

INTISARI

Polipropilena merupakan salah satu polimer termoplastik yang paling banyak digunakan di dunia karena dikenal memiliki sifat mekanik dan ketahanan yang baik serta kemudahan dalam proses produksi. Aplikasi polipropilena sangat luas, yaitu mencakup industri kemasan makanan, peralatan rumah tangga, otomotif, hingga tekstil dan alat kesehatan. Data dari Badan Pusat Statistik Indonesia menyatakan permintaan polipropilena di Indonesia terbilang tinggi yang ditunjukkan dengan angka impor polipropilena yang cenderung meningkat dari tahun 2019 hingga tahun 2023. Oleh karena itu, pengembangan pabrik polipropilena di dalam negeri dapat menjadi salah satu langkah strategis untuk memenuhi permintaan pasar serta mengurangi ketergantungan terhadap impor. Polipropilena merupakan produk dari proses polimerisasi monomer berupa propilena. Pada pabrik ini, monomer propilena dihasilkan dari reaksi dehidrogenasi propana pada fasa gas yang juga menghasilkan produk samping gas hidrogen. Propilena yang dihasilkan dipisahkan dari gas hidrogen dan dimurnikan lebih lanjut dalam menara distilasi untuk memperoleh gas propilena dengan kemurnian 99,5% (w/w). Gas propilena yang sudah dimurnikan kemudian ditekan dan didinginkan untuk kemudian dipolimerisasi dengan katalis TiCl_4 dan kokatalis $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$. Polipropilena keluar reaktor polimerisasi berbentuk granul kemudian di-*purge*, dideaktivasi, dan dicetak menjadi pelet. Pabrik ini menghasilkan 200.000 ton polipropilena per tahun sebagai produk utama dan 17.350,45 ton hidrogen/tahun sebagai produk samping yang diproduksi secara kontinyu selama 330 hari per tahun. Kapasitas produksi tersebut dipenuhi dengan pasokan bahan baku 498.023 ton propana/tahun, 8 ton katalis TiCl_4 /tahun, dan 601,90 ton kokatalis $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$ /tahun. Utilitas berupa 50,56 m^3 air *make-up*/jam dan listrik sebesar 25 MW juga diperlukan untuk menunjang keberlangsungan produksi. Pabrik ini direncanakan untuk didirikan di Pematang Palas, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan di atas lahan dengan luas 10,4 ha. Pabrik ini memerlukan modal tetap (*Fixed Capital Investment*) sebesar USD 127.130.920 + IDR 399.465.958.073 dan modal kerja (*Working Capital*) sebesar USD 7.985.038 + IDR 1.189.177.980.405 dengan estimasi persentase laju pengembalian modal (*Return of Investment*) sebelum pajak sebesar 24,87% dan *Pay Out Time* sebelum pajak selama 2,95 tahun. Pabrik ini diestimasi memiliki BEP (*Break Even Point*) pada kapasitas produksi 51,50% dan SDP (*Shut Down Point*) pada kapasitas produksi 28,57%. Nilai DCFRR pabrik ini adalah sebesar 29,42%. Berdasarkan parameter-parameter kelayakan ekonomi tersebut, pabrik polipropilena dari propana ini menarik untuk didirikan secara ekonomi.

Kata Kunci: *Polipropilena, Propana, Propilena, Dehidrogenasi, Polimerisasi*

ABSTRACT

Polypropylene is one of the most widely used thermoplastic polymers in the world, known for its good mechanical properties, high durability, and ease of processing. The applications of polypropylene are very broad, covering industries such as food packaging, household goods, automotive, textiles, and medical equipment. Data from Badan Pusat Statistik Indonesia shows that domestic demand for polypropylene is relatively high, as indicated by the increasing import volume of polypropylene from 2019 to 2023. Therefore, the development of domestic polypropylene plants can be a strategic step to meet market demand and reduce dependency on imports. Polypropylene is produced through the polymerization of propylene monomers. In this plant, propylene monomer is obtained from the gas-phase dehydrogenation of propane, which also produces hydrogen gas as a by-product. The resulting propylene is separated from hydrogen gas and further purified in a distillation column to obtain propylene gas with a purity of 99,5% (w/w). The purified propylene gas is then compressed, cooled, and polymerized by means of TiCl_4 catalyst and $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$ co-catalyst. The polypropylene exiting the polymerization reactor is in the form of granules, which are then purged, deactivated, and pelletized. This plant produces 200.000 tons of polypropylene per year as the main product and 17.350,45 tons of hydrogen gas per year as a by-product, operating continuously for 330 days per year. The production capacity is supported by an annual raw material supply of 498.023 tons of propane, 8 tons of TiCl_4 catalyst, and 601,90 tons of $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$ co-catalyst. Utilities required to support production include 50,56 m^3/hour of make-up water and 25 MW of electricity. The plant is planned to be built in Pematang Palas, Banyuasin Regency, South Sumatra, on a 10,4-hectare site. The required Fixed Capital Investment is USD 127.130.920 + IDR 399.465.958.073, while the Working Capital required is USD 7.985.038 + IDR 1.189.177.980.405. The estimated pre-tax Return on Investment (ROI) is 24,87% with a Pay Out Time of 2,95 years. The plant is projected to reach a Break-Even Point (BEP) at 51,50% production capacity and a Shut Down Point (SDP) at 28,57% capacity. The Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRR) is estimated to be 29,42%. Based on these economic feasibility parameters, the polypropylene plant from propane is economically attractive to develop.

Kata Kunci: *Polipropilena, Propana, Propilena, Dehidrogenasi, Polimerisasi*