Prarancangan Pabrik Aromatik (B.T.X) dari Hydropyrolisis Batu Bara Kapasitas 4.125.000 Ton/tahun
SARAS PUSPA NARENDRA, Ir. Agus Prasetya, M.Eng.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Pabrik aromatic (Benzen, Toluen dan Xylen) ini dirancang dengan kapasitas bahan baku batu bara sebanyak 4.125.000 ton/tahun dan beroperasi secara kontinyu selama 330 hari/tahun dan 24 jam/hari. Dengan bahan baku sejumlah tersebut, dihasilkan produk utama berupa 166.151,46 ton/tahun Benzen, 474.956,38 ton/tahun Toluen dan 428.400,56 mixed Xylene serta produk samping berupa 121.618,73 ton/tahun Ethylbenzen, 60.134,22 ton/tahun Ethylen dan 55.440,00 ton/tahun Hydrogen.

Proses yang dilakukan pada pabrik ini adalah *hydropyrolisis* batu bara dan gasifikasi batu bara untuk menghasilkan nafta serta katalitik reforming untuk mengubah nafta menjadi senyawa aromatik. Reaksi *hydropyrolisis* batu bara dijalankan pada reaktor *Moving-bed* tipe *ebullated bed* dengan suhu operasi 430^{o}C dan tekanan 200 atm. Reaksi gasifikasi dijalankan pada reaktor *fluidized bed* dengan suhu keluar 1090^{o}C dan tekanan 10 atm. Reaksi katalitik reforming dijalankan pada *multiple fixed-bed* reaktor dengan kondisi operasi 525^{o}C dan tekanan 5 atm. Untuk memurnikan produk aromatik yang beragam, maka dilakukan pemisahan secara distilasi bertingkat (*sequences*) yang kemudian masing-masing produk utama dan samping kemudian disimpan dalam kondisi fase cair.

Pabrik ini direncanakan akan didirikan di Bontang, Kalimantan Timur, dan mempekerjakan 285 orang karyawan. Kebutuhan energi untuk menjalankan pabrik ini meliputi kebutuhan listrik sebanyak 31.911,47 kWh/tahun. Sedangkan kebutuhan air untuk utilitas adalah sebanyak 5.482.264,85 kg/jam dengan *make up* sebesar 595.911,17 kg/jam dan udara instrumen 200 m3/jam.

Untuk menjalankan produksi, dibutuhkan modal tetap sebesar Rp 2.188.892.137.489,96 + $ 347.217.245,61 dan modal kerja sebesar $ 202.501.394,44 + Rp. 827.416.245.867,95. Berdasarkan evaluasi ekonomi yang dilakukan, pabrik gasifikasi batu bara ini tergolong *high risk* dengan nilai ROIb 41,28%, POTb 1,95 tahun, BEP 37,51%, SDP 16,81%, dan DCFRR 32,1%. Berdasarkan nilai-nilai diatas, dapat disimpulkan bahwa pabrik ini menarik secara ekonomi dan layak untuk dikaji lebih lanjut.

Kata kunci : batu bara, benzen, toluen, xylen, *hydropyrolisis*, katalitik reforming

Prarancangan Pabrik Aromatik (B.T.X) dari Hydropyrolisis Batu Bara Kapasitas 4.125.000 Ton/tahun
SARAS PUSPA NARENDRA, Ir. Agus Prasetya, M.Eng.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/
Prarancangan Pabrik Aromatik (B.T.X) dari Hydropyrolis Batu Bara Kapasitas 4.125.000 Ton/tahun

ABSTRACT

Aromatic Plant (Benzene, Toluene, Xylene) is designed for 4.125.000 ton/year raw material capacity and operated continue in 330 day/year and 24 hour/day. With this capcity, some products are produced such as 166.151,46 ton benzene, 474.956,38 ton toluene and 428.400,56 mixed xylenes as main products. Also some side products such as 121.618,73 ton/year ethylbenzene, 60.134,22 ton/year ethylene and 55.400 ton/year hydrogen.

The main process in this plant is coal hydropyrolisis and gasification to produce naphtha also calatytic reforming to reform naphtha into aromatic compound. Coal hydropyrolisis operated in moving-bed ebullated bed with operating condition 430 ^{o}C and 200 atm. Gasification reaction occurs onn fluidized bed with outlet temperature 1090 ^{o}C and 10 atm pressure. Catalytic reforming operated in multiple fixed-bed reactors with operating condition 525 ^{o}C and 5 atm. To purify the aromatics compound into spesific products, some separation such as sequence distillation is needed. Then the main and side products stored in liquid phase.

This plant is planned to established in Bontang, East Kalimantan and employ around 285 employees. The energy needs must be fulfilled in order to operate this plant such as electricity around 31.911,47 kWh/year. Meanwhile the water needs for utility purpose is 5.482.264,85 kg/hour with *make up* around 595.911,17 kg/hour and air instrument 200 m^3/hour

For production purpose, fixed capital invesment is required around Rp 2.188.892.137.489,96 + $ 347.217.245,61 and working capital $ 202.501.394,44 + Rp. 827.416.245.867,95. After economical evaluationo, obtained that coal hyrdropyrolisis is categorized as a high risk plant with ROIb 42,28%, POTb 1,95 year, BEP 37,51% SDP 16,81% and DCFRR around 32,1%. Based on those data, concluded that this plant is not just feasible, but interesting for further studies.

Keyword : coal, benzene, toluene, xylene, hydropyrolisis, catalytic reforming