INTISARI

Dimetil eter (DME) merupakan bahan bakar alternatif yang mampu mensubstitusi LPG. Produksi DME biasa menggunakan *syngas* sebagai bahan baku yang terdiri dari gas CO, CO_2 dan H_2. Produksi DME terdiri dari 2 tahap: sintesis metanol dan sintesis DME. Padatahap pertama, *syngas* diumpankan ke reaktor metanol, dimana CO dan CO_2 bereaksi dengan H_2 membentuk metanol dan air. Selanjutnya, metanol dipurifikasi dan diumpankan ke reaktor DME (tahap kedua). Pada reaktor DME, metanol didehidrasi untuk membentuk DME dan air, dengan konversi metanol setinggi 82%. DME yang terbentuk kemudian dimurnikan hingga 99% (*fuel-grade*).

Pabrik DME ini dirancang dengan kapasitas 120.000 ton/tahun dan didirikan diatas tanah sebesar 2,5 hektar pada daerah Indragiri Hilir, Riau. Pabrik mempekerjakan 363 tenaga kerja. Pabrik beroperasi selama 24 jam per hari dan 330 hari setiap tahun. Jumlah *syngas* (bahan baku) yang diperlukan sebesar 42.943 kg/jam untuk menghasilkan 6.100 kg/jam metanol dan 15.100 kg/jam DME. Jumlah keperluan utilitas yang diperlukan untuk menjalankan pabrik yaitu 7.094.961 kg/jam air, 12.200 kW listrik dan 50.159,65 kg/jam *steam*.

Evaluasi ekonomi menunjukkan bahwa total biaya tahunan untuk bahan baku dan utilitas adalah $ 15.269.769,72 dan Rp.163.743.254.201, secara berurutan. Dari segi investasi, jumlah *fixed capital* adalah sebesar $43.352.510,70 + Rp28.824.875.110,34. Selain itu terdaat *working capital* sebesar $9.823.494,66 + Rp17.858.558.098. Evaluasi yang dilakukan juga menunjukkan jumlah keuntungan sebelum pajak sebesar $20.896.584,73 dan keuntungan setelah pajak sebesar $10.448.292,37 per tahunnya. Berdasarkan kondisi operasinya, pabrik DME ini termasuk sebagai *high-risk plant*. Nilai *return of investment* (ROI) sebelum pajak adalah 23,05%, *pay out time* (POT) sebelum pajak 1,78 tahun, *break-even point* (BEP) pada 31,63% kapasitas pabrik, *shut-down point* (SDP) pada 14,20% kapasitas barik dan *discounted cash flow rate of return* (DCCFRR) sebesar 25,14%. Berdasarkan evaluasi ekonomi yang telah ditunjukkan, dapat disimpulkan bahwa pabrik DME dari *syngas* dengan kapasitas 120.000 ton/tahun menarik dan maka dari itu layak untuk dikaji lebih lanjut.

Kata kunci : DME, *syngas*, metanol, bahan bakar alternatif

ABSTRACT

Dimethyl ether (DME) is a promising alternative fuel that may substitute LPG. DME production typically uses syngas as raw material which mostly consists of CO, CO_2 and H_2. DME production consists of 2 steps: methanol and DME synthesis. In the first step, syngas is fed to methanol reactor where CO and CO_2 are reacted with H_2 gas to form methanol and water. Next, methanol is purified and fed to DME reactor (2^{nd} step). In DME reactor, methanol is a dehydrated to form DME and water with methanol conversion as high as 82%. The resulting DME is purified to reach 99% purity (fuel-grade).

The DME plant is designed with a capacity of 120,000 tons / year and constructed on 2.5 hectares land in Indragiri Hilir, Riau. The plant employs 363 workers. The plant operates 24 hours per day and 330 days per year. The amount of syngas (raw material) needed is 42,943 kg/hour to produce 6100 kg/hour methanol and 15,100 kg/hour DME. The amount of utilities needed to run the plant are 7,094,961 kg/hour water, 12,200 kW electricity and 50,159.65 kg/hour steam.

The economic evaluations show that total annual cost for raw materials and utilities are $ 15,269,769.72 and Rp.163,743,254,201, respectively. In terms of investment, the amount of fixed capital is $43,352,510.70 + Rp28,824,875,110.34. In addition, the working capital is $9,823,494.66 + Rp17,858,558,098.00. Our evaluation also shows that the amount of pre-tax profit is $20,896,584.73 and after-tax profit is $10,448,292.37 annually. Based on the operating conditions, the DME plant from syngas is classified as a high-risk plant. The return of investment (ROI) value before tax is 23.05%, pay out time (POT) before tax is 1.78 years, break-even point (BEP) is achieved at 31.63% capacity, shut down point (SDP) is 14.20% capacity, and discounted cash flow rate of return (DCFRR) is 25.14%. Based on economic evaluation that we present here, it can be concluded that DME plant from syngas with 120,000 ton/year capacity is attractive and thus deserve further evaluation.

Keywords: DME, syngas, methanol, alternative fuels