

INTISARI

Senyawa kimia 2-etil heksanol (2EHO) termasuk senyawa golongan alkohol yang mayoritas penggunaannya dalam aplikasi seperti *plasticizers*, *acrylate*, dan *nitrate*. Permintaan akan senyawa ini mengalami kenaikan yang cukup signifikan setiap tahunnya. Oleh karena itu, prarancangan pabrik 2-etil heksanol ini merupakan upaya pemenuhan kebutuhan Indonesia dan kebutuhan dunia. Pabrik kapasitas 150.000 ton/tahun direncanakan untuk dibangun di atas tanah seluas 3,63 hektar di Semirang, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat dengan mempertimbangkan lokasi yang dekat dengan *market*, kemudahan akses transportasi, utilitas dan sumber daya manusia.

Bahan baku pabrik 2-etil heksanol adalah propilen dan gas sintesis. Pabrik ini memiliki 3 unit proses utama, unit pertama merupakan unit reaksi hidroformilasi (reaksi Oxo) dengan menggunakan katalis larutan RhTPP pada suhu 100°C dan tekanan 20 bar. Hasil yang diperoleh berupa n-butanal dan i-butanal dengan perbandingan 18:1. Produk dari reaktor ini selanjutnya dimurnikan dengan menara distilasi dan menghasilkan hasil bawah berupa n-butanal. Unit kedua adalah unit reaksi aldolisasi, senyawa n-butanal akan beraksi di RATB dengan bantuan katalis larutan NaOH 20% pada kondisi operasi suhu 117°C dan tekanan 3,3 bar serta konversi n-butanal sebesar 95%. Unit ketiga adalah unit reaksi hidrogenasi, 2-etil heksanol akan bereaksi dengan hidrogen untuk membentuk 2-etil heksanol pada kondisi operasi suhu 130 °C dan tekanan 25 bar. Reaksi hidrogenasi ini dibantu oleh katalis Raney nikel.

Untuk memproduksi 2-etil heksanol sebanyak 150.000 ton/tahun diperlukan bahan baku propilen sebanyak 114.593,2390 ton/tahun, gas sintesis sebanyak 81.921,8566 ton/tahun. Kebutuhan air untuk proses maupun utilitas berasal dari Laut Jawa sebanyak 24.649,2343 kg/jam. Kebutuhan energi listrik sebanyak 1.256,0112 kWh yang dipenuhi dari PLN dan diesel generator sebagai cadangan.

Dari sisi struktural, perusahaan ini berbentuk perseroan terbatas yang memiliki 350 karyawan dengan 330 hari aktif dalam satu tahun dengan sistem kerja karyawan *shift* dan *non shift*. Pabrik 2-etil heksanol menganut *process safety management* dan *environmental management system* sesuai standar ISO dan OSHA sehingga aspek *safety health and environment* di pabrik dapat berjalan dengan baik.

Pabrik ini membutuhkan *fixed capital* ekivalen sebesar Rp 106.422.351.332,46 + \$42.678.907,58, *working capital* ekivalen \$50.354.664,30/tahun, dan *manufacturing cost* ekivalen Rp304.908.419.093,72 + \$101.830.684,82. Berdasarkan evaluasi ekonomi yang dilakukan, diperoleh nilai ROI 44,48%, POT 1,96 tahun, BEP 40,69 %, SDP 27,86 % dan DCFRR 21,24 %. Pabrik 2-etil heksanol ini tergolong *high risk* dengan nilai yang ditetapkan untuk pabrik *high risk* yaitu ROI minimum 44%, POT sebelum pajak 2 tahun. Selain itu nilai DCFRR lebih besar dari 1,5 kali bunga kredit modal kerja investasi sebesar 7,5%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pabrik ini menarik secara ekonomi dan layak untuk dikaji lebih lanjut.

Kata Kunci : Propilen, Gas Sintesis, 2-Etil Heksanol

ABSTRACT

The chemical compound 2-ethyl hexanol (2EHO) includes alcohol group compounds whose majority use is in applications such as plasticizers, acrylate, and nitrate. The demand for this compound has increased significantly each year. Therefore, the design of the 2-ethyl hexanol plant is an effort to meet the needs of Indonesia and the world. The 150,000 tons/year capacity plant is planned to be built on 3.63 hectares of land in Semarang, Indramayu Regency, West Java by considering a location close to the market, easy access to transportation, utilities, and human resources.

The 2-ethyl hexanol plant raw materials are propylene and synthesis gas. The plant has 3 main process units, the first unit is the hydroformylation reaction unit (Oxo reaction) using an RhTPP solution catalyst at 100 °C and a pressure of 20 bar. The results obtained in the form of n-butanal and i-butanal with a ratio of 18:1. The product of this reactor is further purified by distillation towers and the bottom yield is n-butanal. The second unit is the aldolization reaction unit, n-butanal had reaction in RATB with a catalyst solution of 20% NaOH at operating conditions of 117 °C and a pressure of 3.3 bar and n-butanal conversion is 95%. The third unit is the hydrogenation reaction unit, 2-ethyl hexenal will react with hydrogen to form 2-ethyl hexanol at an operating temperature of 130 °C and a pressure of 25 bar. The hydrogenation reaction is aided by the nickel Raney catalyst.

To produce 150,000 tons of 2-ethyl hexanol/year, 114,593.2390 tons/year of propylene raw material is needed, and synthesis gas is 81,921.8566 tons/year. Water requirements for processes and utilities come from the Java Sea as much as 24.649,2343 kg/hour. Electrical energy needs of 1.256,0112 kWh are met from PLN and diesel generators as reserves

Structurally, the company is a limited liability company with 350 employees with 330 active days in one year with a shift and non-shift employee system. The 2-ethyl hexanol plant adheres to the process safety management and environmental management system according to ISO and OSHA standards so that the safety and environmental aspects of the plant can run well

This plant requires an equivalent fixed capital of Rp106,422,351,322.46 + \$42,678,907.58, an equivalent working capital of \$ 50,354,664.30 / year, and an equivalent manufacturing cost of Rp304,908,419,093.72 + \$101,830,684.82. Based on the economic evaluation, ROI values were 44.48%, POT 3.46 years, BEP 40.69%, SDP 27.86% and DCFRR 21.24%. This 2-ethyl hexanol plant is classified as high risk with a set value for the high-risk plant, which is a minimum ROI of 44%. Besides, the value of DCFRR is greater than 1.5 times the interest of working capital investment loans, which is 7.5%. So it can be concluded that this plant is economically attractive and deserves further study.

Keyword: Propylene, Syngas, 2-Ethyl Hexanol