

INTISARI

Pabrik *Benzaldehyde* dirancang dengan kapasitas 10.000 ton/tahun, menggunakan bahan baku *Benzyl Dichloride* yang diperoleh dari *National Analytical Corporation*, India, dan air (H_2O) yang diperoleh dari PT Adhya Tirta Batam. *Benzaldehyde* merupakan bahan penunjang yang dibutuhkan dalam industri kimia seperti industri pengharum, industri farmasi, dan industri pembuatan sabun. Lokasi pabrik didirikan di daerah kawasan industri Batam. Pabrik *Benzaldehyde* beroperasi selama 330 hari dalam setahun, dengan proses produksi selama 24 jam/hari dan luas tanah yang diperlukan sebesar 43.152 m². Perusahaan didirikan dalam bentuk badan hukum Perseroan Terbatas (PT) dengan jumlah karyawan 159.

Benzaldehyde dibuat dengan reaksi seri *semi-batch* dengan hasil samping berupa HCl dan dilangsungkan dalam 8 Reaktor Alir Tangki Berpengaduk (RATB) yang disusun paralel (R-01, R-02, R-03, R-04, R-05, R-06, R-07, dan R-08) selama 5 jam. Reaksi berlangsung pada suhu 110°C pada tekanan 4 atm menggunakan katalis padat berupa $ZnCl_2$ dengan perbandingan mol *Benzyl Dichloride* dan air sebesar 1 : 1 dan didapat konversi sebesar 95% menghasilkan *Benzaldehyde*. Hasil bawah reaktor dalam bentuk cair dialirkan menuju Tangki Penstabil (TP-01) dan didiamkan selama 30 menit. Setelah didiamkan dalam TP-01, campuran dimasukkan ke dalam Evaporator (E-01) untuk menguapkan larutan HCl yang terbentuk dan sisa H_2O yang melarutkan $ZnCl_2$ agar terbentuk padatan $ZnCl_2$. Kemudian didinginkan dengan Cooler (CL-01) sampai 50°C dan dilakukan pemisahan padatan $ZnCl_2$ dari campuran dengan Centrifuge (CF-01). Padatan $ZnCl_2$ hasil CF-01 dialirkan menuju Rotary Dryer (RD-01) untuk mengurangi cairan yang tersisa sehingga terbentuk padatan $ZnCl_2$ dengan kemurnian 99,5%. Hasil Centrifuge (CF-01) berupa cairan dipanaskan dengan Heater (HE-03) sampai 184,2612°C dan diumpankan menuju Menara Distilasi (MD-01) untuk pemisahan dengan sistem kondenser total. Hasil atas MD-01 dilewatkan Condensor (CD-01) untuk diembunkan dan ditampung dalam Accumulator (ACC-01). Sebagian keluaran ACC-01 sebagai produk didinginkan terlebih dahulu dengan Cooler (CL-02) sampai 50°C dan sisanya sebagai *reflux* MD-01. Setelah itu produk *Benzaldehyde* 98% disimpan dalam Tangki (T-03). Hasil atas reaktor berupa gas HCl dicampur dengan air dalam Tangki Bubble (TB-01), kemudian larutan HCl keluaran TB-01 dicampur dengan hasil atas E-01 dalam Tangki Bubble (TB-02) sehingga menghasilkan larutan HCl 38%. Utilitas yang diperlukan berupa air yang dibeli dari PT Adhya Tirta Batam sebanyak 3904,4800 kg/jam, Dowtherm A yang digunakan sebanyak 20704,1141 kg/jam, daya listrik sebesar 245,3698 kWh yang disuplai oleh PLN dan cadangan listrik dari Generator (GE-01), bahan bakar *fuel oil* untuk kebutuhan utilitas sebesar 56,4812 kg/jam, dan udara tekan yang diproduksi sebanyak 79,2 m³/jam dengan tekanan 3,75 atm.

Ditinjau dari segi ekonomi, pabrik ini membutuhkan *Fixed Capital Investment* (FCI) sebesar Rp678.171.866.742,- atau \$18.600.889, serta *Working Capital* (WC) sebesar Rp507.779438.787,-. Analisis ekonomi Pabrik *Benzaldehyde* ini menunjukkan nilai ROI sebelum pajak sebesar 52,38%, ROI setelah pajak sebesar 41,90%, POT sebelum pajak adalah 1,60 tahun, POT setelah pajak 1,93 tahun, BEP sebesar 32,85% kapasitas produksi, SDP sebesar 9,78% kapasitas produksi, dan DCFR sebesar 35,79%. Berdasarkan data analisis ekonomi, pabrik ini layak untuk dikaji lebih lanjut.

Kata kunci : *Benzaldehyde*, *Benzyl Dichloride*, air, Reaktor Alir Tangki Berpengaduk.