

Prarancangan pabrik magnesium sulfat dari magnesium karbonat dan asam sulfat ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan pabrik untuk didirikan. Pabrik ini dirancang dengan kapasitas 300.000 ton/tahun yang beroperasi secara kontinu selama 330 hari/tahun dan 24 jam/hari. Produksi magnesium sulfat heptahidrat (*epsom salt*) dengan kemurnian 98% ini menggunakan bahan baku dolomit sebanyak 243.546,14 ton/tahun, asam sulfat 98% sebanyak 252.112,59 ton/tahun, dan air sebanyak 461.463,54 ton/tahun. Selain magnesium sulfat heptahidrat, pabrik ini juga menghasilkan produk samping berupa kalsium sulfat dihidrat (*gypsum*) sebanyak 228.977,44 ton/tahun dengan kemurnian 93%. Secara umum, tahapan proses produksi magnesium sulfat heptahidrat ini terdiri dari reaksi antara dolomit dan asam sulfat 30% dalam reaktor alir tangki berpengaduk, proses pemurnian, dan kristalisasi dengan pendinginan.

Untuk keperluan utilitas, dibutuhkan suplai air sungai sebanyak 123.905,54 kg/jam yang diperoleh dari sungai Bengawan Solo, listrik sebesar 2.292,53 kW, dan batu bara sebagai bahan bakar sebanyak 9.247,86 kg/jam. Sebanyak 215 karyawan dibutuhkan untuk menjalankan pabrik yang rencananya didirikan di atas lahan seluas 16,3 ha di daerah Gresik, Jawa Timur. Dalam mendirikan pabrik ini, dibutuhkan modal tetap sebesar \$ 82.221.874,78 + Rp 28.435.274.425,55 dan modal kerja sebesar \$ 30.449.509,99 + Rp 2.260.334.798,31. Dalam mengoperasikan pabrik ini, dibutuhkan *total manufacturing cost* sebesar \$ 98.693.651,67 + Rp 13.500.642.234,26 per tahun dan *general expenses* sebesar \$ 32.216.201,98 + Rp 3.069.560.922,39 per tahun. Keuntungan per tahun yang diperoleh sebelum pajak sebesar \$ 29.071.268,31 sedangkan keuntungan setelah pajak (20%) sebesar \$ 23.257.014,65. Setelah dilakukan evaluasi ekonomi terhadap pabrik ini, diperoleh *return on investment before tax (ROI_b)* sebesar 34,52%; *payout time before tax (POT_b)* selama 2,25 tahun; *break-even point (BEP)* pada kapasitas produksi sebesar 44,90%; *shutdown point (SDP)* pada kapasitas produksi sebesar 24,19%; dan *discounted cash flow rate of return (DCFRR)* sebesar 36,46% per tahun. Berdasarkan hasil evaluasi ekonomi tersebut, pabrik ini dapat dikatakan menarik secara ekonomi dan layak untuk dikaji lebih lanjut.

Kata kunci: magnesium sulfat, *epsom*, *gypsum*, dolomit, asam sulfat.

ABSTRACT

The preliminary design of this magnesium sulfate plant is intended to assess the feasibility of this plant. This plant is designed with a capacity of 300,000 tons/year which operates continuously for 330 days/year and 24 hours/day. The production of magnesium sulfate heptahydrate (Epsom salt) with a purity of 98% (w/w), uses 243,546.14 ton/year of dolomite, 252,112.59 ton/year of 98% sulfuric acid, and 461,463.54 ton/year of water as it's raw materials. In addition to magnesium sulfate heptahydrate production, this plant also produces calcium sulfate dihydrate (gypsum) with a purity of 93% (w/w) as much as 228,977.44 ton/year. In general, the stages of magnesium sulfate heptahydrate production process consist of the reaction between dolomite and 30% sulfuric acid in a CSTR, purification process, and crystallization by cooling.

For utility purposes, this plant needs 123,905.54 kg/hour of water which is obtained from the Bengawan Solo river, 2,292.53 kW of electricity, and 9,247.86 kg/hour of coal as fuel. A total of 215 employees are needed to run the plant which is planned to be built on an area of 16.3 ha in Gresik, East Java. A fixed capital of \$ 82,221,874.78 + Rp 28,435,274,425.55 is needed and a working capital of \$ 30,449,509.99 + Rp 2,260,334,798.31 is required. In operating this plant, a total manufacturing cost of \$ 98,693,651.67 + Rp 13,500,642,234.26 per year and general expenses of \$ 32,216,201.98 + Rp 3,069,560,922.39 per year is required. This plant is estimated to have a profit before tax as much as \$ 29,071,268.31 per year while profit after tax (20%) amounted to \$ 23,257,014.65 per year. Based on economic evaluation, a return on investment before tax (ROI_b) of 34.52% was obtained; payout time before tax (POT_b) for 2.25 years; break-even point (BEP) at a production capacity of 44.90%; shutdown point (SDP) at a production capacity of 24.19%; and a discounted cash flow rate of return (DCFRR) of 36.46% per year. From those points, it can be concluded that the preliminary design of this magnesium sulfate heptahydrate plant is economically feasible and deserves further study.

Keywords: magnesium sulfate, epsom, gypsum, dolomite, sulfuric acid.