INTISARI

Prarancangan pabrik Magnesium Sulfat Heptahidrat ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$) dari dolomit dan asam sulfat dengan kapasitas 100.000 ton/tahun direncanakan didirikan di Kawasan Industri Java Integrated Industrial and Port Estate (JIIPE), Gresik, Jawa Timur. Bahan baku utama berupa dolomit berbentuk serbuk dengan ukuran lolos ±99% pada ayakan 100 mesh diperoleh dari PT Bintang Timur Pasifik dengan komposisi 42% berat $MgCO_3$ dan 57% berat $CaCO_3$ sesuai SNI 02-2804-2005, sedangkan asam sulfat pekat 98% diperoleh dari PT Petrokimia Gresik. Pabrik beroperasi secara kontinu selama 330 hari/tahun dengan jumlah tenaga kerja sebanyak 185 orang. Kebutuhan utilitas meliputi air make-up sebesar 50.248,1813 kg/jam, steam sebesar 69.266,7012 kg/jam, energi listrik sebesar 1.040 kW, bahan bakar berupa Marine Fuel Oil (MFO) sebesar 6.477,9509 liter/jam dan High Speed Diesel (HSD) sebesar 128,1723 liter/jam, udara tekan sebesar 44,19 m^3/jam, serta refrigeran amonia sebesar 22.633,054 kg/jam.

Proses reaksi diawali dengan mereaksikan padatan dolomit dan larutan asam sulfat di dalam dua unit Reaktor Alir Tangki Berpengaduk disusun secara seri (RATB, R-01a dan R-01b) pada kondisi operasi isotermal 60°C dan isobarik 1 atm, menghasilkan produk utama magnesium sulfat, produk samping gipsum, serta gas karbon dioksida. Campuran slurry keluaran reaktor kemudian dialirkan menggunakan pompa menuju thickener (TH-01). Aliran bawah thickener selanjutnya diumpankan ke Rotary Drum Vacuum Filter (RDVF-01) kemudian dikeringkan di dalam rotary dryer (RD-02), dilewatkan melalui cyclone (CY-02) untuk menangkap emisi padatan yang terbawa udara, dan disimpan di dalam gudang penyimpanan gipsum (T-02) sebagai produk samping. Sementara itu, fasa cair berupa filtrat dari overflow thickener dan sisa filtrat dari RDVF-01 digabungkan di dalam mixer (M-02) untuk dicampurkan dengan arus recycle larutan induk. Campuran filtrat kemudian diteruskan ke evaporator (EV-01) untuk meningkatkan konsentrasi larutan, sebelum diumpankan ke dalam crystallizer (CR-01) untuk membentuk kristal magnesium sulfat heptahidrat. Slurry kristal yang terbentuk selanjutnya dipisahkan di dalam centrifuge (CF-01), menghasilkan padatan kristal yang kemudian dikeringkan di dalam rotary dryer (RD-01), dilewatkan ke cyclone (CY-01), dan diangkut menuju gudang penyimpanan produk utama (T-01). Di sisi lain, fasa cair berupa larutan induk (mother liquor) hasil pemisahan centrifuge dibagi menjadi dua jalur aliran, yaitu arus purging sebanyak 20% yang dikeluarkan dari sistem menuju Unit Pengolahan Limbah (UPL) untuk mencegah akumulasi pengotor (impurity), serta arus recycle sebanyak 80% yang dialirkan kembali ke mixer (M-02) untuk memanfaatkan sisa kandungan magnesium sulfat yang belum terkristalisasi. Kebutuhan air proses dari unit utilitas sebesar 50.284,18 kg/jam.

*Berdasarkan tinjauan evaluasi ekonomi, pabrik ini memerlukan modal investasi berupa Fixed Capital Investment (FCI) sebesar **Rp1.414.475.715.747** dan Working Capital (WC) sebesar **Rp421.644.518.309**. Analisis kelayakan finansial menunjukkan nilai Return on Investment (ROI) sebelum pajak sebesar **18,21%** dan sesudah pajak sebesar **14,57%**. Nilai Pay Out Time (POT) sebelum pajak adalah **3,54 tahun** dan sesudah pajak adalah **4,07 tahun**. Selain itu, diperoleh nilai Break Even Point (BEP) sebesar **50,36%**, Shut Down Point (SDP) sebesar **13,56%**, serta Discounted Cash Flow (DCF) sebesar **19,71%**. Ditinjau dari parameter teknis dan indikator analisis ekonomi tersebut, Pabrik ini dinilai memiliki prospek keuntungan yang baik dan secara finansial **layak** untuk didirikan serta dipertimbangkan lebih lanjut.*

Kata kunci :*Magnesium Sulfat Heptahidrat,RATB, Dolomite, Asam Sulfat*