

## INTISARI

Metanol atau sering disebut metil alkohol merupakan produk industri hulu petrokimia yang memiliki wujud cair dan memiliki bau yang khas. Kebutuhan metanol di Indonesia saat ini mengalami peningkatan, namun kebutuhan tersebut tidak diimbangi oleh peningkatan kapasitas produksi. Sehingga, pabrik metanol ini dapat memberikan banyak keuntungan. Prarancangan Pabrik Metanol ini dibangun dengan kapasitas 330.000 ton/tahun dengan memanfaatkan limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) sebanyak 998.404,7209 ton/tahun.

Proses produksi diawali dengan proses *pre-treatment* dimana bahan baku TKKS akan melalui proses pengecilan ukuran dan pengeringan untuk menyesuaikan ukuran padatan serta kadar air. TKKS yang sudah berukuran 5 mm, kemudian diumpankan pada reaktor *gasifier*. Pada reaktor *gasifier* terjadi reaksi gasifikasi yang mengubah biomassa TKKS menjadi *syngas*. *Syngas* kemudian dipisahkan dari partikel padatan dan sulfur anorganik melalui beberapa tahan unit pemisahan Untuk memenuhi spesifikasi umpan masuk reaktor sintesis, *syngas* diumpankan pada HTS *converter* untuk meningkatkan komposisi  $H_2$ . *Syngas* yang sudah sesuai dengan kondisi operasi reaktor sintesis, diumpankan pada reaktor sintesis. Pada reaktor sintesis akan terjadi serangkaian reaksi sehingga terbentuk *raw methanol* yang masih terkandung pengotor berupa  $H_2$ ,  $CO$ ,  $CO_2$ ,  $H_2O$ ,  $CH_4$ ,  $C_2H_2$ ,  $C_2H_4$ ,  $C_2H_6$ ,  $C_6H_6$ , dan  $H_2S$  sisa. *Raw methanol* kemudian dilakukan pemisahan antara fasa gas dan cairan yang terbentuk selama proses pendinginan. Setelah dilakukan proses pemisahan gas terlarut, maka dilanjutkan pemurnian di menara distilasi hingga mencapai kemurnian 99,92%.

Pabrik metanol ini akan dibangun di Kawasan Industri Dumai, Provinsi Riau dengan karyawan berjumlah 223 orang. Kebutuhan air dari pabrik ini sebanyak 575,7  $m^3$ /jam yang dapat dipenuhi dari Selat Malaka. Kebutuhan energi yang digunakan untuk menjalankan pabrik meliputi kebutuhan listrik sebanyak 23.182,7719 kW yang dipenuhi oleh turbin listrik dengan kapasitas 25.867,7398 kW yang ada di pabrik dan sebagai cadangan yaitu distribusi listrik dengan PT PLN (Persero) Dumai yang berada di Kawasan Industri Dumai.

Pabrik metanol dari Tandan Kosong Kelapa Sawit ini memiliki nilai *fixed capital* sebesar \$175.097.966,94 dan Rp235.386.819.211,30; *working capital* sebesar \$33.835.568,52 dan Rp 8.774.173.341,68; serta *total production cost* sebesar \$74.428.691,52/tahun. Keuntungan yang diperoleh pabrik sebelum pajak adalah sebesar \$85.711.371,94/tahun dan setelah pajak sebesar \$42.855.685,97/tahun.

Berdasarkan parameter yang disebutkan Aries dan Newton (1995), pabrik ini tergolong dalam pabrik *high risk*. Setelah dilakukan analisis *profitability*, pabrik ini memiliki nilai *Return on Investment* sebelum pajak sebesar 44,88%. Sedangkan, nilai *Pay Out Time* sebelum pajak diperoleh 1,82 tahun, nilai *Discounted Cash Flow Rate of Return* yang diperoleh adalah 27,01% atau telah melebihi 1,5 kali nilai suku bunga dasar kredit bank tertinggi di Indonesia yaitu 14,02%.

Oleh karena itu, berdasarkan parameter yang telah disebutkan di atas maka pabrik metanol dari limbah TKKS ini layak dari aspek teknis dan menarik secara ekonomi sehingga dapat dipertimbangkan agar terealisasi pada tahun 2030.

**Kata Kunci :** Metanol, Tandan Kosong Kelapa Sawit, Gasifikasi, Pabrik

## ABSTRACT

*Methanol or methyl alcohol is a product of the upstream petrochemical industry which is a derivative of natural gas which has a liquid and has a characteristic odor. The demand for methanol in Indonesia is currently increasing, so the establishment of a methanol plant will be able to provide many benefits. The design of the methanol plant will be carried out a capacity of 330.000 ton/year by utilizing 998.404,7209 ton/year Palm Empty Fruit Bunches.*

*The production process begins with the drying and size reduction of Empty Fruit Bunch (EFB) waste to adjust the size of solids and water content. The 5 mm-sized EFB waste is then fed into the gasifier reactor. In the gasifier reactor, a gasification reaction occurs which converts EFB biomass into syngas. The syngas is then separated from solid and inorganic sulphur at purification unit. To meet the specifications for the synthesis reactor feed, the syngas is fed into the HTS converter to increase the  $H_2$ . Syngas that is suitable for the operating conditions of the synthesis reactor is fed to the synthesis reactor. In the synthesis reactor, a series of reactions will occur to form raw methanol which still contains impurities in the form of  $H_2$ ,  $CO$ ,  $CO_2$ ,  $H_2O$ ,  $CH_4$ ,  $C_2H_2$ ,  $C_2H_4$ ,  $C_2H_6$ ,  $C_6H_6$ , and residual  $H_2S$ . The gas and raw metanol (liquid) phases formed during the cooling process are separated. Separation takes place in the flash separator and expansion vessel. After the dissolved gas separation process is carried out, the bottom result of the expansion vessel will be entering the distillation tower. The methanol purification process was then carried out through a distillation tower to obtain the final product of methanol with purity of 99.92%.*

*The methanol plant is designed with a capacity of 330.000 tons/year to be built in the Dumai Industrial Area, Riau Province, with 223 employees. The water requirement of this factory is 575,7  $m^3$ /hour, which can be sourced from the Malacca Strait. The energy requirements for operating the plant is 23.182,7719 kW, which is fulfilled by a turbin generator with a capacity of 25.867,7398 kW in the plant, and as a backup, electrical distribution is provided by PT PLN (Persero) Dumai, located in the Dumai Industrial Area.*

*The methanol plant from Empty Fruit Bunch (EFB) waste has a fixed capital investment of \$175.097.966,94 and Rp235.386.819.211,30; a working capital of \$33.835.568,52 and Rp8.774.173.341,68, and a total production cost of \$74.428.691,52 per year. The profit before tax is \$85.711.371,94 per year, and the profit after tax is \$42.855.685,97 per year.*

*Based on the parameters mentioned by Aries and Newton (1995), this plant is classified as a high-risk category. After conducting a profitability analysis, the plant has a Return on Investment (ROI) before tax value of 44.88%, the Pay Out Time (POT) before tax value is 1.82 years, the Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRR) obtained is 27.01%, which exceeds 1.5 times the highest interest bank rate in Indonesia with an amount 14,07%.*

*Therefore, based on the parameters mentioned above, the methanol plant from Empty Fruit Bunch (EFB) waste is technically feasible and economically attractive. It is worth considering to be realized by the year 2030.*

**Keyword : Methanol, Palm Empty Fruit Bunch, Gasification, Plant**