap sebesar \$ 34.479.213,10 + Rp 151.339.096.930,89 dan modal kerja sebesar \$ 103.346.266,51 + Rp 34.055.592.878,22. Setelah dilakukan evaluasi secara ekonomi, pabrik etilbenzena ini memiliki nilai *Return of Investment* (ROI) sebelum pajak 69,73%; ROI sesudah pajak 34,86%; *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak 1,25 tahun; POT setelah pajak 2,23 tahun; *Break Even Point* (BEP) 40,88%; *Shut Down Point* (SDP) 29,86%; dan *Discounted Cash Flow Rate of Return* (DCFRR) 21,40%. Berdasarkan hasil evaluasi ekonomi tersebut, maka pabrik ini menarik secara ekonomi dan layak untuk dikaji lebih lanjut.

Kata kunci: Alkilasi, benzena, etilbenzena, etilena.



ABSTRACT

Ethylbenzene is a liquid aromatic hydrocarbon compound, that is flammable, colorless, and has a distinctive odor such as gasoline, which is formed from the alkylation reaction of ethylene and benzene. The main use of ethylbenzene is as an intermediate compound for producing styrene in the petrochemical industry, a commonly used plastic raw material. The reaction is carried out in a fixed-bed catalytic reactor at 400°C and 20 atm, with ZSM-5 catalyst.

The ethylbenzene plant is designed with 300,000 tons/year capacity and operates continuously for 330 days/year and 24 hours/day. The production process requires 232,317.1 tons/year of benzene and 89,088.2 tons/year of ethylene, as the main raw material. The plant is planned to stand in an industrial area in Citangkil, Cilegon, Banten, with 5 hectares area and employs 244 peoples. Process water is taken from Krenceng Reservoir with the need for make-up water of 612,790 m³/year, which is processed in the water treatment unit before use. Energy requirements to run the plant, include electricity requirement of 27,066 MWh/year, which is purchased from PLN, and air instrument requirement of 345.11 m³/hour at the condition of 3,72 atmosfer and 168,1°C. The plant also has a steam generating unit and waste treatment unit.

In order to run production, \$ 34,479,213.10 + Rp 151,339,096,930.89 of fixed capital and \$ 103,346,266.51 + Rp 34,055,592,878.22 working capital are needed. After economic evaluation, the ethylbenzene plant has a Return of Investment (ROI) value before tax of 69.73%; ROI after tax of 34.86%; Pay Out Time (POT) before tax of 1.25 years; POT after tax of 2.23 years; Break Even Point (BEP) of 40.88%; Shut Down Point (SDP) of 29.86%; and Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRR) of 21.40%. Based on the economic evaluation results, the plant is economically attractive and deserves further study.

Keywords: Alkylation, benzene, ethylbenzene, ethylene