

## ABSTRAK

|                        |                                                                                            |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nama</b>            | <b>1. Pranky C. Nugroho (1141820038)</b><br><b>2. Verana Julia (1141820048)</b>            |
| <b>Nama Pembimbing</b> | <b>1. Dr. Ir. Aniek Sri Handayani, M.T., I.P.M.</b><br><b>2. Agam Duma K W, S.T., M.T.</b> |
| <b>Program Studi</b>   | <b>Teknik Kimia</b>                                                                        |
| <b>Judul</b>           | <b>Pra-Rancangan Pabrik Etil Akrilat dengan Kapasitas Produksi 30,000 Ton/Tahun</b>        |

Etil Akrilat merupakan campuran organik yang berbentuk cairan bening berbau sangat menyengat, yang biasa digunakan sebagai bahan preperasi dari jenis-jenis polimer. Etil akrilat pertama kali dibuat oleh *Redtenbacher* pada tahun 1843, dengan mengoksidasi acrolein dan perak (III) oksida, kemudian mereaksikan garam perak dengan etil ionida. Ini terus diproduksi secara komersial hingga awal tahun 1930 di USA, proses oksidasi propilen digunakan secara eksklusif untuk memproduksi campuran akrilat. Teknik ini terus berkembang hingga tahun 1970 melibatkan oksidasi propilen menjadi acroliein dan mensubsitusi oksida menjadi asam akrilat.

Impor Etil Akrilat di Indonesia sangat tinggi menurut data dari (Badan Pusat Statistik, 2021). Oleh karena itu, terdapat potensi yang sangat besar untuk didirikan pabrik Etil Akrilat mengingat kebutuhan semakin meningkat dan ketersediaan bahan baku. Adapun bahan baku dari etil akrilat adalah asam akrilat dan etanol dimana kemurnian dari asam akrilat 99% dan etanol 98%.

Pabrik direncanakan akan dibangun di Cilegon, Provinsi Banten dengan kapasitas 30.000 ton/tahun. Pembangunan dimulai pada awal tahun 2025 dan akan beroperasi pada awal tahun 2026. Proses pembuatan Etil akrilat dilakukan dengan mereaksikan asam akrilat dengan etanol menggunakan *strong acid cation exchange* katalis dengan reaksi esterifikasi yang terjadi di dalam reaktor *fixed bed multitube* menghasilkan panas (reaksi eksotermis) dengan kondisi temperatur 70-80°C dan tekanan 1.5 atm. Adapun konversi yang diinginkan 90%, dimana Etanol

akan bereaksi dengan asam akrilat membentuk etil akrilat, selanjutnya proses pemisahan dan pemurnian produk etil akrilat dilakukan dengan menggunakan kolom distilasi dan ekstraktor.

Kebutuhan sarana penunjang pabrik etil akrilat ini diantaranya yaitu kebutuhan air sebesar 82,614 kg/jam untuk start up dan 3,009 kg/jam saat continue, kebutuhan listrik sebesar 4,702 kWh, kebutuhan Brine sebesar 73,771 kg/jam dan kebutuhan bahan bakar sebesar 979 liter/hari.

Perusahaan ini berbadan hukum perseroan terbatas (PT) dimana struktur organisasi yang dipakai adalah garis dan staf. Perusahaan ini dipimpin oleh seorang direktur utama dengan jumlah karyawan 120 orang.

Dari hasil analisa ekonomi yang dilakukan, diperoleh:

- |                                  |                                   |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Total Cost Investment (TCI)   | : Rp 486 miliar                   |
| a. Pinjaman Bank (70%)           | : Rp 340 miliar                   |
| b. Modal sendiri (30%)           | : Rp 15 miliar                    |
| 2. Suku bunga per tahun          | : 10%                             |
| 3. Periode pinjaman              | : 5 tahun (1 tahun masa tenggang) |
| 4. BEP tahun pertama             | : 40.12%                          |
| 5. Internal Rate of Return (IRR) | : 30.48%                          |
| 6. Minimum Payback Period (MPP)  | : 4 tahun 1 bulan                 |

Berdasarkan hasil analisa kelayakan ekonomi diatas dan jika di tunjang dengan perekonomian Indonesia yang stabil, maka pabrik Etil Akrilat dengan kapasitas 30.000 ton per tahun, dapat disimpulkan bahwa pendirian Pabrik Etil Akrilat adalah layak (feasible) untuk didirikan.

## **ABSTRACT**

|                       |                                                                                                      |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Name</b>           | <b>1. Pranky C. Nugroho (1141820038)</b><br><b>2. Verana Julia (1141820048)</b>                      |
| <b>Thesis Advisor</b> | <b>1. Dr. Ir. Aniek Sri Handayani, MT, IPM</b><br><b>2. Agam Duma K W, ST, MT</b>                    |
| <b>Department</b>     | <b>Chemical Engineering</b>                                                                          |
| <b>Title</b>          | <b>The Preliminary Design of Ethyl Acrylate Production Plant with Capacity of 30,000 Tones/ Year</b> |

Ethyl acrylate is an organic mixture in the form of a clear liquid with a very pungent odor, which is commonly used as a preparation material for various types of polymers. Ethyl acrylate was first prepared by Redtenbacher in 1843, by oxidizing acrolein and silver (III) oxide, then reacting the silver salt with ethyl ionide. It continued to be produced commercially until the early 1930s in the USA, when the propylene oxidation process was used exclusively to produce acrylic mixtures. This technique continued to develop until the 1970s involving the oxidation of propylene to acrolein and the substitution of the oxide into acrylic acid.

Imported ethyl acrylate in Indonesia is very high according to data from (Statistics, 2021). Therefore, there is a huge potential for the establishment of an ethyl acrylate factory considering the increasing demand and availability of raw materials. The raw materials of ethyl acrylate are acrylic acid and ethanol where the purity of acrylic acid is 99% and ethanol is 98%.

The factory is planned to be built in Cilegon, Province of Banten with a capacity of 30,000 tons/year. Construction begins in early 2025 and will operate in early 2026. The process of making ethyl acrylate is carried out by reacting acrylic acid with ethanol using a strong acid cation exchange catalyst with an esterification reaction that occurs in a fixed bed multitube reactor producing heat (exothermic reaction) under conditions temperature 70-80°C and pressure 1.5 atm. The desired conversion is 90%, where ethanol will react with acrylic acid to form

ethyl acrylate, then the process of separation and purification of Ethyl Acrylic products is carried out using a Distillation Column and Extractor.

Utilities needed for this plant are 82,614 kg/hour of water for start up and 3,009 kg/hour when continuing, 4702 kWh of electricity, 73,771 kg/hour of brine water and 979 liters/day of fuel.

This company is a limited liability company (PT) where the organizational structure used is line and staff. The company is led by a president director with 120 employees.

From the results of the economic analysis carried out, obtained:

- |                                  |                                 |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 1. Total Cost Investment (TCI)   | : Rp 486 billion                |
| a. Bank Loan (70%)               | : Rp 340 billion                |
| b. Own Capital (30%)             | : Rp 15 billion                 |
| 2. Interest Rate per Year        | : 10%                           |
| 3. Loan Period                   | : 5 years (1 year grace period) |
| 4. BEP in the First Year         | : 40.12%                        |
| 5. Internal Rate of Return (IRR) | : 30.48%                        |
| 6. Minimum Payback Period (MPP)  | : 4 years 1 month               |

Based on the result of economic feasibility above, and if it is supported by a stable Indonesia economy can be concluded that the ethyl acrylate plant establishment is feasible to be established.