

INTISARI

Pabrik *Biphenyl* dirancang dengan kapasitas produksi 100.000 ton/tahun. Bahan baku untuk pembuatan *biphenyl* adalah *benzene* yang diperoleh dari Shell Chemicals Pte Ltd, Singapore. Pabrik ini direncanakan didirikan di kawasan industri Cilacap, dengan badan hukum berbentuk Perseroan Terbatas (PT). Luas tanah yang diperlukan adalah 71.274 m² dengan total tenaga kerja sebanyak 187 orang. Pabrik beroperasi kontinyu selama 24 jam/hari dan 330 hari efektif dalam setahun.

Pembuatan *biphenyl* menggunakan proses dehidrogenasi. Reaksi dijalankan di dalam reaktor *fixed bed multi tube* yang beroperasi pada suhu 645,2^oC – 649,3^oC dimana suhu dipertahankan tidak melebihi suhu 650^oC pada tekanan 5,5 atm. Produk keluar dari reaktor masih berupa fase gas, sehingga untuk mengembungkan hasil keluaran reaktor maka harus dilakukan berbagai proses yaitu penurunan tekanan menggunakan *expansion valve* (EV-1) dan pendinginan menggunakan *waste heat boiler* (WHB), kemudian dilanjutkan dengan alat kondensor parsial (CDP), disini hasil keluaran reaktor berubah menjadi fase cair dan sedikit fase gasnya, sehingga untuk memisahkan kedua fase tersebut, dipilih separator (SP-2). Adapun hasil keluaran separator tersebut terbagi menjadi dua bagian, dimana bagian gas yang tidak terembungkan dialirkan ke unit pengolahan limbah (UPL), sedangkan gas yang terembungkan dialirkan ke *heater* (H) sebelum diumpungkan ke menara distilasi (MD-1). Hal ini bertujuan agar umpan masuk menara distilasi (MD-1) pada kondisi cair jenuh. Pada alat menara distilasi (MD-1), umpan akan dimurnikan berdasarkan perbedaan titik didihnya, dan didapatkan produk *biphenyl* dengan kemurnian 76,4% pada bagian bawah menara distilasi (MD-1). Sedangkan hasil atas menara distilasi (MD-1) diembungkan dengan alat kondensor (CD-1) dan dialirkan kembali ke *vaporizer* (V) sebagai *recycle* dan sebagian dikembalikan ke menara distilasi (MD-1) sebagai refluks. Karena diinginkan produk dengan kemurnian tinggi maka perancang mengumpulkan hasil bawah menara distilasi pertama (MD-1) menuju ke menara distilasi ke dua (MD-2) pada kondisi cair jenuh. Sehingga pada proses distilasi kedua ini diperoleh hasil keluaran menara distilasi (MD-2) bagian bawah yaitu produk *biphenyl* dengan kemurnian 99,9%. Produk *biphenyl* tersebut memiliki kekentalan relatif besar yaitu 4,4 cP pada kondisi lingkungan, sehingga hasil bawah menara distilasi kedua (MD-2) pada kondisi cair jenuh (viskositas larutan sebesar 0,25 Cp) dialirkan ke *prilling tower* (PT) untuk membentuk produk *biphenyl* menjadi *prill* dengan ukuran diameter rata-rata 2 mm. Kemudian *prill biphenyl* diangkut menggunakan *screw conveyor* (SC) dan dimasukkan ke silo menggunakan *bucket elevator* (BE).

Untuk mendukung jalannya proses diperlukan layanan utilitas meliputi air, listrik, bahan bakar, *steam* dan udara tekan. Kebutuhan air total yang diperlukan pada pabrik ini sebesar 49.870,50 kg/jam yang diambil dari sungai Donan, Cilacap, Jawa Tengah, yang mana digunakan untuk mencukupi kebutuhan air servis, air kebutuhan rumah tangga dan perkantoran, air pendingin dan air umpan boiler. Kebutuhan listrik berdasarkan perhitungan 1.154,34 kW, yang dipenuhi PLN sebesar 1.442,93 kW, digunakan generator ketika terjadi pemadaman listrik. Sedangkan untuk bahan bakar fuel gas digunakan sebesar 79.930.319 m³/tahun dan bahan bakar solar sebesar 39.092,4 liter/tahun. Kebutuhan udara tekan setiap alat sebagai pengoperasi alat kontrol sebesar 2 m³/jam, sehingga kebutuhan total udara tekan adalah 64,80 m³/jam.

Berdasarkan perhitungan evaluasi ekonomi diperoleh modal tetap yang diperlukan sebesar \$47.621.052 dan Rp14.013.094.136.906,00, serta modal kerja sebesar Rp18.273.821.349.297. *Return on Investment* (ROI) sebelum pajak 38,7% dan setelah pajak 27,1%. *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak 2,1 tahun dan setelah pajak 2,7 tahun. *Break Even Point* (BEP) 46,94 % , *Shut Down Point* (SDP) 14,05 % , dan *Discounted Cash Flow Rate* (DCFR) 20,55 % . Berdasarkan hasil evaluasi ekonomi, pabrik *biphenyl* kapasitas 100.000 ton/tahun ini menarik untuk dikaji lebih lanjut.

Kata Kunci: *Benzene*, *Biphenyl*, Dehidrogenasi.