

INTISARI

Prarancangan pabrik aluminium fluorida dengan kapasitas produksi 10.000 ton/tahun dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan aluminium fluorida di Indonesia yang semakin meningkat setiap tahunnya. Proses pembuatan aluminium fluorida pada pabrik ini menggunakan proses basah dengan mereaksikan bahan baku berupa asam fluosilikat dan aluminium hidroksida dengan produk samping berupa silika dioksida. Reaksi dijalankan dalam reaktor tangki berpengaduk secara *batch* dan berlangsung secara eksotermis dengan kondisi operasi reaktor $95\text{ }^\circ\text{C}$ dan tekanan 1 atm. Aluminium fluorida dipisahkan dari produk samping dengan cara filtrasi kemudian dikristalisasi dalam *crystallizer*. Kristal aluminium fluorida trihidrat lalu difiltrasi dan didehidrasi pada *calciner* dengan suhu mencapai $550\text{ }^\circ\text{C}$.

Pabrik aluminium fluorida ini menghasilkan produk utama berupa aluminium fluorida sebanyak 10.000 ton/tahun dan produk samping berupa silika dioksida sebanyak 3.724,90 ton/tahun. Dibutuhkan bahan baku asam fluosilikat dengan konsentrasi 40% sebanyak 21.452,18 ton/tahun dan aluminium hidroksida sebanyak 9.724,55 ton/tahun.

Unit utilitas sebagai unit pendukung menyediakan air, *steam*, listrik, bahan bakar, udara tekan, dan pengolahan air buangan untuk kelancaran produksi. Kebutuhan air untuk umum dan sanitasi sebanyak 10.083,33 kg/jam, air pendingin sebanyak 71.319,68 kg/jam, air pemadam kebakaran sebanyak 1.100 kg/jam, air proses sebanyak 3.116,21 kg/jam, *steam* sebanyak 627,78 kg/jam, udara tekan sebanyak $101,94\text{ m}^3/\text{jam}$, kebutuhan bahan bakar sebanyak 253,20 kg/jam, dan listrik sebesar 1.616,22 kW. Pengawasan kualitas bahan baku dan produk dilakukan di unit laboratorium.

Bentuk perusahaan adalah Perseroan Terbatas dengan sistem struktur organisasi *line and staff*. Sistem kerja karyawan berdasarkan pembagian menurut jam kerja yang terdiri dari karyawan *shift* dan *non shift* dengan jumlah karyawan total sebanyak 241 orang. Pabrik ini direncanakan akan didirikan di Desa Kuala Tanjung, Kabupaten Batu Bara, Provinsi Sumatera Utara dengan luas tanah yang dibutuhkan sebesar 39.500 m^2 .

Pabrik ini beroperasi 330 hari selama 1 tahun. Hasil analisis ekonomi terhadap prarancangan pabrik aluminium fluorida adalah pabrik ini membutuhkan *Fixed Capital Investment* sebesar \$ 10.261.142,78 dan Rp 33.386.767.000,00 dan *Working Capital* sebesar \$ 5.159.020,13 dan Rp 1.911.926.000,00. Keuntungan setelah pajak sebesar Rp 25.310.883.000,00 dengan persen *Return of Investment* sebelum dan sesudah pajak berturut-turut sebesar 20,88% dan 15,66%. *Pay Out Time* sebelum dan sesudah pajak adalah 3,04 tahun dan 3,61 tahun. *Break Even Point* dan *Shut Down Point* berturut-turut sebesar 46,13% dan 19,55%. *Discounted Cash Flow Rate* sebesar 32,67%. Berdasarkan perhitungan analisis ekonomi, maka disimpulkan pabrik aluminium fluorida ini layak untuk didirikan.

Kata kunci: aluminium fluorida, aluminium hidroksida, asam fluosilikat

ABSTRACT

The preliminary design of aluminum fluoride plant with production capacity of 10.000 tons/year is intended to fulfill the needs of aluminum fluoride in Indonesia which is increasing every year. This plant is using the wet process by reacting fluosilicic acid and aluminum hydroxide to produce aluminum fluoride with silica dioxide as a by-product. The reaction takes place in a batch reactor under exothermic condition and reactor operates at 95 °C and 1 atm. Aluminum fluoride is separated from the by-product using filtration process, then aluminum fluoride is crystallized. Crystal of aluminum fluoride trihydrate is filtrated and dehydrated in a calciner which operates up to 550 °C.

This plant is designed to produce 10,000 tons/year aluminum fluoride as main product and 3,724.90 tons/year silica dioxide as by-product. In order to fulfill this design capacity, 21,452.18 tons/year fluosilicic acid 40% (w/w) and 9,724.55 tons/year aluminum hydroxide are required as main raw materials.

Utility as a supporting unit provides water, steam, electricity, fuel, compressed air, and waste water treatment. Utility requires 10,083.33 kg/hour public and sanitation water, 71,319.68 kg/hour cooling water, 1,100 kg/hour hydrant water, 3,116.21 kg/hour process water, 627.78 kg/hour *steam*, 101.94 m³/hour compressed air, 253.20 kg/hour fuel, and 1.616.22 kW electricity. Quality control of raw materials and products is done in laboratory unit.

The corporation runs under the Limited Company system, with Line and Staff organization structure. Based on working hours, employees are divided into two sections, shift employees and non-shift employees, with a total employee of 241 people. This plant is designed to be constructed in Kuala Tanjung, Batu Bara, North Sumatra and requires 39,500 m² of land.

This plant operates 330 days per year. The result of the economic assessment of this preliminary design is that the plant requires \$ 10,261,142.78 and Rp 33,386,767,000.00 for Fixed Capital Investment and \$ 5,159,020.13 and Rp 1,911,926,000.00 for Working Capital. Profit after tax is Rp 25,310,883,000.00 with Return of Investment (ROI) before tax is 20,88% and ROI after tax is 15,66%. Pay Out Time before tax is 3,04 years and Pay Out Time after tax is 3,61 years. Break Even Point is 46,13% and Shut Down Point is 19,55%. Discounted Cash Flow Rate is 32,67%. Based on the economic assessment, this plant is feasible to be constructed.

Keywords: aluminum fluoride, aluminum hydroxide, fluosilicic acid