

BAB VI

TROUBLESHOOTING

Perancangan sistem *troubleshooting* dalam desain proyek pabrik Amonium Klorida dilakukan melalui analisis tingkat risiko di setiap unit proses. Analisis *troubleshooting* ini bertujuan untuk mencegah kemungkinan terjadinya masalah, sehingga dapat diidentifikasi penyebab potensialnya, risiko yang mungkin timbul, serta metode penyelesaiannya (Firdaus *et al.*, 2015; Indrawan, 2020).

Rancangan *troubleshooting* disusun dengan pembagian berdasarkan unit-unit proses yang ada dalam desain pabrik, seperti unit penyimpanan, unit pemindahan, unit reaksi, unit pemisahan, dan unit penukar panas.

6.1 *Troubleshooting* pada Unit Penyimpanan

Troubleshooting pada unit penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 6.1.

Tabel 6. 1 *Troubleshooting* unit penyimpanan (Haris *et al.*, 2014; Hayati, 2020; Kurniasari, 2009)

Nama Alat	Trouble	Analisis Penyebab Masalah	Evaluasi Risiko Dampak Masalah	Troubleshooting
Tangki Penyimpanan	Tangki penyimpanan <i>overflow</i>	Kapasitas berlebih pada tangki atau peralatan proses sebelumnya.	- Kerusakan atau masalah pada peralatan proses sebelumnya - Tumpahan bahan baku dapat menimbulkan risiko bagi lingkungan kerja.	- Melakukan perbaikan serta pengalihan aliran (<i>bypass flow</i>) ke tangki penyimpanan cadangan yang tidak bermasalah.
		<i>Level indicator control</i> tidak beroperasi dengan optimal.	Bahan baku dan produk di setiap tangki penyimpanan akan terbuang.	- Melakukan pemeriksaan kondisi level kontrol pada tangki penyimpanan dan unit proses sebelumnya.

Nama Alat	Trouble	Analisis Penyebab Masalah	Evaluasi Risiko Dampak Masalah	Troubleshooting
Tangki Penyimpanan	Kebocoran pada tangki penyimpanan	- Terjadi kebocoran pada tangki akibat tekanan berlebih yang disebabkan oleh tidak optimalnya fungsi <i>pressure indicator control</i> - Peningkatan suhu yang terjadi dapat menyebabkan tekanan dalam tangki turut meningkat, sehingga memicu <i>overpressure</i> dan kebocoran.	Bahan baku dan produk yang seharusnya tersimpan dapat terbang dalam jumlah signifikan, sehingga menurunkan tingkat konversi hasil produk dan menyebabkan kerugian finansial.	- Melaksanakan perbaikan pada tangki. - Melakukan pengelasan atau penambalan untuk mengantisipasi potensi <i>overpressure</i>. - Mengidentifikasi lokasi kebocoran.
		Kebocoran pada pipa di sekitar tangki penyimpanan disebabkan oleh sambungan <i>seal</i> yang tidak tertutup rapat.		- Melaksanakan pemeriksaan terhadap <i>seal</i>. - Memasang tanda Tag Out dan Lock Out selama proses perbaikan berlangsung.

6.2 Troubleshooting pada Unit Pemindahan

Troubleshooting pada unit pemindahan ditunjukkan pada Tabel 6.2.

Tabel 6. 2 Troubleshooting Unit Pemindahan (Afrizal *et al.*, 2013; Hoten *et al.*, 2022; Subagyo *et al.*, 2021)

Nama Alat	Trouble	Analisis Penyebab Masalah	Evaluasi Risiko Dampak Masalah	Troubleshooting
Pompa	Pemindahan bahan baku tidak dapat dilakukan.	Kerusakan pada impeller pompa disebabkan oleh <i>overflow</i> dan penyumbatan. Beberapa faktor penyebab kerusakan impeller antara lain: 1. Terjadinya kavitasi 2. Erosi akibat paparan bahan kimia 3. Erosi yang disebabkan oleh asam 4. Kerusakan akibat impeller menabrak benda asing seperti batu atau baut.	- Proses pemindahan bahan baku tidak berjalan dengan lancar. - Tercium aroma terbakar di area sekitar pompa.	- Mengganti impeller yang mengalami kerusakan atau membersihkan area yang mengalami penyumbatan. - Melaksanakan perbaikan pada pompa yang mengalami kerusakan.

6.3 Troubleshooting pada Unit Reaksi

Troubleshooting pada unit reaksi dapat dilihat pada Tabel 6.3.

Tabel 6. 3 Troubleshooting Unit Reaksi (Nasrul *et al.*, 2018; Sylvia *et al.*, 2014)

Nama Alat	Trouble	Analisis Penyebab Masalah	Evaluasi Risiko Dampak Masalah	Troubleshooting
Reaktor	Suhu meningkat melampaui batas yang telah ditetapkan.	Jumlah panas yang dialirkan ke reaktor terlalu tinggi sehingga menyebabkan suhu operasi melebihi batas yang ditentukan; Selain itu, fungsi dinding isolasi tidak optimal.	- Terdapat potensi terjadinya ledakan akibat suhu yang melebihi batas aman. - Adanya risiko tumpahan bahan kimia berbahaya ke lingkungan sekitar. - Komposisi produk dapat berubah dari yang diinginkan karena reaksi kimia yang terjadi di dalam unit reaktor. - Kondisi ini berisiko menyebabkan kerusakan pada reaktor.	- Mengatur alarm untuk berbunyi saat suhu melebihi batas yang ditentukan. - Memeriksa sistem dan kondisi operasional serta mencocokkan data antara ruang kendali dan kondisi di lapangan. - Melakukan langkah pencegahan, seperti penggunaan sensor suhu.
	Flowrate berlebih	Flow indicator control tidak beroperasi dengan baik.	- Potensi terjadinya ledakan. - Pelepasan bahan kimia beracun yang membahayakan lingkungan. - Peningkatan tekanan. - Kerusakan pada mixer.	Memeriksa kondisi pengendalian aliran pada unit proses yang sebelumnya.

Nama Alat	Trouble	Analisis Penyebab Masalah	Evaluasi Risiko Dampak Masalah	Troubleshooting
Reaktor	<i>Flowrate</i> berlebih	<i>Overload</i> pada tangki/alat proses sebelumnya.	Tumpahan bahan baku dapat membahayakan lingkungan kerja.	Melakukan perbaikan dan mengalihkan aliran atau <i>bypass flow</i> ke tangki penyimpanan cadangan yang tidak mengalami masalah.

6.4 Troubleshooting pada Unit Pemisah

Troubleshooting pada unit pemisah ditunjukkan pada Tabel 6.4.

Tabel 6. 4 Troubleshooting pada Unit Pemisah (Aryadi *et al.*, 2015; Nuur, 2016; Prayitno *et al.*, 2021)

Nama Alat	Trouble	Analisis Penyebab Masalah	Evaluasi Risiko Dampak Masalah	Troubleshooting
Rotary Dryer	Kapasitas berlebih pada <i>rotary dryer</i> .	Putaran dan kemiringan tidak berada pada pengaturan yang tepat.	Terdapat kemungkinan terjadinya penyumbatan pada saluran keluar <i>rotary dryer</i> .	Menyesuaikan kecepatan putaran dan kemiringan <i>rotary dryer</i> dengan benar.
	Suhu tidak tepat (baik terlalu rendah maupun terlalu tinggi).	<i>Temperature Indicator Control</i> tidak beroperasi dengan baik.	Spesifikasi produk tidak memenuhi standar (kandungan air terlalu tinggi atau terlalu rendah).	Melakukan pemeriksaan pada <i>Temperature Indicator Control</i> .
	Kinerja <i>rotary dryer</i> yang kurang efisien.	- Kebocoran atau potensi masuknya udara luar ke dalam <i>rotary dryer</i>. - Panas dari <i>rotary dryer</i> terbuang ke lingkungan sekitar.	Kerugian dalam biaya produksi, waktu produksi, serta peningkatan konsumsi energi yang diperlukan.	Melakukan evaluasi alat secara berkala untuk memastikan kualitas produk tetap terjaga dan penggunaan energi menjadi lebih efisien.

6.5 Troubleshooting pada Unit Penukar Panas

Troubleshooting pada unit penukar panas dapat dilihat pada Tabel 6.5.

Tabel 6. 5 Troubleshooting pada Unit Penukar Panas (Suastiyanti *et al.*, 2020; Nugroho *et al.*, 2021; Iswara *et al.*, 2015)

Nama Alat	Trouble	Analisis Penyebab Masalah	Evaluasi Risiko Dampak Masalah	Troubleshooting
Heat Exchanger	<i>Pressure Drop</i>	- <i>Pressure Indicator Control</i> tidak berfungsi dengan optimal. - Kondisi operasional tidak sesuai dengan rencana awal.	Kinerja perpindahan panas yang kurang efisien.	- Menjamin bahwa <i>Pressure Indicator Control</i> berfungsi dengan baik. - Melakukan pemeliharaan rutin pada <i>heat exchanger</i> dan instrumen pendukung.
	Faktor kotoran yang tinggi.	Terjadinya peningkatan <i>pressure drop</i> pada <i>shell</i> dan <i>tube heat exchanger</i> .	Berkurangnya efisiensi kinerja <i>heat exchanger</i> .	Melakukan pemeliharaan dan pembersihan <i>heat exchanger</i> secara rutin untuk mencegah penyumbatan aliran yang dapat menyebabkan peningkatan <i>pressure drop</i> .