



INTISARI

Pabrik Jet Fuel dari Limbah Lignoselulosa Kelapa Sawit ini dirancang dengan kapasitas 250.000 ton/tahun dan beroperasi secara kontinyu selama 330 hari/tahun dan 24 jam/hari. Untuk memperoleh produk yang sesuai dengan kapasitas, dibutuhkan 9.689.219 ton/tahun limbah lignoselulosa kelapa sawit dan O₂ sebanyak 837.003 ton/tahun sebagai bahan baku utama. Tahapan proses dimulai dengan reduksi ukuran dan pengurangan kadar air limbah lignoselulosa kelapa sawit dengan proses drying, diikuti dengan gasifikasi yang dijalankan pada *fluidized bed reactor* pada temperature 850°C dan tekanan 15 atm. Setelah gasifikasi, proses pemurnian *syngas* menggunakan *scrubber* untuk memisahkan NH₃ dengan solven air dan absorber untuk menyerap *acid gas* seperti H₂S dan sebagian CO₂ dengan solven MDEA. Proses dilanjutkan dengan *steam reforming* dalam *multitube reactor* untuk mengonversi hidrokarbon menjadi H₂ dan proses *water gas shift* dalam *multitube reactor* untuk mengonversi CO dan H₂O menjadi CO₂ dan H₂. Selanjutnya, CO dan H₂ dikonversi menjadi hidrokarbon cair dalam *slurry bubble column* di *Fischer Tropsch Reactor* menggunakan katalis Co pada temperature 220°C dan tekanan 10atm. Proses *cracking* digunakan untuk memecah wax menjadi hidrokarbon dengan rantai yang lebih pendek. Setelah melalui sistem separasi, didapatkan jet fuel dan produk samping gasoline dan diesel yang disimpan dalam tangki penyimpanan pada suhu 30°C dan tekanan 1 atm.

Pabrik ini direncanakan akan didirikan di Pelalawan, Riau, dan memperkejakan 257 orang karyawan. Kebutuhan energi untuk menjalankan pabrik ini meliputi kebutuhan listrik sebanyak 56 MW yang disuplai oleh unit *power generation*. Sedangkan kebutuhan air untuk utilitas adalah sebanyak 2.924.187,72 kg/jam yang disuplai oleh sungai Kampar dan udara untuk instrument dan *Air Separation Unit* sebesar 516677.24 kg/jam yang menghasilkan produk samping berupa gas nitrogen.

Untuk menjalankan produksi, dibutuhkan modal tetap sebesar \$236,184,507.66 + Rp961,769,152,900.93 dan modal kerja sebesar \$29,305,930.04 + Rp111,531,247,871.02. Berdasarkan prosesnya, pabrik ini tergolong *high risk* dengan nilai ROI (before tax-after tax) 29,46%-14,73%, POT (before tax-after tax) 2,74 tahun-4,04 tahun, BEP 40,14%, SDP 14,61% dan DCFRR 22,2%. Dari analisis sensitifitas, yang paling berpengaruh adalah harga jual produk. Berdasarkan nilai-nilai diatas, dapat disimpulkan bahwa pabrik ini menarik secara ekonomi dan layak untuk dikaji lebih lanjut.



ABSTRACT

Jet Fuel Plant from Palm Oil Lignocellulosic Waste is designed with capacity of 250,000 tons/year and is operated continuously for 330 days/year and 24 hours/day. To obtain plant capacity of product, 9,689,219 tons/year of lignocellulosic waste and 837,003 tons/year of O₂ are required as main raw materials. The process begins with the size reduction and water content reduction by drying process of lignocellulosic waste, followed by gasification using fluidized bed reactor at 850°C and 15 atm. Gasification is continued by syngas purification process using scrubber to separate NH₃ with water as solvent and absorber to absorb acid gas such as H₂S and some CO₂ with MDEA as solvent. The process is followed by steam reforming in multitube reactor to convert hydrocarbon into H₂ and water gas shift in multitube reactor to convert CO and H₂O to CO₂ and H₂. Further, CO and H₂ are converted to liquid hydrocarbon in a slurry bubble column (Fischer Tropsch Reactor) using Co as catalyst at 220°C and 10 atm. The cracking process is used to break wax chain into hydrocarbon with shorter chain. After passing through separation processes, jet fuel as main product and gasoline and diesel as side products are stored in storage tanks at 30°C 1 atm.

This plant is planned to be established in Pelalawan, Riau, and is planned to employ 257 employees. Energy requirement for running the plant is as much as 56MW supplied by power generation unit. Water requirement for utility is as much as 2.924.187,72 kg/hour supplied by Kampar River and air for instrument and Air Separation Unit is as much as 516677.24 kg/hour which also produces nitrogen gas byproduct.

This plant requires fixed capital as much as \$236,184,507.66 + Rp961,769,152,900.93 and working capital as much as \$29,305,930.04 + Rp111,531,247,871.02. Based on the process conducted, this plant is a high risk plant with ROI (before tax-after tax) 29,46%-14,73%, POT (before tax-after tax) 2,74 years-4,04 years, BEP 40,14%, SDP 14,61% and DCFRR 22,2%. Sensitivity analysis shows the most influencing aspect on the profitability is the selling price of the products. Based on the above values, it can be concluded that this plant is economically attractive and feasible for further study.