

INTISARI

Pabrik Toluen Diamin (2,4-diaminotoluen, TDA) dari Dinitro Toluen (DNT) dan gas Hidrogen dirancang untuk beroperasi secara kontinyu selama 330 hari/tahun dengan kapasitas 70.000 ton/tahun. Proses yang dilakukan pada pabrik ini adalah proses *Tolochieme Patent* yang memiliki efisiensi tinggi pada suhu 110°C. Pada proses pembuatannya, DNT yang dilarutkan ke dalam metanol direaksikan dengan gas hidrogen dengan bantuan katalis *Raney-Nickel* dalam *agitated slurry reactor with sparger* yang bekerja secara kontinyu. Reaksi hidrogenasi yang terjadi bersifat eksotermis sehingga diperlukan air pendingin untuk menjaga suhu reaksi. TDA yang dihasilkan dipisahkan dari pelarut yang digunakan dengan distilasi. Selanjutnya dilakukan proses kristalisasi dan pengurangan kadar cairan agar diperoleh produk berupa padatan TDA dengan kemurnian minimal 95%.

Dalam prarancangan pabrik TDA dengan kapasitas 70.000 ton/tahun dibutuhkan bahan baku DNT sebanyak 12.914 kg/jam, gas hidrogen sebanyak 840 kg/jam, dan pelarut metanol 99,85 % sebanyak 10.556 kg/jam. Sedangkan untuk air proses dan air utilitas yang diperlukan adalah sebanyak 237.464 kg/jam yang diperoleh dari Sungai Cidanau, dan kebutuhan energi listrik sebesar 1,4 MW.

Pabrik yang direncanakan berdiri pada tahun 2025 di Kota Cilegon, Banten dengan alasan lokasi yang dekat dengan pelabuhan laut diatas tanah seluas 40.000 m² dan karyawan sebanyak 239 orang. Dari perhitungan evaluasi ekonomi diperoleh modal tetap sebesar \$ 16.459.397,51 + Rp 229.447.061.981,11 dan modal kerja sebesar \$ 76.701.342,94 + Rp 5.185.556.315,19 ; ROI sebelum pajak 48,55 %, ROI setelah pajak 24,27 %. Berdasarkan prosesnya, pabrik ini tergolong risiko tinggi dengan nilai POT sebelum pajak 1,71 tahun, POT setelah pajak 2,92 tahun, BEP sebesar 49,48 % , SDP sebesar 37,24 % dan DCFRR sebesar 17,54 %. Dari hasil perhitungan di atas, maka pabrik toluen diamin dari dinitro toluen dan gas hidrogen ini menarik secara ekonomi dan layak untuk dikaji lebih lanjut.

Kata kunci : Dinitrotoluen, Hidrogen, Toluendiamin, Hidrogenasi

ABSTRACT

Toluene diamine plant (2,4-diaminotoluenen, TDA) made of Dinitrotoluene (DNT) and hydrogen gas is designed to operate continuously for 330 days / year with a capacity of 70,000 tons / year. The process used at this manufacture is a Tolochieme Patent process which has a high efficiency at 110⁰C. In the manufacturing process, dissolved DNT in methanol is reacted with hydrogen gas in the presence of Raney-nickel in agitated slurry reactors with sparger which work continuously. Hydrogenation reaction is exothermic, so it takes cooling water to keep the reaction temperature. The obtained TDA produced is separated from the solvent and water by distillation. Crystallization process and reduction of the liquid concentration process is performed next in order to obtain a solid product of TDA with a minimum purity of 95%.

For producing 70,000 tonnes of TDA/ year, the amount of required DNT and hydrogen gas is 12.914 kg/hr and 840 kg/hr, respectively. In addition to that, 10.556 kg/hr 99,85% methanol solution is needed to dissolve DNT. As for the utility and process, 237.464 kg/hr of water required is obtained from Cidanau river and 1,4 MW of electricity also needed.

The factory is planned to be established in 2025 in Cilegon, Banten. The location of the plant is near the sea harbour in an area of 40,000 m² and a staff of 239 people. From the calculation of the economic evaluation, fixed capital calculated \$ 16.459.397,51 + Rp 229.447.061.981,11, working capital calculated \$ 76.701.342,94 + Rp 5.185.556.315,19. Based on the process, this plant is classified as high risk with a ROI before tax 48,55 %, ROI after tax 24,27 %, POT before tax 1,71 years, POT after tax 2,92 years, BEP of 49,48 %, SDP of 37,24 % and DCFRR calculated 17,54 %. From the calculation above, toluene diamine plant from 2,4-dinitrotoluene and hydrogen gas is economically attractive and feasible for further study.

Key words : Dinitrotoluene, Hydrogen, Toluene Diamine, Hydrogenation