



INTISARI

Xylene yang disebut juga *xylol* atau *dimethyl benzene* merupakan senyawa organik turunan benzena yang biasanya digunakan sebagai bahan baku pembuatan asam tereftalat dalam industri polimer. *Xylene* dapat digolongkan menjadi tiga macam berdasarkan letak gugus metilnya, yaitu *paraxylene*, *orthoxylyene*, dan *metaxylene*.

Proses produksi *xylene* dari *ethylbenzene* dilakukan dengan reaksi isomerisasi menggunakan teknologi Isomar™. Bahan baku berupa campuran *ethylbenzene* dan *mixed-xylene* perlu dipisahkan terlebih dahulu dari komponen *orthoxylyene* pada Unit *Xylene Splitter*. Hasil bawah berupa *orthoxylyene* dapat diambil sebagai produk samping dan memiliki harga jual yang cukup tinggi, sementara hasil atas dialirkan menuju Unit Parex untuk memisahkan komponen *paraxylene*. *Paraxylene* dijerap menggunakan zeolit dan didesorpsi menggunakan *paradiethylbenzene*. Arus ekstrak pada proses ini mengandung *paraxylene* dan *paradiethylbenzene* yang kemudian dialirkan menuju menara distilasi untuk pemurnian *paraxylene* sebagai produk utama, sedangkan *paradiethylbenzene* akan digunakan kembali pada menara adsorber. Arus rafinat berupa campuran *ethylbenzene*, *metaxylene*, *paraxylene* dan *paradiethylbenzene* dialirkan menuju menara distilasi untuk memisahkan *paradiethylbenzene* dari senyawa lainnya untuk digunakan kembali pada menara adsorber. Senyawa-senyawa berupa *ethylbenzene*, *metaxylene*, dan *paraxylene* dari Unit Parex selanjutnya dicampur dengan gas hydrogen dan dialirkan menuju Unit Isomar untuk proses isomerisasi *ethylbenzene* menjadi *mixed-xylene*. Kemudian hidrogen dipisahkan untuk digunakan kembali pada Unit Isomar, sementara senyawa lainnya di-*recycle* dan dicampur dengan *fresh feed* pada Unit *Xylene Splitter*.

Kapasitas produksi pabrik sebesar 300.000 ton/tahun *paraxylene* dengan kemurnian 99% dan *orthoxylyene* dengan kemurnian 99%. Diperlukan bahan baku berupa campuran *ethylbenzene* dan *mixed xylene* diperlukan sebanyak 929.668,15 ton/tahun, hidrogen sebesar 9.061,65 ton/tahun, dan *paradiethylbenzene* sebesar 134,88 ton/tahun. Selain bahan-bahan baku, diperlukan juga air sebanyak 891.020,0516 ton/tahun, listrik sebanyak 19938,94 MWh/tahun, dan udara sebanyak 763.740,7695 ton/tahun. Pabrik ini akan didirikan pada tahun 2025 dengan kebutuhan karyawan sebanyak 264 orang dan kebutuhan lahan sebesar 68.548,25 m² di Kabupaten Cilacap Provinsi Jawa Tengah.

Pabrik ini memerlukan *fixed capital* sebesar \$84.827.399,24 + Rp414.476.283.773,80 dan *working capital* sebesar \$187.080.741,94 + Rp6.788.107.499,85. Dengan evaluasi yang dilakukan, pabrik digolongkan sebagai industri *high risk* dengan nilai ROI sebelum pajak sebesar 46,19%, ROI sesudah pajak sebesar 23,10%, POT sebelum pajak 1,81 tahun, POT sesudah pajak 3,10 tahun, BEP 56,76%, SDP 45,43%, dan DCFRR 18,53%. Berdasarkan hasil analisis sensitivitas, dapat disimpulkan bahwa pabrik cukup sensitif terhadap perubahan *sales* dan *raw material*. Semakin tinggi nilai penjualan (*sales*), maka DCFRR juga akan semakin tinggi, begitu pula sebaliknya. Namun, semakin tinggi *raw material*, maka DCFRR akan semakin rendah. Berdasarkan evaluasi menggunakan berbagai parameter, maka disimpulkan bahwa pabrik ini layak dari aspek teknik dan menarik secara ekonomi untuk didirikan.

Kata kunci: *ethylbenzene*, *paraxylene*, *orthoxylyene*, isomerisasi, ekstraksi



ABSTRACT

Xylene also known as xylol or dimethylbenzene is an organic compound derived from benzene which is usually used as a raw material for the manufacture of terephthalic acid in the polymer industry. Xylene can be classified into three types based on the location of the methyl group i.e. paraxylene, orthoxylene, and metaxylene.

The process production of xylene from ethylbenzene is carried out by an isomerization reaction using Isomar™ technology. The raw materials consist of ethylbenzene and mixed-xylene. Orthoxylene component in the raw material needs to be separated first in the Xylene Splitter Unit. The bottom product i.e. orthoxylene can be taken as a by-product and has a quite high selling price, while the top product is sent to the Parex Unit to separate the paraxylene components. Paraxylene was adsorbed using zeolite and desorbed using paradiethylbenzene. The extract stream in this process contains paraxylene and paradiethylbenzene then flowed to a distillation tower for purification of paraxylene as the main product, while paradiethylbenzene will be recycled in the adsorber tower. The raffinate stream in the form of a mixture of ethylbenzene, metaxylene, paraxylene and paradiethylbenzene is flowed into the distillation tower to separate paradiethylbenzene from other compounds to be reused in the adsorber tower. The compounds in the form of ethylbenzene, metaxylene, and paraxylene from the Parex Unit are then mixed with hydrogen gas and flowed to the Isomar Unit for the isomerization process of ethylbenzene into mixed-xylene. Then the hydrogen is separated for reuse in the Isomar Unit, while other compounds are recycled and mixed with fresh feed in the Xylene Splitter Unit.

The production capacity of xylene from ethylbenzene plant is designed for 300,000 tons/year of paraxylene with a purity of 99% and orthoxylene with a purity of 99%. The raw materials needed in the form of a mixture of ethylbenzene and mixed xylene are 929,668.15 tons/year, hydrogen 9,061.65 tons/year, and paradiethylbenzene 134.88 tons/year. In addition, the needs of water are 891,020.0516 tons/year, electricity as much as 998.94 MWh/year, and air as much as 763,740.7695 tons/year. This factory will be established in 2025 with 264 employees and a land requirement of 68,548.25 m² in Cilacap Regency, Central Java Province.

This factory requires a fixed capital of \$84,827,399.24 + Rp414,476,283,773.80 and a working capital of \$187,080,741.94 + Rp6,788,107,499.85. Based on the process, this plant is classified as a high risk industry with a ROI before tax value of 46.19%, ROI after tax of 23.10%, POT before tax 1.81 years, POT after tax 3.10 years, BEP 56, 76%, SDP 45.43%, and DCFRR 18.53%. Based on the results of the sensitivity analysis, it can be concluded that the factory is quite sensitive to changes in sales and raw materials. The higher the sales value, the higher the DCFRR, and vice versa. However, the higher the raw material, the lower the DCFRR. Based on evaluation using various parameters, it is concluded that this factory is feasible from the technical aspect and economically attractive to establish.

Keywords: ethylbenzene, paraxylene, orthoxylene, isomerization, extraction