UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Asam Tereftalat dari p-Xylene dengan Kapasitas 500.000 Ton/Tahun
Zulfa Ainur Rohmah Widagdo, Ir. Agus Prasetya, M.Eng.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Asam tereftalat ($C_6H_4(COOH)_2$) atau dalam bentuk murninya dikenal sebagai *Purified Terephhtalic Acid* merupakan senyawa organik berbentuk padatan kristal berwarna putih yang memiliki sifat fisik stabil dan tingkat kemurnian tinggi. Senyawa aromatik turunan minyak mentah ini banyak digunakan sebagai bahan baku pembuatan poliester tereftalat, poliester benang filamen, dan *polyester staple fiber* (PSF). Sifatnya yang tidak beracun membuat senyawa ini sangat diandalkan untuk menghasilkan material yang aman dan ramah lingkungan.

Pabrik Asam Tereftalat dari p-*xylene* dirancang dengan kapasitas produksi sebesar 500.000 ton/tahun. Bahan baku utama yang digunakan adalah p-*xylene* dan udara dengan kebutuhan masing-masing sebanyak 348.284,9329 ton/tahun dan 1.635.432,5196 ton/tahun. Proses produksi pabrik ini menggunakan proses Amoco, yaitu reaksi oksidasi katalitik p-*xylene* dan udara dengan pelarut asam asetat. Reaksi dilakukan dalam *Bubble Column Reactor* pada suhu 200°C dan tekanan 15 atm dengan katalis Kobalt (II) Asetat. Produk padatan yang dihasilkan kemudian dipisahkan dan dimurnikan melalui proses hidrogenasi untuk mengurangi kadar 4-karboksibenzaldehid (4-CBA) sehingga diperoleh *Purified Terephthalic Acid* (PTA). Pemurnian dilakukan di *Trickle Bed Reactor* pada suhu 285°C dan tekanan 70 atm menggunakan hidrogen dan katalis Pd/C. Produk didinginkan dan dikristalkan di *crystallizer* pada suhu 80°C dan tekanan 1 atm. Selanjutnya asam tereftalat dipisahkan, dikeringkan, lalu disimpan pada kondisi atmosferik sebelum didistribusikan. Kemurnian akhir produk asam tereftalat sebesar 99,73%.

Pabrik ini direncanakan akan didirikan di Kawasan Industri Tuban, Desa Socorejo, Kecamatan Jenu, Kabupaten Tuban, Provinsi Jawa Timur dengan luas lahan sebesar 6,4 ha dan membutuhkan 550 orang karyawan. Kebutuhan energi listrik untuk menjalankan pabrik sebesar 46,27 MW diperoleh dari PLTU Tanjung Awar-Awar. Kebutuhan air laut dan udara pada proses ulititas masing–masing sebesar 1.317.790,7950 kg/jam dan 708.878,7580 kg/jam. Pabrik membutuhkan modal tetap sebesar $ 175.684.147 dan modal kerja sebesar $ 125.675.950,08. Pabrik ini tergolong *medium risk* dengan ROI *before tax* 16,78%/tahun, POT *before tax* 3,88 tahun, BEP 53,37%, SDP 30,39%, dan DCFRR 15,62%/tahun. Berdasarkan hasil analisis kelayakan ekonomi, dapat disimpulkan bahwa pabrik asam tereftalat dari p-*xylene* layak dan menarik untuk dikaji lebih lanjut.

Kata kunci: asam tereftalat, p-*xylene*, oksidasi

UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Prarancangan Pabrik Asam Tereftalat dari p-Xylene dengan Kapasitas 500.000 Ton/Tahun
Zulfa Ainur Rohmah Widagdo, Ir. Agus Prasetya, M.Eng.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Terephthalic acid ($C_6H_4(COOH)_2$), or in its pure form known as Purified Terephthalic Acid (PTA), is a white crystalline organic compound characterized by stable physical properties and high purity. This crude oil-derived aromatic compound is widely used as a primary raw material for manufacturing Polyethylene Terephthalate, polyester filament yarn, and polyester staple fiber (PSF). Due to its non-toxic nature, this compound is highly reliable for producing safe and environmentally friendly materials.

Terephthalic Acid plant from p-*xylene is designed with a production capacity of 500,000 tons/year. The primary raw materials required are* p-*xylene and air, with annual consumptions of 348,284.9329 tons and 1,635,432.5196 tons, respectively. The production facility utilizes the Amoco process, which involves the catalytic oxidation of* p-*xylene with air in an acetic acid solvent. The reaction is conducted in a Bubble Column Reactor at a temperature of 200°C and a pressure of 56 atm, utilizing a Cobalt (II) Acetate catalyst. The resulting solid product is subsequently separated and purified through a hydrogenation process to reduce the 4-carboxybenzaldehyde (4-CBA) content, thereby yielding Purified Terephthalic Acid (PTA). This purification step is carried out in a Trickle Bed Reactor at 285°C and 70 atm using hydrogen and a Pd/C catalyst. The product is then cooled and crystallized in a crystallizer at 80°C and 1 atm. Furthermore, the terephthalic acid is separated, dried, and stored under atmospheric conditions prior to distribution. The final purity of the terephthalic acid product reaches 99.73%.*

This plant is planned to be established in Tuban Industrial Estate, Socorejo Village, Jenu District, Tuban Sub-district, East Java, occupying a land area of 6.4 ha and employing 550 personnel. The electrical power required to operate the plant is 46.27 MW, sourced from the Tanjung Awar-Awar Steam Power Plant (PLTU). The seawater and air requirements for the utility processes are 1,317,790.7950 kg/hour and 708,878.7580 kg/hour, respectively. The plant requires a fixed capital investment of USD 175,684,147 and a working capital of USD 125,675,950.08. This chemical plant is categorized as a medium-risk venture, featuring a Return on Investment (ROI) before tax of 16.78%/year, a Pay Out Time (POT) before tax of 3.88 years, a Break-Even Point (BEP) of 53.37%, a Shut-Down Point (SDP) of 30.39%, and a Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRR) of 15.62%/year. Based on the economic feasibility analysis, it can be concluded that this terephthalic acid plant from p-*xylene is feasible and attractive for further development.*

Keywords*: terephthalic acid,* p-*xylene, oxidation*