

ABSTRAK

- Nama** : 1. Arif Rahman Yusup Putra/1141820010
2. Muhamad Imam Khairy/1141820029
- Nama Pembimbing** : 1. Dr. Ir. Kudrat Sunandar, M.T
2. Ir. Sunaryono, M.T
- Program Studi** : Teknik Kimia
- Judul** : PRA-RANCANGAN PABRIK SORBITOL DARI GLUKOSA
DAN HIDROGEN DENGAN KAPASITAS 45.000
TON/TAHUN

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang, untuk menjaga keberlanjutan pertumbuhan ekonomi diperlukan perkembangan sektor industri yang kuat dan dibutuhkan, salah satunya adalah industri kimia. Salah satu produk industri kimia yang mempunyai angka kebutuhan yang tinggi baik dalam negeri maupun luar negeri adalah sorbitol. Total penjualan sorbitol di dunia mencapai nilai USD 1,47 miliar pada tahun 2020 dan diperkirakan akan berkembang dengan *Compound Annual Growth Rate* (CAGR) sebesar 6,5% dari tahun 2021 hingga 2028. Asia Pasifik sendiri mendominasi pasar dan menyumbang lebih dari 55,0% pangsa pendapatan global pada tahun 2020. Melihat pangsa pasar yang didominasi oleh Asia Pasifik tersebut dan pertumbuhan kebutuhan sorbitol yang terus meningkat menjadikan peluang pendirian pabrik sorbitol ini dapat dipertimbangkan.

Pabrik ini direncanakan didirikan di daerah Karawang, Jawa Barat dengan luas 50.000 m² dan kapasitas produksi sebesar 45.000 ton pertahun. Adapun pendiriannya dimulai pada awal tahun 2025 dan akan mulai beroperasi pada tahun 2026. Proses yang digunakan pada pabrik sorbitol dari glukosa dan hidrogen ini adalah proses hidrogenasi katalitik dengan menggunakan katalis nikel dalam silika-alumina (US Patent No. 4,322,569). Bahan baku glukosa dan hidrogen direaksikan di dalam *fixed bed reactor* dengan katalis nikel dalam silika-alumina pada kondisi 145°C dan tekanan 88,12 atm untuk menghasilkan sorbitol dengan konversi 99,90% terhadap glukosa. Produk kemudian dievaporasi untuk menghilangkan sebagian air yang terkandung untuk mendapatkan produk sorbitol 70%. Diperlukan utilitas berupa air sebesar 72.669,03 kg/jam yang diperoleh dari sungai Citarum, listrik 682,32 kWh dari PT PLN (Persero) UPP Karawang dan

bahan bakar sebesar 7.013,40 Liter/jam dari PT Pertamina EPSP Subang pada proses produksi sorbitol ini.

Perusahaan ini berbadan hukum Perseroan Terbatas (PT) dimana struktur organisasi yang dipakai adalah garis dan staf. Perusahaan ini dipimpin oleh satu orang direktur utama dengan jumlah karyawan sebanyak 145 orang. Dan dari hasil analisa ekonomi yang telah dilakukan, diperoleh:

1. Pembangunan pabrik akan dilakukan selama satu tahun yang dimulai pada awal tahun 2025, sehingga pabrik dapat beroperasi mulai tahun 2026.
2. Total Modal Investasi (TCI) : Rp819.056.000.000,-
 - Modal Pribadi (73,02%) : Rp598.056.000.000,-
 - Pinjaman Bank (26,98%) : Rp221.000.000.000,-
3. Suku Bunga Pertahun : 8,00%
4. Jangka Waktu Peminjaman : 5 Tahun (*grace period* 1 tahun)
5. *Break Even Point (BEP)* Tahun Pertama: 53,10%
6. *Internal Rate of Return (IRR)* : 27,99%
7. *Minimum Payback Period (MPP)* : 4 Tahun 9 Bulan 20 Hari

Dari hasil analisa ekonomi di atas dan di tunjang dengan perekonomian Indonesia yang stabil dan berkembang, maka pabrik sorbitol dengan kapasitas 45.000 ton/tahun layak untuk didirikan.

ABSTRACT

Name : 1. Arif Rahman Yusup Putra/1141820010
2. Muhamad Imam Khairy/1141820029

Thesis Advisor : 1. Dr. Ir. Kudrat Sunandar, M.T
2. Ir. Sunaryono, M.T

Departement : Chemical Engineering

Title : **PRE-DESIGNED SORBITOL PLANT FROM GLUKOSA
AND HYDROGEN WITH A CAPACITY 45.000 TONS/YEAR**

Indonesia is one of the developing countries, to maintain the sustainability of economic growth, it is necessary to develop a strong and needed industrial sector, one of which is the chemical industry. One of the chemical industry products that has a high demand both domestically and abroad is sorbitol. Total sales of sorbitol in the world reached a value of USD 1.47 billion in 2020 and are expected to grow at a Compound Annual Growth Rate (CAGR) of 6.5% from 2021 to 2028. In 2020, the Asia Pacific region dominates the market and contributes to more than 55.0% of global revenue. Seeing the market share, which is dominated by Asia Pacific and the growing demand for sorbitol that continues to increase, the opportunity to establish a sorbitol factory can be considered.

This factory is planned to be established in the Karawang area, West Java. With an area of 50,000 m² and a production capacity of 45,000 tons per year. Its establishment will begin in early 2025 and will start operating in 2026. The process used in the sorbitol plant from glucose and hydrogen is a catalytic hydrogenation process using a nickel catalyst in silica-alumina (US Patent No. 4,322,569). Glucose and hydrogen are reacted in a fixed bed reactor with a nickel catalyst in silica-alumina at 145°C and 88.12 atm pressure to produce sorbitol with 99.90% conversion to glucose. The product is then evaporated to remove some of the water contained therein to obtain a product containing 70% of sorbitol. The process requires utilities in the form of water amounting to 72,669.03 kg/hr obtained from Citarum river, electricity amounting to 682.32 kWh from PT PLN (Persero) UPP Karawang, and fuel amounting to 7,013.40 Liter/hr from PT Pertamina EPSP Subang in the process of making this sorbitol product.

This company is incorporated as Perusahaan Terbatas (PT) where the organizational structure used is line and staff. The company is led by one president director with 145 employees, And from the results of the economic analysis that has been carried out, has a following result:

1. The construction of the factory will be carried out for one years starting in early 2025, so that the factory can operate in 2026.
2. Total Investment Capital (TCI) : Rp819,056,000,000,-
 - Own Capital (73.02%) : Rp598,056,000,000,-
 - Bank Loans (26.98%) : Rp221,000,000,000,-
3. Annual Rates : 8.00%
4. Loan Period : 5 years (*grace period* 1 year)
5. Break Even Point (BEP) in The First Year : 53.10%
6. Internal Rate of Return (IRR) : 27.99%
7. Minimum Payback Period (MPP) : 4 years 9 months 20 days

From the results of the above economic analysis and supported by a stable and growing Indonesian economy, a sorbitol factory with a capacity of 45,000 tons per year is feasible to build.