

INTISARI

Polipropilen merupakan polimer dengan rumus kimia $(C_3H_6)_n$ yang memiliki sifat tahan panas, daya regang tinggi, tidak beracun, dan tahan terhadap bahan-bahan kimia. Polipropilen merupakan salah satu bahan kimia yang penting karena merupakan bahan baku dalam berbagai industri, seperti pada *automotive appliance*, barang plastik di rumah tangga, film, pembungkus kabel, pipa, mainan anak-anak, dan peralatan kesehatan.

Polipropilen dapat dibuat dari propilen dengan bantuan katalis *Shell High Activity Catalyst* (SHAC) dan ko-katalis $Al(C_2H_5)_3$. Proses yang dilakukan adalah gas propilen pada kondisi suhu 343,2 K dan tekanan 30 atm dialirkan ke dalam reaktor *fluidized bed* beserta katalis SHAC. Di dalam reaktor, kondisi operasi dipertahankan tetap pada suhu 343,2 K dan tekanan 30 atm. Produk polipropilen keluar dari reaktor berbentuk granul dengan kemurnian 80%. Resin polipropilen yang bercampur dengan hidrokarbon dan *impurities* lainnya dialirkan ke unit *purge bin*. Produk bawah unit *purge bin* merupakan resin polipropilen dengan kemurnian 99% dalam wujud granul. Arus tersebut dialirkan menuju ekstruder untuk ditambahkan bahan aditif untuk membuat *pellet* polipropilen. Selanjutnya produk dimasukkan kedalam tangki penyimpanan. Gas nitrogen dipisahkan dari hidrokarbon dengan *flash drum*. Hidrokarbon kemudian diumpankan ke menara distilasi. Produk atas yang berupa propilen dialirkan kembali masuk reaktor, sedangkan produk bawah yang berupa propana cair digunakan sebagai bahan bakar unit utilitas.

Bahan baku utama adalah propilen sebanyak 201.717,173 ton/tahun. Bahan baku penunjang, yaitu katalis sebanyak 7,92 ton/tahun, ko-katalis sebanyak 233 ton/tahun, hidrogen sebanyak 1,030 ton/tahun, dan nitrogen sebanyak 19.588,061 ton/tahun diperlukan untuk menghasilkan produk polipropilen dengan kemurnian 99,85% sebanyak 200.000 ton/tahun. Kebutuhan air untuk proses sebanyak 183.359,88 m³/tahun atau 0,9168 m³/ton produk, sedangkan kebutuhan energi listrik di pabrik ini sebesar 11.253.782,232 kW/tahun. Pabrik ini akan didirikan di kawasan industri Cilegon, Banten dengan luas area 21,6 hektar.

Pabrik ini memerlukan *fixed capital* sebesar Rp 295.795.073.231,09 + \$7.927.354,79; *working capital* sebesar Rp 9.152.496.052,25 + \$39.751.303,12; dan *manufacturing cost* sebesar Rp 79.482.202.558,99 + \$237.386.768,08. Nilai ROI sebelum pajak 43,75%, POT sebelum pajak 1,88 tahun, BEP 49,19%, SDP 35,42% dan DCFRR 22,90%. Dari hasil evaluasi yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pabrik yang tergolong *high risk* ini menarik dan layak untuk dikaji lebih lanjut.

Kata kunci : ko-katalis *triethylaluminium*, polipropilen, propilen, *shell high activity catalyst*

ABSTRACT

Polypropylene is a polymer with chemical formula $(C_3H_6)_n$ and chemical properties such as thermal resistance high strain, and non-toxic. Polypropylene is one of important chemicals because it is raw material for various industries, such as automotive appliance, household appliance, film, cable coating, pipes, toys, and medical equipment.

Polypropylene is synthesized from propylene and the reaction is catalyzed by Shell High Activity Catalyst (SHAC) and co-catalyst $Al(C_2H_5)_3$. The reaction process is run by flowing propylene gas at a temperature of 343.2 K and a pressure of 30 atm into a fluidized bed reactor and injecting slurry SHAC catalyst. The operation condition inside reactor is maintained at 343,2 K and 30 atm. The polypropylene product come out from the reactor with 80% concentration. The resin mixed with the unreacted hydrocarbon and other impurities is flowed to the purge bin. In the bottom purge bin, the granular resin polypropylene separated from the gases so that the purities reach 99%. This stream is flowed to extruder and added by additive to produce polypropylene pellet. After that, the product is kept inside the polypropylene storage tank. The nitrogen gases is separated from the hydrocarbon by using flash drum. Then, the hydrocarbon is flowed to distillation column to separate the propylene. The upper product of distillation column, which is propylene, is recycled to the reactor, while the bottom product is used as fuel in the utility unit.

Main raw material is propylene as much as 201.717,173 tons/year. The subsidiary raw materials are catalyst 7,92 tons/year, co-catalyst 233 tons/year, hydrogen 1,030 tons/year, and nitrogen 19.588,061 tons/year needed to produce polypropylene with 99,85% purity as much as 200.000 tons/year. The needs of process water is 23,1515 m^3 /hour or 0,9168 m^3 /ton product while the need of electricity in this plant is 1.420,9321 kW/hour. The plant will be built industrial area Cilegon, Banten with area 21,6 hectare.

The fixed capital of this plant is Rp 295.795.073.231,09 + \$7.927.354,79; working capital is Rp 9.152.496.052,25 + \$39.751.303,12; and manufacturing cost is Rp 79.482.202.558,99 + \$237.386.768,08. ROI before tax 43,75%, POT before tax 1,88 year, BEP 49,19%, SDP 35,42% and DCFRR 22,90%. From the evaluation that has been conducted, can be concluded that this high risk plant is interesting and worthy to be reviewed deeper.

Keyword: co-catalyst triethylaluminium, polypropylene, propylene, shell high activity catalyst