

## INTISARI

Amonium sulfat  $((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4)$  merupakan garam anorganik yang banyak dimanfaatkan sebagai pupuk. Meskipun kebutuhan amonium sulfat tinggi, produksi amonium sulfat dalam negeri belum mencukupi kebutuhan domestik. Oleh karena itu, perlu diperlukan didirikan pabrik amonium sulfat di Indonesia untuk mengurangi jumlah impor amonium sulfat ke Indonesia. Pabrik amonium sulfat dirancang untuk didirikan pada tanah seluas 7,93 ha di Kabupaten Gresik. Pemilihan lokasi ini berdasarkan kemudahan akses bahan baku dan pasar amonium sulfat.

Pabrik dirancang pada kapasitas 200.000 ton/tahun dengan bahan baku berupa amonia sebesar 6.637,18 kg/jam dan asam sulfat sebesar 19.130,70 kg/jam secara *direct neutralization*. Sebelum diproses, amonia cair akan masuk ke dalam *vaporizer* untuk diubah fasenya menjadi gas dan kemudian dialirkan ke dalam *bubble reactor* untuk bereaksi dengan asam sulfat cair. Kondisi operasi reaksi berada pada 105°C dan tekanan atmosferis. Hasil reaksi berupa *slurry* yang akan dialirkan ke *centrifuge* dan dikeringkan di *rotary dryer* agar kandungan airnya menjadi 0,95%. Produk kering kemudian akan diayak pada *screen* dan didinginkan dengan *rotary cooler* sebelum dialirkan ke dalam silo penyimpanan amonium sulfat.

Pabrik membutuhkan air sebanyak 140.359,91 kg/jam yang bersumber dari Sungai Bengawan Solo. Sebagian air akan diproses menjadi *steam* sebesar 1.551,30 kg/jam yang memiliki suhu 120°C dan tekanan 1,96 atm. Bahan bakar untuk proses pembangkit *steam* sebesar 451,37 kg/jam. Udara proses dan instrumen yang dibutuhkan sebesar 54.204,31 kg/jam. Kebutuhan listrik sebesar 1.512,27 kW akan disuplai dari Perusahaan Listrik Negara (PLN). Secara operasional, pabrik akan bekerja dengan total 338 orang dengan masa kerja selama 330 hari dalam 1 tahun. Dalam operasinya, pabrik amonium sulfat menerapkan standar *process safety information* dan *environmental management system* berdasarkan ISO 14001.

Seluruh proses pembangunan dan produksi pada pabrik ini memerlukan *fixed capital* sebesar \$32.170.151,27+ Rp 625.935.887.470,47; *working capital* dengan jumlah \$27.369.787,93+ Rp21.518.315.727,76; dan *manufacturing cost* sebesar \$78.517.648,99 + Rp117.941.218.383,27. Amonium sulfat yang diproduksi akan

dijual dengan harga Rp 9.800/kg. Dengan mempertimbangkan tekanan dan suhu operasional pabrik (1 atm dan 105 °C) yang tergolong rendah dan sudah banyak aplikasi pabrik yang serupa, pabrik ini masuk ke dalam *low risk dengan* nilai POT sebelum pajak sebesar 2,31 tahun, POT setelah pajak sebesar 2,79 tahun, ROI sebelum pajak sebesar 34,36%, ROI setelah pajak sebesar 26,80%, BEP sebesar 40,20%, SDP sebesar 21,05%, dan DCFRR sebesar 26,42%. Berdasarkan hasil evaluasi pada parameter ekonomi di atas, dapat disimpulkan bahwa pabrik ini menarik dan layak untuk dikaji lebih lanjut.

Kata kunci: amonium sulfat, amonia, asam sulfat, *direct neutralization*

## ***ABSTRACT***

Ammonium sulphate ( $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ) is an inorganic salt extensively utilized as a fertilizer due to its high nitrogen content and sulphur provision. Despite the significant demand for ammonium sulphate, domestic production in Indonesia remains insufficient to meet the national requirements. Consequently, there is a critical need to establish an ammonium sulphate manufacturing facility within the country to mitigate the dependency on imports. The proposed plant is slated to be constructed on a 7,93-hectare site in Gresik Regency, selected for its strategic access to raw materials and proximity to product markets.

The production facility is engineered with an annual capacity of 200,000 tons, employing ammonia at 6.637,18 kg/hour and sulfuric acid at 19.130,70 kg/hour through the direct neutralization process. Initially, liquid ammonia is vaporized to gas before being introduced into a bubble reactor to react with liquid sulfuric acid. The reaction conditions are maintained at 105°C under atmospheric pressure, resulting in the formation of a slurry. This slurry undergoes centrifugation and subsequent drying in a rotary dryer to achieve a moisture content of 0,95%. The dried product is then screened, cooled in a rotary cooler, and transferred to an ammonium sulfate storage silo.

Water requirements for the plant are estimated at 140.359,91 kg/hour, sourced from the Bengawan Solo River. The 1.551,30 kg/hour of water is converted to steam at 120°C temperature and 1,96 atm, utilizing 451,37 kg/hour as the fuel source for steam generation. The process and instrument air demands are 54.204,31 kg/hour. Electrical power, amounting to 1.512,27 kW, will be supplied by the State Electricity Company (PLN). The plant will operate with a workforce of 338 individuals, functioning 330 days per year. The CRF ZA plant will adhere to stringent process safety information standards and an environmental management system in compliance with ISO 14001.

The financial requirements for the plant building and production process include a fixed capital investment of \$32.170.151,27 + Rp 625.935.887.470.47, working capital of \$27.369.787,93+ Rp21.518.315.727,76, and manufacturing costs of \$78.517.648,99+ Rp117.941.218.383,27. The ammonium sulfate will be

marketed at a price of Rp 9.800/kg. Considering the operational pressure and temperature of the plant (1 atm and 105 °C), which are relatively low, and the fact that there are many similar plant applications, this plant falls into the low-risk category, with a pre-tax Payback Period (POT) of 2,31 years, after-tax POT of 2,79 years, pre-tax Return on Investment (ROI) of 34,36 %, post-tax ROI of 26,80%, Break-Even Point (BEP) of 40,20%, Sales Distribution Percentage (SDP) of 21,05%, and a Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRR) of 26,42%. These economic indicators suggest that the plant is a financially viable and attractive investment, warranting further detailed study.

Keywords: ammonium sulphate, ammonia, sulfuric acid, direct neutralization