

BAB VI

TROUBLESHOOTING

Desain *troubleshooting* pada pembangunan Pabrik Isopropil Benzena yang berkapasitas 50.000 Ton/Tahun dilaksanakan dengan menganalisa resiko yang ada pada tingkat tertentu di setiap unit di dalam proses produksi, yang bertujuan untuk mencegah dan mengantisipasi jika terjadi masalah atau *trouble* pada setiap alat instrumentasi.

Analisis resiko yang dilaksanakan berdasarkan pada salah satu metode biasanya paling sering dipergunakan pada rangkaian desain *troubleshooting*, ialah metode *Hazard and Operability* (HAZOP). Teknik HAZOP diterapkan untuk menjabarkan langkah-langkah identifikasi resiko dan juga penyimpangan-penyimpangan yang mungkin saja terjadi untuk dapat mengatasi sebab-akibat yang dimunculkan dari *trouble* tersebut (Rossing et al., 2010). Metode ini akan cocok sebagai desain *troubleshooting* dengan mempertimbangkan struktur dan sistematika dari metode ini bisa mendapatkan desain yang lebih komprehensif untuk setiap alat proses yang diidentifikasi. Selain pada hal yang telah disebutkan, metode ini ditinjau lebih multi-perspektif, maka demikian desain yang dihasilkan bersifat multi-disiplin dan cenderung lebih terperinci.

Berikut merupakan desain dari *troubleshooting* yang diterapkan mengacu pada Rossing et al. (2010), dengan langkah yang dapat dilaksanakan ialah seperti berikut ini :

1. Mengumpulkan gambaran atau deskripsi proses secara komprehensif di dalam sebuah pabrik.
2. Mengelompokkan sistem menjadi beberapa sub-sistem yang lebih kecil.
3. Meninjau kemungkinan penyimpangan pada sub-sistem dengan menggunakan kata kunci (panduan kata) untuk mempermudah proses analisis.
4. Mengidentifikasi potensi penyebab dari penyimpangan yang terjadi.
5. Menetapkan tahapan-tahapan penanggulangan yang sesuai untuk setiap penyimpangan yang terjadi pada setiap elemen proses.

Pada proses desain *troubleshooting* ini, proses produksi bisa dibagi ke dalam beberapa sub-unit yang terdiri dari: unit penyimpanan bahan baku dan produk; unit preparasi bahan baku; unit reaksi; dan juga unit pemurnian produk.

6.1 Unit Penyimpanan Bahan Baku dan Produk

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

No	Component	Description	Guide Word	Deviation	Cause	Consequences	Safeguard	Recommendation
1	Tangki	Tangki berfungsi untuk menyimpan benzene dan propylene dalam fase cair.	More of	High Pressure	Malfunctioned	Kebocoran pipa	Pressure Control (PC)	Melakukan pemeriksaan dan pemeliharaan secara berkala
				High Temperature	Temperature meningkat	Terjadi kerusakan produk dan <i>thermal explosion</i>	Temperature Control (TC)	Mengurangi <i>temperature</i> serta memonitor <i>temperature</i> umpan
			Less of	Low Feed Flow	Malfunctioned	Efisiensi rendah	Flow Control (FC) dan Level Control (LC)	Melakukan pemeriksaan pada valve secara berkala
				Low Pressure	Malfunctioned	Efisiensi rendah	Pressure Control (PC)	Pemasangan <i>flow meter</i> dan <i>flow alarm</i> serta melakukan pemeriksaan pada valve

6.2 Unit Preparasi Bahan Baku

Tabel 6. 2. Rancangan *Troubleshooting* Pada Unit Preparasi Bahan Baku

No	Component	Description	Guide Word	Deviation	Cause	Consequences	Safeguard	Recommendation
1	Pompa	Pompa berfungsi untuk menaikkan tekanan	<i>Less</i>	<i>Low flow</i>	Kegagalan pompa	Kurang tersuplai bahan baku ke aliran selanjutnya	<i>Flow Control (FC)</i> dan <i>Pressure Control (PC)</i>	Pengecekan secara berkala serta dilakuakn jadwal pemeliharaan
			<i>More</i>	<i>High flow</i>		Terjadi <i>flooding</i>	<i>Flow Control (FC)</i> dan <i>Pressure Control (PC)</i>	
			<i>Reverse</i>	Aliran berbalik		Terjadi <i>Back flow</i>	<i>Pressure Control (PC)</i>	Pemasangan <i>back up pump</i> dan pemasangan <i>pressure indicator</i>
2	Vaporizer	Vaporizer berfungsi menaikkan <i>temperature</i>	<i>Less</i>	<i>Low Temperature</i>	Kegagalan pada Vaporizer	<i>Temperature</i> terlalu rendah dan efisiensi reaksi pada reaktor akan berkurang	<i>Temperature control (TC)</i>	Pengecekan <i>maintenece procedure</i> dan penjadwalan pemeliharaan
			<i>High</i>	<i>High Temperature</i>	Kegagalan pada kontroler	<i>Temperature</i> terlalu tinggi sehingga reaksi tidak berjalan sempurna		Pemasangan alarm suhu tinggi dan pengontrol pada instrument yang penting

6.3 Unit Reaksi

Tabel 6. 3. Rancangan *Troubleshooting* Pada Unit Reaksi

No	Component	Description	Guide Word	Deviation	Cause	Consequences	Safeguard	Recommendation
1	Reaktor	Reactor berfungsi mereaksikan benzene dan propylene	<i>Less</i>	<i>Low Flow</i>	Penyumbatan dan kebocoran pada pipa Control valve gagal membuka dan kegagalan kontroler dan pompa	Jumlah <i>feed</i> masuk sedikit <i>Incomplete reaction</i> di reactor tidak sesuai	<i>Flow control</i> (FC), <i>Level control</i> (LC) dan <i>Pressure Control</i> (PC)	Cek <i>maintenance procedure</i> dan penjadwal pemeliharaan valve, pipa, <i>controller</i> , <i>back up pump</i> dan pompa serta pemasangan <i>low level alarm</i> pada reactor guna memperingatkan operator serta pemeriksaan <i>emergency shutdown system</i>
			<i>Reverse</i>	Aliran berbalik	Kegagalan pompa; tekanan pada reactor terlalu tinggi	Terjadi <i>back flow</i>	<i>Flow control</i> (FC), <i>Level control</i> (LC) dan <i>Pressure Control</i> (PC)	Cek <i>maintenance procedure</i> dan penjadwal pemeliharaan pompa; pemasangan <i>back up pump</i> pemasangan <i>pressure indicator</i> pada reaktor

<i>High</i>	<i>High temperature</i>	Kegagalan temperature control pada reactor; temperature outlet pada HE lebih besar dari desain	Reaksi padareaktor tidak sempurna; temperature pada reactor terlalu tinggi dan kemungkinan terjadi ledakan	<i>Temperature Control (TC)</i> dan <i>Flow Control (FC)</i>	Cek <i>maintenance procedure</i> dan penjadwal pemeliharaan reactor dan pemeriksaan <i>emergency shutdown system</i> ; pasang <i>high temperature alarm</i> serta pengontrol pada instrument penting
-------------	-------------------------	--	--	--	--

6.4 Unit Pemurnian Produk

Tabel 6. 4. Rancangan *Troubleshooting* Pada Unit Pemurnian Produk

No	Component	Description	Guide Word	Deviation	Cause	Consequences	Safeguard	Recommendation
1	Kolom Distilasi	Kolom distilasi berfungsi memisahkan bahan baku (propylene dan benzene) dari komponen-komponen lain	<i>Less</i>	<i>Low flow</i>	<i>Control valve</i> gagal merespons	<i>Temperature</i> dan level meningkat	<i>Flow control</i> (FC), <i>Level control</i> (LC) dan <i>Temperature Control</i> (TC)	Cek <i>maintenance procedure</i> dan penjadwal pemeliharaan pompa yang bertugas mengalirkan <i>feed</i> ke kolom distilasi; pasang alarm system untuk monitor lever dan temperature; pasang relief/bypass sistem
			<i>More</i>	<i>High flow</i>	<i>Overflow</i> di aliran yang dilalui <i>feed</i> menuju kolom destilasi	<i>Overfeed</i> pada kolom destilasi; separasi tidak lengkap; pressure aliran yang dilalui <i>feed</i> meningkat; terjadinya ledakan	<i>Flow control</i> (FC), <i>Level control</i> (LC) <i>Pressure control</i> (PC) dan <i>Temperature Control</i> (TC)	Pasang <i>high flow</i> Pasang alarm untuk meningkatkan temperature dan tekanan tinggi
			<i>Reverse</i>	Aliran berbalik	Kegagalan pompa	<i>Back flow</i> dari campuran ke kolom destilasi	<i>Pressure control</i> (PC)	Pasang <i>non-return valve</i>