

INTISARI

Ide dasar dari perancangan pabrik mangan sulfat dari bijih mangan pirolusit ini adalah untuk mencukupi kebutuhan mangan sulfat dalam industri baterai yang selama ini sangat bergantung kepada pihak asing. Perancangan pabrik tersebut diharapkan dapat menjadi solusi dari perkembangan industri baterai di Indonesia, sekaligus mengurangi ekspor bijih mangan secara masif begitu saja keluar negeri.

Proses pembuatan mangan sulfat dalam pabrik ini dilakukan dengan proses *hydrometallurgy*. Bijih mangan yang telah mengalami penyesuaian ukuran (200 mesh) selanjutnya diumpankan ke reaktor batch yang beroperasi secara seri untuk dilakukan proses *reductive leaching* dengan H_2SO_4 dan selulosa menjadi MnSO_4 . Hasil keluaran reaktor merupakan campuran padatan bijih pirolusit yang tidak bereaksi dipisahkan dari fase cairnya. Hasil reaksi samping seperti $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, dan MgSO_4 , selanjutnya dipisahkan dengan cara diendapkan sebagai senyawa hidroksi dengan penambahan NaOH . Produk yang mengandung MnSO_4 relatif murni selanjutnya diumpankan ke *crystallizer* untuk terjadi proses kristalisasi menjadi $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Produk kristal dipisahkan dari fase cairnya di dalam *centrifuge*, lalu dikeringkan dalam *rotary dryer* dan selanjutnya disimpan dalam *silo* penyimpanan produk.

Dalam pengoperasiannya, pabrik ini menggunakan bahan dasar batuan pirolusit, asam sulfat, dan selulosa dengan kebutuhan berturut-turut adalah sebesar 31.660,340 ton/ tahun, 26.562,480 ton/tahun, dan 5.894,561 ton/tahun. Bahan samping yang diperlukan dalam pabrik ini adalah NaOH dengan kebutuhan sebesar 652,965 ton/tahun. Selain bahan tersebut, diperlukan pula kebutuhan untuk utilitas yang terdiri dari kebutuhan air untuk *domestic use*, air proses, air pendingin, air pemadam kebakaran, dan air untuk umpan *boiler* dengan kebutuhan berturut adalah sebesar 18.333,33 kg/jam, 18.731,97 kg/jam, 141.902,58 kg/jam, 1,100,00 kg/jam dan 10,565.55 kg/jam. Selain itu, pabrik juga mengkonsumsi listrik sebesar 430,05 kW.

Pabrik ini akan didirikan di Baumata, Kupang, Nusa Tenggara Timur, dengan luas tanah sebesar 7 ha. Dalam pengoperasiannya, pabrik ini membutuhkan tenaga kerja dari 60 orang operator. Pabrik ini memerlukan *fixed capital* sebesar Rp. 146.124.537.365. Profitabilitas dari pabrik dinyatakan dalam beberapa parameter seperti BEP, POT, ROI, dan DCFRR dengan nilai berturut-turut adalah sebesar 56,07%, 3,68 tahun, 17,17%, dan 25,6%. Berdasarkan parameter-parameter tersebut maka dapat disimpulkan bahwa pabrik mangan sulfat dari bijih mangan pirolusit ini menarik dan layak untuk didirikan.

ABSTRACT

The main idea of designing this manganese sulfate plant is to fulfill domestic needs in battery industry, which still depends on foreign supply. The plant is expected to be solution of domestic battery industry, which grows continuously. In addition, the plant will also become solution in reducing raw manganese ore export, which has been done massively.

Process of manganese sulfate production is carried with hydrometallurgy process. The manganese ore that has been processed in comminution unit will be fed to batch reactor which operates in parallel. In the reactor, reductive leach process of MnO_2 with H_2SO_4 and cellulose occurs to produce MnSO_4 . Product from reactor consist of liquid product and unreacted pyrolusite component in solid phase. After removing the solid component, side product in liquid phase such as $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, dan MgSO_4 is then precipitated as hydroxide compound by adding NaOH . Stream that contains MnSO_4 is then fed to crystallizer in order to crystallize MnSO_4 in liquid phase into $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ crystal. The crystal is then separated from its liquid phase in centrifuge, before drying process in rotary dryer. The dried $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ crystal product is then conveyed to silo.

During its operation, the manganese sulfate plant needs 31.660,34 ton/year of pyrolusite, 26.562,48 ton/year of sulfuric acid and 5.894,56 ton/year of cellulose. The plant also needs 652,96 ton/tahun of NaOH as addition raw material. In addition, the plant also needs utility supply which consists of 18.333,33 kg/hour water as domestic use, 18.731,97 kg/hour as process water 141.902,58 kg/hour as cooling water, 1,100,00 kg/hour of fire water, and 10,565.55 kg/hour of boiler feed water. The plant needs 747 kW electricity.

This plant is established in Baumata, Kupang, East Nusa Tenggara, which has area of 7 ha and needs 60 operating labors. Economic evaluation of the plant reveals that the plant needs Rp. 146.124.537.365,84 as fixed capital, BEP 56,07%, POT 3,68 years, ROI 17,17%, and DCFRR 25,6%. Therefore, from the evaluation above, it can be concluded that the manganese sulfate plant from pyrolusite ore is feasible to be built.