

INTISARI

Zirkonium merupakan salah satu material diproduksi dalam skala industri dan dapat digunakan sebagai material tahan panas (refraktori), bahan anti korosi, keramik anti gores, dan sebagai pelapis reaktor nuklir. Zirkonium terbuat dari pasir zirkon (ZrSiO_4). Indonesia memiliki cadangan pasir zirkon yang melimpah, akan tetapi belum dimanfaatkan secara maksimal, padahal apabila diolah menjadi zirkonium dengan kemurnian tinggi akan memiliki nilai ekonomi yang maksimal

Pabrik zirkonium dari pasir zirkon Kalimantan Tengah dirancang dengan kapasitas 2.200 ton/tahun. Bahan baku utama yakni pasir zirkon dibutuhkan sebanyak 12.672,00 ton/tahun, dan bahan baku pendukung yang dibutuhkan adalah logam Magnesium sebanyak 1.342,31 ton/tahun, sukrosa sebanyak 140,97 ton/tahun, karbon sebanyak 3.255,62 ton/tahun, gas klorin sebanyak 23.179,34 ton/tahun, dan larutan solven NaCl-AlCl_3 sebanyak 1.522,96 ton.

Pabrik ini menggunakan proses karboklorinasi langsung, yakni bahan baku utama pasir zirkon diklorinasi secara langsung dengan gas klorin dan penambahan karbon pada *fluidized bed reactor* pada suhu 1000°C dan tekanan 1 atm. Proses ini menghasilkan zirkonium tetraklorida (ZrCl_4) yang kemudian direaksikan dengan leburan logam Magnesium dalam reaktor *batch* pada suhu 850°C dan tekanan 1 atm untuk menghasilkan logam zirkonium. Zirkonium yang diperoleh kemudian dipisahkan menggunakan *centrifuge* dan didinginkan. Produk zirkonium kemudian disimpan dalam kondisi atmosferik dengan kemurnian akhir 99,63%.

Pabrik ini akan didirikan di Kabupaten Kotawaringin Timur, Kalimantan Tengah dengan luas lahan pabrik sebesar 4,2 ha dan membutuhkan 236 orang karyawan. Energi listrik yang dibutuhkan pabrik ini sebesar 347,91 kW. Kebutuhan air sebesar 22.258,59 kg/jam dan kebutuhan udara sebesar 26.941,6824 kg/jam.

Pabrik ini membutuhkan modal tetap sebesar Rp478.646.477.193,42 + \$18.026.778,14 dan modal kerja sebesar \$22.432.862,34. Pabrik ini tergolong *high risk* dengan nilai ROI *before tax* (ROI_b) 49,06%, POT *before tax* 1,69 tahun, BEP 43,11%, SDP 28,03%, dan DCFRR 27,37%. Berdasarkan perhitungan analisis kelayakan ekonomi, dapat disimpulkan bahwa pabrik zirkonium dari pasir zirkon Kalimantan Tengah layak dan menarik untuk dikaji lebih lanjut.

Kata kunci: zirkonium, pasir zirkon

ABSTRACT

Zirconium is one of metal material that is produced on a large industrial scale. Industrial grade zirconium metal is used as a heat and corrosion resistant material, meanwhile the nuclear grade zirconium metal is used as a coating for nuclear reactors. Zirconium metal is made of zircon sand ($ZrSiO_4$). Indonesia has abundant reserves of zircon sand, but it has not been utilized optimally. If the zircon sand is processed into a high purity zirconium, it can be a material that has a high economic value.

The design capacity of this zirconium plant is 2,200 tons/year. The main raw materials, zircon sand, are needed as much as 12,672.00 tons/year, and the supporting raw materials needed are magnesium metal as much as 1,342.31 tons/year, sucrose as much as 140.97 tons/year, carbon as much as 3255.62 tons/year, chlorine gas as much as 23,179.34 tons/year, and NaCl-AlCl₃ solvent solution as much as 1,522.96 tons

Direct carbochlorination is the process that used in this zirconium plant, where the main raw material is chlorinated zircon sand with chlorine gas and the addition of carbon in the fluidized bed reactor at a temperature of 1000°C and a pressure of 1 atm. This process produces zirconium tetrachloride ($ZrCl_4$) which is then reacted with liquid magnesium metal in a batch reactor at a temperature of 850°C and a pressure of 1 atm to produce zirconium metal. The zirconium obtained is then separated using a centrifuge and cooled. The zirconium product is then stored under atmospheric conditions with a final purity of 99.63%

This factory will be established in East Kotawaringin Regency, Central Kalimantan with a factory area of 4.2 ha and requires 236 employees. The electrical energy needed by this factory is 347.91 kW. The water requirement is 22,258.59 kg/hour and the air requirement is 26,941.6824 kg/hour.

Fixed capital required for this plant is Rp478.646.477.193,42 + \$18.026.778,14 and working capital of \$22.432.862,34. This factory is classified as a high risk plant with ROI before tax (ROI_b) 49.06%, POT before tax 1.69 years, BEP 43.11%, SDP 28.03%, and DCFRR 27.37%. Based on the calculation of the economic feasibility analysis, it can be concluded that the zirconium plant from zircon sand in Central Kalimantan is feasible and interesting to study further.

Keywords: zirconium, zircon sand