



BAB VI

INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA

VI.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 asam asetat ini, pengoperasian peralatan proses lebih cenderung menggunakan alat kontrol otomatis. Namun demikian tenaga kerja masih sangat diperlukan dalam hal Spengawasan 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 yang digunakan :

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
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.

**Tabel VI.1.** Instrumentasi pada Pabrik

No	Kode	Nama Alat	Instrumentasi
1.	F-130	Tangki Asetaldehid	LI dan PC
2.	L-131	Pompa Asetaldehid	FC
3.	M-120	Tangki Pelarutan Mn Asetat	FC
4.	L-121	Pompa Larutan Mn Asetat	FC
5.	M-140	Mixer	LC dan PC
6.	E-141	Heater Campuran Asetaldehid	TC
7.	L-142	Pompa Campuran Asetaldehid	FC
8.	G-141	Kompresor	FC
9.	E-142	Heater Udara	TC
10.	R-210	Reaktor	TC , LC, dan PC
11.	E-211	Cooler Gas Hasil Reaktor	TC
12.	D-310	Scrubber	FC
13.	F-320	Tangki Penampung Asetaldehid Sisa	LI
14.	L-212	Pompa Crude Asam Asetat	FC
15.	E-213	Heater Crude Asam Asetat	TC
16.	D-330	Distilasi	TI Dan PI
17.	E-331	Condensor Distilasi	TC
18.	E-332	Akumulator Distilasi	LC
19.	L-333	Pompa Reboiler	FC
20.	E-334	Reboiler	LC dan TC
21.	L-335	Pompa Asam Asetat	FC
22.	E-336	Cooler Asam Asetat	TC
23.	F-340	Tangki Asam Asetat	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.

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.

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 pembelian, 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. Ketidakmampuan 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.

VI.3 Peningkatan Keselamatan Kerja

A. Lingkungan Fisik

Peningkatan usaha keselamatan kerja yang berkaitan dengan lingkungan fisik dalam pabrik asam asetat ini 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)

B. Manusia

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

C. 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.

VI.4 Alat Pelindung Diri



Untuk mengurangi akibat kecelakaan kerja, maka dalam pabrik asam asetat ini disediakan alat pelindung diri yang sesuai dengan jenis pekerjaan setiap karyawan. Macam-macam alat pelindung diri yang digunakan antara lain :

1. Alat pelindung mata
2. Masker
3. Sarung tangan
4. Sepatu pengaman
5. Baju pelindung
6. *Earplug*
7. Pelindung kepala (helm)

Dan usaha-usaha yang dilakukan untuk menjaga keselamatan pekerja di pabrik asam asetat ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk peralatan pabrik seperti baja/tangki disediakan seleksi bahan konstruksi, juga penyediaan alat-alat kontrol tekanan dan suhu, yang keseluruhannya berguna untuk menghindari terjadinya peledakan.
2. Perpipaan yang mengandung steam pemanasan maupun bahan panas diberi tanda peringatan dan dijauhkan dari jalan lalu lalang (*manway*)
3. Pemberian penerangan yang cukup pada semua area pabrik agar karyawan dapat bekerja dengan baik.
4. Pada tiap gedung yang tinggi harus dipasang penangkal petir
5. Konstruksi dan bangunan pabrik dibangun berdasarkan aturan dan *Standart Operasional Prosedur* (SOP) yang berlaku terutama yang digunakan untuk menyangga suatu alat proses.
6. Untuk mencegah bahaya kebakaran, 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.
7. Memasang alarm pada setiap peralatan pabrik yang berbahaya agar semua karyawan dapat segera mengetahui dan bertindak apabila ada bahaya kebakaran.



8. 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.
9. Hal lain yang paling diperhatikan yaitu perawatan periodic (*maintenance*) terhadap seluruh peralatan dan instalasi pabrik.

VI.5 Kesehatan Kerja

Kesehatan kerja merupakan salah satu faktor yang sangat penting bagi kelancaran proses operasional pabrik asam asetat sehingga untuk menjamin kesehatan karyawan, perusahaan mewajibkan setiap karyawan untuk selalu mentaati dan menjalankan *Standart Operasional Prosedur* (SOP) bidang kesehatan di antaranya :

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