

BAB VIII

PENUTUP

Gas karbon dioksida adalah produk sampingan dari proses pembuatan pupuk urea di PT Petrokima Gresik (Persero), dengan kapasitasnya mencapai 2000 kg/jam. Karena kapasitasnya yang cukup besar sehingga gas tersebut memungkinkan diolah menjadi produk yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi yang karbon dioksida cair yang banyak digunakan pada industri minuman yang berkarbonase dan diolah menjadi karbon dioksida padat (*dry-ice*).

Pada perancangan pencairan karbon dioksida ini, pada siklus bagian bawah yaitu siklus kompresi uap karbon dioksida dibutuhkan daya kompresor total 180,87 kWatt. Sedangkan kalor yang dilepaskan selama proses *intercooling* hingga kondensasi adalah : $176,9 + 41,321 + 77,171 + 54,088 + 15,21 = 366,69$. Sehingga *coefficient of performance* yang didapat adalah :

$$\begin{aligned} \text{COP}_{\text{HP}} &= \frac{Q_H}{W_{\text{in}}} \\ &= \frac{366,69}{180,87} = 2,027 \end{aligned}$$

sedangkan *coefficient of performance* dari unit refrigerasi amonia adalah 35,135 .

Pada perancangan sistem *liquifaction* karbon dioksida ini diperoleh hasil sebagai berikut :

9.1. Kondenser Karbon Dioksida

Beban kondensasi	: 176,9 kWatt
ID pipa	: 14,22 mm
OD pipa	: 19,05 mm
Susunan pipa	: <i>triangular</i>
Jarak bagi	: 25,4 mm
Jumlah pipa	: 111 buah
Jumlah haluan	: 1 haluan
Dia. shell	: 387,35 mm
Material pipa	: tembaga
Material shell	: baja karbon
Material isolasi	: silika

9.2. Reboiler/ Desuperheater

Tipe	: <i>Kettle Reboiler</i>
Tekanan Kerja max.	: 20 bar
OD pipa	: 19,05 mm
ID pipa	: 14,22 mm
Susunan pipa	: <i>square</i>
Jumlah pipa	: 96 buah



Panjang pipa	:	2438,4 mm
Dia. shell	:	438 mm
Dia. nozzle	:	76,2 mm
Material pipa	:	tembaga
Material shell	:	baja karbon
Material isolasi	:	silika

9.3. Water-Cooled Intercooler

Jenis	:	<i>shell and tube</i>		
Jenis pipa	:	<i>low fins tubes</i>	no. seri	: 195083
Susunan pipa	:	<i>square</i>	jarak bagi	: 25,4 mm
Fuida pendingin	:	air		
Material pipa	:	tembaga		
Material shell	:	baja karbon		
Jumlah pipa	:	90		
Jumlah <i>pass</i>	:	2		
Panjang pipa	:	2438,4 mm		
Diameter <i>shell</i>	:	336,55 mm		
Jarak <i>baffle</i>	:	254 mm		



9.4. Water-Cooled Aftercooler

Jenis	: <i>shell and tube</i>		
Jenis pipa	: <i>low fins tubes</i>	no. seri	: 195083
Susunan pipa	: <i>square</i>	Jarak bagi	: 25,4 mm
Fuida pendingin	: air		
Material pipa	: tembaga		
Material shell	: baja karbon		
Jumlah pipa	: 76	Jumlah <i>pases</i>	: 2
Panjang pipa	: 2438,4 mm		
Diameter <i>shell</i>	: 304,8 mm		
Jarak <i>baffle</i>	: 254 mm		

9.5. Amonia-Cooled Aftercooler

Jenis	: <i>shell and tube</i>		
Jenis pipa	: <i>low fins tubes</i>	no. seri	: 195083
Susunan pipa	: <i>square</i>	jarak bagi	: 23,81 mm
Fuida pendingin	: refrigeran amonia		
Material pipa	: tembaga		
Material shell	: baja karbon		
Jumlah pipa	: 20	Jumlah <i>pases</i>	: 4
Panjang pipa	: 1920 mm		
Diameter <i>shell</i>	: 203,2 mm		
Jarak <i>baffle</i>	: 254 mm		



9.6. Kompresor

	Kompresor I	Kompresor II
Jumlah Piston	6	4
Diamter silinder	17 cm	14 cm
Panjang langkah	13,6 cm	11,2 cm
Jumlah <i>ring</i> piston	4	5
Putaran poros engkol	988 rpm	1263 rpm
Panjang silinder	31,5 cm	29 cm
Panjang <i>conecting rod</i>	39,6 cm	37,5 cm
Daya kompresor	100 kWatt	85 kWatt



DAFTAR PUSTAKA

- Arora, C. P., 1983, Refrigeration and Air Conditioning, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi
- ASME, 1981, ASME Boiler and Pressure Vessel Code : AN American Standard, New York
- Ballaney, P. I., 1981, Refrigeration and Air Conditioning, Dehli-6, New Dehli
- Chlumsky, Vladimir, 1965, Reciprocating and Rotary Compressor, SNTL Publisher of Technical Literature, Prague:
- Collier, John G., 1981, Convective Boiling and Condensation^{2nd} edition, McGraw-Hill International Book Co., New York
- Coulson, J.M. , 1983, Chemical Engineering Vol. 6, Pergamon Pers, Oxford
- Crawford, Martin, 1976, Air Pollution Control Theory, McGraw-Hill Book Co., New York
- Holman, J. P., 1993, Perpindahan Kalor, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Incropera, Frank P. & DeWitt, David P., 1981, Fundamentals of Heat Transfer, John Wiley & Sons, Inc, Canada
- Kern, D.Q., 1983, Process Heat Transfer, McGraw-Hill International Book Co., Japan
- McCabe, Warren. L., 1993, Unit Operastion in Chemical Engineering, 5th Ed., McGraw-Hill International Book Co., Singapore
- Perry, Robert. H., 1984, Perry's Chemical Engineers Handbook, 6th Ed., McGraw-Hill Book Co., Singapore
- Popov, E. P, 1991., Mekanika Teknik, Penerbit Erlangga, Jakarta



- Saunders, E. A. D., 1988, Heat Exchanger : Selection, Design and Construction, John Wiler & Sons, New York
- Sularso, & Suga, Kiyokatsu, 1983, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, PT. Pradnya Paramita, Jakarta
- Sularso, & Haruo, Tahara, 1985, Pompa dan Kompresor, PT. Pradnya Paramita, Jakarta
- Treybal, Robert E., 1981, Mass Transfer Operation, McGraw-Hill Book Co. Japan