Prarancangan Pabrik Disiano Butena dari Dikloro Butena dan Natrium Sianida Kapasitas 40.000 ton/tahun
DYAH NURITA S, Ir. Wahyu Hasokowati, M.A.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Disianobutena merupakan senyawa yang berbentuk cairan yang tidak berwarna, memiliki bau yang tajam, mudah terbakar, dan cukup sensitif untuk kulit manusia. Senyawa ini merupakan senyawa *intermediete* dari pembuatan senyawa heksametilenadiamina yang merupakan bahan baku pembuatan *nylon* 6,6. Prarancangan pabrik disiano butena ini merupakan upaya pemenuhan kebutuhan di Indonesia dan dunia. Pabrik kapasitas 40.000 ton/tahun ini akan dibangun di atas tanah seluas 4 ha di kawasan industri Cilegon, dengan pertimbangan lokasi yang dekat dengan *market*, kemudahan akses transportasi, utilitas, dan sumber daya manusia.

Bahan baku pabrik ini antara lain dikloro butena dan natrium sianida sebagai bahan utama serta hidrogen sianida dan katalis Cu kompleks sebagai bahan pendukung. Reaktan berupa diklorobutena (DCB) dan natrium sianida (NaCN) serta bahan baku pendukung disesuaikan kondisinya dengan kondisi operasi reaktor. Reaktor beroperasi pada temperatur 80^{o}C, tekanan 4,4 atm, pH 5-5,5. Produk utama berupa disianobutena (DNB) cair dimurnikan menggunakan menara distilasi hingga diperoleh kemurnian 99,9% , sedangkan produk samping berupa natrium klorida (NaCl) dimurnikan melalui proses evaporasi dan kristalisasi menjadi padatan NaCl.

Disianobutena sebanyak 40.000 ton/tahun diproduksi menggunakan bahan baku diklorobutena sebanyak 48.578,28 ton/tahun, natrium sianida 107.468,39 ton/tahun, hidrogen sianida 1.204,63 ton/tahun, dan katalis 255,19 ton/tahun. Kebutuhan air pabrik berasal dari Laut Jawa sebanyak 39,96 m^3/ton produk, sedangkan untuk kebutuhan energi listrik sebanyak 238,64 kWh yang dipenuhi dari PLN dan diesel generator sebagai cadangan.

Perusahaan ini berbentuk perseroan terbatas yang memiliki 271 karyawan dengan 330 hari aktif dalam satu tahun, dengan sistem kerja karyawa *shift* dan *non shift*. Pabrik ini menganut *process safety management* dan *environmental management system* sesuai ISO 14001, sehingga aspek *safety health and evironmental* di pabrik terjaga dengan baik.

Disianobutena diproduksi menggunakan bahan baku berupa diklorobutena dengan harga $8.000/ton, natrium sianida dengan harga $725,75/ton, hidrogen sianida dengan harga $9.502,56/ton, dan katalis dengan harga $300/ton. Produk utama berupa disianobutena dijual dengan harga $27.800/ton untuk domestik dan $28.000/ton untuk ekspor. Produk samping berupa natrium klorida dijual dengan harga $1.000/ton. Pabrik ini memiliki *fixed capital* sebesar $53.606.866,90 dan Rp396.484.105.687,78, *working capital* sebesar $175.484.233,77 dan Rp 5.589.238.376,10, dan *manufacturing cost* sebesar $598.293.837,35 dan Rp118.996.688.007,26.

Berdasarkan evaluasi ekonomi yang dilakukan, diperoleh nilai ROI 87,08%, POT 1,03 tahun, BEP 48,22%, SDP 39,14%, dan DCFRR 26,15%. Pabrik ini tergolong *high risk* dengan nilai yang ditetapkan untuk pabrik *high risk* yaitu ROI minimum 44% dan POT maksimum 2 tahun. Selain itu, DCFRR lebih dari 1,5 bunga kredit modal kerja investasi di Indonesia yaitu 10,9%, sehingga dapat disimpulkan bahwa pabrik in menarik secara ekonomi dan layak untuk dikaji lebih lanjut.

Prarancangan Pabrik Disiano Butena dari Dikloro Butena dan Natrium Sianida Kapasitas 40.000 ton/tahun
DYAH NURITA S, Ir. Wahyu Hasokowati, M.A.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Dicyanobutene is a colorless liquid compound, has a sharp odor, is flammable, and is quite sensitive to human skin. This compound is an intermediate compound of the manufacture of hexamethylenediamine compound which is the raw material of nylon 6.6. The design of the dicyano butene plant is an effort to meet the needs of Indonesia and the world. This 40,000 tons/year capacity plant will be built on a 4 ha land in the Cilegon industrial area with consideration of its location close to the market, easy access to transportation, utilities, and human resources.

The raw materials of this plant include dichloro butene and sodium cyanide as the main reactants and hydrogen cyanide and Cu complex catalysts as supporting materials. The reactants in the form of dichlorobutene (DCB) and sodium cyanide (NaCN) and supporting raw materials are adjusted according to the reactor operating conditions. The reactor operates at 80^{o}C, 4.4 atm, and pH 5-5.5. The main product in the form of liquid dicyano butene (DNB) is purified using a distillation tower to obtain 99.9% purity, while the side product in the form of sodium chloride (NaCl) is purified through the evaporation process and crystallization into solid NaCl.

Dicyano butene as much as 40,000 tons/year is produced from dichlorobutene as much as 48,578.28 tons/year, sodium cyanide 107,468.39 tons/year, hydrogen cyanide 1,204.63 tons/year, and catalyst 255.19 tons/year. The plant's water needs come from the Java Sea as much as 39.96 m3 / tons of products, while for electricity energy needs as much as 238,64 kWh that is supplied by PLN and diesel generators as a backup.

The company is a limited liability company with 271 employees with 330 active days in a year, with a shift and non-shift employee system. This factory adheres to the process safety management and environmental management system according to ISO 14001, so that the safety and environmental aspects of the plant are well maintained.

Dicyano butene is produced from raw materials in the form of dichloro butene for $ 8,000 / tons, sodium cyanide for $ 725.75 / tons, hydrogen cyanide for $ 9.502.56 / tons, and a catalyst for $ 300 / tons. The main product in the form of dicyano butene is sold at $ 27,800 / tons for domestic and $ 28,000 / tons for export. Side product in the form of sodium chloride is sold at $ 1,000 / tons. This plant needs fixed capital as much as $53,606,866.90 and Rp396,484,105,687.78, working capital as much as $175,484,233.77 and Rp 5,589,238,376.10, and manufacturing cost as much as $598,293,837.35 and Rp118,996,688,007.26.

Based on the economic evaluation, the ROI value of 87.08%, POT 1.03 years, BEP 48.22%, SDP 39.14%, and DCFRR 26.15%. This plant is classified as high risk with a set value for high-risk factories, namely a minimum ROI of 44% and a maximum POT of 2 years. Besides, DCFRR of more than 1.5 working capital investment credit interest in Indonesia is 10.9%, so it can be concluded that the factory is economically attractive and deserves further study.