

INTISARI

Monoetanolamin (C_2H_7NO) merupakan senyawa kimia yang bersifat *flammable*, *corrosive*, dan *irritant* yang dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan, seperti bahan baku produksi *ethylenediamine* dan *ethyleneimine*, produksi surfaktan untuk pembuatan deterjen, bahan kimia tekstil, dan pengemulsi, serta sangat sering digunakan untuk *solvent* pada pemurnian gas alam. Namun, Indonesia belum memiliki pabrik monoetanolamin. Oleh karena itu, pembangunan pabrik monoetanolamin dapat menjadi pembuka lapangan pekerjaan dan juga dapat memenuhi kebutuhan monoetanolamin di Indonesia, serta dapat menjadi komoditas ekspor untuk negara lain.

Pabrik monoetanolamin dari etilen oksid dan amonia dengan kapasitas 40.000 ton/tahun ini akan dioperasikan selama 24 jam/hari dan 330 hari/tahun dengan bahan baku yang digunakan adalah *anhydrous ammonia* dengan kemurnian 99,9% sebanyak 13.142 ton/tahun, dan etilen oksid dengan kemurnian 99,9% sebanyak 37.886 ton/tahun. Pabrik ini menggunakan proses reaksi antara amonia dengan etilen oksid dengan perbandingan molar 40:1 untuk memaksimalkan produksi monoetanolamin sebagai produk utama. Reaksi tersebut akan dijalankan pada sebuah *multitube fixed bed reactor* yang berjalan pada tekanan 100 atm dan suhu $110^{\circ}C$ dengan katalis Silica-Alumina dan akan menghasilkan produk utama berupa monoetanolamin dengan kemurnian 99% serta produk samping berupa dietanolamin dengan kemurnian 97% dan trietanolamin dengan kemurnian 98%. Pemurnian produk utama yaitu monoetanolamin dilakukan dengan Menara Distilasi – 01 (MD-01) untuk memisahkan monoetanolamin sebagai produk atas, sedangkan hasil bawah dari MD-01 akan dipisahkan lagi oleh Menara Distilasi – 02 (MD-02) untuk memisahkan dietanolamin dan trietanolamin.

Pabrik dengan luas kurang lebih 27.000 m^2 akan dibangun di kawasan industri Bontang, Kalimantan Timur. Pabrik ini memiliki kebutuhan listrik sebanyak 3008 kW, kebutuhan air sebesar $70\text{ m}^3/\text{jam}$, dan kebutuhan udara total sebanyak $510.326\text{ kg}/\text{jam}$. Pabrik ini direncanakan akan mempekerjakan 190 orang karyawan.

Pabrik ini membutuhkan modal tetap sebesar \$ 47.732.731 dan modal kerja sebesar \$ 33.871.307. Pabrik monoetanolamin ini digolongkan *high risk* dengan ROI *before tax* 25,73%, dan *after tax* 19,29%. POT *before tax* sebesar 2,88 tahun, dan POT *after tax* sebesar 3,53 tahun. BEP bernilai 53,19%, SDP 31,61%, dan DCFRR 20,43%. Berdasarkan evaluasi ekonomi, pabrik ini layak untuk dikaji lebih lanjut dengan catatan bahwa investasi pembangunan pabrik tergolong berisiko tinggi atau kurang dari ROI dan POT yang disyaratkan untuk pabrik *high-risk*.

Kata kunci: monoetanolamin, etilen oksid, amonia

ABSTRACT

Monoethanolamine (C_2H_7NO) is a chemical substance from the ethanolamine group. Monoethanolamine has various uses: from feedstock for ethylenediamine and ethyleneimine production, surfactant production, textile industry, to a solvent for natural gas purifying. There are no monoethanolamine production plants in Indonesia, but the demand for the product is high as seen from the import figure for the substance. Monoethanolamine plant in Indonesia will support employment and will help to meet the needs of monoethanolamine, and can become an export commodity for other countries.

Monoethanolamine plant from ethylene oxide and ammonia with a capacity of 40,000 tons/year will be operated continuously for 330 days annually with 37,886 tons/year of anhydrous ammonia of 99.9% purity as its feedstock. The plant will use ammonia and ethylene oxide reactions with a molar ratio of 40:1 to maximize monoethanolamine production. The reaction will be run in a multitube fixed bed reactor at 100 atm and 110 C with silica-alumina as the catalyst. The reaction will produce monoethanolamine with a purity of 99%, diethanolamine at 97%, and triethanolamine at 98% as its side products. Purification of the main product, namely monoethanolamine, is carried out by Distillation Tower – 01 (MD-01) to separate monoethanolamine as the top product, while the bottom product from MD-01 will be separated again by Distillation Tower – 02 (MD-02) to separate diethanolamine and triethanolamine.

The factory with an area of approximately 27,000 m² will be built in the Bontang industrial area, East Kalimantan. This factory has an electricity requirement of 3008.85 kW, a water requirement of 70 m³/hour, and a total air requirement of 510,326 kg/hour. The factory is planned to employ 190 employees.

This plant requires fixed capital of \$47,732,731 and working capital of \$33,871,307. This monoethanolamine factory is classified as high risk with numerous hazards within the process. Economic evaluation yields figures of ROI before tax of 25.73% and after-tax of 19.29%. POT before tax of 2.88 years, and after tax figure of 3.53 years. The economic parameters for the valuation are BEP of 53.19%, SDP 31.61%, and DCFRR 20.43%. Based on the economic evaluation, this factory deserves further study. It is to be noted that this investment is considered high risk because the ROI and POT is less than the requirements of a high-risk plant.

Keywords: monoethanolamine, ethylene oxide, ammonia