

## ABSTRAK

Dimetil eter (DME) merupakan sebuah bahan bakar alternatif yang mampu menggantikan LPG. Produksi DME biasa menggunakan gas alam sebagai bahan bakunya. Produksi DME terdiri atas 3 tahapan: merubah gas alam menjadi syngas, sintesis metanol dan sintesis DME. Pada tahap pertama gas alam dari battery limit menuju desulfurizer. Gas alam bebas sulfur masuk ke prereformer, Selanjutnya gas dari prereformer masuk ke steam reformer. Sisa gas alam yang belum ter-reform dikonversi dalam autothermal reformer menjadi syngas. Pada tahap kedua, syngas diumpankan ke reaktor metanol, dimana CO dan CO<sub>2</sub> bereaksi dengan H<sub>2</sub> membentuk metanol dan air. Pada tahap ketiga, metanol dipurifikasi dan diumpankan ke reaktor DME. Pada reaktor DME, metanol di dehidrasi untuk membentuk DME dan air. DME yang terbentuk kemudian dimurnikan hingga 99% (*fuel-grade*).

Pabrik DME ini dirancang dengan kapasitas 410.000 ton/tahun dan didirikan diatas tanah seluas 10 hektar pada daerah Kabupaten Teluk Bintuni, Provinsi Papua Barat. Pabrik beroperasi selama 24 jam per hari dan 330 hari setiap tahun. Pabrik ini memperkerjakan 264 tenaga kerja. Jumlah gas alam sebagai bahan baku yang dibutuhkan sebesar 67.759,2655 kg/jam untuk menghasilkan 72.103,38 kg/jam metanol dan 51.798,482 kg/jam DME. Jumlah keperluan utilitas yang diperlukan untuk menjalankan pabrik ini yaitu 1.405.843,13 kg/jam dan 2.839,64 kW listrik.

Evaluasi ekonomi menunjukkan bahwa total biaya tahunan untuk bahan baku adalah \$336.640.590,08 dan utilitas adalah \$47.876.702,13. Dari segi investasi, jumlah *fixed capital* adalah sebesar \$98.723.389,35. Selain itu terdapat *working capital* sebesar \$142.028.095,90. Evaluasi yang dilakukan juga menunjukkan jumlah keuntungan sebelum pajak sebesar \$56.916.889,33 dan keuntungan setelah pajak sebesar \$42.687.667,00 per tahunnya. Berdasarkan kondisi operasinya, pabrik DME ini dikategorikan kedalam pabrik *high-risk plant*. Nilai *return of investment* (ROI) sebelum pajak adalah 57,65%, *pay out time* (POT) sebelum pajak yaitu 1,51 tahun, *break-even point* (BEP) sebesar 42,98% dan *shut-down point* (SDP) sebesar 31,75%. Untuk *discounted cash flow rate of return* (DCFRR) sebesar 26,54%. Berdasarkan evaluasi ekonomi yang ditunjukkan, dapat disimpulkan bahwa pabrik DME dari gas alam dengan kapasitas 410.000 ton/tahun menarik, oleh sebab itu pabrik ini layak untuk dikaji lebih lanjut lagi.

Kata kunci: DME, gas alam, metanol, reforming, syngas

## ***ABSTRACT***

Dimethyl Ether (DME) is an alternative fuel capable of replacing LPG. The production of DME typically utilizes natural gas as its feedstock. DME production consists of three stages: converting natural gas into syngas, methanol synthesis, and DME synthesis. In the first stage, natural gas from the battery limit goes to the desulfurizer. Sulfur-free natural gas enters the prereformer, and then the gas from the prereformer goes to the steam reformer. Unreformed natural gas is converted into syngas in the autothermal reformer. In the second stage, syngas is fed into the methanol reactor, where CO and CO<sub>2</sub> react with H<sub>2</sub> to form methanol and water. In the third stage, methanol is purified and fed into the DME reactor. In the DME reactor, methanol is dehydrated to form DME and water. The produced DME is then purified up to 99% (fuel-grade).

The DME plant is designed with a capacity of 410,000 tons per year and is located on a 10-hectare land in the Teluk Bintuni Regency, West Papua Province. The plant operates 24 hours a day and 330 days per year, employing 264 workers. The required amount of natural gas as feedstock is 67,759.2655 kg/h to produce 72,103.38 kg/h of methanol and 51,798.482 kg/h of DME. The utility requirements to operate the plant are 1,405,843.13 kg/h and 2,839.64 kW of electricity.

Economic evaluation indicates that the total annual cost for raw materials is \$336,640,590.08, and utilities cost \$47,876,702.13. In terms of investment, the fixed capital is \$98,723,389.35, with an additional working capital of \$142,028,095.90. The evaluation also shows a pre-tax profit of \$56,916,889.33 and an after-tax profit of \$42,687,667.00 per year. Based on its operational conditions, this DME plant is categorized as a high-risk plant. The Return on Investment (ROI) before tax is 57.65%, the Pay Out Time (POT) before tax is 1.51 years, the Break-Even Point (BEP) is 42.98%, and the Shut-Down Point (SDP) is 31.75%. The Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRR) is 26.54%. Based on the economic evaluation presented, it can be concluded that the DME plant from natural gas with a capacity of 410,000 tons per year is attractive, making it worthwhile for further consideration.

**Keywords:** DME, methanol, natural gas, reforming, syngas.