



BAB VI
INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA

V1.1 Instrumentasi

Dalam proses industri kimia, instrumentasi mempunyai peranan yang sangat penting dalam pengendalian suatu rangkaian proses. Instrumentasi disini berfungsi sebagai alat ukur yang terdiri dari indikator (penunjuk), pencatat dan alat kontrol (pengendali). Adapun kondisi operasi dari suatu peralatan yang diatur oleh instrumentasi adalah suhu, tekanan, rate aliran, tinggi cairan/ padatan dalam suatu tangki dan sebagainya.

Pengendalian peralatan suatu proses bisa dilakukan secara otomatis. Pengendalian secara manual digunakan apabila pengendalian dari proses sepenuhnya ditangani oleh tenaga manusia. Pengendalian proses dilakukan secara otomatis apabila pengaturan peralatan proses cukup rumit atau memerlukan pengontrolan yang tepat dan tidak memungkinkan untuk dilakukan secara manual, biaya pengoperasian dari alat kontrol ini lebih murah dibanding dengan biaya secara manual. Disamping itu pengendalian secara otomatis mempunyai beberapa keuntungan, antara lain :

1. Mengurangi kebutuhan tenaga kerja.
2. Keselamatan kerja dipabrik dapat lebih terjamin.
3. Produk yang dihasilkan lebih dapat diharapkan.
4. Ketelitian pengaturan proses cukup tinggi.

Oleh karena itu dalam perencanaan pendirian pabrik ini, pengoperasian peralatan proses lebih cenderung menggunakan alat kontrol otomatis. Namun demikian tenaga kerja masih sangat diperlukan dalam pengawasan proses.

A. Pemilihan Instrumentasi

Untuk dapat menentukan jenis instrumentasi yang perlu digunakan pada suatu peralatan, terlebih dahulu perlu ditinjau kondisi operasi. Jadi harus diketahui input apa saja yang tak dapat dikontrol serta output dari alat kontrol yang diinginkan. Pemakaian instrumentasi harus menguntungkan baik ditinjau dari segi proses maupun segi ekonomi.



Kriteria ini meliputi :

1. Mudah dalam pengawasan dan pengaturan
2. Mudah dalam perawatan dan perbaikan.
3. Mudah dalam mendapatkan suku cadang
4. Harga peralatan relatif murah dengan kualitas yang memadai.

B. Macam-macam Instrumentasi

1. Pengatur suhu

- a. T.I. (Temperatur Indikator)

Fungsi : Penunjuk suhu

- b. T.C. (Temperatur Controller)

Fungsi : Mengendalikan suhu agar dapat dipertahankan pada harga yang telah ditentukan.

2. Pengatur tekanan

- a. P.I. (Pressure Indikator)

Fungsi : Penunjuk tekanan

- b. P.C.(Pressure Controller)

Fungsi : Mengatur tekanan agar dapat dipertahankan pada harga yang diperlukan.

3. Pengatur aliran

- a. F.C. (Flow Controller)

Fungsi : mengendalikan rate aliran

- b. F.R.C. (Flow Recorder & Controller)

Fungsi : mencatat dan mengatur rate aliran.

4. Pengatur tinggi liquida

- a. L.I. (Level Indikator)

Fungsi : penunjuk tinggi bahan dalam aliran.

- b. L.C. (Level Controller)

Fungsi : pengatur tinggi bahan dalam peralatan agar bertahan pada ketinggian yang telah ditentukan.

(Sumber : *“Modul Equipment and controlling”* PT TPPI.2008)



KODE	NAMA ALAT	VARIABEL	INSTRUMENTASI
	Tangki Butana	Tinggi	LI
	<i>Heater</i> Butana	Temperatur	TC
	<i>Compressor</i> Butana	Tekanan	PC
	<i>Compressor</i> Udara	Tekanan	PC
	<i>Heater</i> Udara	Temperatur	TC
	Reaktor	Temperatur	TC
	<i>Cooler</i>	Temperatur	TC
	Pompa	Laju alir	FC
	Pompa Falsh Drum	Temperatur	TC
	<i>Heater</i> Distilasi	Laju alir	FC
	<i>Cooler</i> Formiat	Temperatur	TC
	<i>Storage</i> Formiat	Temperatur	TC
	<i>Reboiler</i> Distilasi	Tinggi	LI
	<i>Cooler</i> Acetic Acid	Temperatur	TC
	<i>Storage</i> Acetic Acid	Temperatur	TC
		Tinggi	LI

VI.2. Keselamatan Kerja

A. Usaha Keselamatan

Kecelakaan Kerja adalah kecelakaan yang terjadi pada seseorang dalam hubungan kerja yang disebabkan oleh bahaya yang berkaitan dengan pekerjaan. Kecelakaan ini menimbulkan kerugian bagi karyawan, perusahaan dan masyarakat.

Pelaksanaan usaha keselamatan kerja bertujuan untuk menghindari terjadinya kecelakaan kerja, dengan cara mengambil langkah-langkah pencegahan untuk menghindari kecelakaan kerja tersebut.

B. Sebab-sebab Kecelakaan Kerja

1) Lingkungan Fisik

Lingkungan fisik ini meliputi mesin, peralatan, bahan-bahan produksi dan lingkungan kerja (suhu, penerangan dan lain-lain) Kecelakaan kerja dapat terjadi karena kesalahan perancangan, aus,



rusak, kesalahan dalam pemeblian, peletakan, penyusunan peralatan, bahaya produksi, serta adanya lingkungan kerja yang tidak memenuhi syarat (panas, bising, penerangan yang kurang dan lain-lain).

2) Manusia

Kecelakaan kerja yang disebabkan oleh manusia, antara lain disebabkan oleh :

- a. Tidak cocoknya manusia terhadap mesin atau lingkungan kerja
- b. Kurangnya ilmu pengetahuan dan ketrampilan pekerja.
- c. Ketidak mampuan fisik atau mental serta faktor bakat lainnya.
- d. Kurangnya motivasi dan kesadaran akan keselamatan kerja.

3) Sistem Manajemen

Merupakan unsur terpenting sebab sistem manajemen ini merupakan pengatur dari kedua unsur diatas. Kesalahan sistem manajemen dapat menyebabkan kecelakaan kerja. Contohnya :

- Manajemen yang tidak memperhatikan keselamatan kerja
- Prosedur kerja yang tidak diterapkan dengan baik
- Kurangnya pengawasan terhadap kegiatan pemeliharaan dan modifikasi pabrik
- Tidak adanya inspeksi peralatan
- Tidak adanya sistem penanggulangan bahaya.

(Sumber : “*Dep.Safety and Health Environment*” PT TPPI.2008)

VI.3. Peningkatan Keselamatan Kerja

C. Lingkungan Fisik

Peningkatan usaha keselamatan kerja yang berkaitan dengan lingkungan fisik meliputi :

1. Perencanaan mesin dan peralatan dengan memperhatikan keselamatan kerja.
2. Pengolahan alat yang benar
3. Menciptakan suasana kerja yang nyaman (suhu, dan penerangan yang cukup)

D. Manusia



Pemilihan, penempatan dan pembinaan karyawan agar setiap pegawai dapat menempati posisi pekerjaan sesuai dengan kemampuannya dan menumbuhkan kesadaran akan keselamatan kerja.

E. Sistem Manajemen

Sistem manajemen yang benar meliputi :

1. Pokok-pokok kebijaksanaan direksi dalam bidang keselamatan kerja, dengan pelaksanaan dan pengawasan.
2. Melaksanakan prosedur kerja yang tetap berpedoman pada keselamatan kerja karyawan.
3. Membuat usaha-usaha untuk mengawasi bahaya yang mungkin timbul ditempat kerja.

V1.4. Alat Pelindung Diri

Untuk mengurangi akibat kerja, maka setiap perusahaan harus menyediakan alat pelindung diri yang sesuai dengan jenis pekerjaan setiap karyawannya. Macam-macam alat pelindung diri antara lain :

1. Alat pelindung mata
2. Alat pelindung muka
3. Masker
4. Sarung tangan
5. Sepatu pengaman
6. Baju pelindung

Usaha-usaha yang dilakukan untuk menjaga keselamatan pekerja dipabrik adalah sebagai berikut :

1. Untuk peralatan pabrik seperti baja/tangki harus disediakan seleksi bahan konstruksi, juga penyediaan alat-alat kontrol tekanan dan suhu, yang keseluruhannya berguna untuk menghindari terjadinya peledakan.
2. Perpipaian yang mengandung steam pemanasan maupun bahan panas diberi tanda peringatan dan dijauhkan dari jalan lalu lalang (*manway*)
3. Dalam ruang pelistrikan, agar diberi penerangan yang cukup agar operator dapat bekerja dengan baik. Kabel-kabel listrik yang berdekatan dengan peralatan yang beroperasi pada suhu tinggi agar diberi isolasi yang cukup.



4. Pada tiap gedung yang tinggi harus dipasang penangkal petir
5. Konstruksi dan bangunan pabrik harus diperhatikan kekuatannya terutama yang digunakan untuk menyangga suatu alat proses.
6. Untuk peralatan yang bergerak sebaiknya dipasang pagar-pagar pengaman dan jarak yang ukur antar unit-unit untuk mempermudah pemeliharaan.
7. Untuk mencegah bahaya kebakaran, sebaiknya setiap ruangan disediakan alat pemadam kebakaran. Tata ruang pada lokasi pabrik diatur sehingga bisa dilewati mobil pemadam kebakaran dan sebaiknya bangunannya dibuat terpisah, sehingga apabila terjadi kebakaran apinya dapat dilokalisir.
8. Harus dipasang alarm pada setiap peralatan pabrik yang berbahaya agar semua personil dapat segera mengetahui dan bertindak apabila ada bahaya.
9. Limbah pabrik yang direncanakan ini berupa air, dimana air ini dialirkan ke unit pengolahan air untuk dipergunakan lagi, atau kalau tidak bisa akan dibuang ke sungai yang ada didekat lokasi pabrik (asal tidak mengandung bahan-bahan berbahaya)
10. Hal lain yang perlu diperhatikan yaitu perawatan periodik terhadap seluruh peralatan dan instalasi pabrik.

V1.5. Kesehatan Kerja

Kesehatan kerja juga merupakan hal yang sangat penting. Kesehatan kerja ini meliputi :

1. *Industrial Hygiene / Hygiene* perusahaan
Menyangkut bidang teknis dan dititik-beratkan pada persoalan kebersihan dan hal-hal yang berhubungan dengan kesehatan bagi karyawan
2. *Hyperkes / Hygiene* perusahaan dan kesehatan kerja
Menyangkut bidang teknis dan bidang medis. Disini seluruh karyawan dituntut untuk terjun secara aktif dalam persoalan hyperkes atau keselamatan kerja.
3. *Toxicology*
Merupakan ilmu yang mempelajari masalah racun dalam industri dan penyakit-penyakit akibat keracunan.
4. Gizi Kerja



Gizi ini diberikan khusus kepada karyawan perusahaan yang tujuannya untuk meningkatkan produktivitas

5. Sanitasi

Merupakan pencegahan penyakit dengan cara pengawasan kesehatan kerja.

6. *Ventilasi* Industri

7. Pemasangan *fan* yang bertujuan untuk memberikan kenyamanan dan mengurangi keadaan yang beracun.

Keselamatan dan kesehatan kerja yang terpadu dalam lingkungan kerja merupakan suatu persyaratan, mutlak yang diperlukan dan harus dipenuhi agar kegiatan produksi dapat berjalan dengan lancar.