

RINGKASAN

Kebutuhan bahan kimia antara (*intermediate chemical*) di Indonesia terus meningkat seiring pertumbuhan sektor plastik, konstruksi, dan manufaktur. Salah satunya adalah *phthalic anhydride*, senyawa dengan rumus molekul $C_8H_4O_3$ yang menjadi bahan baku utama pembuatan *phthalic plasticizer*, *unsaturated polyester*, dan *alkyd resin*, serta digunakan pula dalam industri parfum, pigmen, obat-obatan, dan penolak serangga. Saat ini kebutuhan *phthalic anhydride* di Indonesia masih bergantung pada impor karena hanya terdapat satu produsen dalam negeri, yaitu PT. Pertowidada Gresik dengan kapasitas 70.000 ton/tahun, yang belum mampu memenuhi kebutuhan pasar dalam negeri maupun kawasan regional seperti Malaysia, Myanmar, Singapura, Thailand, dan Vietnam. Berdasarkan proyeksi kebutuhan menggunakan regresi linear terhadap data impor-ekspor tahun 2020-2025, diperkirakan kebutuhan *phthalic anhydride* Indonesia pada tahun 2029 mencapai 50.560,61 ton, sehingga direncanakan pendirian pabrik *phthalic anhydride* dengan kapasitas 50.000 ton/tahun yang akan mulai dibangun pada tahun 2029. Lokasi pabrik yang strategis telah dipilih dengan mempertimbangkan berbagai faktor, termasuk sumber bahan baku, transportasi, tenaga kerja, pemasaran, dan utilitas, dan lokasi yang dipilih adalah Kawasan Industri Cilegon, Banten.

Dalam produksi *phthalic anhydride*, dipilih proses oksidasi *naphthalene* dengan udara berkatalis vanadium pentoksida (V_2O_5). Proses ini melibatkan beberapa peralatan seperti silo, melter, heat exchanger, vaporizer, kompresor, reaktor fixed bed multitube, cooler, switch condenser, dan menara distilasi. Proses dimulai dengan melelehkan *naphthalene* padat di dalam melter hingga suhu $80-85^{\circ}C$, kemudian menaikkan suhunya secara bertahap menggunakan heat exchanger dan menguapkannya di dalam vaporizer hingga mencapai suhu $263^{\circ}C$. Udara segar dinaikkan tekanannya menggunakan kompresor dan dipanaskan menggunakan heat exchanger sebelum dicampur dengan uap *naphthalene* dengan perbandingan mol *naphthalene* terhadap udara sebesar 1:9, kemudian diumpankan ke dalam reaktor pada suhu $240^{\circ}C$. Reaksi oksidasi berlangsung di dalam reaktor fixed bed multitube pada suhu $340-386^{\circ}C$ dan tekanan 1,98 atm dengan konversi 99,97%, disertai reaksi samping pembentukan *maleic anhydride* dan *naphthoquinone*. Panas reaksi yang timbul diserap oleh *dowtherm A* yang disirkulasikan pada bagian shell reaktor. Produk gas keluaran reaktor didinginkan di dalam cooler kemudian dialirkan menuju switch condenser untuk mengkondensasi *phthalic anhydride* secara desublimasi sekaligus memisahkan pengotor berupa *maleic anhydride*, *naphthoquinone*, nitrogen, oksigen, karbon dioksida, dan air. Produk selanjutnya dipisahkan dalam menara distilasi pertama untuk menghilangkan produk samping *maleic anhydride*, dan menara distilasi kedua untuk memisahkan *phthalic anhydride* dari *naphthoquinone* hingga diperoleh produk dengan kemurnian 99,7% berat. Produk cair kemudian diubah menjadi padatan berbentuk serpihan (*flakes*) menggunakan flaker sebelum disimpan di dalam gudang penyimpanan.

Pabrik *phthalic anhydride* ini memiliki unit utilitas seperti unit penyediaan dan pengolahan air dari sungai Cidanau dengan kebutuhan air pendingin sebesar 13.413.266,62 kg/jam, penyediaan *thermal fluid* (*dowtherm A*) untuk media pendingin reaktor, penyediaan steam bertekanan tinggi, penyediaan listrik yang bersumber dari PLN dengan kapasitas kebutuhan mencapai 4.210,191 kW beserta cadangan generator berbahan bakar *natural gas*, penyediaan bahan bakar berupa *natural gas* dan *fuel oil*, pengolahan limbah yang terdiri dari limbah cair, padat, dan gas, penyediaan udara tekan, penyediaan laboratorium untuk pengendalian mutu bahan baku dan produk, serta unit keselamatan dan kesehatan kerja beserta lingkungan hidup.

Berdasarkan perhitungan ekonomi pada prarancangan pabrik *phthalic anhydride*,