

INTISARI

Pabrik Kimia Monoethanolamine dari Ammonia dan Etilen Oksida dengan kapasitas 40.000 ton/tahun dirancang akan didirikan di Kawasan Industri Cilegon, Banten, di atas tanah seluas 50.134 m². Bahan baku berupa larutan Ammonia 30% wt diperoleh dari PT Pupuk Kujang Cikampek, Jawa Barat, sedangkan Etilen Oksida diperoleh dari PT Polychem, Cilegon, Banten. Pabrik ini beroperasi secara kontinyu selama 330 hari efektif kerja dalam setahun, 24 jam/hari, dan membutuhkan 201 karyawan. Monoethanolamine (MEA) dibuat dengan mereaksikan larutan Ammonia (30% wt) dan Etilen Oksida. Reaksi terdiri dari satu reaksi utama dan dua reaksi samping. Reaksi utama menghasilkan Monoethanolamine (MEA) sedangkan reaksi samping menghasilkan Diethanolamine (DEA) dan Triethanolamine (TEA). Untuk menekan laju pembentukan produk samping, rasio mol reaktan Ammonia:Etilen Oksida dibuat berlebih. Reaksi dilakukan dalam fase cair. Ammonia dan Etilen Oksida yang disimpan dalam tangki berfase cair dialirkan menuju Heat Exchanger sebelum masuk ke dalam Reaktor. Reaksi dilakukan di dalam Plug Flow Reactor (PFR) Single Tube secara adiabatik non-isothermal. Kondisi operasi komponen saat masuk reaktor (R-01) dengan suhu 40 °C tekanan 11,05 atm dan keluar dengan suhu 69,30 °C tekanan 11,05 atm dengan konversi reaksi utama 55,4%. Hasil keluaran reaktor dalam fasa cair dialirkan ke expansion valve untuk diturunkan tekanannya menjadi 2 atm dan suhu 64,78 °C sehingga Ammonia dan Etilen Oksida berada pada fasa uap sedangkan Air, MEA, DEA, dan TEA dalam fasa cair. Campuran ini dipisahkan dengan Flash Drum (FD-01) isothermal. Hasil bawah FD-01 berupa Air, MEA, DEA, TEA dipisahkan dengan Menara Distilasi 1 (MD-01) untuk menghilangkan air sehingga didapatkan kemurnian MEA sebesar 92% sebagai hasil bawah. Hasil atas MD-01 berupa air akan direcycle bersama dengan hasil atas FD-01 membentuk larutan Ammonia 30% wt di mixer (M-01) untuk diumpungkan kembali ke R-01. Hasil bawah MD-01 dikondisikan suhu dan tekanannya sebagai umpan masuk Menara Distilasi 2 (MD-02). Pemurnian yang terjadi di dalam MD-02 akan menghasilkan produk MEA dengan kemurnian 99,7% yang keluar sebagai hasil atas MD-02. Hasil bawah MD-02 dibuang ke UPL. Pendingin yang digunakan pada alat-alat proses adalah Dowtherm A dengan total 3.123,7 kg/jam sedangkan pemanas yang digunakan berupa Saturated Steam pada suhu 290 °C. Utilitas pada pabrik ini membutuhkan air sebesar 1.861,95 kg/jam yang disuplai dari Krakatau Tirta dan daya listrik 225,24 kW yang bersumber dari PLN dan Generator untuk backup dan membutuhkan udara tekan sebanyak 89 kg/jam. Pabrik Monoethanolamine membutuhkan Fixed Capital Rp 572.209.000.000,00 dan Working Capital Rp 676.211.000.000,00. Analisis ekonomi menunjukkan nilai Return on Investment (ROI) sebelum pajak sebesar 28,45% dan sesudah pajak sebesar 22,19%. Nilai Pay Out Time (POT) sebelum pajak 2,69 tahun dan sesudah pajak 3,24 tahun. Adapun nilai Break Even Point (BEP) sebesar 12,84%, Shut Down Point (SDP) sebesar 12,84%, dan Discounted Cash Flow Rate (DCFR) sebesar 20,06%. Ditinjau dari segi teknis dan ekonomi pabrik ini layak dikaji lebih lanjut.

Kata kunci: Ammonia, Etilen Oksida, Plug Flow, Monoethanolamine