

ABSTRAK

Nama : 1. Dede Dini Rahman /1141725006
2. Helena Eka Mora Ambarita / 1141725013

Nama Pembimbing : 1. Dr. Ir Sidik Marsudi, M.Si
2. Dr. Ir. Enjarlis, MT.

Program Studi : Teknik Kimia

Judul : **Pra-Rancangan Pabrik Etilen Oksida Dari Etilen Dan Udara Kapasitas 96.000 Ton Per Tahun**

Etilen oksida merupakan senyawa organik golongan eter dengan rumus molekul C_2H_4O yang merupakan hasil oksidasi langsung antara etilen dengan udara/oksigen dengan bantuan katalis perak. Etilen oksida atau dikenal dengan nama lain *Oxirane* berwujud gas tidak berwarna yang mudah terbakar dan memiliki bau yang khas. Di Indonesia etilen oksida merupakan salah satu bahan *intermediate* yang pemenuhannya masih bergantung pada impor, sementara kebutuhan tiap tahun semakin meningkat, hal ini merupakan salah satu peluang usaha. Pabrik Etilen Oksida ini akan didirikan pada awal tahun 2021 dan mulai beroperasi pada tahun 2020 di Kawasan Krakatau Industrial Estate Cilegon, Banten dengan kapasitas 96.000 ton/tahun.

Pada proses pembuatan etilen oksida terdapat tiga tahapan proses, yaitu tahapan proses reaksi, tahapan pemurnian dan tahapan *recycle* gas. Pada tahapan reaksi, etilen oksida terbentuk melalui proses oksidasi langsung etilen oleh oksigen dari udara dengan bantuan katalis perak. Reaksi berlangsung pada reaktor *Fixed Bed Multitube* dengan kondisi operasi yaitu $200^{\circ}C$ pada tekanan 10 atm. Pada tahapan pemurnian, etilen oksida yang terbentuk akan di absorpsi dengan menggunakan absorban air, kemudian melalui tahap pemurnian lebih lanjut sehingga diperoleh etilen oksida dengan kemurnian 99.97%. Gas hasil reaksi lainnya dan juga gas sisa reaksi akan dimasukkan ke kolom CO_2 Absorber untuk dihilangkan kandungan CO_2 nya, gas – gas yang tidak bereaksi kemudian di *recycle* untuk diumpankan kembali ke reactor.

Dalam prosesnya pabrik ini memerlukan sarana penunjang (utilitas) diantaranya yaitu kebutuhna air sebesar 81.818,38 Kg/jam , kebutuhan listrik sebesar 4.106,22 kWh, kebutuhan bahan bakar yakni solar sebesar 9.412,2 liter/hari.

Badan Hukum perusahaan ini adalah perseroan terbatas (PT), dengan struktur organisasi yang dipakai adalah sistem garis dan staff. Perusahaan dipimpin oleh seorang Direktur Utama dengan jumlah karyawan 119 orang. Pabrik beroperasi 24 jam selama 330 hari dalam setahun.

Hasil analisa ekonomi yang telah dilakukan adalah sebgai berikut,

- | | |
|---|------------------------|
| a. Total Modal Investasi (TCI) | = Rp 4.266.440.132.307 |
| - Modal sendiri (77,73%) | = Rp 3.316.710.825.421 |
| - Pinjamna Bank (22,27%) | = Rp 950.000.000.000 |
| b. BEP (<i>Break Even Point</i>) | = 33,32 % |
| c. IRR (<i>Internal Rate Of Return</i>) | = 30,5% |
| d. MPP (<i>Minimum Payback Period</i>) | = 4 tahun 7 bulan |
| e. NCFPV (<i>Net Cash Flow Precent Value</i>) | = Rp 5.197615.667.826 |

Berdasarkan hasil analisa poin c, d dan e maka dapat diambil kesimpulan bahwa pabrik Etilen Oksida layak untuk didirikan (*Feasible*)

Kata kunci : Etilen, Oksigen, Etilen Oksida, Oksidasi Langsung

ABSTRACT

Name : 1. Dede Dini Rahman /1141725006
2. Helena Eka Mora Ambarita / 1141725013

Thesis Advisor : 1. Dr. Ir Sidik Marsudi, M.Si
2. Dr. Ir. Enjarlis, MT.

Department : Teknik Kimia

Title : **Pre-designed Ethylene Oxide Factory from Ethylene and Air
Production Capacity of 96.000 Tons per Year**

Ethylene oxide is an organic compound in the ether group with the molecular formula C_2H_4O which is the result of direct oxidation between ethylene and air / oxygen with the help of a silver catalyst. Ethylene oxide or known as Oxirane is a colorless gas that is flammable and has a distinctive odor. In Indonesia, ethylene oxide is an intermediate material whose fulfillment still depends on imports, while the need is increasing every year, this is one of the business opportunities. Construction and plant installation of this Ethylene Oxide factory will be begin in early 2021 and will start operating in 2020 in the Krakatau Industrial Estate Cilegon, Banten with a capacity of 96.000 tons / year.

In the ethylene oxide manufacturing process there are three stages, namely the stages of the reaction process, purification stages and the recycle gas stages. In the reaction stage, ethylene oxide is formed by direct oxidation of ethylene by oxygen from the air with the help of a silver catalyst. The reaction took place in a fixed bed multitube reactor with an operating condition of 200 °C and at a pressure of 10 atm. In the purification stage, the ethylene oxide formed will be absorbed using a water absorbent, then go through a further purification stage to obtain ethylene oxide with a purity of 99.97%. The gas from side reactions and also the residual reaction gas will be fed into the CO_2 Absorber Column to remove the CO_2 content, the unreacted gases are then recycled to be fed back to the reactor.

In the process, this factory requires supporting facilities (utilities) including water needs of 81.818,38 Kg / hour, electricity needs of 4.106,22 kWh, fuel needs of 9.412,2 liters / day.

This company is incorporated as a Liability Company (PT) where the organizational structure used is lines and staff. The company is led by a President Director with 119 employees. The factory operates 24 hours and 330 days a year.

From the results of economic analysis conducted, obtained:

- a. Total Capital Investment (TCI) = Rp 4.266.440.132.307
 - Own Capital (77,73%) = Rp 3.316.710.825.421
 - Bank loans (22,27%) = Rp 950.000.000.000
- b. BEP (*Break Even Point*) = 33,32 %
- c. IRR (*Internal Rate Of Return*) = 30,5%
- d. MPP (*Minimum Payback Period*) = 4 years 7 months
- e. NCF PV (*Net Cash Flow Present Value*) = Rp 5.197615.667.826

Based on the results of the economic analysis of points c, d and e, analysis and supported by a stable Indonesian economy. The Ethylene Oxide factory with capacity 96.000 tons per year are feasible to establish (feasible).

Keywords : Ethylene, Oxygen, Ethylene Oxide, Direct Oxidation