

BAB VI. TROUBLESHOOTING

6.1 Unit Penyimpanan Bahan Baku dan Produk

Tabel 6. 1 *Troubleshooting* Unit Penyimpanan Bahan Baku dan Produk

<i>Equipment/ Unit : Tahap Penyimpananan Bahan Baku</i>					
<i>Intention:</i> Menyimpan bahan baku dalam tangki Penyimpanan dan mengalirkan bahan baku serta produk					
<i>Component</i>	<i>Deviation</i>	<i>Cause</i>	<i>Consequences</i>	<i>Safeguard</i>	<i>Recomendation</i>
Tangki penyimpanan bahan baku dan produk (T-01) (T-02) (T-03) (T-04)	Kebocoran pada tangki penyimpanan	Tangki penyimpanan jarang dilakukan <i>treatment</i> atau dilakukan namun tidak secara berkala sehingga material tangki mengalami penipisan maupun korosi.	Bahan baku akan menguap dan keluar dari tangki sehingga produk tidak sesuai dengan spesifikasi dan menyebabkan kebakaran.	Melapisi tangki dengan <i>seal</i> Nitrogen.	- Pemeriksaan dan pemeliharaan secara berkala atau rutin pada tangki. - Memeriksa pipa-pipa yang tersambung pada tangki
	<i>Low Pessure Tank.</i>	<i>Low Pressure tank</i> dapat terjadi	Indikator tekanan tidak berfungsi.	Melakukan pengecekan	Melakukan kalibrasi secara

		apabila indikator tekanan tidak berfungsi sehingga kualitas bahan baku/produk menurun.		terhadap <i>Pressure Indicator</i> .	berkala terhadap <i>pressure gauge</i> dan melakukan <i>maintenance</i> .
	<i>Over pressure tank</i>	- <i>Pressure Safety Valve</i> tidak berfungsi dengan baik. - Tekanan melebihi rancangan desain yang telah dibuat - Umur pemakaian yang tidak sesuai. - Indikator tekanan tidak berfungsi dengan baik	Rusaknya <i>pressure gate</i> sehingga menyebabkan <i>over pressure</i> akibat jarang dikalibrasi.	Melakukan pengecekan terhadap: - <i>Pressure safety valve</i> - <i>Pressure indicator</i> - <i>Pressure gauge</i>	Melakukan <i>maintenance</i> terhadap: - <i>Pressure safety valve</i> - <i>Pressure indicator</i> - <i>Pressure gate</i>

6.2 Unit Pemindahan

Tabel 6. 2 *Troubleshooting* Unit Pemindahan

Equipment/ Unit : Tahap Pemindahan					
Intention: Mengalirkan bahan baku serta produk					
Component	Deviation	Cause	Consequences	Safeguard	Recomendation
Pompa (P-01) (P-02) (P-03) (P -04)	- Motor lepas atau menimbulkan suara keras. - Pompa tidak bekerja. - Impeller mengalami penyumbatan.	- Aliran fluida tidak stabil sehingga menyebabkan tekanan pada zat cair menurun dan menyebabkan kavitasi - Adanya udara yang masuk pada impeller sehingga terjadi <i>blackflow</i> dan fluida sulit terpompa.	Bahan baku tidak dapat ditransfer.	Melakukan pengecekan secara berkala terhadap kondisi operasi dan pompa.	<i>Pump fail</i> dapat diatasi dengan cara: - Pengecekan dan perbaikan motor pompa. - Memperbaiki pompa bila terjadi kerusakan. - Memeriksa sumber arus listrik yang masuk ke pompa. - Melakukan pembersihan impeller.

Equipment/ Unit : Tahap Pemindahan					
Intention: Mengalirkan bahan baku serta produk					
Component	Deviation	Cause	Consequences	Safeguard	Recomendation
	Motor kelebihan beban	- <i>Shaft Sleeve</i> terkikis akibat terlalu lama digunakan. - Pengantaran arus terlalu tinggi akibat <i>shaft</i> tekikis.	Fluida tidak dapat dialirkan.	Melakukan pengecekan dan perawatan terhadap motor pompa dan mengganti <i>shaft</i> saat sudah tipis.	- Memperbaiki atau mengganti <i>shaft</i> dengan yang baru. - Memeriksa kondisi pompa. - Mengurangi tekanan katup pompa.
	Kerusakan impeller pompa.	- Kavitasi disebabkan aliran fluida tidak stabil sehingga menyebabkan tekanan pada zat cair menurun. - Terdapat kotoran pada fluida. - Erosi bahan kimia	- <i>Overflow</i> - Terjadi penyumbatan disebabkan adanya kotoran yang masuk ke dalam pompa dari fluida (<i>stainer</i> tidak maksimal). - Impeller <i>overheating</i>	Melakukan pengecekan terhadap impeller pompa dan kondisi operasi.	- Melakukan <i>maintenance</i> pada pompa yang bermasalah. - Mengganti impeller yang rusak dan membersihkan bagian yang tersumbat.

Equipment/ Unit : Tahap Pemindahan					
Intention: Mengalirkan bahan baku serta produk					
Component	Deviation	Cause	Consequences	Safeguard	Recomendation
			diakibatkan wearing ring impeller dan wearing ring casing bergesekan terlalu keras.		
	Aliran fluida kecil.	- Kebocoran pada sisi isap atau <i>stuffing box</i>. - Kecepatan putaran pompa rendah. - <i>Leaking Seal</i> menyebabkan fluida bocor disekitar <i>shaft</i>. - <i>Shaft</i> tidak berputar akibat kurangnya pelumas	Bahan baku tidak dapat ditransfer.	Melakukan pengecekan secara berkala terhadap kondisi operasi (Aliran <i>feed</i>) dan kondisi komponen pompa.	Jika terjadi masalah aliran fluida menjadi kecil, dapat diantisipasi dengan cara: - Masukkan cairan dengan tekanan ke dalam pompa dan sisi isapnya. - Memeriksa <i>Standart Operational Procedure</i> (SOP)

<i>Equipment/ Unit : Tahap Pemindahan</i>					
<i>Intention:</i> Mengalirkan bahan baku serta produk					
<i>Component</i>	<i>Deviation</i>	<i>Cause</i>	<i>Consequences</i>	<i>Safeguard</i>	<i>Recomendation</i>
					<i>stainer</i> katup, dan impeller.

6.3 Unit Pencampuran

Tabel 6. 3 *Troubleshooting* Unit Pencampuran

<i>Equipment/ Unit : Tahap Pencampuran</i>					
<i>Intention:</i> Mencampurkan bahan baku yang masuk					
<i>Component</i>	<i>Deviation</i>	<i>Cause</i>	<i>Consequences</i>	<i>Safeguard</i>	<i>Recomendation</i>
Pompa (M-01)	Mixer tidak ada aliran..	Kegagalan pada (P-01) dan (P-02).	Tidak ada umpan masuk ke M-01.	Melakukan pengecekan secara berkala terhadap kondisi operasi dan mengecek <i>flow control</i> yang terhubung pada mixer.	Cek <i>maintenance procedure</i> dan jadwal pemeliharaan pompa.

6.4 Unit Penukar Panas

Tabel 6. 4 *Troubleshooting* Unit Penukar Panas

Equipment/ Unit : Tahap Penukar Panas					
Intention: Menurunkan atau menaikkan panas pada bahan baku.					
Component	Deviation	Cause	Consequences	Safeguard	Recomendation
Heat Exchanger (HE-01) (HE-02) (HE-03)	Naiknya <i>pressure drop</i> dalam <i>heat exchanger</i> .	Terdapat kotoran dalam HE akibat terbawanya kotoran dari BFW.	HE tersumbat sehingga pemanasam tidak maksimal.	Melakukan pengecekan pada <i>shell</i> dan <i>tube</i> .	- Melakukan <i>maintenance</i> dan pembersihan pada pipa pipa sebelum <i>start-up</i>. - Pembersihan <i>shell</i> dan <i>tube</i> secara berkala. - Penambahan filter sebelum fluida masuk ke HE.
	Menurunnya <i>output</i> pada HE.	Terdapat kotoran dalam HE akibat terbawanya kotoran dar BFW.	Menurunnya kapasitas HE.	Melakukan pengecekan berkala untuk memastikan HE yang terkotori	Melakukan pembersihan secara menyeluruh dan media input diberi filter.

Equipment/ Unit : Tahap Penukar Panas					
Intention: Menurunkan atau menaikkan panas pada bahan baku.					
Component	Deviation	Cause	Consequences	Safeguard	Recomendation
				oleh serpihan dan plastik.	
	Kebocoran pada HE.	Tekanan yang melebihi <i>design</i> akibat <i>pressure control</i> belum terkalibrasi.	Pnaas yang dihasilkan tidak sesuai dengan kebutuhan proses.	Melakukan pengecekan pada <i>set point</i> HE.	Melakukan pengecekan atau pengurangan pada <i>setting</i> tekanan sesuai dengan <i>set point</i> .
	Aliran pada HE tersumbat.	Akibat adanya kotoran yang terbawa masuk ke HE.	Aliran pada HE tidak lancar.	Melakukan <i>maintenance</i> pada HE dan pemeriksaan berkala.	Pemeriksaan dan pembersihan berkala pada <i>shell</i> dan <i>tube</i> HE dan memberi filter untuk meminimalisir tersumbatnya kotoran.
	<i>Refrigerant</i> tidak berfungsi maksimal.	Pengisian <i>refrigerant</i> tidak tepat sehingga	Pendinginan tidak merata ke seluruh bagian HE.	Pemeriksaan berkala pada <i>refrigerant</i> .	Melakukan pengisian <i>regrigerant</i> dilakukan dengan membalik

<i>Equipment/ Unit : Tahap Penukar Panas</i>					
<i>Intention:</i> Menurunkan atau menaikkan panas pada bahan baku.					
<i>Component</i>	<i>Deviation</i>	<i>Cause</i>	<i>Consequences</i>	<i>Safeguard</i>	<i>Recomendation</i>
		tidak sesuai standar operasi.			tabung <i>refrigerant</i> , sebelum itu HE divakum terlebih dahulu.

6.5 Unit Reaksi

Tabel 6. 5 *Troubleshooting* Unit Reaksi

Equipment/ Unit : Tahap Proses					
Intention: Tempat reaksi pembuatan propilen glikol.					
Component	Deviation	Cause	Consequences	Safeguard	Recomendation
Reaktor <i>Trickle Bed</i>	Suhu terlalu tinggi melebihi <i>set point</i> .	- Kontrol pendingin/jaket reaktor gagal. - Reaksi eksotermik berlebih berjalan tidak terkendali.	- Kerusakan struktur katalis. - Pembentukan produk samping berlebih. - Kerusakan dinding reaktor akibat <i>overheating</i>.	- Pemasangan <i>Temperature Indicator Control (TIC)</i> - Sistem <i>Emergency Shut Down (ESG)</i> untuk memutus aliran umpan jika suhu melewati batas aman.	Memasang <i>interlock</i> otomatis yang mengalirkan gas nitrogen (<i>quenching</i>) saat terjadi lonjakan suhu ekstrem.
	Tekanan terlalu tinggi.	- Penyumbatan pipa keluaran reaktor (<i>pugging</i> pada <i>bed</i> katalis).	- Kebocoran reaktor atau pipa sambungan.	- Pemasangan <i>Pressure Savety Valve (PSV)</i>	Melakukan inspeksi berkala pada <i>bed</i> katalis untuk mencegah

Equipment/ Unit : Tahap Proses					
Intention: Tempat reaksi pembuatan propilen glikol.					
Component	Deviation	Cause	Consequences	Safeguard	Recomendation
		- Kegagalan <i>control valve</i> gas umpan.	- Bahaya ledakan pada reaktor jika melewati batas desain <i>pressure</i> .	yang mengarah ke <i>flare</i> . - <i>Pressure Indicator Controller</i> .	<i>channeling</i> atau akumulasi deposit karbon (<i>coking</i>).
	<i>Less flow</i> (aliran cairan berkurang/berhenti).	- Pompa umpan cair mati atau mengalami kavitasi. - Penyumbatan pada distributor cairan di bagian atas reaktor.	- Terjadinya <i>dry out</i> atau titik panas lokal (<i>hotspot</i>) pada katalis karena tidak terbasahi dnegan rata. - Resiko reaksi samping dan kerusakan katalis meningkat tajam.	- <i>Flow indicator controller</i> (FIC) dengan alarm batas bawah (<i>low alarm</i>). - Pemasangan pompa cadangan (<i>redudant pump</i>).	Memasang <i>Low-Low interlock</i> otomatis yang mematikan suplai panas atau gas hidrogen jika laju alir cairan drop di bawah batas minimum.

6.6 Unit Pemisahan

Tabel 6. 6 *Troubleshooting* Unit Pemisahan

Equipment/ Unit : Tahap Pemisahan					
Intention: Memisahkan propilen glikol dari pengotornya					
Component	Deviation	Cause	Consequences	Safeguard	Recomendation
Distilasi	Laju alir tidak tercukupi akibat tersumbat.	- Penyumbatan saluran - Peningkatan suhu distilasi - Terdapat korosi.	- <i>Overheating</i> pada tabung pemanas menyebabkan kebocoran tabung dan memicu ledakan. - Korosi menyebabkan keretakan pada pipa.	- <i>Flow control safety valve</i>. - <i>Control valve</i> - Temperatur indikator.	- Mempertimbangkan pemasangan <i>flowmeter</i> sebelum <i>valve</i>. - Pemeriksaan jalur transfer secara teratur dan perawatan <i>maintenance</i> yang rutin. - Memasang <i>detector</i> gas untuk mengetahui kebocoran dan pemeriksaan secara berkala.

Equipment/ Unit : Tahap Pemisahan					
Intention: Memisahkan propilen glikol dari pengotornya					
Component	Deviation	Cause	Consequences	Safeguard	Recomendation
	<i>Foaming and Flooding.</i>	- <i>Floming</i> disebabkan oleh cairan yang terekspansi dikarenakan adanya laju alir yang tidak kontak fasa. - <i>Flooding</i> disebabkan oleh laju alir berlebih sehingga kontak fasa tidak maksimal.	Hasi konversi tidak maksimal.	- <i>Flow control savety valve</i> perlu dicek secara berkala. - <i>Control valve</i> perlu dicek secara berkala.	- Mempertimbangkan pemasangan <i>flow meter</i> sebelum <i>valve</i>. - Pemeriksaan jalur transfer secara teratur dan perawatan <i>maintenance</i> yang rutin.