

BAB VII

INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA

Instrumentasi dan keselamatan kerja merupakan dua faktor yang penting dalam suatu industri guna untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produk. Instrumentasi digunakan untuk mengontrol jalannya suatu proses agar dapat dikendalikan sesuai yang diinginkan. Sedangkan keselamatan kerja juga harus diperhatikan untuk mencegah kerugian nyawa, materi, alat-alat, sarana, dan prasarana pabrik yang dapat timbul sewaktu-waktu. Dengan pertimbangan tersebut perlu adanya suatu bagian yang berfungsi untuk mengontrol peralatan proses dan manajemen tentang keselamatan kerja.

7.1. Instrumentasi

Instrumentasi merupakan peralatan yang penting dalam mengamati, mengontrol, dan mengendalikan proses produksi pada suatu industri. Pengontrolan atau pengendalian proses dipasang pada unit pabrik yang benar-benar memerlukan pengontrolan atau pengendalian secara cermat dan akurat agar kapasitas produksi sesuai dengan yang diharapkan. Pemilihan dan penempatan alat pengendali ini sangat penting karena menyangkut harga alat yang cukup mahal. Tujuan pemasangan instrumentasi adalah untuk menjaga kondisi operasi suatu peralatan agar tetap berada dalam kondisi operasi yang aman, untuk mengatur laju produksi agar berada dalam batas yang diinginkan. kualitas produksi lebih terjaga dan terjamin. membantu memudahkan pengoperasian suatu alat dan efisiensi kerja akan lebih meningkat.

Instrumentasi dapat dibedakan berdasarkan proses kerjanya, antara lain :

a. Manual atau *indicator*

yaitu alat pengamatan yang dipasang pada alat proses dimana kondisi prosesnya tidak memerlukan ketelitian. Pada peralatan proses ini hanya dipasang penunjuk atau pencatat saja yang bisa berupa penunjuk (*indicator*) atau perekam (*recorder*).

b. Otomatis

yaitu *controller* yang dipasang pada alat proses dimana kondisi prosesnya memerlukan ketelitian kondisi prosesnya. Perubahan kondisi proses sedikit saja akan mempengaruhi produk baik kualitas maupun kuantitasnya sehingga alat proses ini perlu dipasang alat pengendali (*controller*).

Dalam suatu instrumen ada beberapa bagian alat yang pemakaiannya bisa berfungsi sebagai berikut:

- a. *Indicator*, yaitu bagian instrumen yang berfungsi untuk menunjukkan atau pengukuran secara langsung, misalnya *level indicator* yaitu alat penunjuk ketinggian liquidida didalam suatu alat pemrosesan.
- b. *Recorder*, yaitu bagian instrumen yang berfungsi untuk mencatat suatu kondisi proses yang merupakan kelengkapan instrument tipe penunjuk, misalnya pena pada jarum penunjuk pengukur tekanan.
- c. *Controller*, bagian instrumen yang berfungsi untuk mengendalikan kondisi proses dan operasi, misalnya : *Flow controller* untuk mengendalikan laju alir fluida didalam pipa, *Temperatur controller* untuk mengendalikan suhu operasi selama proses berlangsung agar sesuai dengan suhu yang telah ditetapkan.
- d. *Sensor (transducer)*, bagian instrumen yang berfungsi untuk berkontak langsung dengan objek yang diukur untuk mengubah besaran fisik menjadi besaran listrik.
- e. *Sensor Error Detector*, bagian instrumen yang berfungsi untuk mengukur kesalahan yang terjadi antara keluaran actual dengan keluaran yang diinginkan.
- f. *Penggerak daya (ajuator)*, bagian instrumen yang berfungsi untuk mengendalikan aliran energy ke system yang dikendalikan. Alat ini disebut juga elemen pengendali akhir. Elemen pengeluaran ini harus mampu menggerakkan beban ke suatu harga yang diinginkan

Banyak pertimbangan yang harus dilakukan dalam pemilihan instrumen agar alat tersebut dapat berfungsi sesuai yang diharapkan. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam pemilihan instrumentasi adalah :

1. Jenis instrumentasi.
2. Range yang diperlukan untuk pengukuran.
3. Ketelitian istrumen.
4. Bahan konstruksi serta pengaruh pemasangan pada kondisi proses.
5. Mudah perawatan dan perbaikannya
6. Mudah dalam pengoperasiannya
7. Faktor ekonomi ^[8].

Pada Pra Rencana Pabrik gypsum ini, instrumen yang digunakan adalah alat kontrol yang bekerja secara manual maupun secara otomatis. Hal ini tergantung dari sistem peralatan, faktor teknis, faktor ekonomis serta kelayakan lingkungan kerja tetapi instrumen yang digunakan cenderung pada pemakaian alat kontrol secara otomatis karena

ada beberapa keunggulan kompetitif bila dibandingkan secara manual. Namun demikian tenaga manusia masih sangat diperlukan dalam pengoperasian dan pengawasan proses. Dengan adanya instrumen diharapkan proses akan bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Instrumen yang digunakan pada Pra Rencana Pabrik Rencana Pabrik gypsum ini adalah:

a. *Temperatur Controller (TC)*

Adalah alat/instrumen yang digunakan sebagai alat pengatur suhu atau pengukur sinyal mekanis atau listrik. Pengaturan temperatur dilakukan dengan mengatur jumlah material proses yang harus ditambahkan/dikeluarkan dari dalam suatu proses yang sedang bekerja.

Prinsip kerja : *Rate* fluida masuk atau keluar alat dikontrol oleh diafragma *valve*. *Rate* fluida ini memberikan sinyal kepada TC untuk mendeteksi dan mengukur suhu sistem pada *set point*.

b. *Flow Controller (FC)*

Adalah alat/instrumen yang bisa digunakan untuk mengatur kecepatan aliran fluida dalam pipa line atau unit proses lainnya. Pengukuran kecepatan aliran fluida dalam pipa biasanya diatur dengan mengatur *out put* dari alat, yang mengakibatkan fluida mengalir dalam pipa line.

Prinsip kerja : Kecepatan aliran diatur oleh *regulating valve* dengan mengubah tekanan discharge dari pompa. Tekanan *discharge* pompa melakukan bukaan/tutupan *valve* dan FC menerima sinyal untuk mendeteksi dan mengukur kecepatan aliran pada *set point*.

c. *Pressure Controller (PC)*

Adalah alat/instrumen yang dapat digunakan sebagai alat pengatur tekanan atau pengukur tekanan atau pengubah sinyal dalam bentuk gas menjadi sinyal mekanis. Pengatur tekanan dapat dilakukan dengan mengatur jumlah uap/gas yang keluar dari suatu alat dimana tekanannya ingin dideteksi.

Prinsip kerja: *Pressure control (PC)* akibat tekanan uap keluar akan membuka/menutup diafragma *valve*. Kemudian *valve* memberikan sinyal kepada PC untuk mengukur dan mendeteksi tekanan pada *set point*.

d. *Level Indikator (LI)*

Adalah alat/instrumen yang dipakai untuk mengatur ketinggian (level) cairan dalam suatu alat dimana cairan tersebut bekerja. Pengukuran tinggi permukaan cairan dilakukan dengan operasi dari sebuah *control valve*, yaitu dengan mengatur rate cairan masuk atau keluar proses.

e. *Ratio Control (RC)*

Dipasang pada alat untuk mengontrol perbandingan aliran yang bahan yang masuk pada alat

Penempatan alat-alat kontrol pada setiap alat dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7.1. Instrument Peralatan Pabrik

No.	Nama Alat	Kode Alat	Kode Instrument
1.	<i>Storage H₂SO₄</i>	F-111	LI
2.	Tangki Pelarut <i>Limestone</i> Silo	M-120 F-155	WC
3.	Tangki Pelarut H ₂ SO ₄ Tangki <i>Limestone</i> Reaktor	M-121 M-120 R-130	FRC
4.	Reaktor	R-130	PC
5.	Rotary Vacum Filter Mesin Packing	H-140 F-156	FC
6.	Reaktor Rotary Dryer	R-130 B-150	TC

7.2. Keselamatan Kerja

Dalam perencanaan suatu pabrik, keselamatan kerja merupakan suatu hal yang sangat penting yang harus diperhatikan karena menyangkut kelancaran dan keselamatan kerja karyawannya. Selain itu juga menyangkut lingkungan dan masyarakat sekitar pabrik. Keselamatan kerja ini merupakan usaha untuk memberikan rasa aman dan tenang pada karyawan dalam bekerja. juga untuk mencegah terjadinya kecelakaan, kebakaran dan penyakit kerja dalam lingkungan kerja.

Beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja adalah :

- a. Lingkungan fisik
- b. Latar belakang kerja

c. Sistem manajemen

Tindakan penjagaan keselamatan dan keamanan suatu pabrik tidak hanya ditujukan kepada para pekerjanya saja, tetapi juga ditujukan pada peralatan pabrik itu sendiri. Bagi para pekerja dituntut rasa kedisiplinannya maupun berhati-hati dalam melakukan pekerjaan, demikian pula peralatan yang ada di dalam pabrik tersebut harus kuat, tidak mudah rusak, tidak mudah bocor dan tidak mudah terbakar.

Secara umum pada Pra Rencana Pabrik Gypsum ini ada 3 macam bahaya yang dapat terjadi dan harus mendapatkan perhatian pada perencanaan, yaitu :

a. Bahaya kebakaran dan peledakan

Pencegahan terhadap bahaya kebakaran dan peledakan bertujuan untuk memperkecil kemungkinan terjadinya kecelakaan terhadap pekerja maupun kerusakan peralatan yang mengakibatkan terhentinya proses produksi.

Terjadinya bahaya ini dapat disebabkan oleh :

1. Terjadi hubungan singkat (korsleting) pada saklar, stop kontak, atau alat listrik lainnya baik pada peralatan instrumentasi maupun pada peralatan listrik sederhana seperti lampu, radio, komputer, mesin fax, *answering machine*, dll.
2. Kemungkinan terjadinya kebakaran dari utilitas, laboratorium, unit proses dan lain-lain.

Cara untuk mencegah atau mengurangi kemungkinan terjadinya kebakaran antara lain:

- a) Pemasangan pipa air melingkar (*Water Hydrant*) di seluruh areal pabrik.
- b) Pemasangan alat pemadam kebakaran yang mudah dijangkau di setiap tempat rawan ledakan dan kebakaran, terutama di sekitar alat-alat proses bertekanan dan bersuhu tinggi.
- c) Pemasangan alat-alat listrik harus diatur sedemikian rupa agar tidak berdekatan dengan sumber panas
- d) Memasang *Standard Operational Procedures* (SOP) pada setiap proses yang menerangkan bahaya dari proses atau alat yang bersangkutan

b. Bahaya mekanik

Bahaya mekanik disebabkan oleh pengerjaan konstruksi bangunan atau alat proses yang tidak memenuhi syarat. Hal-hal yang harus diperhatikan untuk mencegah atau mengurangi kemungkinan terjadinya bahaya ini adalah :

1. Perencanaan alat harus sesuai dengan aturan yang berlaku termasuk pemilihan bahan konstruksi, pertimbangan faktor korosi.
 2. Pemasangan alat control atau indikator yang baik dan sesuai, serta pemberian alat pengaman proses pada alat-alat yang beresiko besar menciptakan terjadinya bahaya mekanik.
- c. Bahaya terhadap kesehatan dan jiwa manusia.
- Karyawan perlu adanya kesadaran terhadap bahaya kesehatan dan keselamatan ketika melakukan pekerjaan. Oleh karena itu perlu diberikan pengetahuan tentang bahaya-bahaya yang kemungkinan akan terjadi kecelakaan kerja dan semua karyawan harus menggunakan pelindung diri seperti topi pengaman, sepatu pengaman, masker, dan lain-lain. Selain itu, bahaya terhadap kesehatan karyawan juga perlu diwaspadai. Umumnya berasal dari bahan baku, bahan yang diproses, dan produk. Karena itu diusahakan agar ruangan proses maupun ruangan lainnya memiliki ventilasi atau pertukaran udara yang cukup sehingga dapat memberikan kesegaran pada karyawan serta dapat menghindari gangguan terhadap pernafasan
- d. Bahaya listrik
- Bahaya pengoperasian maupun perbaikan instalasi listrik hendaknya selalu menggunakan alat pengaman yang telah disediakan pabrik, sehingga para pekerja dapat terjaga keselamatannya. Hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:
1. Semua bagian pabrik harus diberi penerangan yang cukup
 2. Peralatan yang penting seperti switcher dan transformator diletakkan ditempat yang aman dan tersendiri
 3. Peralatan listrik dibawah tanah sebaiknya diberi tanda dengan jelas ^[8].

Tabel 7.2. Alat-Alat Keselamatan Kerja Pada Pabrik Gypsum

No.	Alat Pelindung	Lokasi Pengamanan
1.	Masker	Semua Unit Proses
2.	Helm Pengaman	Gudang, Bagian Proses, Bengkel
3.	Sepatu Pegaman	Gudang, Bagian Proses, Bengkel
4.	Isolasi Panas	<i>Heater</i>
5.	P3K	Kantor, Gudang, bagian proses, <i>storage</i> , laboratorium
6.	Jas Laboratorium	Laboratorium
7.	<i>Hydrant</i>	Semua Unit

