

## INTISARI

Industri Etilena merupakan salah satu industri di bidang petrokimia yang sedang berkembang pesat. Etilena dapat digunakan sebagai bahan baku pembentuk senyawa mulai seperti etanol, Etilena oksida, asetaldehid, dll. Etilena juga dapat digunakan untuk proses pembentukan polietilena yang memiliki banyak fungsi seperti pelapis kawat, botol, film kemasan, dll. Etilena dapat dibentuk dari beberapa bahan baku. Salah satunya adalah batu bara. Pabrik Etilena yang akan didirikan rencananya akan dibangun di Kecamatan Lawang Kidul, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan di atas tanah seluas 6,38 ha dan memiliki kapasitas sebesar 500.000 ton/tahun.

Dalam perancangan pabrik ini digunakan beberapa bahan baku, seperti batu bara sebanyak 669.046,36 ton/tahun, oksigen teknis 99,5% sebanyak 289.441,16 ton/tahun, dan *steam* sebanyak 2.947.046,71 ton/tahun. Batu bara, oksigen, dan *steam* direaksikan di dalam *gasifier* yang berjenis *fluidized bed reactor*. Reaktor bekerja secara adiabatik pada suhu 500-1000°C dan tekanan 4 atm. Dari reaktor ini dihasilkan *syngas* yang dijadikan sebagai bahan baku untuk pembuatan metanol dan air. *Syngas* direaksikan di dalam reaktor *fixed bed multitube*. Reaktor bekerja secara non-adiabatik dan non-isotermal pada suhu 230-269,2°C dan tekanan 50 atm. Metanol dan air kemudian akan direaksikan di dalam *fluidized bed reactor* berjenis *riser*. Reaktor bekerja secara adiabatik pada suhu 400-683°C dan tekanan 3 atm. Produk yang dihasilkan dari reaksi ini adalah Etilena sebagai produk utama dan beberapa produk samping. Produk utama yang dihasilkan adalah Etilena 99,9% sebanyak 503.806,55 ton/tahun. Produk samping yang dihasilkan adalah dimetil eter 99,6% sebanyak 470.496,39 ton/tahun, metanol 99,8% sebanyak 310.029,16 ton/tahun, dan *ash* sebanyak 67.072,318 ton/tahun.

Kebutuhan air di dalam pabrik ini dipenuhi oleh Sungai Muara Enim. Kebutuhan air sebanyak 11.717.567,06 ton/tahun, kebutuhan listrik sebesar

---

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| Feby Akbar                     | (15/385167/TK/43829) |
| Cornelia Intan Budi Christanti | (15/385159/TK/43821) |
| Ray Aristya Kelana             | (15/385187/TK/43849) |

782.496.000 kWh/tahun, dan kebutuhan bahan bakar berupa *fuel oil* sebesar 340.318.202,4 L/tahun.

Produk akhir utama merupakan Etilena sebanyak 503.88,437 ton/tahun dengan valuasi penjualan sebesar \$621.808.105,79/tahun. Pabrik ini memiliki *fixed capital* ekuivalen \$300.558.984,44/ tahun, *working capital* \$131.211.456,2/tahun, dan *manufacturing cost* ekuivalen \$488.286.546,55/ tahun.

Pabrik ini menyerap tenaga kerja sebanyak 300 orang. Berdasarkan evaluasi ekonomi yang dilakukan, diperoleh nilai ROI sebelum pajak sebesar 61,53%, POT sebelum pajak 1,40 tahun, BEP 42,10% kapasitas produksi, SDP 31,71%, dan DCFRR 37,35 %. Pabrik Etilena ini tergolong *high risk* karena beroperasi pada hazard yang tinggi. Syarat yang ditetapkan untuk pabrik *high risk* yaitu ROI minimum 44% dan POT maksimum 2 tahun. Selain itu nilai DCFRR lebih dari 1,5 kali bunga kredit modal kerja investasi di Indonesia yaitu 5%. Berdasarkan dari hasil *sensitivity analysis*, faktor paling berpengaruh adalah *raw material* dan *sales*, dimana keduanya bersifat sangat elastis. berdasarkan hasil analisis *profitability* dapat disimpulkan bahwa pabrik ini menarik secara ekonomi dan layak untuk dikaji lebih lanjut.

---

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| Febry Akbar                    | (15/385167/TK/43829) |
| Cornelia Intan Budi Christanti | (15/385159/TK/43821) |
| Ray Aristya Kelana             | (15/385187/TK/43849) |

---

---

## ABSTRACT

*The Ethylene industry is a rapidly growing petrochemical industry. Ethylene can be used to produce ethanol, ethylene oxide, acetaldehyde, etc. Ethylene also can be used to form multifunctional polyethylene that can be processed further to produce package film, bottle, wire coat, etc. Ethylene can be produced with some raw materials including coal. The ethylene plant is planned to be built in Lawang Kidul, Muara Enim, South Sumatera on 6,38 ha land with a capacity of 500.000 tons/year.*

*In this plant design, the chosen raw material is coal. The raw materials needed for this plant are 669.046,36 tons of coal/year, 289.441,16 tons of O<sub>2</sub> /year and 2.947.046,71 tons of steam /year. The coal then will be reacted with oxygen and steam in a fluidized bed gasifier. The reaction is carried out in the adiabatic reactor with 500-1000°C temperature and 4 atm pressure. The reactor will produce syngas that will be utilized for further process to produce methanol and water. The syngas is reacted in a fixed bed multitube reactor. The reaction is carried out in the nonadiabatic and nonisothermal reactor with 230-269,2 °C temperature and 50 atm pressure. The methanol and water then will be reacted in riser fluidized bed reactor. The reaction is carried out in the adiabatic reactor with 400-683°C temperature and 3 atm pressure. The products of the aforementioned process are ethylene as the main product and some other side products. This plant produces 99,9% ethylene with 503.806,55 tons/year capacity. The side products are 99,6% dimethyl ether with 470.496,39 tons/year capacity, 99,8% methanol with 310.029,16 tons/year capacity and ash with 67.072,318 tons/year capacity.*

*Plant's water needs will be supplied by Muara Enim river. The water needs are 11.717.567,06 tons/year, the electricity needs are 782.496.000 kWh/year, and the fuel oil needs are 340.318.202,4 L/year.*

---

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| Febry Akbar                    | (15/385167/TK/43829) |
| Cornelia Intan Budi Christanti | (15/385159/TK/43821) |
| Ray Aristya Kelana             | (15/385187/TK/43849) |

*To produce ethylene with a capacity of 500.000 tons/year, about 669.046,37 tons of coals/year is needed. Ethylene is produced with a capacity of 503.88,437 tons/year with a value of \$621.808.105,79/year. The fixed capital of the plant is \$436.426.886,64/year, the working capital is \$133.261.686,42/year and the manufacturing cost is \$416.671.242,42/ year.*

*This plant will provide jobs for 300 employees. Based on the conducted economic evaluation, the ROI before tax for this plant is 61,53%, POT before tax is 1,40 is, BEP is 42,10%, SDP is 31,71% and DCFRR is 37,35 %. This plant is categorized as a high-risk plant due to the high-level hazard. The minimum required ROI is 44% and the maximum required POT is 2 years. The DCFRR should exceed 1,5 times of recent investment interest in Indonesia i.e. 5%. Based on the sensitivity analysis, the most sensitive factors are raw materials and sales. Relying on the aforementioned indicators, this plant is considered profitable and deserves further evaluation.*

---

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| Febry Akbar                    | (15/385167/TK/43829) |
| Cornelia Intan Budi Christanti | (15/385159/TK/43821) |
| Ray Aristya Kelana             | (15/385187/TK/43849) |