

## INTISARI

Propilen adalah senyawa hidrokarbon tak jenuh yang menjadi salah satu bahan baku utama dalam industri petrokimia, diantaranya propilen oksida dalam industri propilen glikol, isopropanol dalam industri farmasi, asam akrilat dalam industri perekat, dan utamanya polipropilen dalam industri plastik.

Produksi propilen di Indonesia mencapai 540.000 ton/tahun, namun jumlah ini belum mampu memenuhi permintaan dalam negeri yang mencapai 1.160.000 ton/tahun, sehingga untuk mengurangi defisit tersebut akan dibangun pabrik propilen dengan kapasitas produksi 300.000 ton/tahun. Pabrik ini akan dibangun di daerah pesisir Kabupaten Banggai, Provinsi Sulawesi Tengah terintegrasi dengan kompleks industri Donggi Senoro LNG dengan luas 300 hektar. Selain propilen pabrik ini juga akan menghasilkan produk samping berupa ethylene sejumlah 112.148,7048 ton/tahun.

Bahan baku yang digunakan berupa gas alam sebesar 747.595,8072 ton/tahun gas CH<sub>4</sub>, steam sebanyak 1.677.782,2067 ton/tahun, dan oksigen murni sebesar 590.785,5888 ton/tahun. Proses yang terjadi adalah gas alam dimasukkan ke dalam *prereformer* untuk mengkonversi benzene menjadi CH<sub>4</sub> dan *syngas* yang beroperasi pada suhu 450 °C dan tekanan 70 atm dengan katalis AR401, kemudian pembentukan *syn-gas* pada *Standing-Alone Autotermal Reformer* dengan suhu 1000°C dan tekanan 25 atm dengan katalis RKS-02 dan RKA-02. Karbon monoksida (CO) dan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) yang terbentuk direaksikan dengan hidrogen (H<sub>2</sub>) pada reaktor multitube menurut proses ICI dengan tekanan 80 bar, suhu 270 °C, dan katalis CuO-ZnO/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Produk keluar reaktor metanol kemudian dimurnikan melalui *separation drum* dan menara distilasi hingga di dapatkan methanol dengan kadar 98%. Lalu, produk metanol diuapkan dan diumpankan ke reaktor DME berkatalis Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> pada suhu 320°C dan tekanan 20 atm untuk dikonversi menjadi dimetil eter. Produk dimetil eter diumpankan pada reaktor MTP pada suhu 450°C dan tekanan 1,5 atm dengan katalis HZSM-5, produk reaktor MTP akan dipisahkan melalui 7 menara distilasi yang tersusun seri terdiri atas *dehexanizer*, *methanol removal*, *debutanizer*, *DME removal*, *depropanizer*, *deetanizer* dan *C-3 Splitter*. Metanol dan dimetil eter yang dihasilkan pada proses pemisahan akan *direct cycle* kembali menuju unit proses.

Total kebutuhan air pabrik sebesar 10,4021 m<sup>3</sup>/ton produk dan kebutuhan energi sebesar 43.550,7196 kWs/ton produk dengan jumlah pekerja sebanyak 433. Dalam menjalankan produksinya, pabrik propilen ini membutuhkan modal tetap sebesar \$ 172.183.612,66 + Rp 329.665.188.262,88 dan modal kerja sebesar \$ 91.662.166,88 + Rp 342.587.471.248,75. Adapun harga produk sebesar \$ 454.219.091,7 dan harga bahan baku sebesar \$ 175.163.682,80. Berdasarkan analisis kelayakan, pabrik propilen ini tergolong high risk dengan nilai ROIa sebesar 3,45%, POTa selama 7,43 tahun, BEP sebesar 78,11%, SDP sebesar 37,43% dan DCFRR 14,09%. Berdasarkan analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa pendirian pabrik propilen dari gas alam kurang menarik untuk dikaji lebih lanjut.

## ABSTRACT

*Propylene is a commonly-used unsaturated hydrocarbon for raw material in various petrochemical plants involve propionaldehyde and propylene oxide plant, isopropanol plant for disinfectant, acrylic acid plant for gluten, and especially polypropylene plant for plastic production.*

*The production of propylene in Indonesia which only attains 540,000 tons/year has not completely counterbalanced the domestic demand around 1,160,000 tons/year. To minimize the deficit, a propylene plant is designed for 300,000 tons/year of capacity. The propylene plant is located in coastal area of Banggai District, Sulawesi Tengah province towards an integration of Donggi Senoro LNG with 300 ha total areas.*

*Feedstocks required consist of natural gas 747.595,8072 tons/year, steam 1.677.782,2067 tons/year, and pure oxygen gas ( $O_2$ ) 590.785,5888 tons/year. The process begins with natural gas is fed to prereformer to convert benzene to  $CH_4$  and syngas operating at 450 °C and 70 atm with AR401 catalyst, then syngas formation at Standing-Alone Autothermal Reformer with temperature 1000 °C and pressure 25 atm with RKS-02 and RKA-02 catalyst. The carbon monoxide (CO) and carbon dioxide ( $CO_2$ ) formed are reacted with hydrogen ( $H_2$ ) in a multitube reactor following ICI process with a pressure of 80 bar and temperature of 270 °C with  $CuO-ZnO / Al_2O_3$  catalyst. The product of the methanol reactor is then purified by separation drum and distillation tower to obtain 98% methanol. Then, the methanol product is evaporated and fed to DME reactor with  $Al_2O_3$  catalyst, temperature of 320 °C, and pressure of 20 atm to convert it into dimethyl ether. The dimethyl ether product is then fed to MTP reactor at 450 °C and 1.5 atm with HZSM-5 catalyst, MTP reactor product will be separated through 7 series distillation towers comprising dehexanizer, methanol removal, debutanizer, DME removal, depropanizer, deetanizer and C-3 Splitter. The methanol and dimethyl ether produced at the separation process will be recycled back to the process unit.*

*The total needs of plant water amounted to 10.4021  $m^3$ /ton of product and energy requirement of 43,550,7196 kW/ton of product with 433 workers. In carrying out its production, this propylene plant requires fixed capital of \$ 172.183.612,66 + Rp 329.665.188.262,88 and working capital of \$ 91.662.166,88 + Rp 342.587.471.248,75. The product price is \$ 454.219.091,7 and the raw material price is \$ 175.163.682,80. Based on the feasibility analysis, the propylene plant is classified as high risk with  $ROI_a$  3.45%,  $POT_a$  7.43 years,  $BEP$  78.11%,  $SDP$  37.43% and  $DCFRR$  14.09%. Based on the above analysis, it can be concluded that the establishment of propylene plant from natural gas is less attractive to be implemented.*