

RINGKASAN

Polipropilena merupakan salah satu produk petrokimia yang memiliki tingkat konsumsi tinggi dan terus mengalami peningkatan seiring berkembangnya industri kemasan, otomotif, tekstil, peralatan rumah tangga, serta berbagai sektor manufaktur lainnya. Di Indonesia, kebutuhan polipropilena masih belum dapat dipenuhi oleh kapasitas produksi nasional sehingga sebagian besar kebutuhan masih dipenuhi melalui impor. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pembangunan pabrik polipropilena untuk meningkatkan kapasitas produksi dalam negeri, mengurangi ketergantungan terhadap produk impor. Oleh karena itu, pada tugas prarancangan ini dirancang pabrik polipropilena dari propilena menggunakan katalis Ziegler–Natta dengan kapasitas 200.000 ton/tahun. Produk yang dihasilkan berupa polipropilena isotaktik berbentuk pellet dengan spesifikasi *Polypropylene High Flow* grade HE125MO yang memiliki *Melt Flow Index* (MFI) sebesar 12 g/10 menit, densitas sekitar 0,903 g/cm³, dan berat molekul rata-rata sekitar 266.000 g/mol.

Proses produksi menggunakan teknologi UNIPOL *gas phase polymerization* karena memiliki konfigurasi proses yang sederhana, konsumsi energi relatif rendah, tidak memerlukan pelarut hidrokarbon, serta mampu menghasilkan produk berkualitas tinggi dengan konversi sekitar 98%. Reaksi polimerisasi berlangsung di dalam fluidized bed reactor pada temperatur 60–80°C dan tekanan 20–35 bar menggunakan katalis TiCl₄/MgCl₂, Triethyl Aluminium (TEAL) sebagai kokatalis. Hidrogen digunakan sebagai *chain transfer agent* untuk mengendalikan berat molekul dan nilai MFI produk, sedangkan nitrogen berfungsi sebagai gas inert untuk menjaga kondisi sistem bebas oksigen dan uap air. Produk reaktor berupa serbuk polipropilena dipisahkan dari komponen volatil di dalam degassing vessel, kemudian dicampurkan dengan antioksidan Irganox 1076 FD, dilelehkan menggunakan ekstruder, didinginkan dengan air pendingin, dipotong menggunakan pelletizer, dikeringkan, dan selanjutnya disimpan dalam silo sebelum dikemas dan dipasarkan.

Pabrik didukung oleh unit utilitas yang meliputi penyediaan air, steam, tenaga listrik, udara tekan, bahan bakar, laboratorium, serta unit pengolahan limbah untuk menunjang kelancaran operasi. Air baku berasal dari air laut yang diolah menjadi air pendingin, air demineralisasi, air umpan boiler, air sanitasi, dan air hidran sesuai kebutuhan masing-masing unit proses. Kebutuhan tenaga listrik dipenuhi dari PLN dengan generator sebagai sumber listrik cadangan. Berdasarkan hasil analisis ekonomi, pendirian pabrik memerlukan total investasi sebesar US\$ 293.035.821,83 dengan biaya produksi sebesar US\$ 317.410.378,56 per tahun dan nilai penjualan sebesar US\$ 417.847.989 per tahun. Evaluasi ekonomi menghasilkan ROI sebesar 42,46%, POS sebesar 18,03%, POT selama 5 tahun 3 bulan 7 hari, IRR sebesar 27,24%, BEP sebesar 27,03%, dan SDP sebesar 9,04%. Berdasarkan hasil evaluasi teknis dan ekonomi tersebut, prarancangan pabrik polipropilena dari propilena menggunakan katalis Ziegler–Natta dengan kapasitas 200.000 ton/tahun dinyatakan layak untuk didirikan karena mampu memberikan keuntungan yang baik sekaligus mendukung pemenuhan kebutuhan polipropilena nasional.