



INTISARI

Pabrik bahan bakar cair dari limbah plastik ini dirancang dengan kapasitas bahan baku sebesar 20.000 ton/tahun dan beroperasi secara kontinyu selama 330 hari/tahun dan 24 jam/hari. Produk yang dihasilkan berupa bahan bakar cair (C_5 - C_{12}) sebanyak 14.500 ton/tahun yang dapat dikategorikan sebagai *gasoline* dan *diesel*. Untuk memperoleh produk yang sesuai dengan kapasitas, dibutuhkan bahan pendukung berupa *zeolite* sebanyak 95,04 ton/tahun, gas nitrogen untuk fluidisasi sebanyak 8 ton/tahun dan kalsium oksida sebanyak 186,83 ton/tahun. Proses yang digunakan adalah *fast pyrolysis*, yaitu proses degradasi *thermal* terhadap material hidrokarbon tanpa melibatkan oksigen atau nilai AFR-nya nol. Reaktor yang digunakan adalah jenis *fluidized bed reactor* yang bekerja pada kondisi suhu 500°C dan tekanan 3 atm. Di dalam reaktor *fluidized bed* terjadi konversi sampah plastik menjadi gas hidrokarbon dengan bantuan katalis zeolit. Reaksi pirolisis merupakan reaksi dekomposisi *thermal* dan memerlukan sumber panas untuk menjalankan reaktor. Sumber panas reaktor berasal dari pembakaran *non-condensable* gas di dalam *furnace* yang melingkupi seluruh permukaan reaktor. Keluar dari reaktor, katalis dan *char* dipisahkan dari gas hidrokarbon dengan *cyclone*. Selanjutnya, gas hidrokarbon mengalami serangkaian proses pendinginan menggunakan *waste heat boiler* dan *condenser* parsial. Pada *condenser* parsial, *non-condensable* gas pada gas hasil pirolisis dipisahkan dari minyak cair dan dimanfaatkan sebagai bahan bakar *furnace*. Minyak cair yang terbentuk kemudian dipisahkan menjadi dua produk menggunakan menara distilasi, sehingga diperoleh produk atas berupa *gasoline* dan produk bawah berupa *diesel*.

Pabrik ini direncanakan didirikan di Bantul, Yogyakarta, dan memperkejakan 139 orang karyawan. Kebutuhan energi untuk menjalankan pabrik ini meliputi kebutuhan listrik sebanyak 0,4277 MWh/ton produk. Sedangkan kebutuhan air untuk utilitas adalah sebanyak 1,54 ton/ton produk dan udara instrument $109,25 \text{ m}^3/\text{ton}$ produk. Untuk menjalankan produksi, dibutuhkan modal tetap sebesar \$5,376,357 + Rp22.395.082.799 dan modal kerja sebesar \$177,892 + Rp16.750.923.959. Berdasarkan prosesnya, pabrik ini tergolong *high risk* dengan nilai ROI 44,68%, POT 1,86 tahun, BEP 29,25%, SDP 11,83% dan DCFRR 39,86%. Berdasarkan nilai-nilai diatas, dapat disimpulkan bahwa pabrik ini menarik secara ekonomi dan layak untuk dikaji lebih lanjut.



ABSTRACT

The liquid fuel plant to this plastic waste is designed with a raw material capacity of 20,000 tons / year and operates continuously for 330 days / year and 24 hours / day. The product produced in the form of liquid fuel (C_5-C_{12}) is 14,500 tons / year which can be categorized as gasoline and diesel. To obtain the appropriate product with capacity, supporting material is needed as zeolite much as 95.04 ton / year, nitrogen gas for fluidization of 8 ton / year and calcium oxide as much as 186.83 ton / year. The process used is fast pyrolysis, which is thermal degradation process of hydrocarbon material without involving oxygen or its AFR value is zero. The reactor used is a type of fluidized bed reactor that works at 500°C and 3 atm pressure. Inside the reactor fluidized bed there is conversion of plastic waste into hydrocarbon gas with the catalyst zeolite. The pyrolysis reaction is a thermal decomposition reaction and requires a heat source to run the reactor. The reactor heat source comes from the burning of non-condensable gas in the furnace that covers the entire surface of the reactor. Out of the reactor, the catalyst and char are separated from the hydrocarbon gas with cyclone. Furthermore, hydrocarbon gas undergoes a series of cooling processes using a waste heat boiler and condenser partial. In condenser partial, non-condensable gas in the pyrolysis gases is separated from the liquid oil and utilized as fuel furnace. Then the liquid oil separated into two products using a distillation tower, so that the top product obtained in the form of gasoline and bottom products the diesel form.

This plant is planned to be established in Bantul, Yogyakarta, and employs 139 employees. The energy requirements for running the plant include the need for electricity of 0.4277 MWh/ton of product. While the water requirement for utility is 1.54 tons / ton product and air instrument 109.25 m^3 / ton product. To run production, required fixed capital of \$ 5,376,357 + Rp22,395,082,799 and working capital of \$ 177,892 + Rp16,750,923,959. Based on the process, this plant is classified as high risk with a ROI of 44.68%, POT 1.86 years, BEP 29.25%, SDP 11.83% and DCFRR 39.86%. Based on the above values, it can be concluded that the plant is economically attractive and feasible for further study.