



ABSTRACT

Hydrogen peroxide is a colorless liquid that dissolves easily in water. Hydrogen peroxide can be used for various purposes, especially as a bleaching agent in the pulp and paper industry. Domestic demand for hydrogen peroxide is fulfilled by importing hydrogen peroxide from abroad. This is caused by the production capacity of the hydrogen peroxide plant in Indonesia hasn't been able to meet domestic needs. In addition, various sources predict that the world's need for hydrogen peroxide will increase in the years to come.

The hydrogen peroxide plant is planned to be established in 2022 in the Gresik Industrial Estate, Gresik Regency, East Java, operating for 330 days/year and with a production capacity of 50,000 tons/year. The consideration of choosing the location of the plant establishment is based on Raw Material Oriented, which is hydrogen as raw material obtained from PT. Petrokimia Gresik. In addition, adequate transportation and infrastructure, both on land and in water, is the reason for the location chosen as the plant establishment location.

The raw materials used are hydrogen (1,529.76 tons/year), ethyl-anthraquinone (248,52 tons/year), and Benzene (12,920.30 tons/year). The process used in the production of hydrogen peroxide at this plant is Ethyl-Anthraquinone Auto-Oxidation Process, which includes two reaction stages, namely the hydrogenation reaction that occurs in the Hydrogenation Reactor and the oxidation reaction that occurs in the Oxidation Reactor. The main product is produced from the oxidation reaction, namely hydrogen peroxide, which will then be purified in the Distillation Tower.

Utilities needed by this plant includes water, steam, compressed air, and electricity. Water requirements of 51,115.85 kg/hour will be used in the production process and general needs. Steam requirements of 6,441.31 kg/hour will be used as heating, where the steam used in this plant is saturated steam (9.16 atm, 176.67 °C). pressurized air of 1,056.01 kg/hour will be used for instrumentation. Electricity needs of 2,481.73 kWh were obtained from PT. PLN and emergency generators are used as back up in the event of power outage or emergency conditions.

The plant will be erected on an area of 4.88 Ha and operated by 20 operators/shift. The economic evaluation calculation gives a fixed capital of \$ 32,247,147.82 and working capital of \$ 12,056,083.16. At full production capacity (100%), an ROI before tax of 45.31% is obtained, along with ROI after tax 29.45%, POT before tax of 1.81 years, and POT after tax of 2.53 years, with a BEP of 44.73%, SDP of 28.88%, and DCFRR of 37.66%. based on the results of the economic evaluation, it can be concluded that the hydrogen peroxide plant is attractive and feasible to be established.

Keywords : *hydrogen peroxide, ethyl anthraquinone, auto oxidation*



INTISARI

Hidrogen peroksida merupakan cairan yang tidak berwarna dan mudah larut dalam air. Hidrogen peroksida dapat digunakan untuk berbagai hal, terutama sebagai *bleaching agent* pada industri *pulp and paper*. Kapasitas produksi pabrik hidrogen peroksida di Indonesia belum mampu memenuhi kebutuhan hidrogen peroksida dalam negeri, sehingga dilakukan impor. Selain itu, berbagai sumber memperkirakan bahwa kebutuhan hidrogen peroksida dunia akan meningkat pada tahun-tahun yang akan mendatang.

Pabrik hidrogen peroksida ini direncanakan untuk didirikan pada tahun 2022 di Kawasan Industri Gresik, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Pabrik ini akan beroperasi selama 330 hari/tahun dengan kapasitas produksi sebesar 50.000 ton/tahun. Pertimbangan pemilihan lokasi pendirian pabrik didasari oleh *Raw Material Oriented*, yaitu bahan baku berupa hidrogen yang diperoleh dari PT. Petrokimia Gresik, dan jalur transportasi serta infrastruktur yang memadai, baik di daratan maupun perairan.

Bahan baku yang digunakan adalah hidrogen sebanyak 1.529,76 ton/tahun, *ethyl-anthraquinone* sebanyak 248,52 ton/tahun, dan Benzene sebanyak 12.920,28 ton/tahun. Proses yang digunakan pada produksi hidrogen peroksida di pabrik ini adalah Auto-Oksidasi *Ethyl-Anthraquinone*, yang meliputi dua tahapan reaksi, yaitu reaksi hidrogenasi di dalam Reaktor Hidrogenasi dan reaksi oksidasi di dalam Reaktor Oksidasi. Produk utama, yaitu hidrogen peroksida, dihasilkan dari reaksi oksidasi yang selanjutnya akan dimurnikan di dalam Menara Distilasi.

Utilitas yang dibutuhkan pabrik ini meliputi air, *steam*, udara bertekanan, dan listrik. Kebutuhan air sebanyak 51.115,85 kg/jam akan digunakan dalam proses produksi maupun kebutuhan umum. *Steam* sebanyak 6.441,31 kg/jam akan digunakan sebagai media pemanas, dimana *steam* yang digunakan merupakan *saturated steam* (9,16 atm; 176,67 °C). Udara bertekanan sebanyak 1.056,01 kg/jam akan digunakan untuk instrumentasi. Kebutuhan listrik sebesar 2.481,73 kWh diperoleh dari PT. PLN dan digunakan *emergency generator* sebagai *back up* apabila terjadi pemadaman listrik atau kondisi darurat.

Pabrik ini akan didirikan pada kawasan seluas 4,88 Ha dan dioperasikan oleh 20 operator/*shift*. Perhitungan evaluasi ekonomi memberikan hasil modal tetap sebesar \$ 32.247.147,82 dan modal kerja sebesar \$ 12.056.083,16. Pada kapasitas produksi penuh (100%), diperoleh ROI *before tax* sebesar 45,31%, ROI *after tax* sebesar 29,45%, POT *before tax* sebesar 1,81 tahun dan POT *after tax* sebesar 2,53 tahun, dengan BEP sebesar 44,73%, SDP sebesar 28,88%, dan DCFRR sebesar 37,66%. Berdasarkan hasil evaluasi ekonomi tersebut, dapat disimpulkan bahwa pabrik hidrogen peroksida menarik dan layak untuk didirikan.

Kata kunci : hidrogen peroksida, *ethyl anthraquinone*, auto oksidasi