BAB X

PERTIMBANGAN ASPEK KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA, DAN KELESTARIAN LINGKUNGAN

Dalam sebuah pabrik, perhatian khusus diberikan kepada kesehatan, keselamatan kerja, dan pelestarian lingkungan. Usaha pencegahan dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja dan meningkatkan produktivitas serta keuntungan perusahaan. Menurut Undang-Undang No. 1 Tahun 1970, tujuan dari penerapan keselamatan kerja adalah :

a. Untuk memastikan kesehatan dan keselamatan para pekerja serta individu lain di lokasi kerja.
b. Melindungi sumber-sumber produksi agar terjaga dan digunakan secara efisien.
c. Memastikan kelancaran proses produksi tanpa hambatan.
d. Menekankan tanggung jawab bersama dari semua pihak dalam menjaga kesehatan dan keselamatan kerja, termasuk kebijakan perusahaan, perilaku karyawan, dan kondisi lingkungan kerja.

Menurut Peraturan Pemerintah No.11 Tahun 1979, kecelakaan dibagi menjadi 4 macam yaitu :

a. Kecelakaan ringan, yaitu kecelakaan yang terjadi namun tidak menimbulkan hilangnya jam kerja.
b. Kecelakaan sedang, yaitu kecelakaan yang terjadi sehingga menimbulkan hilangnya jam kerja namun tidak menimbulkan cacat jasmani.
c. Kecelakaan berat, kecelakaan yang terjadi sehingga berakibat fatal dan menyebabkan cacat jasmani.

Upaya untuk meningkatkan keselamatan, kesehatan kerja, dan pelestarian lingkungan di lokasi pabrik asam akrilat melibatkan perhatian terhadap Tindakan pencegahan terhadap tiga factor utama penyebab kecelakaan yaitu lingkungan fisik, factor manusia, dan sistem manajemen. Beberapa pertimbangan aspek-aspek yang harus diperhatikan antara lain:

10.1 Pertimbangan Aspek Keselamatan

Keselamatan kerja diartikan sebagai rangkaian upaya yang bertujuan untuk melindungi pekerja, memastikan keselamatan orang lain, melindungi peralatan, tempat kerja, dan bahan produksi, serta menjaga kelestarian lingkungan hidup sambil memperlancar proses produksi. Aspek keselamatan kerja dapat diperinci dalam tinjauan terhadap bahan kimia, alat proses, dan tata letak pabrik, yang kemudian dirangkum dalam Tabel 10.1.

10.2 Pertimbangan Aspek Kesehatan

Kesehatan kerja diartikan sebagai serangkaian upaya yang bertujuan untuk mencapai tingkat kesehatan yang optimal dengan cara mencegah dan mengatasi penyakit yang dialami oleh pekerja, mengurangi kelelahan kerja, dan menciptakan lingkungan kerja yang sehat. Aspek kesehatan kerja dapat diperinci dalam tinjauan terhadap paparan bahan kimia dan paparan fisik, yang kemudian dirangkum dalam Tabel 10.2.

10.3 Pertimbangan Aspek Lingkungan

Pertimbangan terhadap aspek lingkungan kerja diartikan sebagai serangkaian upaya yang bertujuan untuk menjaga kelestarian lingkungan di area pabrik dengan mengelola limbah-limbah yang dihasilkan dalam proses produksi, sehingga keberlanjutan lingkungan terjaga. Hal ini juga berkontribusi pada pemeliharaan keselamatan dan kesehatan kerja. Aspek lingkungan dapat ditinjau dari emisi gas, limbah cair, dan limbah padat yang kemudian dirangkum dalam Tabel 10.2.

Pelaksanaan K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja) yang diterapkan di pabrik asam akrilat juga dipantau melalui sistem manajemen perusahaan, termasuk:

a. Sistem Alarm Pabrik: Sistem alarm digunakan untuk mendeteksi asap jika terjadi kebakaran atau ada tanda bahaya lainnya. Ini memungkinkan karyawan untuk segera mengetahui adanya bahaya dan mengambil tindakan yang diperlukan.

b. Sistem komunikasi: Di pabrik asam akrilat, sistem komunikasi mencakup penyediaan alat komunikasi yang menghubungkan antar unit dengan menggunakan sistem telepon dan sistem nirkabel. Sistem ini disusun berdasarkan lokasi yang telah ditentukan untuk memulai, menghentikan, dan mengatasi keadaan darurat dalam pengoperasian.
c. Sistem Manajemen: Sistem manajemen memiliki peran krusial bagi karyawan dan staf ahli yang saling mendukung satu sama lain. Sistem manajemen operasional perusahaan setidaknya sejalan dengan penerapan sistem manajemen keselamatan kerja. Para pekerja, sebagai pelaku operasional, tidak hanya menjalankan tugas utama dalam kegiatan operasional pabrik, tetapi juga diminta untuk meningkatkan kerjasama dalam mencapai tujuan keselamatan dan kesehatan kerja. Aspek-aspek utama dari sistem manajemen yang dapat diintegrasikan dengan K3 meliputi:
    a) Melaksanakan prosedur kerja yang menekankan pada keselamatan kerja berdasarkan standar ISO 45001.
    b) Komitmen dari manajemen puncak terkait dengan K3 tercermin dalam kebijakan mutu perusahaan.
    c) Penyusunan rencana Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan *(Safety, Health, and Environment)* untuk mengidentifikasi potensi bahaya di tempat kerja.

A. Bahan Kimia									
Jenis Bahan Kimia	Hazard							Keterangan	Penanganan
	Irritant	*Corrosive*	*Explosive*	*Flammable*	*Oxidizing*	*Toxic*	*Radioactive*		
1. Bahan Baku									
Propilen Udara				✓ ✓		✓		Ketika proses loading dan unloading	• Menyediakan dan menggunakan alat pelindung diri (APD) yang sesuai pada saat bekerja • Menyediakan fasilitas K3 seperti *emergency washer* disekitar area kerja • Blankating dengan penambahan nitrogen sebagai inert
2. Produk dan Produk samping									
Asam Akrilat	✓	✓		✓				Menyebabkan terjadinya korosi pada tube	• Menggunakan bahan konstruksi yang bersifat anti korosi seperti Stainless Steal
Asam Asetat	✓	✓		✓					
3. Bahan pendukung									
Molybdenum Oxides	✓								

Solar				✓					

B. Alat Proses

Kode Alat	Hazard						Keterangan	Penanganan
	Suhu	Tekanan	Komposisi	Elevasi	Putaran Tinggi	Kuantitas		
1. T-01		✓	✓				Pada saat proses unloading, tekanan berkurang sehingga terdapat ruang kosong pada tangka yang menyebabkan terjadinya kontak gas dengan oksigen	Melakukan pemasangan venting pada tangki penyimpanan, memasang blanketing dengan memompakan gas inert berupa N_2
2. T-02		✓	✓					
3. T-03		✓	✓					

4. BL-01		✓						
5. P-01 A/B	✓	✓					Terjadinya kerusakan pada pompa	Pemasangan back up pompa
6. P-02 A/B	✓	✓						
7. P-03 A/B	✓	✓						
8. P-04 A/B	✓	✓						
9. HE-01	✓		✓				Terjadinya overheating pada Heat Exchanger	Pemasangan *Temperature Control* pada heater agar saat suhu dalam heater belum sesuai yang diinginkan maka Temperature Control akan otomatis memberikan respon sehingga suhu yang diinginkan didalam tercapai
10. HE-02	✓		✓					
11. HE-03	✓		✓					
12. HE-04	✓		✓					
13. HE-05	✓		✓					
14. HE-06	✓		✓					
15. HE-07	✓		✓					
16. HE-08	✓		✓					
17. R-01	✓		✓				Terjadinya overheating dan overpressure pada reaktor dikarenakan reaksi bersifat eksotermis	Pemasangan pressure relief valve untuk membuang tekanan berlebih
18. R-02	✓		✓					
19. AB-01	✓		✓					
20. MD-01	✓		✓					
21. RB-01	✓		✓					
22. EV-01	✓		✓					

23. EV-02	✓		✓					
24. FR-01	✓						Tidak tercapainya suhu didalam furnace	Pemasangan Flow Fraction Controller yang berfungsi menambahkan fuel saat temperature berkurang dan menambahkan udara apabila tekanan yang diinginkan dalam furnace tidak tercapai
25. FS-01	✓							

C. Plant Layout dan Lokasi

	Hazard					Keterangan	Penanganan
	Ledakan	Kebakaran	Pelepasan bahan berbahaya	Operability & Maintanability	Kecelakaan fisik		
1. Plant Layout							
a. Area unloading tangki penyimpanan propilen		✓	✓			Sumber bahaya dan kebakaran berasal	• Memasang *Log Out Tag Out* (LOTO) saat sedang dilakukan pekerjaan beresiko di area tersebut

						dari aktivitas bongkar bahan baku	• Hanya orang tertentu (pekerja) yang diizinkan untuk melakukan aktivitas di area tersebut dengan permit yang sudah diajukan • Memaksimalkan pembongkaran dengan menggunakan jalur pipa • Menyediakan tim K3 di area saat kegiatan pembongkaran berlangsung • Menyediakan fasilitas tambahan seperti *hydrant* dan *water cannos*
b. Area *loading* produk			✓		✓	Sumber bahaya berasal dari aktivitas pemuatan.	• Menyediakan jalur pejalan kaki yang berbeda (dua jalur) yang tidak melewati area tersebut • Pemuatan jenis bulk menggunakan jalur closed system. • Menggunakan APD yang sesuai dengan prosedur selama bekerja
c. Gedung yang bersebrangan					✓	Sumber bahaya berasal dari kendaraan yang melintas di sepanjang area pabrik	• Menyediakan alarm berupa stoping lamp di masing-masing bahu jalan sebagai penanda apabila ada pekerja yang hendak menyebrang jalan. • Membuat lintasan khusus untuk pejalan kaki yang berbeda agar meminimalisir kecelakaan

d. Area *power plant*	✓			✓		Sumber bahan bahaya berasal dari kelistrikan	• Memasang fire alarm dan smoke alarm sebagai sinyal apabila terjadi ledakan akibat arus pendek • Membuat jadwal monitoring pemeriksaan arean secara rutin atau berkala
e. Laboratorium	✓	✓	✓			Sumber bahaya berasal dari penggunaan bahan kimia selama pengujian dan jalur pembuangan udara dari ruang asam laboratorium	• Memasang fire alarm dan smoke alarm sebagai sinyal apabila terjadi ledakan akibat penggunaan bahan kimia
f. Gudang penyimpanan bahan kimia dan limbah B3		✓				Sumber bahaya berasal dari bahan kimia	• Memasang LOTO saat sedang dilakukan pekerjaan beresiko di area tersebut • Hanya orang tertentu (pekerja) yang diizinkan untuk melakukan aktivitas di area tersebut dengan permit yang sudah diajukan • Menyediakan fasilitas tambahan seperti *hydrant* dan *water cannos* • Membuat jadwal monitoring pemeriksaan area secara rutin atau berkala

2. Lokasi Proses							
a. Jarak area proses dengan kantor	✓	✓	✓				• Jarak antara area proses dengan kantor idealnya 500 – 700 m
b. Jarak area proses dengan pemukiman	✓	✓	✓			Permenteri, No. 40 Tahun 2016	• Penempatan plant produksi minimal berjarak 2 km dari pemukiman
c. Jarak area proses dengan jalan raya	✓	✓	✓				• Jarak antara area proses dan jalan raya idealnya sekitar 2 km dengan menerapkan beberapa zona/gate dengan tujuan mengklasifikasikan area yang aman, middle, maupun area berbahaya
d. Kondisi geografis seperti kondisi tanah dan flow udara disekitar			✓	✓			• Mengadakan program evaluasi kelayakan bangunan setiap 3 tahun sekali yang bertujuan untuk memonitoring kondisi bangunan pabrik. Apabila ditemukan kondisi dan tanda tanda perubahan seperti retakan akibat aktivitas pergerakan tanah makan dapat segera dilakukan pemugaran.

Tabel 10.2 Aspek Kesehatan

A. Paparan Bahan Kimia							
Bahan Kimia	Hazard					Keterangan	Penanganan
	Kerusakan paru-paru	Kerusakan ginjal	Mutasi gen	Kanker	Kerusakan organ tubuh lain		
1. Propilen		✓			✓		• Menyediakan dan memakai APD yang sesuai dengan prosedur saat bekerja • Menyediakan fasilitas K3 seperti *emergency washer* disekitar area kerja • Dipasang alarm jika terindikasi terjadinya tumpahan atau penguapan pada bahan yang bersifat toxic dan flammable, serta penerapan SOP pengukuran tokisitas secara berkala.
2. Asam Akrilat			✓				• Menyediakan dan memakai APD yang sesuai dengan prosedur saat bekerja

							• Menyediakan fasilitas K3 seperti *emergency washer* disekitar area kerja
3. Karbon dioksida					✓		• Menyediakan dan memakai APD yang sesuai dengan prosedur saat bekerja
B. Paparan Fisis							
Jenis Paparan	Hazard					Keterangan	Penanganan
	ISPA	Tuli	Kanker	Iritasi	Penyakit lainnya		
1. Debu	✓	-	-	-	-	Debu yang berasal dari emisi proses	• Menggunakan APD berupa masker
2. Radioaktif	-	-	-	-	-		
3. Kebisingan	-	✓	-	-	-	Kebisingan berasal dari suara mesin dan alat proses yang sedang beroperasi	• Menggunakan APD berupa ear plug atau noise monitoring untuk melindungi telingga dari kebisingan
4. Panas	-	-	-	-	-		

Tabel 10.3 Aspek Lingkungan

A. Emisi Gas								
Emisi	Sumber	Hazard					Keterangan	Penanganan
		Pemanasan global	Hujan asam	Smog	Toksik	Kerusakan ekologi		
1. Propilen		-	-	-	✓	✓		Gas dialirkan ke Flarestack untuk dilakukan pembakaran sempurna menjadi gas CO_2 dan H_2O
2. Asam akrilat		-	-	-	-	-		
3. Karbon monoksida		✓	✓	✓	✓	✓		

B. Limbah Cair

Limbah Cair	Sumber	Hazard					Keterangan	Penanganan
		Mencemari sumber air	Merusak ekologi	Meracuni manusia	Meracuni biota laut	Kerusakan lainnya		
1. Limbah air proses	Air dan *Dirty Cooling Tiwe* (DCT)	✓	✓	✓	✓			Dilakukan pengolahan limbah sebelum dibuang ke laut
2. Air limbah domestik	Air sanitasi, laboratorial, Poliklinik, Mushola, Kantin, Kebun dan lain-lain	✓	✓	✓	✓			
3. Limbah solar	Solar bekas pakai dari kegiatan proses produksi	✓	✓	✓	✓			• Limbah dikumpulkan kedalam wadah khusus seperti drum atau jerigen dan diletakkan ke dalam Gudang penyaimpanan limbah B3

								• Limbah diserahkan ke pihak ketiga untuk dilakukan pengolahan yang lebih layak
4. Larutan kimia bekas pakai	Kegiatan pengujian laboratorium	✓	✓	✓	✓			• Limbah dikumpulkan kedalam wadah khusus seperti drum atau jerigen dan diletakkan ke dalam Gudang penyimpanan limbah B3 • Limbah diserahkan ke pihak ketiga untuk dilakukan pengolahan yang lebih layak

C. Limbah Padat								
Limbah Padat	Sumber	Hazard					Keterangan	Penanganan
		Mencemari sumber air	Merusak ekologi	Meracuni manusia	Meracuni biota laut	Kerusakan lainnya		
1. Lumpur/*sludges*	Pemisahan dari bak sedimentasi	✓	✓	-	-			• Lumpur/ sludges di filtrasi dengan menggunakan *filterpress* • *Coke* dari hasil filtrasi digunakan sebagai campuran media pupuk ditaman
2. Katalis yang sudah tidak aktif	Bekas pakai produksi	✓	✓	✓	✓			• Limbah dikumpulkan kedalam wadah khusus seperti drum atau jerigen dan diletakkan ke dalam

								Gudang penyaimpanan limbah B3 • Limbah diserahkan ke pihak ketiga untuk dilakukan pengolahan yang lebih layak • Alternatif penanganan dilakukan pengolahan ulang sebagai *filler* batako