



## MODUL 7

### HYGIENE INDUSTRI (IKK354)

Materi Pertemuan 8  
Overview Konsep Rekognisi

Disusun Oleh  
Yusuf Zalaya

UNIVERSITAS ESA UNGGUL

2018

## **A. Pendahuluan**

Ruang lingkup hygiene industri terdiri dari antisipasi dan rekognisi faktor-faktor lingkungan dan bahaya-bahaya terkait pekerjaan dan operasi pekerjaan dan memahami dampaknya pada manusia dan kesejahteraan di tempat kerja dan komunitas. Kemudian melakukan evaluasi dari faktor-faktor lingkungan dan bahaya-bahaya terkait pekerjaan melalui training dan pengalaman serta melalui teknik pengukuran kuantitatif mengenai besarnya faktor-faktor lingkungan dan bahaya yang dapat berdampak pada kesehatan manusia dan kesejahteraannya.

Antisipasi merupakan kegiatan untuk memprediksi potensi bahaya dan risiko di tempat kerja. Tahap awal dalam melakukan atau penerapan hygiene industri di tempat kerja.

## **B. Kompetensi Dasar**

- Mahasiswa mampu menguraikan overview konsep rekognisi
- Mahasiswa mampu membuat contoh konsep rekognisi

## **C. Kemampuan akhir yang diharapkan**

- Mahasiswa mampu menguraikan overview dan membuat contoh konsep rekognisi dengan benar

## **D. Kegiatan Belajar 1**

### **Overview Konsep Rekognisi**

#### **Pengertian Industrial Hygiene**

Menurut *Occupational Safety and Health Administration (OSHA)* (1998), hygiene industri adalah ilmu tentang antisipasi, rekognisi/pengenalan, evaluasi dan pengendalian kondisi tempat kerja yang dapat menyebabkan tenaga kerja mengalami kecelakaan kerja dan atau penyakit akibat kerja. Hygiene industri menggunakan metode pemantauan dan analisis lingkungan untuk mendeteksi luasnya tenaga kerja yang terpapar. Hygiene industri juga menggunakan pendekatan teknik, pendekatan administratif dan metode lain seperti penggunaan alat pelindung diri, desain cara kerja yang aman untuk mencegah paparan berbagai bahaya di tempat kerja.

Di Indonesia, Hygiene industri didefinisikan sebagai spesialisasi dalam ilmu hygiene beserta prakteknya yang dengan mengadakan penilaian kepada faktor-faktor penyebab penyakit kualitatif dan kuantitatif dalam lingkungan kerja dan perusahaan melalui pengukuran yang hasilnya dipergunakan untuk dasar tindakan korektif kepada lingkungan tersebut serta bila perlu pencegahan, agar pekerja dan masyarakat sekitar suatu perusahaan terhindar dari bahaya akibat kerja (Suma'mur, 1999).

Sedangkan menurut UU no. 14 tahun 1969 Hygiene perusahaan adalah Lapangan kesehatan yang ditunjukkan kepada pemeliharaan dan mempertinggi derajat

kesehatan tenaga kerja, dilakukan dengan mengatur pemberian pengobatan, perawatan tenaga kerja yang sakit, mengatur persediaan tempat, cara dan syarat ntuk pencegahan penyakit baik akibat kerja maupun umum serta menetapkan syarat-syarat kesehatan perumahan tenaga kerja.

The British Occupational Hygiene Society (BOHS) mendefinisikan "*occupational hygiene is about the prevention of ill-health from work, through recognizing, evaluating and controlling the risks*". Sedangkan The International Occupational Hygiene Association (IOHA) mendefinisikan higene industri sebagai *the discipline of anticipating, recognizing, evaluating and controlling health hazards in the working environment with the objective of protecting worker health and well-being and safeguarding the community at large*.

Menurut National Safety Concil (2002) dalam *Fundamental of Industrial Hygiene 5<sup>th</sup> Edition*, Hiegene industri adalah sains dan seni yang ditujukan untuk mengantisipasi, mengenali, mengevaluasi, dan mengendalikan faktor lingkungan atau stress yang timbul di atau dari tempat kerja yang dapat menyebabkan penyakit, gangguan kesehatan dan kesegaran, atau ketidaknyamanan yang signifikan di antara pekerja atau di antara warga masyarakat.

Dari berbagai definisi diatas maka dapat disimpulkan bahwa higene industri adalah disiplin ilmu kesehatan yang bertujuan untuk melindungi tenaga kerja dan masyarakat sekitar perusahaan agar terhindar dari penyakit akibat kerja dan atau kecelakaan kerja melalui upaya pengenalan, berbagai pengukuran lingkungan kerja serta manusianya dan serangkaian upaya pengendalian.

#### Ruang Lingkup Industrial Higiene

Ruang lingkup hygiene industri terdiri dari antisipasi dan rekognisi faktor-faktor lingkungan dan bahaya-bahaya terkait pekerjaan dan operasi pekerjaan dan memahami dampaknya pada manusia dan kesejahteraan di tempat kerja dan komunitas. Kemudian melakukan evaluasi dari faktor-faktor lingkungan dan bahaya-bahaya terkait pekerjaan melalui training dan pengalaman serta melalui teknik pengukuran kuantitatif mengenai besarnya faktor-faktor lingkungan dan bahaya yang dapat berdampak pada kesehatan manusia dan kesejahteraannya. Pengukuran yang tepat dapat menentukan metode pengendalian yang efektif untuk mengendalikan atau menurunkan bahaya-bahaya lingkungan tersebut dan menurunkan dampak yang mungkin terjadi.

Menurut AIHA faktor lingkungan kerja adalah unsur-unsur dari lingkungan kerja yang dapat mengakibatkan sakit, gangguan kesehatan, ketidaknyamanan dan keselamatan dalam bekerja, sehinga mengakibatkan efisiensi kerja menurun.

#### Antisipasi Potensi Bahaya Di Tempat Kerja

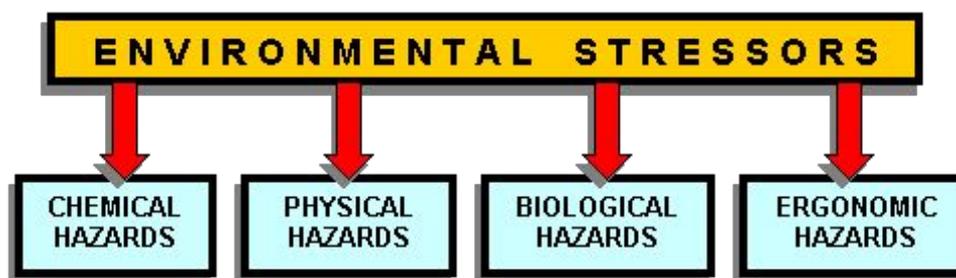
Menurut Meily Kurnia Widjaja (2010) pada proses perencanaan, di mulai dari antisipasi *hazard* dan risiko kesehatan yang mungkin timbul dari suatu kegiatan yang baru atau dari suatu perubahan dari yang sudah ada, baik infrastruktur, mesin, alat , prose, bahan baku, maupun materi laninya. Ketrampilan antisipasi risiko yang diakibatkan oleh pajanan suatu hazard, merupakan ketrampilan yang sangat

dibutuhkan dalam pencegahan timbulnya hazard dan penyakit sejak dini, karena dapat meminimalkan kerugian dengan meningkatkan kesempatan atau peluang untuk memotong mata rantai kejadian kerugian akibat terjadinya penyakit atau cedera akibat kerja.

### Stressor di tempat Kerja

Menurut Ramdan.M. Iwan, Ahli higene industri memfokuskan perhatiannya pada evaluasi kondisi kesehatan yang optimal dari lingkungan kerja dan merekomendasikan perbaikan prosedur kerja untuk melindungi kesehatan, berdasarkan data kuantitatif yang lengkap, pengalaman dan pengetahuannya yang mendalam. Rekomendasi ahli higene industri bisa juga berupa pengisolasian sumber bahaya, substitusi bahan dari yang berbahaya ke bahan yang kurang berbahaya dan juga mendesain prosedur kerja yang aman.

Untuk memastikan kondisi kesehatan lingkungan kerja dan lingkungan lain yang terkait, ahli higene industri terfokus pada *recognition* (pengenalan), *evaluation* (pengukuran) dan *control* (pengendalian dari stresor lingkungan kerja yang bisa berbentuk stressor fisik, kimia, biologi, ergonomis maupun psikologis yang dapat menyebabkan penyakit akibat kerja, penurunan kesehatan atau ketidaknyamanan ketika bekerja). Stressor fisik bisa berbentuk kebisingan, getaran, tekanan suhu dan tekanan udara yang ekstrim tinggi atau ekstrim rendah, serta radiasi elektromagnetik dan radiasi yang mengion. Stressor kimia bisa berbentuk gas, debu, kabut, serbuk, spray, cairan atau uap air. Stressor biologis bisa berasal dari bakteri, jamur, serangga, tungau, virus, tikus, nyamuk dan lain-lain. Stressor ergonomik bisa berbentuk gerakan kerja yang berulang, tekanan kerja, kelelahan kerja, posisi tubuh ketika bekerja, monoton/kebosanan akibat kerja yang monoton dan berbagai kekhawatiran. Secara skematis dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar8.1. Stressor lingkungan

Di tempat kerja, ahli higene industri juga harus mengantisipasi stressor lain yang berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan seperti : bahan baku utama produksi, bahan baku pendukung produksi, interaksi kimia dari berbagai bahan, produk sampingan, limbah hasil produksi, peralatan kerja dan prosedur kerja.

Antisipasi merupakan kegiatan untuk memprediksi potensi bahaya dan risiko di tempat kerja yang berasal dari semua factor . Tahap awal dalam melakukan atau penerapan higiene industri di tempat kerja.

Adapun tujuan dari antisipasi adalah :

1. Mengetahui potensi bahaya dan risiko lebih dini sebelum muncul menjadi bahaya dan risiko yang nyata

2. Mempersiapkan tindakan yang perlu sebelum suatu proses dijalankan atau suatu area dimasuki
3. Meminimalisasi kemungkinan risiko yang terjadi pada saat suatu proses dijalankan atau suatu area dimasuki.

### Rekognisi Bahaya

Rekognisi merupakan serangkaian kegiatan untuk mengenali suatu bahaya lebih detail dan lebih komprehensif dengan menggunakan suatu metode yang sistematis sehingga dihasilkan suatu hasil yang objektif dan bias dipertanggung jawabkan. Di mana dalam rekognisi ini kita melakukan identifikasi, pengenalan dan pengukuran untuk mendapatkan informasi tentang konsentrasi, dosis, ukuran (partikel), jenis, kandungan atau struktur, sifat, dll

Adapun tujuan dari rekognisi adalah :

- Mengetahui karakteristik suatu bahaya secara detail ( sifat, kandungan, efek, severity, pola pajanan, besaran)
- Mengetahui sumber bahaya dan area yang berisiko
- Mengetahui proses kerja yang berisiko
- Mengetahui pekerja yang berisiko

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengukur berbagai potensi bahaya yang dapat ditemukan di tempat kerja. Menurut Talty (1988) dalam Ramdan (2015) merinci berbagai metode tersebut, antara lain antara lain :

#### 1. Laporan kejadian kecelakaan kerja dan atau penyakit akibat kerja

Dalam upaya mengidentifikasi potensi bahaya di tempat kerja, seorang ahli higene industri dapat menggunakan laporan kejadian kecelakaan kerja dan atau penyakit akibat kerja di masa lalu. Dari angka-angka statistik kecelakaan kerja dapat diperoleh gambaran jumlah kejadian, bagian atau divisi kerja yang sering mengalami, tenaga kerja yang mengalami kecelakaan kerja dan informasi lain yang relevan. Dengan kata lain angka-angka statistik kecelakaan kerja dapat menggambarkan secara deskriptif maupun analitik kecelakaan kerja yang telah terjadi. Analisis yang seksama terhadap kejadian kecelakaan kerja di masa lalu dapat dipergunakan dalam menentukan metode yang akan dipergunakan untuk menurunkan risiko kejadian kecelakaan kerja di masa yang akan datang. Dari laporan kecelakaan bergunan untuk rekognisi bahaya yang menimbulkan *traumatic injury*.

Dalam rekognisi bahaya melalui laporan kejadian kecelakaan kerja memiliki beberapa kelemahan, antara lain sebagai berikut:

- Memerlukan data investigasi kecelakaan yang detail dan banyak.
- Pada banyak kasus, metode ini dapat dilakukan setelah terjadi banyak kecelakaan .

#### 2. Pemeriksaan fisik.

Pemeriksaan kesehatan sebelum bekerja di tambah dengan pemeriksaan kesehatan secara periodik dapat membantu mengidentifikasi kondisi kronis atau

akut yang mungkin disebabkan karena tenaga kerja mengalami kontak dengan potensi bahaya di lingkungan kerja. Sebagai contoh,

- jika hasil pemeriksaan audiometrik terhadap sekelompok tenaga kerja didapatkan penurunan (hasil pemeriksaan sebelum bekerja dibandingkan dengan hasil pemeriksaan periodik) maka ada kemungkinan kelompok tenaga kerja tersebut terpapar kebisingan yang telah melewati nilai ambang batas yang diperkenankan. Dari hasil itu juga perlu dilakukan pemeriksaan lanjutan terhadap sistem giliran kerja, pemeriksaan kebisingan seluruh bagian kerja dan hasilnya dibandingkan dengan NAB yang diperkenankan.
- Tingginya kadar Pb dalam darah menunjukkan adanya pajanan Pb di tempat kerja.

Dalam metode pemeriksaan fisik ini perlu diperhatikan beberapa hal sebagai berikut:

- Memerlukan data pemeriksaan awal (pre-employment examination)
- Harus dilakukan pengukuran / pemantauan kesehatan secara periodik ( annual check-up)

### 3. Keluhan tenaga kerja

Dalam beberapa kasus, tenaga kerja telah mengetahui berbagai potensi bahaya di tempat kerja walaupun belum diberi penjelasan oleh ahli higene industri. Tenaga kerja ini mungkin telah mendapatkan penjelasan oleh petugas sebelumnya. Kondisi hubungan kerja yang kondusif akan membantu terjalannya komunikasi yang baik antara tenaga kesehatan dengan petugas higene industri. Tenaga kerja akan melaporkan pada petugas higene industri jika mereka menemukan potensi bahaya yang mengancam di tempat kerja, apalagi jika mereka sudah merasakan gejala akibat paparan dengan berbagai potensi bahaya tersebut.

Untuk mempermudah metode ini harus didukung oleh kondisi manajemen yang kondusif sehingga pekerja mau menyampaikan masalah yang dihadapi di tempat kerja. Kontribusi pekerja terhadap K3 akan merangsang pekerja untuk mau berdiskusi dengan petugas K3 tentang masalah-masalah yang dihadapi di tempat kerja.

Penerapan metode ini sudah banyak diterapkan diberbagai perusahaan di Indonesia atau International. Penerapan ini tidak hanya dapat mengetahui bahaya terkait industrial hygiene akan tetapi dapat mengetahui bahaya K3 di tempat kerja. Berikut adalah sebagai contoh penerapannya:

- Penerapan STOP Card yaitu Safety Training Observation Program yang dibuat oleh DuPont dan banyak dipakai di berbagai perusahaan minyak dan gas yang beropersi di Indonesia seperti : Conoco Philips, BP, VICO dll. Metodenya adalah dengan sebuah kartu saku yang dibagikan kepada seluruh pekerja yang sbelumnya sudah di training. Setiap kali pekerja melihat unsafe condition ataupun unsafe action pekerja harus mengingatkan ataupun melaporkan kepada yang berwenang dan mencatat pada kartu STOP yang nantinya akan di Analisa datanya.

SIKLUS STOP™ SAFETY OBSERVATION			
PUTUSKAN		LAPORKAN	
			
BERHENTI		BERTINDAK	
Daftar Periksa Pengamatan STOP™			
Tindakan			
Tidak Aman	Aman	Tidak Aman	Aman
<b>Reaksi Orang</b> <span style="float: right;">Semua Aman <input type="checkbox"/></span>		<b>Alat Pelindung Diri</b> <span style="float: right;">Semua Aman <input type="checkbox"/></span>	
<input type="checkbox"/> Menyesuaikan Alat Pelindung Diri <input type="checkbox"/> Mengubah Posisi <input type="checkbox"/> Mengatur Ulang Pekerjaan <input type="checkbox"/> Menghentikan Pekerjaan <input type="checkbox"/> Memasang Kabel Ground <input type="checkbox"/> Memasang Alat Pengunci		<input type="checkbox"/> Pengecekan Dari Kepala Hingga Kaki <input type="checkbox"/> Kepala <input type="checkbox"/> Mata dan Muka <input type="checkbox"/> Telinga <input type="checkbox"/> Sistem Pemapasan <input type="checkbox"/> Lengan dan Tangan <input type="checkbox"/> Tubuh <input type="checkbox"/> Kaki dan Telapak Kaki	
<b>Posisi Orang</b> <span style="float: right;">Semua Aman <input type="checkbox"/></span>		<b>Peralatan dan Perlengkapan</b> <span style="float: right;">Semua Aman <input type="checkbox"/></span>	
<b>Penyebab Cedera</b> <input type="checkbox"/> Menabrak atau Tertabrak Benda <input type="checkbox"/> Terperangkap di Dalam, di Atas atau Diantara dua Benda <input type="checkbox"/> Jatuh <input type="checkbox"/> Terkena Suhu Yang Ekstrim <input type="checkbox"/> Tersengat Arus Listrik <input type="checkbox"/> Menghirup, Menyerap Atau Menelan Zat-Zat Berbahaya <input type="checkbox"/> Gerakan Yang Berulang <input type="checkbox"/> Posisi Tubuh Yang Janggal/Statik		<input type="checkbox"/> Sesuai untuk Pekerjaan <input type="checkbox"/> Digunakan Dengan Benar <input type="checkbox"/> Dalam Kondisi Aman  <b>Prosedur</b> <span style="float: right;">Semua Aman <input type="checkbox"/></span> <input type="checkbox"/> Tersedia <input type="checkbox"/> Memadai <input type="checkbox"/> Diketahui <input type="checkbox"/> Dimengerti <input type="checkbox"/> Diikuti  <b>Kerapihan</b> <span style="float: right;">Semua Aman <input type="checkbox"/></span> <b>Standar</b> <input type="checkbox"/> Diketahui <input type="checkbox"/> Dimengerti <input type="checkbox"/> Diikuti	
STOP00-OCL-BAH-0001			

Gambar 8.2. STOP Card

- Kotak saran banyak sekali disediakan di setiap perusahaan, dan hal ini dapat dijadikan media untuk dapat melaporkan bahaya – bahaya di tempat kerja.
- Dalam setiap perusahaan sudah benayak menerapkan media komunikasi seperti : Toolbox meeting, safety briefing, Weekly meeting, morning briefing dll. Media ini digunakan untuk memperoleh keluhan dari pekerja terkait bahaya K3 yang dialami oleh pekerja. Dan dari pekerja media ini dapat memberikan ruang untuk melaporkan kejadian atau bahaya – bahaya K3 yang ada dilapangan.

#### 4. Pemeriksaan rutin

Beberapa peralatan atau perkakas kerja dan alat pelindung diri harus diperiksa atau di kalibrasi secara rutin. Hasil pemeriksaan ini dapat mengindikasikan ada tidaknya potensi bahaya yang mungkin dihadapi tenaga kerja. Berbagai peralatan kerja atau alat pelindung diri yang terus dipakai walaupun telah habis masa pakainya dapat berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja ataupun penyakit akibat kerja. Hasil dari inspeksi dapat memberikan informasi yang berharga untuk mengeliminasi potensi bahaya di tempat kerja.

Berikut adalah contoh dari berbagai pemeriksaan rutin :

- Pemeriksaan alat pelindung diri dilakukan rutin seitan minggu, akan tetapi setiap hari pekerja juga harus melakukan pemeriksaan terhadap alat pelindung dirinya masing – masing. Misalkan pada bagian pengecatan, pekerja menggunakan masker respirator dengan catridge. Jadi pekerja harus memeriksa kelayakan masker dan kelayakan atau kadaluarsa dari catridge, sehingga ketika pakai masker tersebut bahan – bahan material pengecatan tidak terhirup oleh pekerja dalam artian masker itu bekerja dengan baik.



Gambar 8.3. Masker respirator dengan cartridge

- Kalibrasi peralatan harus rutin dilakukan untuk menjaga ketepatan alat ukur. Dalam pengukuran kadar gas dalam suatu tempat kerja diperlukan alat gas detector. Dan Gas detector ini harus selalu terkalibrasi sehingga dapat membaca kadar gas dengan tepat. Apabila gas detector tidak terkalibrasi maka dapat membahayakan bagi pekerja karena membaca kadar gas yang ada di tempat kerja tidak tepat ( lebih rendah atau lebih tinggi) sehingga pekerja dapat terpajan gas yang melebihi nilai ambang batas.



Gambar 8.4. Gas Detector

- Dalam pengukuran kebisingan tempat kerja diperlukan sound level meter dan alat ini harus selalu diperiksa kalibrasinya sehingga dapat mengukur kebisingan dengan tepat. Apabila alat ukur tidak tepat dapat membahayakan pekerja dengan pajanan kebisingan yang melebihi nilai ambang batas sehingga dapat mengakibatkan penurunan tingkat pendengaran yang significant.



Gambar 8.5. Sound Level Meter

#### 5. Studi literatur dan diskusi dengan professional lainnya

Berbagai temuan hasil penelitian terbaru oleh para akademisi maupun praktisi K3 yang dikomunikasi melalui jurnal, proseding, seminar atau pelatihan serta hasil kajian atau diskusi yang berhubungan dengan potensi bahaya di tempat kerja serta pengendaliannya dapat dijadikan masukan yang sangat berharga dalam pengelolaan hygiene industri. Perusahaan juga dapat mengundang para professional bidang K3 untuk mendiskusikan kondisi kesehatan dan keselamatan kerja di perusahaan yang bersangkutan.

Mungkin masalah yang sama pernah dialami oleh perusahaan lain sebelumnya, sehingga input untuk perbaikan sangat mungkin didapatkan dari tenaga ahli yang lain. Dalam hal ini menjaga komunikasi dengan tenaga ahli di industry lain dibutuhkan.

#### 6. *Walk through inspection*

Metode pengkajian ini dipraktekan di lapangan. Penggunaan metode ini dianggap paling efektif namun dibutuhkan tenaga hygiene industri yang berpengalaman untuk melakukannya. Disamping itu pelaksana harus menyadari bahwa tidak semua potensi bahaya dapat dikenali selama pelaksanaan inspeksi jenis ini. Inspeksi tempat kerja dengan metode ini tidak bersifat menyeluruh untuk mengenali potensi bahaya di tempat kerja. *Walk through inspection* dilakukan oleh tim, dan untuk mempermudah pengenalan menggunakan formulir cek list atau rekognisi.

#### 7. Pemeriksaan metode sampling

Walaupun pemeriksaan ini mempunyai beberapa kelemahan, namun penggunaan metode sampling sering digunakan. Metode ini dinilai efektif dari segi waktu dan biaya serta dapat merekognisi berbagai tipe bahaya. Untuk menghasilkan data yang valid dan akurat dibutuhkan keahlian dan pemahaman yang mendalam dalam metode statistik terutama dalam penentuan ukuran sampel dan metode pengambilan sampel yang tepat. Kelemahan metode ini antara lain adalah

- Kadang hanya terbatas untuk melakukan rekognisi terhadap bahaya atmosfer (air quality studies)

- Masalah yang dihadapi adalah untuk menentukan jumlah sampel dan titik pengukuran yang tepat.
- Kadangkala hasil spot sampling belum tentu menggambarkan kondisi yang sebenarnya.

#### 8. *Preliminary hazard analysis*

Analisis potensi bahaya awal ini harus dilakukan dengan prioritas utama pada potensi bahaya yang luas. Metode ini mencoba mengorganisir secara logis fakta-fakta yang ada saat ini untuk menentukan variabel yang akan dimasukkan dalam pengkajian dan metode yang akan digunakan untuk menentukan jika potensi bahaya memang benar-benar ada. Pendekatan ini sangat berharga dalam investigasi sistem kerja yang baru atau sistem kerja modifikasi untuk menentukan potensi bahaya yang akan timbul pada sistem tersebut jika dioperasikan.

Proses dari metode ini, si pengguna harus memahami terlebih dahulu mengenai tujuan dari sistem yang akan di analisis, setelah itu pisahkan sistem yang sesuai dengan topik, dan proses yang terakhir yaitu mengidentifikasi risiko terkait dengan tujuan dari setiap sistem. Pengaplikasian dari metode ini, dapat digunakan untuk mengidentifikasi risiko, sedangkan untuk menganalisis dan mengevaluasi tidak dapat digunakan.

Praktik penggunaan metoda PHA ini adalah sebagai berikut:

- Aktivitas, fasilitas, dan sistem dikelompokkan menjadi beberapa bagian yang mempunyai karakteristik sejenis sesuai desain perencanaan
- Identifikasi risiko atau bahaya dilakukan per masing-masing bagian tersebut dengan mempertimbangkan komponen berbahaya, peralatan yang digunakan, lingkungan operasional, serta penghubung antara komponen yang ada.

Keluaran dari metode PHA ini adalah register/daftar risiko awal yang dapat dikembangkan dalam proses analisis selanjutnya. Kelebihan teknik ini yaitu dapat digunakan ketika informasi yang tersedia masih minim/terbatas serta potensi risiko/bahaya telah dipertimbangkan sedari dini dalam perancangan/aktivasi aktivitas, fasilitas, maupun sistem. Kekurangan dari teknik ini adalah informasi yang diberikan masih berupa informasi awal dan belum detil atau komprehensif. Berikut adalah contoh penerapan PHA:

No	Aktifitas/ kegiatan	Potensi bahaya	Sebab/sumber	Dampak/ konsekuensi	Pengendalian yang ada
1	Memotong pelat logam dengan mesin gergaji	Terkena percikan api	Pelat bersentuhan dengan gergaji yang berputar cepat	Dapat membakar kulit dan melubangi pakaian	Sarung tangan, Kacamata
		Terkena percikan scrap besi	Hasil dari proses pengergajian	Terkena mata, gangguan pengelihatn	Sarung tangan, Kacamata
		Terpotong	Melakukan proses pengergajian	Bagian tubuh ikut terpotong	Sarung tangan
		Tersengat Listrik	Proses menyalakan dan mematikan mesin	Fatality, Terluka	Pelindung Kabel, Sarung tangan, Sepatu Safety

Gambar 8.6. Contoh Preliminary Hazard Analysis

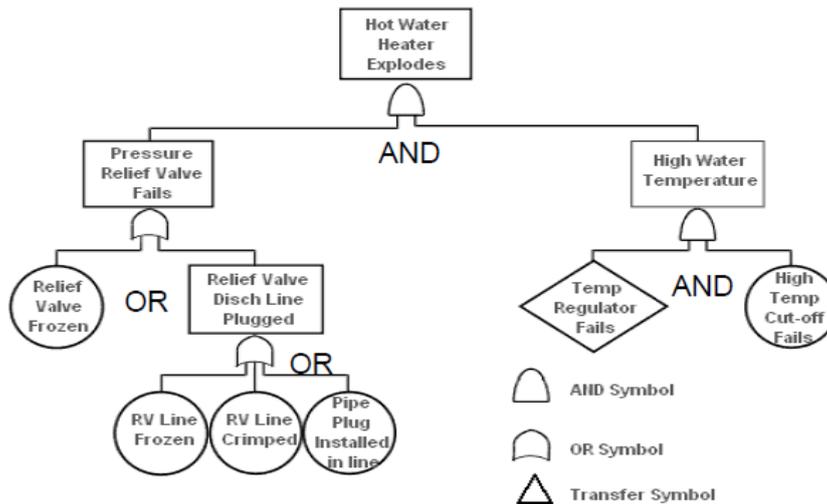
## 9. Metode review diagram alir produksi

Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi berbagai potensi bahaya dari mulai awal proses produksi (bahan mentah), proses tengah produksi, sampai akhir proses produksi (bahan jadi), serta produk sampingan yang dikeluarkan dari proses produksi tersebut. Pendekatan yang sama juga dapat dipergunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang berhubungan dengan penggunaan peralatan mekanis dan elektrik, stress ergonomic dan paparan suhu pada tenaga kerja.

Pendekatan ini sering digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya kimia dan kualitas udara. Untuk menentukan reaksi-reaksi mana yang menimbulkan bahaya kimia baik proses awal, intermediet, maupun akhir.

## 10. Analisis pohon kesalahan

Metode ini menawarkan analisis sebab akibat, yang dijelaskan dalam urutan terjadinya suatu peristiwa. Walaupun analisis model ini sering digunakan dalam analisis kecelakaan kerja, namun metode ini dapat digunakan oleh ahli higene industri untuk mengenali potensi bahaya kesehatan. Prosedur yang digunakan dalam pendekatan ini didokumentasikan dengan baik dalam literature.



Gambar 8.7. Contoh Fault Tree Analysis

### 11. Critical incident technique

Metode ini diterapkan melalui wawancara atau dialog dengan tenaga kerja untuk menentukan praktek-praktek kerja yang tidak aman atau kesalahan-kesalahan yang terjadi selama mereka bekerja. Kejadian-kejadian yang kritis seperti kejadian hampir celaka dikategorikan dan dituangkan ke dalam daftar atau list untuk segera dikendalikan.

Nama pegawai : Sunoto Batubara Nama penilai : Dr. Arief		Unit kerja : Lab Kimia Energi Periode penilaian : 1 Jan – 30 Des 2005	
Tanggal	Perilaku Positif Pegawai	Tanggal	Perilaku Negatif Pegawai
2-1-2005	Melaporkan kebocoran pipa saluran limbah sehingga pencemaran dapat diminimalisasi. Mengingatkan teman sekerjanya untuk membersihkan dan menyimpan peralatan lab. sebelum pulang	8-1-2005	Tidak menutup kembali botol bahan kimia setelah menuangkan isinya ke gelas percobaan.
11-1-2005	Merencanakan proyek laboratorium dengan teliti sebelum melakukan percobaan	18-1-2005	Makan permen di dalam ruangan laboratorium
29-1-2005	Berupaya memperbaiki sendiri kompor listrik sehingga anggaran dapat dihemat.	30-1-2005	Meninggalkan bahan kimia dimeja lab, tidak menempatkannya di rak.
4-2-2005	Menyelesaikan proyek sampai pukul 20.30 dan pada hari libur.	6-2-2005	Terlambat memberikan laporan perkembangan proyek
5-2-2005	Membantu teman sekerjanya yang menghadapi problem untuk menganalisis reaksi kimia.	8-2-2005	Tidak memakai peralatan keselamatan kerja ketika bekerja.

Gambar 8.8. Contoh Critical Incident Technique

### 12. Model kesalahan dan efek

Metode ini mencoba menganalisis kesalahan-kesalahan yang terjadi dalam sebuah sistem kerja dan dampaknya terhadap potensi bahaya yang mungkin muncul.

Teknik ini dapat membantu dalam menentukan kemungkinan kesalahan minor yang akan berpotensi menimbulkan bencana besar.

SYSTEM _____ SAMPLE _____		PREPARED BY _____		DATE _____				
SUBSYSTEM _____		APPROVED BY _____		REVISION _____				
SUBSYSTEM ELEMENT _____				PAGE 1 OF 1				
Item Identification	Function	Failure Mode	Failure Cause	Failure Effect on			Failure Detection Method	Remarks
				Component or Functional Assembly	Next Higher Assembly	System		
Switch	Initiates Motor Power Function	Fails to Open	Release Spring Failure Contacts Fused	None	Maintains Energy to Circuit Relay	Maintains Energy to Pwr Circuit Through Relay	Motor Continues to Run Smoke-Visual When Pwr Circuit Wire Overheats	
Battery #2 (Relay Circuit)	Provides Relay Voltage	Fails to Provide Adequate Power	Depleted Battery Plates Shorted	None Battery Gets Hot and Depletes	Fails to Operate Relay Circuit	Systems Fails to Operate	Motor Not Running	
Relay Relay Coil	Closes Relay Contacts When Energized	Coil Fails to Produce EMF	Coil Shorted or Open	Does Not Close Relay Contacts	Does Not Energize Pwr Circuit	System Fails to Operate	Motor Not Running	
Relay Contacts	Energizes and De-Energizes Pwr Circuit	Fails to Open	Contacts Fused	None	Maintains Energy to Motor	Overheated Pwr Circuit Wire if Motor is Shorted and Circuit Breaker Fails to Open	Motor Continues to Run Smoke-Visual	
Motor	Provides Desired Mechanical Event	Fails to Operate	Motor Shorted	Motor Overheats	High Current in Pwr Circuit	Overheated Pwr Circuit Wire if Circuit Breaker Fails to Open and Switch or Relay Fails	Smoke-Visual	
Circuit Breaker	Provides Pwr Circuit Fusing	Fails to Open	Contacts Fused Spring Failure	None	Maintains Pwr to Motor if Relay Contacts are Closed	Maintains Energy to Motor	Motor Continues to Run Smoke-Visual	
Battery #1 (Pwr Circuit)	Provides Motor Voltage	Fails to Provide Adequate Power	Depleted Battery Plates Shorted	None Battery Gets Hot and Depletes	None	System Fails to Operate	Motor Not Running	

Gambar 8.9. Contoh Mode Failure & Effect Analysis

### 13. Analisis keselamatan kerja

Dengan menggunakan teknik ini, masing-masing pekerjaan secara individual, jenis pekerjaan apa yang harus dilakukan dan elemen-elemen apa saja yang dibutuhkan untuk penyelesaian tugasnya. Setiap tugas dan elemen kerja ditinjau untuk menentukan apakah ada kemungkinan tenaga kerja terpapar potensi bahaya. Jika memang ada paparan bahaya, maka akan diambil tindakan berupa modifikasi prosedur kerja, perbaikan alat atau penggunaan berbagai alat pelindung diri untuk meminimalisir paparan.

Formulir JSA			Halaman 1 dari 1
Nama <u>Pekerjaan</u> :	<u>Membersihkan plastik pada re-grinder dan cyclone</u>	Tanggal <u>Penilaian</u> :	01/01/2017
Lokasi :	Area Plastik Re-Grind	Observer/ <u>Pengamat</u> :	Andi Tenri Pada
<u>Deskripsi Pekerjaan</u>	<u>Deskripsi Bahaya</u>	<u>Pengendalian Bahaya</u>	
1. <u>Matikan mesin grinder, lockout dan tagout.</u>	Tidak ada	Ikuti <u>Prosedur LOTO perusahaan</u>	
2. <u>Buka penutup peralatan grinder.</u>	<u>Kontak dengan pisau pemotong, debu dari plastik dapat terhirup</u>	Gunakan <u>sarung tangan cut resistant dan masker debu.</u>	
3. <u>Bersihkan seluruh bagian dengan compressed air dan sikat.</u>	<u>Kontak dengan compressed-air, pisau pemotong, dan partikel debu plastik</u>	Gunakan <u>selang pengaman pada compressed air, pakai sarung tangan cut resistant dan masker debu</u>	
4. <u>Tutup kembali penutup mesin grinder.</u>	<u>Kontak dengan mesin pemotong</u>	pakai <u>sarung tangan cut resistant</u>	
5. <u>Ambil kembali peralatan LOTO dari mesin.</u>	Tidak ada	Ikuti <u>Prosedur LOTO perusahaan</u>	

Gambar 8.9. Contoh Job Safety Analysis

Menentukan Metode penggunaan yang tepat

Langkah pertama untuk menentukan metode pendekatan yang tepat adalah memastikan bahwa metode dapat digunakan untuk semua jenis operasi dan lingkungan kerja. Penggunaan salah satu metode saja mungkin dianggap tidak efektif sehingga harus menggabungkannya atau kombinasi dengan metode yang lain dan disesuaikan dengan kebutuhan dan tujuan.

Hazard Recognition Worksheet

Pembuatan hasil dari berbagai rekognisi bahaya yang di dapatkan dibuatkan laporan hasil daftar bahaya dan risiko. Berikut adalah contoh Laporan hasil rekognisi bahaya di tempat kerja.

## Hazard Recognition Worksheet

Date : _____						
Area : _____				Investigator : _____		
TYPE OF EXPOSURE	DESCRIPTION OF POTENTIAL HAZARD	EMPLOYEES POTENTIALLY AFFECTED	PRESENT CONTROLS	LEVEL OF EFFECT LOW-MED-HI	PROBABILITY HAZARD EXISTING LOW-MED-HI	PRIORITY

## Daftar Pustaka

AIHA. What is an Industrial Hygienist. di <https://www.aiha.org/about-aiha/Press/Documents/What%20is%20IH.pdf> (akses 16 September 2018)

Barbara Plog. 2002. *Fundamental of Industrial Hygiene*, 5th Edition, National Safety Council

E, Rose, Vernon. *History and Philosophy of Industrial Hygiene*. Di [https://mafiadoc.com/history-and-philosophy-of-industrial-hygiene-higieneindustrial2011\\_5a09798d1723dd6bca65a2ed.html](https://mafiadoc.com/history-and-philosophy-of-industrial-hygiene-higieneindustrial2011_5a09798d1723dd6bca65a2ed.html) (akses 16 September 2018)

Iwan Ramdan. 2013. *Higiene Industr*. Yogyakarta : Bimoty

O. ALLI, Benjamin. 2008. *Fundamental Principles of Occupational Health and Safety*. 2nd Edition. ILO Office

Kurniawidjaja, L. Meily. (2012). *Teori dan Aplikasi Kesehatan Kerja*. Jakarta : UI press