

## INTISARI

Pabrik Benzonitril dari Toluen, Amonia dan Udara dirancang dengan kapasitas 20.000 ton/tahun yang beroperasi 24 jam selama 330 hari secara kontinyu dengan jumlah tenaga kerja total sebesar 176 pekerja. Pabrik direncanakan didirikan di Cilegon, Jawa Barat di atas tanah seluas 28000 m<sup>2</sup>. Pabrik memerlukan bahan baku berupa toluen sebesar 674,7652 kg/jam yang dipenuhi dari PT. Styrimo Mono Indonesia, Merak sedangkan amonia sebesar 2.452,5769 kg/jam dipenuhi dari PT. Pupuk Kujang, Cikampek. Udara sebesar 42.116,9605 kg/jam diambil dari udara bebas di sekitar lokasi pabrik.

Benzonitril dihasilkan dengan cara mereaksikan toluen, amonia dan udara masuk ke dalam reaktor *fixed bed multitubular* dengan *Vanadium-Titanium Oxides* sebagai katalisator. Masuk reaktor pada suhu 310°C dan tekanan 2 atm. Komposisi produk keluar reaktor yaitu N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, H<sub>2</sub>O, C<sub>7</sub>H<sub>8</sub>, dan C<sub>7</sub>H<sub>5</sub>N dialirkan ke kondensor parsial (CDP-01). Di CDP-01 terjadi pemisahan antara bahan-bahan non condensable yaitu N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, dengan bahan-bahan condensable yaitu C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, H<sub>2</sub>O, C<sub>7</sub>H<sub>8</sub>, dan C<sub>7</sub>H<sub>5</sub>N. Kemudian dialirkan ke separator (SP-03) dimana hasil atas berupa gas diumpankan ke absorber (ABS) untuk menyerap NH<sub>3</sub> dengan penyerap H<sub>2</sub>O. Hasil bawah ABS-01 berupa bahan yang terserap H<sub>2</sub>O berupa NH<sub>3</sub> diumpankan ke Stripper (STP-01). Hasil atas ABS yang tidak terserap oleh H<sub>2</sub>O berupa gas N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> langsung dialirkan ke UPL. Hasil atas stripper (STP-01) berupa NH<sub>3</sub> dan H<sub>2</sub>O diumpankan kembali ke reaktor. Hasil bawah stripper (STP-01) berupa H<sub>2</sub>O dan sedikit NH<sub>3</sub> diumpankan kembali ke absorber dan sebagian dipurging. Hasil bawah separator (SP-03) berupa cairan diumpankan ke decanter (DEC-01). Hasil bawah DEC yang berupa H<sub>2</sub>O dan sedikit C<sub>7</sub>H<sub>8</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> dan C<sub>7</sub>H<sub>5</sub>N langsung dialirkan ke UPL sedangkan hasil atas DEC berupa C<sub>7</sub>H<sub>8</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> dan C<sub>7</sub>H<sub>5</sub>N diumpankan ke menara distilasi (MD-01). Hasil atas MD berupa C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> 2% dan C<sub>7</sub>H<sub>8</sub> 98% diumpankan kembali ke reaktor. Hasil bawah MD berupa benzonitril sebagai produk utama dan selanjutnya disimpan dalam tangki produk (T-03). Unit pendukung proses pabrik benzonitril meliputi penyediaan air sebanyak 477.265,1520 kg/jam yang dibeli dari PT. Krakatau Tirta Industri, Cilegon, kebutuhan *steam* sebesar 5.509,1988 kg/jam, kebutuhan Dowtherm A sebesar 1.306.000 kg/jam dan kebutuhan *brine* sebesar 1.544.482,7325 kg/jam. Bahan bakar untuk keperluan *boiler* sebesar 38,8651 m<sup>3</sup>/tahun. Kebutuhan listrik dipenuhi oleh PLN sebesar 3.500 kW dengan cadangan generator bila listrik mati dimana kebutuhan bahan bakar generator sebesar 458,5114 m<sup>3</sup>/tahun. Kebutuhan listrik generator sebesar 3.500 kW dan bahan bakar yang digunakan di generator yaitu *diesel oil*. Udara yang diperlukan dalam unit udara tekan sebesar 70 m<sup>3</sup>/jam.

Dari hasil perhitungan evaluasi ekonomi diketahui bahwa pabrik benzonitril memerlukan *fixed capital* (Rp. 723.701.236.176,99 + US \$ 51.266.154,70), *working capital investment* (Rp. 211.701.205.308,40 + US \$ 14.996.667,41), *manufacturing cost* (Rp. 461.825.410.264,39 + US \$ 32.715.175,47), dan *general expense* (Rp. 180.581.974.841,38 + US \$ 12.792.217,28). Kemampuan untuk mengembalikan modal *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak sebesar 2,05 tahun dan sesudah pajak 2,20 tahun. Dengan *Return On Investment* (ROI) sebelum pajak sebesar 44,4% dan sesudah pajak 35,5%. *Break Even Point* (BEP) sebesar 42,8%, *Shut Down Point* (SDP) sebesar 14,4% dan *Discounted Cash Flow* (DCF) sebesar 19,2%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Prarancangan Pabrik Kimia Benzonitril dari Toluen, Amonia dan Udara layak untuk dikaji dan dipertimbangan lebih lanjut.

Kata Kunci : Amonia, Benzonitril, Fixed bed multitube, Toluen