



INTISARI

Dalam industri petrokimia, gas karbon dioksida merupakan produk dari proses pembakaran gas alam. Di PT Petrokimia Gresik, gas CO_2 yang dihasilkan dari pabrik *Ammonium Sulphate* yang memproduksi pupuk urea dengan kapasitas 2000 kg/jam. Dengan kapasitas yang besar itu, dimungkinkan untuk diolah apabila menjadi produk yang mempunyai nilai ekonomis tinggi, sehingga akan terbuang sia-sia dan mencemari lingkungan.

Pada akhir-akhir ini industri minuman berkarbonase berkembang pesat dan membutuhkan karbon dioksida (*liquid*) dalam jumlah yang besar. Selain itu karbon dioksida dalam bentuk padat (*dry-ice*) saat ini juga banyak dibutuhkan untuk pendingin pada *cold storage* pesawat terbang.

Proses *liquifaction* gas merupakan salah satu aplikasi dari siklus kompresi uap selain dari, siklus kompresi uap mesin pendingin. Gas umpan dari pabrik amonia pertama-tama di lewatkan *water scrubber* untuk membuang Fe dan etanol. Selanjutnya akan menjalani kompresi dua tingkat. Pada kompresor tingkat I, gas dikompresikan hingga tekanan 5,3 bar. Sedangkan kompresor kedua mampu meningkatkan tekanan gas CO_2 hingga mencapai 20 bar absolut. Diantara dua tingkat kompresi tersebut terdapat *water-cooled aftercooler* yang mampu mendinginkan temperatur gas keluar dari kompresor I turun hingga temperatur 40°C .

Setelah keluar dari kompresor II pada tekanan 20 bar, gas akan menjalani *desuperheating* dan kemudian dikondensasikan. Proses awal *desuperheating* menggunakan *water-cooled aftercooler* dimana menurunkan temperatur gas CO_2 menjadi 40°C . Kemudian *amonia-cooled aftercooler* yang menurunkan temperatur menjadi 15°C . Selama proses *intercooler* dan *aftercooler* terjadi proses pengurangan kandungan air dari 42,7 kg/jam pada awal proses hingga mencapai 0,7 kg/jam pada akhir *aftercooling*. Untuk menghilangkan kandungan uap air yang tersisa digunakan dua buah adsorber yang bekerja secara bergantian setiap 8 jam. Regenerasi adsorber digunakan udara yang dipanaskan.

Proses kondensasi diawali dengan melakukan *desuperheating* hingga mendekati temperatur jenuh -19°C di *reboiler/desuperheater*, yang menggunakan fluida pendingin dari karbon dioksida cair produk. Kondensasi terjadi pada tekanan minimal 19 bar dengan temperatur -21°C . Untuk membuang kalor yang terkandung pada CO_2 digunakan refrigeran NH_3 dari unit refrigerasi.

Pada proses kondensasi gas-gas impuritas udara dan H_2 tidak semuanya terpisahkan dari karbon dioksida cair walaupun titik didih impuritas tersebut jauh berada diatas titik didih CO_2 . Oleh karena itu dilakukan *reboiling* terhadap karbon dioksida cair. Udara dan H_2 yang terdifusi pada CO_2 cair mempunyai volatilitas yang lebih tinggi dibanding CO_2 , sehingga kandungan impuritas pada cairan tersebut jauh berkurang dan didapat kemurnian yang tinggi. Kalor yang digunakan untuk *reboiling* menggunakan panas yang dibuang selama *desuperheating*.