

---

---

## INTISARI

Kebutuhan listrik di Indonesia hampir sebagian besar dipenuhi oleh PLTU, dimana bahan bakar utamanya menggunakan batu bara. Penggunaan batu bara sebagai bahan bakar PLTU dalam prosesnya menghasilkan limbah berupa abu terbang (fly ash) dan abu dasar (bottom ash). Hampir 75% dari limbah padat abu yang dihasilkan PLTU berupa abu terbang (fly ash) yang memiliki kandungan silika sebesar 45,51% dan alumina sebesar 30,35%. Kandungan silika dan alumina yang cukup tinggi pada fly ash dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan zeolit ZSM-5.

Zeolite ZSM-5 dibuat dari reaksi catalytic reforming metilsiklopentan. Zeolite ZSM-5 dapat diproduksi jika perbandingan mol  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  sebesar 38 sampai 360. Reaktor yang digunakan adalah Reaktor Batch Autoclave dengan suhu operasi  $170^\circ\text{C}$  dan tekanan autogeneus selama 8 jam dengan menggunakan bantuan template berupa TPABr. Produk keluar reaktor ditampung dalam tangki intermediate untuk selanjutnya dilakukan proses pemurnian produk. Pada unit pemurnian produk digunakan Rotary Kiln untuk membakar template TPABr. Produk zeolite ZSM-5 selanjutnya mengalami proses pengeringan dan pendinginan di dalam Rotary Dryer dan Rotary Cooler. Dari proses diperoleh hasil Zeolite ZSM-5 dengan kemurnian 99 %. Jika ditinjau dari kondisi operasinya, pabrik ini termasuk pabrik beresiko rendah.

Pabrik ini dirancang dengan kapasitas 10.000 ton per tahun dan beroperasi kontinyu selama 330 hari. Pabrik ini membutuhkan abu terbang batu bara sebagai bahan baku sebanyak 5.154,05 ton/tahun dan NaOH 40% sebagai solven sebanyak 11.728,12 ton/tahun. Pabrik ini membutuhkan air sebanyak 20.119,89 liter/jam. Untuk mengoperasikan boiler, dibutuhkan bahan bakar sebanyak 110,45 kg/jam. Setiap jam, pabrik ini membutuhkan listrik sebesar 383,18 kW.

Pabrik ini direncanakan untuk didirikan di Cilegon, Jawa Barat. Luas tanah yang dibutuhkan pabrik ini adalah 35.000 m<sup>2</sup>. Tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menjalankan pabrik ini diprediksikan sebanyak 168 orang.

Dari analisis ekonomi, didapatkan bahwa pabrik ini membutuhkan fixed capital investment sebesar \$ 10.783,279,52 (Rp 155.820.152.850,39) dan working capital sebesar \$ 5.376.071,64 (Rp 67.000.874.219,54). Dari feasibility study, didapatkan ROI



sebelum pajak sebesar 28,12 %, and ROI setelah pajak 21,09 %. POT sebelum pajak 3,55 tahun dan POT setelah pajak sebesar 4,74 tahun. DCFRR sebesar 21,83%, BEP sebesar 40,47% dan SDP sebesar 18,91%. Dari hasil evaluasi ekonomi dapat disimpulkan bahwa pabrik ini cukup menarik untuk dikaji lebih lanjut.

## ABSTRACT

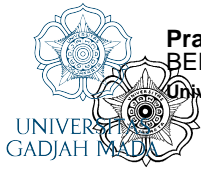
The demand for electricity in Indonesia is almost largely met by the power plant, where the main fuel using coal. The use of coal as a fuel in the power plant process produces waste in the form of fly ash and bottom ash. Nearly 75% of solid waste in the form of ash produced by power plant fly ash which has 45,51% of silica and 30,35% of alumina content. Silica and alumina content are high enough in the fly ash so it can be used as raw material for the manufacture of zeolite ZSM-5.

Zeolite ZSM-5 is made from the reaction of catalytic reforming metilsiklopentan. Zeolite ZSM-5 can be produced if mol ratio of  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  is 38 to 360. The reactor used is Batch Autoclave reactor at operating temperatures of  $170^\circ\text{C}$  and pressures autogeneous for 8 hours with the help of the form template TPABr. Products exit the reactor is collected in the intermediate tank for further product purification process. In the purification unit used products Rotary Kiln to burn TPABr template. ZSM-5 zeolite products subsequently undergo a process of drying and cooling in Rotary and Rotary Dryer Cooler. From the results obtained zeolite ZSM-5 with a purity of 99%. If the terms of the operating condition of the plant including the plant at low risk.

This is designed for annual capacity of 10,000 ton/year and operates continuously for 330 days. It needs 20,119.89 liters/hour of water. This plant needs 5,154.05 tons/year of fly ash and 11,728.12 tons/years of NaOH 40%. To run the boiler, the fuel oil required is 110.45 kg/hour. Every hour, this plant needs 383.18 kW of electricity.

This plant planned to build in Cilegon, West Java province. The land required for this plant is 35,000 m<sup>2</sup>. The employers needed to run this plant is predicted as more as 168 persons.

From economic analysis it is obtained that, this plant requires a fixed capital investment of \$ 10,783,279.52 (Rp 155,820,152,850.39) and working capital as much as \$ 5,376,071.64 (Rp 67,000,874,219.54). A feasibility study concludes an ROI before taxes of 28.12 %, and ROI after taxes 21.83 %. POT before taxes is 3.55 years and POT after taxes is 4.74 years. DCFRR is 21.83%, BEP is 40.47% and SDP is 18.91%. Based



on this feasibility study, can be concluded that this Zeolite ZSM-5 from fly ash plant is economically feasible.