

ABSTRAK

Nama : 1. Novendra Niko Suwondo / 1141920028
2. Permana Pakpahan / 1141920029

Nama Pembimbing : 1. Dr. Ir. Kudrat Sunandar, M.T

Program Studi : Teknik Kimia

Judul : PRA-RANCANGAN PABRIK PROPILEN GLIKOL DARI
GLISEROL DAN HIDROGEN DENGAN KAPASITAS
35.000 TON/TAHUN

Industri kimia berperan sangat penting dalam upaya peningkatan sektor perekonomian dalam negeri dan mampu berkontribusi signifikan terhadap hasil perolehan devisa negara dari impor bahan kimia, sehingga pemerintah terus berupaya mendorong pengembangan industri kimia dalam negeri. Tujuan didirikan banyak pabrik kimia diharapkan dapat mengurangi jumlah impor bahan kimia dari negara lain. Indonesia merupakan salah satu negara berkembang sehingga perkembangan industri kimia sangat penting untuk mencapai struktur ekonomi yang lebih kuat, mengurangi jumlah bahan kimia yang didatangkan dari negara lain, meningkatkan kemampuan nasional untuk memenuhi kebutuhan bahan kimia dalam negeri, dan membuka lapangan kerja bagi penduduk lokal. Salah satu produk industri kimia yang mempunyai angka kebutuhan yang tinggi baik dalam negeri maupun luar negeri adalah propilen glikol. Total penjualan propilen glikol global mencapai nilai USD 3,8 miliar pada tahun 2019 dan diproyeksikan akan berkembang dengan Compound Annual Growth Rate (CAGR) mencapai USD 4,7 miliar pada tahun 2025, tumbuh sekitar 4,4% dari 2019 hingga 2025. Industri otomotif yang berkembang di APAC dan proses produksi berbasis bio ramah lingkungan propilen glikol diperkirakan akan mendorong pasar selama periode perkiraan.

Pabrik ini direncanakan didirikan di daerah Gresik, Jawa Tengah dengan luas 36.000 m² dan kapasitas produksi sebesar 35.000 ton pertahun. Adapun pendiriannya dimulai pada awal tahun 2024 dan akan mulai beroperasi pada tahun 2025. Proses yang digunakan pada pabrik propilen glikol dari gliserol dan hidrogen ini adalah proses hidrogenolisis gliserol dengan menggunakan katalis campuran CuO: ZnO: SiO₂ dengan perbandingan 50:40:10 (EP 2 281 795 A1). Bahan baku gliserol dan hidrogen di reaksikan dengan ratio 1:5,2 didalam *fixed bed reactor* dengan campuran

CuO: ZnO: SiO₂ pada kondisi 220°C dan tekanan 29,61 atm untuk menghasilkan propilen glikol dengan konversi 99.80% terhadap gliserol. Diperlukan utilitas berupa air sebesar 131.674,01 kg/jam yang diperoleh dari Air Kawasan Industri JIPE, listrik 38,41 kWh dari PT PLN (Persero) UP3 Gresik dan bahan bakar sebesar 4851,18 liter/hari dari PT. Pertamina Patra Niaga Gresik pada proses pembuatan propilen glikol ini.

Perusahaan ini berbadan hukum Perseroan Terbatas (PT) dimana struktur organisasi yang dipakai adalah garis dan staff. Perusahaan ini dipimpin oleh satu orang direktur utama dengan jumlah karyawan sebanyak 246 orang. Dari hasil analisa ekonomi yang telah dilakukan, diperoleh:

1. Pembangunan pabrik akan dilakukan selama dua tahun yang dimulai pada awal tahun 2024, sehingga pabrik dapat beroperasi mulai tahun 2025
2. Total Modal Investasi : Rp1.509.916.285.527
 - Modal Pribadi (72,54%) : Rp1.095.277.885.527
 - Pinjaman Bank (27,46%) : Rp414.638.400.000
3. Suku bunga pertahun : 8.00 %
4. Jangka waktu pinjaman : 5 tahun (grace period 1 tahun)
5. *Break Even Point* (BEP) tahun pertama : 51.61 %
6. *Internal Rate of Return* (IRR) : 38.19 %
7. *Minimum Payback Period* (MPP) : 3 tahun 7 bulan 25 hari

Dari hasil Analisa ekonomi di atas dan di tunjang dengan perekonomian Indonesia yang stabil dan berkembang, maka pabrik propilen glikol dengan kapasitas 35.000 ton pertahun layak untuk didirikan.

ABSTRACT

Name	1. Novendra Niko Suwondo/1141920028 2. Permana Pakpahan/1141920029
Thesis Advisor	1. Dr. Ir. Kudrat Sunandar, M. T
Department	Chemical Engineering
Title	PRE-DESIGN PROPYLENE GLYCOL PLANT FROM GLYCEROL AND HYDROGEN WITH A CAPACITY 35.000 TONS/YEAR

The chemical industry takes a very important role to increase the domestic economic sector and can contribute significantly to the country's foreign exchange earnings from imports of chemicals, so that the government continues to encourage the development of the domestic chemical industry. The aim of establishing many chemical factories is expected to reduce the number of imports of chemicals from other countries. Indonesia is a developing country, so the development of the chemical industry is very important to achieve a stronger economic structure, reduce the amount of chemicals imported from other countries, increase national capacity to meet domestic needs for chemicals, and create jobs for residents. One of the chemical industry products that has a high number of needs both domestically and abroad is propylene glycol. Total global sales of propylene glycol reached a value of USD 3.8 billion in 2019 and are projected to grow with a Compound Annual Growth Rate (CAGR) reaching USD 4.7 billion in 2025, growing by around 4.4% from 2019 to 2025. The growing automotive industry in APAC and bio-based production processes based on eco-friendly propylene glycol are expected to drive the market during the forecast period. The factory is planned to be built in Gresik, Central Java, with an area of 36,000 m² and a production capacity of 35,000 tons per year. The establishment begins in early 2024 and will start operating in 2025. The process used in the propylene glycol plant from glycerol and hydrogen is the glycerol hydrogenolysis process using a catalyst mixture of CuO: ZnO: SiO₂ with a ratio of 50:40:10 (EP 2 281 795 A1). The raw materials glycerol and hydrogen were reacted with a ratio of 1:5.2 in a fixed bed reactor with a mixture of CuO: ZnO: SiO₂ at 220°C and a pressure of 29.61 atm to produce propylene glycol with a conversion of 99.80% to glycerol. Required utilities in the form of water of 135,154.08 kg/hour obtained from PT. Air Product Indonesia – Gresik Plant, 38.41 kWh of electricity from PT PLN (Persero) UP3 Gresik and 4851.18 liters of fuel/day from PT. Pertamina Patra Niaga Gresik in the

process of making propylene glycol. This company is legally incorporated as a Limited Liability Company (PT) where the organizational structure used is line and staff. The company is led by one main director with a total of 246 employees.

From the results of the economic analysis that has been carried out, obtained:

- 1. The construction of the factory will be carried out for two years starting in early 2024, so that the factory can operate from 2025.*
- 2. Total Capital Investment : Rp1.417.000.000.000*
 - Own capital (70,74%) : Rp1.002.000.000.000*
 - Bank loans (29,24%) : Rp414.000.000.000*
- 3. Annual rates : 8.00 %*
- 4. Loan period : 5 years (1 year grace period)*
- 5. Break Even Point (BEP), first year : 62.80 %*
- 6. Internal Rate of Return (IRR) : 31.45 %*
- 7. Minimum Payback Period (MPP) : 4 years 4 months 28 days*

From the results of the economic analysis and supported by a stable and growing Indonesian economy, a propylene glycol plant with a capacity of 35,000 tons per year is feasible to build.