

Prarancangan pabrik kalium hidroksida secara elektrolisis dengan kapasitas 25.000 ton/tahun bertujuan untuk memenuhi kebutuhan kalium hidroksida di Indonesia yang semakin meningkat setiap tahunnya. Proses pembuatan kalium hidroksida pada pabrik ini dilakukan dengan menggunakan proses elektrolisis dengan pemisah berupa membran sel. Reaksi dijalankan pada reaktor elektrolisis yang bekerja secara kontinu dengan kondisi operasi reaktor 90°C dan tekanan 1 atm. Larutan kalium hidroksida dipekatkan pada *triple effect evaporators* sebelum akhirnya ditampung dalam tangki penyimpanan KOH.

Pabrik kalium hidroksida ini menghasilkan produk utama berupa larutan kalium hidroksida 50% sebanyak 25.000 ton/tahun dan produk samping berupa klorin cair sebanyak 7.928,71 ton/tahun serta gas hidrogen sebanyak 223,34 ton/hari. Bahan baku yang digunakan untuk pabrik ini berupa garam kalium klorida sebanyak 3.983,96 ton/tahun dan air sebanyak 45.382,34 ton/tahun.

Unit utilitas sebagai unit pendukung menyediakan air, *steam*, listrik, bahan bakar, udara tekan, *refrigerant*, dan pengolahan air buangan limbah yang dihasilkan pabrik. Kebutuhan air umum dan sanitasi sebanyak 6.898,91 kg/jam, air pendingin sebanyak 26.107 kg/jam, air proses sebanyak 6.944,3 kg/jam, air umpan boiler sebanyak 2.430,7 kg/jam, *steam* sebanyak 2.235,20 kg/jam, listrik sebesar 27.045 kW, bahan bakar *fuel oil grade 2* sebanyak 168 kg/jam, *refrigerant* propana sebanyak 9.267,97 kg/jam, dan *refrigerant chilled water* sebanyak 13.916,50 kg/jam.

Bentuk perusahaan pada pabrik ini adalah Perseroan Terbatas dengan sistem struktur organisasi *line and staff*. Sistem kerja karyawan berdasarkan pembagian menurut jam kerja yang terdiri dari karyawan harian dan karyawan *shift* dengan total karyawan sebanyak 188. Lokasi pabrik untuk didirikan adalah Kawasan Industri Rungkut, Surabaya, Provinsi Jawa Timur dengan luas tanah yang dibutuhkan sebesar 12.237,3 m².

Pabrik ini beroperasi selama 330 hari dalam 1 tahun. Hasil analisis ekonomi terhadap prarancangan pabrik kalium hidroksida secara elektrolisis ini adalah pabrik ini membutuhkan *Fixed Capital Investment* sebesar \$ 13.236.536,34 + Rp 164.242.982.853,00 dan *Working Capital* sebesar \$ 6,902,575.04 + Rp 9.302.572.917,00. Keuntungan sebelum pajak sebesar \$ 11,611,915.11 - Rp 75.403.662.469,00 dengan persen *Return of Investement* sebelum dan sesudah pajak berturut-turut sebesar 20,90% dan 10,40%. *Pay Out Time* sebelum dan sesudah pajak berturut-turut sebesar 4,17 tahun dan 7,38 tahun, *Break Even Point* sebesar 52,61%, *Shut Down Point* sebesar 35,20%, dan DCFRR sebesar 25,80%. Berdasarkan hasil perhitungan analisis ekonomi maka disimpulkan jika pabrik kalium hidroksida ini layak untuk didirikan.

Kata kunci : kalium hidroksida, elektrolisis, klorin, hidrogen

ABSTRACT

Plant design of potassium hydroxide by electrolysis with the capacity of 25,000 ton/year aims to fulfill the increasing demand of potassium hydroxide in Indonesia. The process chosen to produce potassium hydroxide at this plant is through electrolysis with cell membrane separator. The reaction is run in a continuous electrolysis reactor with the temperature of 90°C and pressure of 1 atm. Potassium hydroxide solution is later evaporated in a triple effect evaporators before kept in a KOH storage tank.

The potassium hydroxide plant will produce 25,000 ton/year of potassium hydroxide 50% solution as primary product and 7,928.71 ton/year of liquid chlorine, as well as 223.34 ton/year of hydrogen gas as side products. During its operation, 3,983.96 ton/year of potassium chloride salt and 45,382.34 ton/year of water are needed.

Utility as a support unit will provide water, steam, electricity, fuel, compressed air, and refrigerant. It also serves as waste water treatment plant. Utility will provide 6,898.91 kg/hour of public and sanitation water, 26,107 kg/hour of cooling water, 6,944.3 kg/hour of process water, 2,430.7 kg/hour of boiler feed water, 2,235.20 kg/hour of steam, 75 m³/hour of pressured air, 27,045 kW of electricity, 168 kg/hour of fuel oil grade 2, 9,267.97 kg/hour of propane refrigerant, and 13,916.50 kg/hour of chilled water refrigerant.

The plant will adopt “Perseroan Terbatas” system with “line and staff” organization structure. The plant will be located at Rungkut Industrial Area of Surabaya on a land area of 12,237.3 m² with 188 employees consisting of daily employees and shift employees.

The plant will operate for 330 days per year. Based on economic evaluation, this plant requires Fixed Capital Investment of \$ 13.236.536,34 + Rp 164.242.982.853,00, Working Capital Investment of \$ 6,902,575.04 + Rp 9.302.572.917,00. At 100% production rate, obtained Return of Investments before and after taxes are 20.90% and 10.40%. Pay Out Time before and after taxes of 4.17 years and 7.38 years, Break Even Point at 52.61%, Shut Down Point at 35.20% , and 25.80% of DCFRR. Based on data above, it can be concluded that potassium hydroxide plant with the capacity of 25,000 ton/year is economically feasible.

Keyword : potassium hydroxide, electrolysis, chlorine, hydrogen