

Penggantian Plate And Frame Heat Exchanger 204 C Pretreatment Stripper Overhead Cooler Pusri 1B dengan Menggunakan Shell and Tube Heat Exchanger 208-C ex Pusri II

Ayu Chyntia¹

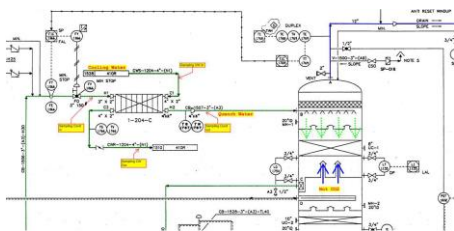
¹PT Pusri Palembang, Sumatera Selatan

Email: ayuchyntiar.9292@gmail.com (korespondensi)

PT Pusri adalah Perusahaan Pupuk yang terletak di Palembang, Sumatera Selatan. Terdapat 4 pabrik Urea (Pusri 1B, 2B, 3 dan 4) dan 3 Pabrik NPK yang saat ini beroperasi, serta satu Plant yang sudah tidak beroperasi : Pusri 2. Dalam setiap Pabrik Urea, masing-masing memiliki Utility dan Ammonia Plant tersendiri. Bahan baku Urea, ammonia dan CO₂, diproduksi di Plant Ammonia. 204-C adalah Cooler CO₂ outlet Stripper sebelum CO₂ dikirim ke Plant Urea. 204-C milik Pusri 1B saat ini mengalami kebocoran dengan temperature outlet CO₂ mencapai 54oC jauh lebih tinggi dari temperature normal nya 38oC. Jenis HE Plate and Frame mengakibatkan sulitnya maintenance secara parsial. Dengan mempertimbangkan kondisi tersebut, maka dipilih opsi untuk mengganti Unit HE baru dengan Jenis Shell and Tube. 208-C adalah salah satu HE milik Pusri-2 yang sudah tidak digunakan lagi. Setelah melalui simulasi dengan HTRI dan pengecekan fisik kondisi 208-C dalam kondisi baik dan desain sesuai dengan yang dibutuhkan, sehingga dipilih untuk menjadi pengganti 204-C.

Pendahuluan

Unit 204-C/CA (Pretreatment Overhead Cooler) Ammonia P-IB berfungsi mendinginkan condensate yang akan digunakan untuk proses pendinginan CO₂ yang dihasilkan oleh unit 202-E (Pretreatment CO₂ Stripper) dengan media cooling water. Condensate kemudian digunakan untuk mendinginkan CO₂ melalui kontak langsung hingga temperatur CO₂ mencapai 38 degC. Tipe Heat Exchanger unit 204-C/CA adalah plate and frame. Gambaran proses kerja dari unit 204-C/CA ditunjukkan seperti gambar berikut:



Gambar 1. Gambaran proses 204-C Pusri 1B

Saat ini unit 204-C mengalami kerusakan pada bagian plate, sehingga hanya 5 dari total 82 plate yang masih layak digunakan kembali. Sehingga peralatan tidak layak untuk dioperasikan. Sementara unit 204-CA diduga mengalami kebocoran sehingga terjadi kontaminasi cooling water masuk ke sisi condensate yang menyebabkan pengenceran pada larutan penyerap (Benfield) 202-E. Terkait dengan kendala tersebut perlu dilakukan evaluasi terkait solusi-solusi yang dapat diberikan untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Hasil Kerja/Analisa

Menentukan HE Pengganti

Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan ini adalah melakukan penambahan unit pengganti sementara untuk 204-C/CA menggunakan unit bekas yang ada di pabrik Pusri-II yang memiliki spesifikasi dan performa yang hampir sama. Spesifikasi unit 204-C/CA adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Spesifikasi dan Performa 204-C

Perform data per Unit	Side B	Side A
Fluid Name	Cooling Water	Quench Water
Temp in/ou (oC)	32 / 54.4	92 / 35
Flowrate (m3/h)	43.32	17.16
Pressure Drop (kg/cm2)	1	0.16
Heat Exchange (kcal/h)	910000 x 1.075	
Flow Direction	Counter Flow	
Heat Transfer Area (m2)	16	
Test Pressure (kg/cm2g)	15.8	11.3
Design Pressure (kg/cm2g)	10.5	7.5
Design Temp (oC)	130	130
Holding Volume (liter)	20.5	20
Plate Arrangement	40x1	40x1
Material		
Plate	SA-240—304	
Plate Gasket	EPDM	
Frame	SA-515 Gr. 60	
Nozzle	SA-240-304	

Berdasarkan hasil evaluasi unit heat exchanger ex Pusri-II didapatkan beberapa heat exchanger tipe shell and tube yang sekiranya dapat digunakan untuk menggantikan unit 204- C/CA pabrik Ammonia P-IB diantaranya adalah 2A-208C (Make Up CO₂ Product Cooler), Unit 2A-109-C (Semilean Catacarb BFW Exchanger), dan Unit 2A-151-C (Lean Catacarb Cooler).

Evaluasi dilakukan dengan membandingkan data desain dan simulasi menggunakan software HTRI. Hasil evaluasi kelayakan 3 exchanger tersebut adalah sebagai berikut:

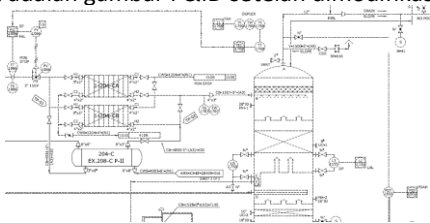
Tabel 1. Spesifikasi dan Performa 204-C

		Simulasi	Kebutuhan	Note
208-C	Heat Duty(kcal/h)	941700	910000	OK
	Temp Quench oC	35.35	35	OK
	Temp CW oC	39.65	54.4	OK
	Material Tube	SS-304	SS-304	OK
	Flow CW (m3/h)	167	43	Modif Pipa
109-C	Heat Duty(kcal/h)	981500	910000	OK
	Temp Quench oC	34.81	35	OK
	Temp CW oC	37.89	54.4	OK
	Material Tube	SS-304	SS-304	OK
	Flow CW (m3/h)	167	43	OK
151-C	Heat Duty(kcal/h)	898300	910000	NO
	Temp Quench oC	40.09	35	NO
	Temp CW oC	34.41	54.4	OK
	Material Tube	SS-304	SS-304	OK
	Flow CW (m3/h)	373	43	Too Big

Berdasarkan hasil pada table diatas, terlihat bahwa unit yang memenuhi syarat untuk digunakan sebagai pengganti 204-C adalah unit 2A-208C dan 2A-109C.

Engineering Desain

Pada tahapan ini akan dilakukan modifikasi pada seluruh dokumen Engineering antara lain Process & Instrumentation Diagram (P&ID), Isometric, dan Layout. Berikut adalah gambar P&ID setelah dimodifikasi :



Gambar 2. P&ID Modifikasi Line 204-CB

Selanjutnya 208-C ex Pusri II, yang selanjutnya disebut 204-C dipasang pada saat jadwal Turn Around



Gambar 3. New 203-C telah terpasang

Pemeriksaan Hasil Perbaikan

Tabel 1. Spesifikasi dan Performa 204-C

		Sebelum	Setelah
Temperatur CO2	C	53.3	34.47
Produksi CO2	Kg/h	0	2528

Setelah dilakukan penggantian, temperature CO2 kembali ke desain. Sehingga produk CO2 dapat dikirim untuk bahan baku ke Plant Urea sebesar 2525 kg/h.

Selain perbaikan kondisi proses, penggantian 204-C juga memberikan keuntungan berupa penghematan produksi Urea setara 80.8 ton/hari atau jika harga Urea Rp15.004 per ton, potensi penghematan dana sebesar 144,3 Milyar Rupiah per tahun. Disamping itu penggantian HE menggunakan 208=C ex-Pusri 2 juga memberikan menambahkan nilai aset 208-C dan penghematan peralatan tanpa memberi unit baru.

Kesimpulan

Kesimpulan dari Project ini adalah :

1. Penggantian unit 204-CA menggunakan unit Ex Ammonia P-2 berhasil menurunkan temperature produk CO2 dari 533 C menjadi 34.7 C sehingga dapat mengirimplan produk CO2 sebesar 2528 kg/h
2. Dengan tambahan flow CO2 sebesar 2528 kg/h setara potensi peningkatan rate urea P-1B sebesar 4.69% atau penambahan produk 80.8 Ton per hari.
3. Potensi keuntungan akibat kenaikan produksi apabila dirupiahkan setara penghematan 144.3 Milliar Rupiah per Tahun.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada PT Pusri yang telah memberikan support sehingga terlaksananya project penggantian 204-C menggunakan ex 208 C Pusri 2.

Referensi

1 Ganguli A., W.J. Marner, C.Weirman, J.M. Chenoweth , Heat Transfer Research Incorporated Hand Book (1987)