INTISARI

Pabrik n-Butanol dari hidrogenasi butiraldehid dirancang dengan kapasitas 30.000 ton/tahun dan beroperasi selama 330 hari/tahun di Kawasan Industri Cilegon, Banten dengan luas area 5 ha (50.000 m^2). Pemilihan lokasi didasarkan pada beberapa pertimbangan teknis, ekonomi, sosial, dan lingkungan. Dari segi teknis, lokasi dekat dengan sumber bahan baku dan utilitas, dimana hidrogen dipasok dari PT Air Liquid dengan jarak 5 km serta air bersih yang dipasok oleh PT Krakatau Tirta Industri yang masih berada dalam satu Kawasan. Dari segi ekonomi, lokasi berada dekat jalur distribusi utama seperti Pelabuhan dan Kawasan industri sehingga menekan biaya transportasi bahan baku dan produk. Dari segi sosial, lokasi memungkinkan penyerapan tenaga kerja lokal, sedangkan dari segi lingkungan telah tersedia infrastruktur pengolahan limbah terpadu yang memenuhi standar industri.

Bahan baku utama berupa butiraldehid diimpor dari Hefei TNJ Chemical Industri Co., Ltd. yang memiliki kapasitas 200.000 ton/tahun sedangkan hidrogen diperoleh dari PT Air Liquide Cilegon yang memiliki kapasitas 218.176 ton/tahun. Kemurnian bahan baku adalah 99,5% untuk butiraldehid dan 99,9% untuk hidrogen.

Proses produksi n-butanol dengan hidrogenasi butiraldehid adalah:

$C_4H_8O + H_2 \rightarrow C_4H_9OH$

Reaksi berlangsung dalam reaktor fixed bed multitube pada suhu 114°C dan tekanan 2,23 atm dengan konversi 97,60%. Reaksi bersifat eksotermis dengan ΔH sebesar -67,34 kJ/mol dan berlangsung spontan dengan ΔG sebesar -46,64 kJ/mol serta konstanta kesetimbangan sekitar 1,97 x 10^6. Produk kemudian dimurnikan melalui unit kondensor, separator, dan distilasi dengan sistem recycle untuk meningkatkan efisiensi proses.

Adapun kebutuhan utilitas pabrik n-Butanol meliputi kebutuhan udara tekan sebesar 36 m^3/jam, kebutuhan steam sebesar 2.149,43 kg/jam, media pendingin air sebesar 469.675,89 kg/jam, kebutuhan listrik sebesar 187,25 kW, serta kebutuhan bahan bakar 0,331 m^3/jam.s

Analisis ekonomi menunjukkan bahwa proses ini memberikan potensi ekonomi yang positif dengan nilai yang menguntungkan dibandingkan alternatif proses lainnya, sehingga pabrik ini layak untuk didirikan berdasarkan aspek teknis dan ekonomis. Pabrik n-Butanol membutuhkan Fixed Capital $ 22.448.870,66 + Rp 1.287.347.689.103,62 dan Working Capital $ 13.659.667,92 + Rp 285.424.485.688,33. Analisis ekonomi menunjukkan niai Return on Investment (ROI) sebelum pajak 29,20% dan sesudah pajak 22,77%. Nilai Pay Out Time (POT) sebelum pajak 2,55 tahun dan sesudah pajak 3,05 tahun. Adapun nilai BEP 40,18%, Shut Down Point 15,09%, dan Discounted Cash Flow 17,86%.

Kata kunci: *n-Butanol, hidrogenasi, butiraldehid, katalis nikel, fixed bed reactor*