

INTISARI

Prarancangan Pabrik Etilen Oksida dari Etilen dan Udara dengan kapasitas 120.000 ton/tahun ini dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan etilen oksida, khususnya untuk industri senyawa glikol di dalam negeri. Kebutuhan volume impor etilen oksida dalam negeri pada tahun 2015 sebesar 990,75 ton. Pabrik ini direncanakan didirikan di Kawasan Industri KIEC, Cilegon, Banten dengan luas tanah 4,5 Ha dan memperkerjakan 203 orang karyawan.

Pabrik ini akan beroperasi selama 330 hari/tahun. Etilen oksida yang dihasilkan berupa cairandengan kemurnian sebesar 99,99%. Bahan baku etilen yang diperlukan sebanyak 134.979,4512 ton/tahun dan udara sebanyak 4.171.475,395 ton/tahun. Berdasarkan kondisi operasi yang dijalankan, pemilihan bahan baku yang digunakan dan jenis produk yang dihasilkan, maka pabrik ini tergolong pabrik beresiko rendah.

Reaksi pembuatan etilen oksida dilakukan dengan proses oksidasi etilen secara langsung dengan udara menggunakan katalis perak. Reaksi berlangsung dalam sebuah reaktor *fixed bed multitube* yang beropersi pada suhu 498,15 K dan tekanan 25 atm dengan pendingin *dowtherm*. Konversi untuk reaksi pembentukan etilen oksida adalah 22 % dan selektivitasnya 51,3 %. Produk reaktor dengan suhu 230°C kemudian didinginkan pada *cooler* hingga suhunya 74°C. Etilen oksida dalam produk *cooler* kemudian diserap dalam kolom absorber. Cairan hasil bawah kolom absorber diumpankan ke menara distilasi untuk dimurnikan hingga diperoleh hasil atas berupa etilen oksida dengan kemurnian 99,99 %. Sedangkan hasil bawah menara distilasi dengan air sebagai komponen terbesar digunakan sebagai solven penyerap pada kolom absorber. Gas hasil atas kolom absorber di-*purge* sebanyak 10% dan sisanya di-*recycle* kembali ke reaktor.

Unit pendukung proses untuk menunjang proses produksi terdiri atas unit penyediaan dan pengolahan air sungai, unit penyedia steam, unit pembangkit listrik dengan turbin, unit pengadaan bahan bakar, unit penyedia udara tekan serta unit laboratorium.

Modal tetap yang diperlukan sebesar US\$ 116,506,617 + Rp 205.320.188.137,00 dan modal kerja sebesar US\$ 42,334,702 + Rp 63.011.883.883,00. Laba sebelum pajak Rp 522.017.040.561,00 dan laba sesudah pajak Rp 261.008.520.280,00. Dari analisa ekonomi diperoleh *Return on Investment* sebelum pajak 29,36% dan sesudah pajak 14,68 %. *Pay Out Time* sebelum pajak 2,54 tahun dan sesudah pajak 4,05 tahun. *Break Even Point* 50,434 %, *Shut Down Point* 26,796% dan *Discounted Cash Flow Rate Of Return* 29,3715%. Dengan demikian maka pabrik etilen oksida dari etilen dan udara dengan kapasitas 120.000 ton/tahun layak untuk dikaji lebih lanjut.

ABSTRACT

Preliminary design of Ethylene Oxide Plant from Ethylene and Air with production capacity of 120,000 ton/year is intended to fulfill ethylene oxide demands, especially for domestic ethylene glycol industries. Domestic demands of ethylene oxide in 2015 are estimated to be 990,75 ton. This plant is planned to be built in KIEC Manufacture Area of Cilegon, Banten with 4.5 Ha and employ over 203 people.

This plant will operate 330 days a year. Ethylene oxide being produced is liquid with 99.99% purity. The main components needed are 134.979,4512 ton/year of ethylene and 4.171.475,395 ton/year of air. Based on operating condition applied, the selection of main components and kind of products being produced, this plant can be categorized as low-risk operation.

The production of ethylene oxide is carried out by ethylene oxidation process in direct contact with air, using silver catalyst. The reaction is carried out in a fixed bed multi-tube reactor which operates in temperature of 498.15 K and pressure of 25 atm with dowtherm cooler. Conversion for ethylene production is 22% and 51,3% selectivity. Reactor product with temperature of 230°C is then cooled down in cooler as it reaches 74°C. Ethylene oxide in cooler product is absorbed to the absorber column. The bottom layer of distillation from absorber column is then fed to distillation tower to be purified. This process results in ethylene oxide with purity of 99.99%. The bottom layer of distillation tower which mostly comprised of water is used as absorber solvent in absorber column. Ten percent of the gas in the upper absorber column will be purged and the rest will be recycled back to the reactor.

The supporting units of production process are river-water supplying and treatment unit, steam supply unit, turbine-powered electrical unit, fuel supply unit, pressured air supply unit, and laboratory unit.

Fixed capital needed is US\$ 116,506,617 + Rp 205.320.188.137,00 and working capital of US\$ 42,334,702 + Rp 63.011.883.883,00. Profit before tax is Rp 522.017.040.561,00 and profit after tax is Rp 261.008.520.280,00. Based on economic analysis, the Return Of Investment before tax is 29,36% and Return Of Investment after tax is 14,68%. Pay Out Time before tax is 2.54 year and Pay Out Time after tax 4.05 tahun. Break Even Point is 50,434 %, Shut Down Point is 26,796 % and Discounted Cash Flow Rate Of Return is 29,3715%. Therefore, preliminary design of Ethylene Oxide Plant from Ethylene and Air with production capacity of 120.000 ton/year should be carried out.