



# 2022



PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA -  
TEKNIK ELEKTRO - TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS JAYABAYA

**DIKTAT FTI5272 / 2 SKS / MODUL 1 - 13**

**KESELAMATAN DAN  
KESEHATAN KERJA**

**RINETTE VISCA, S.T., M.Si**

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b>	i
<b>TINJAUAN MATA KULIAH</b>	v
<b>MODUL 1 REGULASI DAN KEBIJAKAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA NASIONAL</b>	
Dasar Hukum K3 berupa Undang-undang	1
Dasar hukum K3 berupa Peraturan Pemerintah	3
Dasar Hukum K3 berupa Peraturan Presiden	4
Dasar Hukum K3 berupa Peraturan Provinsi	4
Dasar Hukum K3 berupa Peraturan Menteri	5
Rangkuman	5
Soal-Soal	6
Daftar Pustaka	6
<b>MODUL 2 PRINSIP DASAR KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA</b>	
Sejarah K3 di Dunia	7
Sejarah K3 di Indonesia	8
Definisi K3	10
Definisi Kecelakaan Kerja	11
Jenis Kecelakaan Kerja	14
Rangkuman	19
Soal-Soal	20
Daftar Pustaka	20
<b>MODUL 3 KESEHATAN KERJA LINGKUNGAN INDUSTRI</b>	
Pengertian Pengawasan Kesehatan Kerja	21
Dasar Hukum Pengawasan Kesehatan Kerja	21
Penyakit Akibat Kerja	22
Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan di tempat kerja	28
Rangkuman	29
Soal-Soal	29
Daftar Pustaka	30
<b>MODUL 4 ERGONOMI</b>	
Pengertian Ergonomi	31
Hubungan Ergonomi Dengan Produktivitas Perusahaan	31
Peranan Antropometri Dalam Ergonomi	33

Rangkuman	34
Soal-Soal	34
Daftar Pustaka	35
<b>MODUL 5 PENGENDALIAN BAHAN KIMIA BERBAHAYA DI TEMPAT KERJA</b>	
Regulasi Terkait Pengendalian Bahan Kimia Berbahaya	40
Toksikologi Industri	40
Pengenalan Bahaya Bahan Kimia	42
Lembar Data Keselamatan Bahan	43
Rangkuman	53
Soal-Soal	53
Daftar Pustaka	54
<b>MODUL 6 PESAWAT UAP DAN BEJANA TEKAN</b>	
Pesawat uap	51
Bejana Tekanan dan Tangki Timbun	53
Korosi dan Pencegahannya	54
Pengelasan	55
Pengujian tanpa kerusakan / Non Destructive Test	56
Rangkuman	59
Soal-Soal	60
Daftar Pustaka	60
<b>MODUL 7 MANAJEMEN RESIKO</b>	
Potensi Bahaya dan Resiko	61
Pengendalian Resiko Berdasarkan ISO 45001	63
Tahapan Manajemen Resiko	67
Job Safety Analysis	
Rangkuman	71
Soal-Soal	71
Daftar Pustaka	71
<b>MODUL 8 MITIGASI BENCANA</b>	
Ancaman Bencana Di Indonesia	76
Kesiapsiagaan	77
Rencana Kesiapsiagaan	78
Rangkuman	79
Daftar Pustaka	79
<b>MODUL 9 K3 MEKANIK</b>	
Pengertian K3 Mekanik	80
Ruang Lingkup K3 Mekanik	83

Potensi Bahaya Mekanik	83
Pencegahan Kecelakaan Mekanik	83
Rangkuman	84
Soal-Soal	84
Daftar Pustaka	84
<b>MODUL 10 K3 LISTRIK</b>	
Pengertian K3 Listrik	82
Ruang lingkup K3 Listrik	83
Potensi Bahaya Listrik	83
Sistem Proteksi Bahaya Listrik	84
Potensi Bahaya Petir	84
Sistem Proteksi Bahaya Petir	85
Potensi Bahaya Lift	87
Pengendalian K3 Lift	89
Lockout Tagout (LOTO)	90
Rangkuman	94
Soal-Soal	95
Daftar Pustaka	101
<b>MODUL 11 PENANGGULANGAN KEBAKARAN</b>	
Penanggulangan kebakaran	102
Ruang Lingkup Pengawasan K3 Kebakaran	108
Fenomena Kebakaran	109
Strategi Mengatasi Kebakaran	110
Sistem Proteksi Kebakaran	111
System Tanggap Darurat Kebakaran	112
Rangkuman	113
Soal-Soal	114
Daftar Pustaka	114
<b>MODUL 12 K3 KONSTRUKSI</b>	
Pengertian K3 Konstruksi	115
Ruang Lingkup K3 Konstruksi	116
Pengawasan K3 Konstruksi	116
Rangkuman	119
Soal-Soal	119
Daftar Pustaka	120
<b>MODUL 13 SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA</b>	
Pengertian SMK3	121
Prinsip Dasar SMK3	121
Audit SMK3	124

Rangkuman	122
Soal-Soal	122
Daftar Pustaka	122

## TINJAUAN MATA KULIAH

---

Mata kuliah Keselamatan dan Kesehatan Kerja bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada Anda tentang bagaimana bekerja dengan cara yang aman dan tidak menimbulkan kecelakaan atau zero accident bagi pegawai dan masyarakat. Serta mempelajari metode yang digunakan untuk melindungi pegawai, lingkungan dan masyarakat sekitar dari berbagai potensi bahaya yang timbul di tempat kerja.

Dengan mempelajari mata kuliah ini, diharapkan Anda memiliki kemampuan menerapkan budaya K3 di tempat kerja Anda kelak. Yang paling penting, Anda diharapkan memiliki keterampilan dalam memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi untuk menyelesaikan masalah K3 sesuai dengan wewenang dan tanggung jawabnya

Mata kuliah Keselamatan dan Kesehatan Kerja terdiri dari 13 modul, yaitu sebagai berikut:

- Modul 1 : Regulasi dan Kebijakan K3 Nasional
- Modul 2 : Prinsip Dasar K3
- Modul 3 : Kesehatan Kerja Lingkungan Industri
- Modul 4 : Ergonomi
- Modul 5 : Pengendalian Bahan Kimia Berbahaya Di Tempat Kerja
- Modul 6 : Pesawat Uap dan Bejana Tekan
- Modul 7 : Manajemen Resiko
- Modul 8 : Mitigasi Bencana
- Modul 9 : K3 Mekanik
- Modul 10 : K3 Listrik
- Modul 11 : K3 Penanggulangan Kebakaran
- Modul 12 : K3 Konstruksi
- Modul 13 : SMK3 dan Audit SMK3

Penulis berharap semoga Anda berhasil dan sukses dalam mempelajari dan memahami mata kuliah Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

Jakarta, 1 Januari 2022

Penyusun

**MODUL I**  
**REGULASI DAN KEBIJAKAN**  
**KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA NASIONAL**

Dasar Hukum Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) sangat diperlukan bagi kita, para pelaku keselamatan dan kesehatan kerja, sebagai landasan normatif bagi penerapan K3 di lingkungan kerja. Dasar hukum K3 di Indonesia tidak bisa dilepaskan dari banyaknya peraturan K3 dari undang-undang hingga peraturan daerah.

Sebelum membahas dasar hukum K3, kita harus mengetahui terlebih dahulu tentang tingkatan peraturan perundangan di Indonesia. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2011 tentang Pembentukan Peraturan Perundang-Undangan, tingkatan peraturan perundangan di Indonesia terdiri atas:

1. Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945;
2. Ketetapan Majelis Permusyawaratan Rakyat;
3. Undang-Undang/Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang;
4. Peraturan Pemerintah;
5. Peraturan Presiden;
6. Peraturan Daerah Provinsi; dan
7. Peraturan Daerah Kabupaten/Kota.

### **1.1 Dasar Hukum K3 berupa Undang-undang**

Undang-undang merupakan tingkatan kedua sebagai dasar hukum K3 di Indonesia. Setiap undang-undang mengatur sanksi juga atas ketidakpatuhan terhadap pelaksanaan undang-undang. Beberapa undang-undang yang terkait dengan K3 antara lain;

#### **1.1.1 Undang-undang Uap tahun 1930**

Undang-undang yang paling tua dalam pengaturan Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah Undang-undang Uap tahun 1930 setelah dicabutnya Veiligheidsreglement tahun 1910 (Stbl. No. 406). Undang-undang Uap tahun 1930 menyebutkan:

- Pasal 6

“Adalah dilarang untuk menjalankan atau mempergunakan sesuatu pesawat uap dengan tidak mempunyai Ijin untuknya, yang diberikan oleh Kepala Jawatan Pengawasan keselamatan Kerja.”

“Dengan Peraturan Pemerintah dapatlah di-tunjuk pesawat-pesawat uap atau atas nama tidak berlaku ayat sebelum ini”.

### **1.1.2 Undang-undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja**

Undang-undang ini sebagai undang-undang induk yang banyak dijadikan pertimbangan dasar hukum oleh peraturan perundangan lain di bawahnya. Undang-undang 1 tahun 1970 menyebutkan tentang:

#### *BAB III*

#### *SYARAT-SYARAT KESELAMATAN KERJA*

- Pasal 3
  - (1) Dengan peraturan perundangan ditetapkan syarat-syarat keselamatan kerja untuk :
    1. mencegah dan mengurangi kecelakaan
    2. mencegah, mengurangi dan memadamkan kebakaran;
    3. mencegah dan mengurangi bahaya peledakan;
    4. memberi kesempatan atau jalan menyelamatkan diri pada waktu kebakaran atau kejadian-kejadian lain yang berbahaya;
    5. memberi pertolongan pada kecelakaan;
    6. memberi alat-alat perlindungan diri pada para pekerja;
    7. mencegah dan mengendalikan timbul atau menyebar luasnya suhu, kelembaban, debu, kotoran, asap, uap, gas, hembusan angin, cuaca, sinar radiasi, suara dan getaran;
    8. mencegah dan mengendalikan timbulnya penyakit akibat kerja baik fisik maupun psikis, peracunan, infeksi dan penularan.
    9. memperoleh penerangan yang cukup dan sesuai;
    10. menyelenggarakan suhu dan lembab udara yang baik;
    11. menyelenggarakan penyegaran udara yang cukup;
    12. memelihara kebersihan, kesehatan dan ketertiban;
    13. memperoleh keserasian antara tenaga kerja, alat kerja, lingkungan, cara dan proses kerjanya;



14. mengamankan dan memperlancar pengangkutan orang, binatang, tanaman atau barang;
15. mengamankan dan memelihara segala jenis bangunan;
16. mengamankan dan memperlancar pekerjaan bongkar muat, perlakuan dan penyimpanan barang;
17. mencegah terkena aliran listrik yang berbahaya;
18. menyesuaikan dan menyempurnakan pengamanan pada pekerjaan yang bahaya kecelakaannya menjadi bertambah tinggi.

### **1.1.3 Undang-undang nomor 13 tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan**

Undang-undang ini mengatur tentang hubungan ketenagakerjaan termasuk terkait dengan keselamatan dan kesehatan kerja.

#### Paragraf 5

#### Keselamatan dan Kesehatan Kerja

#### Pasal 86

- (1) Setiap pekerja/buruh mempunyai hak untuk memperoleh perlindungan atas :
  1. keselamatan dan kesehatan kerja;
  2. moral dan kesusilaan; dan
  3. perlakuan yang sesuai dengan harkat dan martabat manusia serta nilai-nilai agama.
- (2) Untuk melindungi keselamatan pekerja/buruh guna mewujudkan produktivitas kerja yang optimal diselenggarakan upaya keselamatan dan kesehatan kerja.
- (3) Perlindungan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dan ayat (2) dilaksanakan sesuai dengan peraturan perundang- undangan yang berlaku.

#### Pasal 87

- (1) Setiap perusahaan wajib menerapkan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang terintegrasi dengan sistem manajemen perusahaan.
- (2) Ketentuan mengenai penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) diatur dengan Peraturan Pemerintah.

## **1.2 Dasar hukum K3 berupa Peraturan Pemerintah**

Peraturan Pemerintah ditetapkan oleh Presiden sebagai bentuk peraturan pelaksana dari undang-undang terkait. Banyak peraturan pemerintah yang terkait dengan K3, salah satunya adalah Peraturan Pemerintah Nomor 50 tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

### **1.2.1 Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012**

#### Pasal 5

- (1) Setiap perusahaan wajib menerapkan SMK3 di perusahaannya.
- (2) Kewajiban sebagaimana dimaksud pada ayat (1) berlaku bagi perusahaan:
  - a. mempekerjakan pekerja/buruh paling sedikit 100 (seratus) orang; atau
  - b. mempunyai tingkat potensi bahaya tinggi.
- (3) Ketentuan mengenai tingkat potensi bahaya tinggi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf b sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- (4) Pengusaha dalam menerapkan SMK3 wajib berpedoman pada Peraturan Pemerintah ini dan ketentuan peraturan perundang-undangan serta dapat memperhatikan konvensi atau standar internasional.

## **1.3 Dasar Hukum K3 berupa Peraturan Presiden**

Salah satu Peraturan Presiden yang mengatur terkait dengan keselamatan kerja adalah Peraturan Presiden Nomor 34 tahun 2014 tentang Pengesahan *Convention Concerning The Promotional Framework For Occupational Safety And Health/Convention 187, 2006* (Konvensi Mengenai Kerangka Kerja Peningkatan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja/Konvensi 187, 2006). Peraturan Presiden 34 tahun 2014 berisi:

## **1.4 Dasar Hukum K3 berupa Peraturan Daerah Provinsi**

Salah satu contoh dasar hukum K3 berupa Perda Provinsi adalah Peraturan Gubernur Jakarta nomor 143 tahun 2016 tentang Manajemen Keselamatan Kebakaran Gedung Dan Manajemen Keselamatan Kebakaran Lingkungan.

#### Pasal 5

(1) Pemilik, pengguna dan/ atau badan pengelola yang mengelola bangunan gedung yang mempunyai potensi bahaya kebakaran ringan atau sedang I dengan jumlah penghuni paling sedikit 500 (lima ratus) orang wajib membentuk MKKG.

(2) MKKG sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipimpin oleh seorang Fire Safety Manager yang bertindak sebagai Kepala MKKG dan ditunjuk oleh pemilik, pengguna dan/atau badan pengelola bangunan gedung.

(3) Fire Safety Manager sebagaimana dimaksud pada ayat (2), harus memiliki sertifikat kompetensi yang diperoleh dari lembaga sertifikasi profesi dan terdaftar di Dinas.

### **1.5 Dasar Hukum K3 berupa Peraturan Menteri**

Meskipun peraturan Menteri tidak ada dalam tingkatan peraturan perundangan yang sudah disebutkan di atas, namun peraturan tersebut keberadaannya diatur dalam Pasal 8 ayat (1) UU No. 12/2011, yang menegaskan:

“Jenis Peraturan Perundang-undangan selain sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (1) mencakup peraturan yang ditetapkan oleh Majelis Permusyawaratan Rakyat, Dewan Perwakilan Rakyat, Dewan Perwakilan Daerah, Mahkamah Agung, Mahkamah Konstitusi, Badan Pemeriksa Keuangan, Komisi Yudisial, Bank Indonesia, Menteri, badan, lembaga, atau komisi yang setingkat yang dibentuk dengan Undang-Undang atau Pemerintah atas perintah Undang-Undang, Dewan Perwakilan Rakyat Daerah Provinsi, Gubernur, Dewan Perwakilan Rakyat Daerah Kabupaten/Kota, Bupati/Walikota, Kepala Desa atau yang setingkat.”

Contoh Peraturan Menteri adalah Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor 5 tahun 2018 yang mengatur tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja:

#### **Pasal 2**

Pengusaha dan/atau pengurus wajib melaksanakan syarat-syarat K3 Lingkungan Kerja

### **RANGKUMAN**

---

1. Hak untuk mendapatkan perlindungan atas K3 bagi setiap pekerja dijamin dalam sistem perundang-undangan Indonesia

2. Pengusaha wajib menjamin keselamatan dan kesehatan para pekerja dalam melaksanakan pekerjaannya
3. Menteri Tenaga Kerja yang diberi amanat oleh UU Keselamatan Kerja sebagai pemegang policy nasional K3, telah berusaha untuk menjabarkan pelaksanaannya melalui beberapa peraturan organiknya.

### **SOAL-SOAL**

1. Bagaimana UU No.1 tahun 1970 dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya ?
2. Jelaskan kewajiban pengusaha menurut UU No.1 tahun 1970 !
3. Mengapa pengurus diwajibkan melaporkan setiap terjadi kecelakaan kerja ?
4. Uraikan apakah yang dimaksud dengan P2K3 ?

### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Direktorat Pengawasan Norma Keselamatan dan Kesehatan Kerja Direktorat Jenderal Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan dan K3 Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, Modul Pembinaan Ahli Keselamatan dan Kesehatan Kerja Umum (AK3U), Indohees Magna Persada, Jakarta, 2018.
2. Danggur Konradus, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Bangka Adinatha Mulia, Jakarta, 2012.
3. Indah Rahmatiah, Kesehatan dan Keselamatan Lingkungan Kerja, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 2015.
4. Hadipoetro Sajidi, Manajemen Komprehensif Keselamatan Kerja, Yayasan Patra Tarbiyyah Nusantara, Jakarta, 2014.

## **MODUL 2**

### **PRINSIP DASAR KESELAMATAN DAN KESEHATAN DAN KERJA**

#### **2.1 SEJARAH KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DI DUNIA**

Sejak zaman purba pada awal kehidupan manusia, untuk memenuhi kebutuhan hidupnya manusia bekerja. Pada saat bekerja mereka mengalami kecelakaan dalam bentuk cedera atau luka. Dengan akal pikirannya mereka berusaha mencegah terulangnya kecelakaan serupa dan ia dapat mencegah kecelakaan secara preventif. Selama pekerjaan masih dikerjakan secara perseorangan atau dalam kelompok maka usaha pencegahan tidaklah terlalu sulit, sifat demikian segera berubah, tatkala revolusi industri dimulai yakni sewaktu umat manusia dapat memanfaatkan hukum alam dan dipelajari sehingga menjadi ilmu pengetahuan dan dapat diterapkan secara praktis.

Penerapan ilmu pengetahuan tersebut dimulai pada abad 18 dengan munculnya industri tenun, penemuan ketel uap untuk keperluan industri. Tenaga uap sangat bermanfaat bagi dunia industri, namun pemanfaatannya juga mengandung resiko terhadap peledakan karena adanya tekanan uap yang sangat tinggi. Selama awal abad pertengahan berbagai bahaya diidentifikasi, termasuk efek paparan timbal dan mercury, kebakaran dalam ruang terbatas, serta kebutuhan alat pelindung perorangan. Namun demikian, tidak ada standar atau persyaratan keselamatan yang terorganisasi dan ditetapkan pada saat itu. Para pekerja biasanya pengrajin independen atau bagian dari toko atau pertanian keluarga dan bertanggung jawab sendiri untuk keselamatan, kesehatan, dan kesejahteraan. Selanjutnya menyusul revolusi listrik, revolusi tenaga atom, dan penemuan-penemuan baru di bidang teknik dan teknologi yang sangat bermanfaat bagi umat manusia. Di samping manfaat tersebut, pemanfaatan teknik dan teknologi dapat merugikan dalam bentuk resiko terhadap kecelakaan apabila tidak diikuti dengan pemikiran tentang upaya K3.

Sebagai gambaran tentang sejarah perkembangan keselamatan dan kesehatan kerja dapat dijelaskan sebagai berikut. Kesadaran umat manusia terhadap keselamatan kerja telah mulai ada sejak zaman prasejarah. Ditemukan tulisan tertua tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) berasal dari zaman manusia pra-sejarah di zaman batu dan goa (paleolithic dan neolithic), ketika itu manusia telah mulai membuat kapak dan tombak untuk berburu. Kemudian bangsa Babylonia pada dinasti Sumneri

(Irak) membuat disain pegangan dan sarung kapak, membuat tombak yang mudah untuk digunakan agar tidak membahayakan pemakainya serta pembawanya menjadi aman. Selain itu mereka juga telah mulai membuat saluran air dari batu untuk sanitasi. Sekitar tahun 1700 SM, Hamurabi, raja Babylonia, dalam kitab Undang-undang menyatakan bahwa “Bila seorang ahli bangunan membuat rumah untuk seseorang dan pembuatannya tidak dilaksanakan dengan baik

Pada tahun 1911, di Amerika Serikat diberlakukan Undang-Undang Kerja (*Works Compensation Law*) yang antara lain mengatur bahwa setiap kecelakaan kerja yang terjadi, baik akibat kesalahan tenaga kerja atau tidak, yang bersangkutan akan mendapat ganti rugi jika hal itu terjadi dalam pekerjaan. Undang-Undang ini merupakan permulaan usaha pencegahan kecelakaan yang lebih terarah. ]

Di Inggris pada mulanya aturan perundangan yang serupa juga telah diberlakukan, namun harus dibuktikan bahwa kecelakaan tersebut bukanlah terjadi karena kesalahan si korban. Jika kesalahan atau kelalaian disebabkan oleh si korban maka ganti rugi tidak akan diberikan. Karena posisi buruh/pekerja dalam posisi yang lemah, maka pembuktian salah tidaknya pekerja yang bersangkutan selalu merugikan korban. Akhirnya peraturan tersebut diubah tanpa memandang kecelakaan tersebut diakibatkan oleh si korban atau tidak. Berlakunya peraturan perundangan tersebut dianggap sebagai permulaan dari gerakan keselamatan kerja yang membawa angin segar dalam usaha pencegahan kecelakaan industri.

Pada tahun 1931, H. W. Heinrich dalam bukunya *Industrial Accident Prevention*, menulis tentang upaya pencegahan kecelakaan di perusahaan, tulisan itu kemudian dianggap merupakan permulaan sejarah baru bagi semua gerakan keselamatan kerja yang terorganisir secara terarah. Prinsip-prinsip yang dikemukakan Heinrich merupakan dasar-dasar program keselamatan kerja yang berlaku hingga saat ini. Peraturan tentang keselamatan dan kesehatan kerja di Indonesia sendiri sudah lama ada yakni dimulai dengan diterbitkannya UU Uap (*Stoom Ordinantie*, STBL. No. 225 Tahun 1930) yang mengatur secara khusus tentang keselamatan kerja di bidang ketel uap, Undang-undang Petasan (STBL. No. 143 Tahun 1932) dan masih banyak lagi peraturan yang terkait dengan keselamatan di dunia kerja.

## **2.2 SEJARAH K3 DI INDONESIA**

Usaha K3 di Indonesia dimulai tahun 1847 ketika mulai dipakainya mesin uap oleh Belanda di berbagai industri khususnya industri gula. Tanggal 28 Pebruari 1852, Pemerintah Hindia Belanda mengeluarkan *Staatsblad* No 20 yang mengatur mengenai keselamatan dalam pemakaian pesawat uap yang pengawasannya diserahkan kepada lembaga *Dienst Van Het Stoomwezen*. Selanjutnya,

penggunaan mesin semakin meningkat dengan berkembangnya teknologi dan perkembangan industri. Untuk itu, pada tahun 1905 dengan Stbl no 521 pemerintah Hindia Belanda mengeluarkan perundangan keselamatan kerja yang dikenal dengan Veiligheid Regelement disingkat VR yang kemudian disempurnakan pada tahun 1930 sehingga terkenal dengan stbl 406 tahun 1930 yang menjadi landasan penerapan K3 di Indonesia. Perlindungan tenaga kerja di bidang keselamatan kerja di Indonesia juga telah mengarungi perjalanan sejarah yang panjang, telah dimulai lebih dari satu abad yang lalu.

Usaha penanganan keselamatan kerja di Indonesia dimulai sejalan dengan pemakaian mesin uap untuk keperluan Pemerintah Hindia Belanda yang semula pengawasannya ditujukan untuk mencegah kebakaran. Pada mulanya pengaturan mengenai pesawat uap belum ditujukan untuk memberi perlindungan kepada tenaga kerja, karena hal itu bukan merupakan sesuatu yang penting bagi masyarakat Belanda. Baru pada tahun 1852 untuk melindungi tenaga kerja di perusahaan yang memakai pesawat uap, ditetapkan peraturan perundang-undangan tentang pesawat uap, Reglement Omtrent Veiligheids Maatregelen bij het Aanvoeden van Stoom Werktuigen in Nederlands Indie (Stbl no. 20), yang mengatur tentang pelaksanaan keselamatan pemakaian pesawat uap dan perlindungan pekerja yang melayani pesawat uap. Upaya peningkatan perlindungan dimaksud telah dilakukan dan terus ditingkatkan dari waktu ke waktu, sejalan dengan semakin banyaknya dipergunakan mesin, alat pesawat baru, bahan produksi yang diolah dan dipergunakan yang terus berkembang dan berubah.

Di akhir abad ke-19 penggunaan tenaga listrik telah dimulai pada beberapa pabrik. Sebagai akibat penggunaan tenaga listrik tersebut banyak terjadi kecelakaan oleh karenanya maka pada tahun 1890 ditetapkan peraturan perundangan di bidang kelistrikan yaitu Bepalingen Omtrent de Aanlog om het Gebruik van Geleidingen voor Electriciteits Verlichting en het Overbrengen van Kracht door Middel van Electriciteits in Nederlands Indie.

Pada awal abad ke-20, sejalan dengan perkembangan di Eropa, Pemerintah Hindia Belanda kemudian mengadakan berbagai langkah perlindungan tenaga kerja dengan menerbitkan Veiligheids Reglement (Undang-undang Keselamatan) yang ditetapkan pada tahun 1905 Stbl. No. 251, yang kemudian diperbaharui pada tahun 1910 (Stbl. No. 406). Undang-Undang yang terakhir ini, telah berlaku dalam waktu yang sangat lama, lebih dari 60 tahun, sampai kemudian dicabut oleh Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja. Selain itu, untuk mengawasi berbagai hal khusus, telah pula diterbitkan 12 peraturan khusus Direktur Pekerjaan Umum No. 119966/Stw Tahun 1910, yang merupakan peraturan pelaksanaan dari Stbl. No. 406 Tahun 1910. Setelah itu, diterbitkan

pula ketentuan tentang Pengangkutan dengan Trem Dalam Jumlah yang Besar (Stbl. No. 599 Tahun 1914).

Pada tahun 1926 dilakukan perubahan atas beberapa pasal dari Burgerlijke Wetboek oud (KUH Perdata Lama) ke dalam KUH Perdata Baru, ketika dalam ketentuan baru dimaksud, perlindungan terhadap tenaga kerja dimuat dalam Buku III Titel tujuh A. Isinya mulai mengatur tentang kewajiban pengusaha untuk melindungi pekerjanya. Beberapa ketentuan itu telah mewajibkan kepada pengusaha agar pekerja yang tinggal bersamanya diberi kesempatan menikmati istirahat dari pekerjaannya dengan tidak dipotong upahnya (Pasal 1602u KUH Perdata). Kewajiban untuk mengatur pekerjaan sedemikian rupa, sehingga pada hari minggu dan hari-hari yang menurut kebiasaan setempat pekerja dibebaskan dari pekerjaannya (Pasal 1602v KUH Perdata). Kewajiban pengusaha untuk mengatur dan memelihara ruangan, piranti atau perkakas, menyuruh pekerja untuk melakukan pekerjaan sedemikian rupa agar melakukan pekerjaan dengan baik dan mengadakan aturan serta memberikan petunjuk sehingga pekerja terlindungi jiwa, kehormatan, dan harta bendanya

### **2.3 DEFINISI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA**

- Secara Etimologis

K3 adalah upaya perlindungan yang ditujukan agar tenaga kerja dan orang lain di tempat kerja selalu dalam keadaan selamat dan sehat dan agar setiap sumber produksi perlu dipakai dan digunakan secara aman dan efisien

- Secara Filosofi

K3 adalah suatu konsep berfikir dan upaya nyata untuk menjamin kelestarian tenaga kerja dan setiap insan pada umumnya beserta hasil karya dan budaya dalam upaya mencapai adil, makmur dan sejahtera

- Secara keilmuan

K3 adalah Ilmu pengetahuan secara sistematis, teknik manajerial, untuk mengidentifikasi potensi bahaya, mengevaluasi dan mengendalikan resiko akibat kecelakaan dan atau kejadian berbahaya dalam siklus pekerjaan atau proyek sampai pada tingkat yang dapat diterima

Keselamatan Kerja adalah keselamatan yang bertalian dengan mesin, pesawat, alat kerja, bahan, dan proses pengolahannya, landasan tempat kerja dan lingkungannya serta cara-cara melakukan pekerjaan. Kesehatan kerja menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 48 Tahun 2016 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran adalah upaya peningkatan dan pemeliharaan derajat kesehatan yang



setinggi-tingginya bagi karyawan di semua jabatan, pencegahan penyimpangan kesehatan yang disebabkan oleh kondisi karyawan, perlindungan karyawan dari resiko akibat faktor yang merugikan kesehatan, penempatan dan pemeliharaan karyawan dalam suatu lingkungan kerja yang mengadaptasi antara karyawan dengan manusia dan manusia

- Tujuan K3 secara umum yaitu;

1. Untuk melindungi dan memelihara kesehatan dan keselamatan tenaga kerja sehingga kinerjanya dapat meningkat.
2. Untuk menjaga dan memastikan keselamatan dan kesehatan semua orang yang berada di lingkungan kerja.
3. Untuk memastikan sumber produksi terpelihara dengan baik dan dapat digunakan secara aman dan efisien.

## **2.4 DEFINISI KECELAKAAN KERJA**

Bahaya (hazard) adalah faktor intrinsik yang melekat pada sesuatu (benda atau manusia) yang mempunyai potensi untuk menimbulkan kerugian. Hazard merupakan faktor intrinsik dari benda itu dan belum ada proses yang terjadi, namun kondisinya berpotensi untuk menyebabkan cedera.

Resiko (risk) adalah peluang terjadinya sesuatu yang akan mempunyai dampak sasaran. Ini diukur dengan hukum sebab akibat. Variabel yang diukur biasanya probabilitas, kosekuensi dan juga pemajanan. Resiko merupakan suatu kondisi yang berpotensi cedera yang terdapat dari faktor intrinsik maupun faktor ekstrinsik dari sesuatu benda atau manusia, namun belum ada proses yang terjadi.

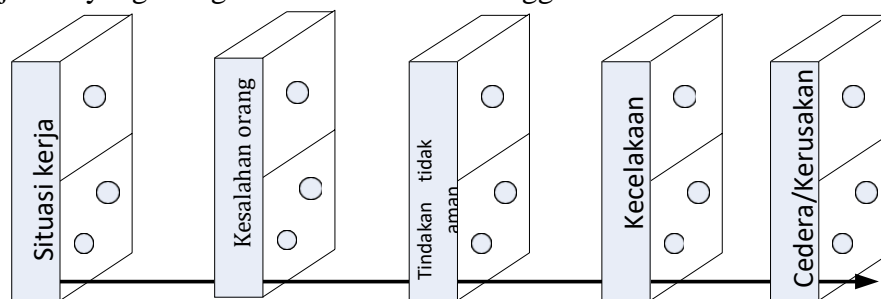
Insiden (incident) adalah kejadian yang merupakan hasil dari serangkaian kejadian yang tidak direncanakan/ tidak diinginkan/ tetapi masih dapat kendalikan dan tidak menimbulkan kerugian baik materi maupun non materi baik yang menimpa diri manusia, benda fisik berupa kekayaan atau aset, lingkungan hidup dan masyarakat luas. Incident terjadi ketika faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik sudah berproses membentuk suatu kejadian, namun dapat dikendalikan, sehingga tidak menimbulkan kerugian. Salah satu contoh dari Insident adalah "Near Miss", yang sering dikatakan "nyaris".

Kecelakaan (Accident) adalah kejadian yang merupakan hasil dari serangkaian kejadian yang tidak diinginkan dan tak terkendali. Accident dapat menimbulkan segala bentuk kerugian baik materi maupun non materi yang dapat menimpa diri manusia, benda, lingkungan maupun masyarakat luas. Pada accident, faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik sudah berproses, tidak terduga dan tidak mampu

dikendalikan. Proses ini dapat berakibat suatu kejadian yang tidak menyebabkan cedera dan kejadian yang tidak diharapkan.

Kecelakaan kerja adalah kecelakaan yang terjadi dalam hubungan kerja, termasuk kecelakaan yang terjadi dalam perjalanan dari rumah menuju tempat kerja atau sebaliknya, dan penyakit yang disebabkan oleh lingkungan kerja. Definisi Kecelakaan Kerja tersebut merupakan definisi yang dipakai oleh Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 40 Tahun 2004 Tentang Sistem Jaminan Sosial Nasional, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2015 Tentang Penyelenggaraan Program Jaminan Kecelakaan Kerja Dan Jaminan Kematian, serta Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2016 Tata Cara Pemberian Program Kembali Kerja Serta Kegiatan Promotif Dan Kegiatan Preventif Kecelakaan Kerja Dan Penyakit Akibat Kerja.

Teori domino yang menggambarkan rangkaian penyebab kecelakaan sehingga menimbulkan cedera atau kerusakan. Teori domino Heinrich digambarkan pada Gambar 2.1 Teori Domino Heinrich menyebutkan suatu kecelakaan bukanlah suatu peristiwa tunggal, melainkan merupakan hasil dari serangkaian penyebab yang saling berkaitan. Gambar 2.1 memberikan ilustrasi terhadap rangkaian penyebab kejadian yang mengawali kecelakaan sehingga menimbulkan cedera atau kerusakan



Gambar 2.1 Teori Domino Heinrich

Jika satu domino jatuh maka domino tersebut akan menimpa domino-domino lainnya hingga pada akhirnya akan terjadi kecelakaan pada saat domino yang terakhir jatuh. Jika salah satu faktor penyebab kecelakaan dalam domino tersebut dapat dihilangkan maka tidak akan terjadi kecelakaan. Domino yang pertama adalah sistem kerja. Sistem kerja yang dikelola dengan baik seperti pengendalian manajemen dan standar kerja yang sesuai akan membuat domino tersebut terkendali dan tidak akan menimpa yang lainnya seperti kesalahan orang dan seterusnya. Oleh karena domino-domino tersebut tetap terjaga maka kecelakaan yang mengakibatkan cedera tidak akan terjadi.

Setiap kecelakaan bukan peristiwa tunggal, namun terjadi karena penyebab yang saling berkaitan yaitu kesalahan dari sisi perusahaan, sisi pekerja, atau keduanya. Akibat yang ditimbulkan yakni trauma bagi keduanya, bagi pekerja yaitu cedera yang dapat memengaruhi terhadap pribadi, keluarga, dan kualitas

hidup, sedangkan bagi perusahaan berupa kerugian produksi, waktu yang terbuang untuk penyelidikan dan biaya untuk proses hukum. Tindakan pencegahan kecelakaan bertujuan untuk mengurangi peluang terjadinya kecelakaan hingga mutlak minimum

Penyebab kecelakaan untuk masing-masing faktor tersebut diuraikan sebagai berikut:

1. Situasi kerja

- Pengendalian manajemen yang kurang.
- Standar kerja yang minim.
- Tidak memenuhi standar.
- Perlengkapan yang tidak aman.
- Tempat kerja yang tidak mendukung keamanan seperti getaran, tekanan udara, ventilasi, penerangan dan kebisingan yang tidak aman.
- Peralatan/bahan baku yang tidak aman.

2. Kesalahan orang

- Keterampilan dan pengetahuan minim.
- Masalah fisik atau mental.
- Motivasi yang minim atau salah penempatan.
- Perhatian yang kurang.

3. Tindakan tidak aman

- Tidak mengikuti metode kerja yang telah disetujui.
- Mengambil jalan pintas.
- Tidak menggunakan perlengkapan keselamatan kerja selama bekerja.
- Bekerja dengan kecepatan berbahaya.

4. Kecelakaan

- Kejadian yang tidak terduga.
- Akibat kontak dengan mesin atau listrik yang berbahaya.
- Terjatuh.
- Terhantam mesin atau material yang jatuh dan sebagainya.

5. Cedera atau kerusakan

- Sakit dan penderitaan (pada pekerja).
- Kehilangan pendapatan (pada pekerja).

- Kehilangan kualitas hidup (pada pekerja).
- Pabrik (pada perusahaan).
- Pembayaran kompensasi (pada perusahaan).
- Kerugian produksi (pada perusahaan).
- Kemungkinan proses pengadilan (pada perusahaan).

## **2.5 JENIS KECELAKAAN KERJA**

Di Indonesia, kita bisa membagi jenis kecelakaan kerja sesuai dengan Surat Keputusan Direktur Jenderal Pembinaan Hubungan Industrial Dan Pengawasan Ketenagakerjaan Departemen Tenaga Kerja R.I.No: Kep. 84/BW/1998 Tentang Cara Pengisian Formulir Laporan dan Analisis Statistik Kecelakaan.

### **1. Kecelakaan Kerja berdasarkan tipe kecelakaan**

- Terbantur (pada umumnya menunjukkan kontak atau persinggungan dengan benda tajam atau benda keras yang mengakibatkan tergores, terpotong, tertusuk, dan lain-lain).
- Terpukul (pada umumnya karena yang jatuh, meluncur, melayang, bergerak, dan lain-lain).
- Tertangkap pada, dalam dan diantara benda (terjepit, tergigit, tertimbun, tenggelam, dan lain-lain).
- Jatuh dari ketinggian yang sama.
- Jatuh dari ketinggian yang berbeda.
- Tergelincir.
- Terpapar (pada umumnya berhubungan dengan temperatur, tekanan udara, getaran, radiasi, suara, cahaya, dan lain-lain).
- Penghisapan, penyerapan (menunjukkan proses masuknya bahan atau zat berbahaya ke dalam tubuh, baik melalui pernafasan ataupun kulit dan yang pada umumnya berakibat sesak nafas, keracunan, mati lemas, dan lain-lain).
- Tersentuh aliran listrik.
- Dan lain-lain.

### **2. Kecelakaan Kerja berdasarkan sumber kecelakaan**

- Mesin (mesin pons, mesin press, gergaji, mesin bor, mesin tenun, dan lain-lain).

- Penggerak mula dan pompa (motor bakar, pompa angin/kompressor, pompa air, kipas angin, penghisap udara, dan lain-lain).
- lift (lift untuk orang atau barang baik yang digerakkan dengan tenaga uap, listrik, hidrolik, dan lain-lain).
- Pesawat angkat (keran angkat, derek, dongkrak, takel, lir, dan lainlain).
- Conveyor (ban berjalan, rantai berjalan, dan lain-lain).
- Pesawat angkut (lori, forklift, gerobag, mobil, truck, cerobong penghantar, dan lain-lain).
- Alat transmisi mekanik (rantai, pulley, dan lain-lain).
- Perkakas kerja tangan (pahat, palu, pisau, kapak, dan lain-lain).
- Pesawat uap dan bejana tekan (ketel uap, bejana uap, pemanas air, pengering uap, botol baja, tabung bertekanan, dan lain-lain).
- Peralatan listrik (motor listrik, generator, transformator, ornament listrik, zakering, sakelar, kawat penghantar, dan lain-lain).
- Bahan kimia (bahan kimia yang mudah meledak, atau menguap, beracun, korosif, uap logam, dan lain-lain).
- Debu berbahaya (debu yang mudah meledak, debu organik, debu anorganik seperti debu asbes, debu silika, dan lain-lain).
- Radiasi dan bahan radioaktif (radium, cobalt, sinar ultra, sinar infra, dan lain-lain).
- Faktor lingkungan (contoh: iklim kerja, tekanan udara, getaran, bising, cahaya, dan lain-lain).
- Bahan mudah terbakar dan benda panas (lak. Film. Minyak, kertas, kapuk, uap, dan lain-lain).
- Binatang (serangga, cacing, binatang buas, bakteri, dan lain-lain).
- Permukaan lantai kerja (lantai, bordes, jalan, peralatan, dan lainlain).
- Lain-lain (perancah, tangga, peti, kaleng, sampah, benda kerja, dan lain-lain).

### **3. Kecelakaan Kerja berdasarkan Keterangan cidera/bagian tubuh yang cidera**

- kepala
- mata
- telinga
- badan
- lengan
- tangan

- jari tangan
- paha
- kaki
- jari kaki
- organ tubuh bagian dalam

#### **4. Kecelakaan Kerja berdasarkan Penyebab Berupa Kondisi Berbahaya**

- Pengamanan yang tidak sempurna (sumber kecelakaan tanpa alat pengaman, atau dengan alat pengaman yang tidak mencukupi atau rusak atau tidak berfungsi, dan lain-lain).
- Peralatan/bahan yang tidak seharusnya (mesin, pesawat, peralatan atau bahan yang tidak sesuai atau berbeda dari keharusan, faktor lainnya dan lain-lain).
- Kecacatan, ketidaksempurnaan (kondisi atau keadaan yang tidak semestinya, misalnya: kasar, licin, tajam, timpang, aus, retak, rapuh, dan lain-lain).
- Pengaturan prosedur yang tidak aman (pengaturan prosedur yang tidak aman pada atau sekitar sumber kecelakaan, misalnya: penyimpanan, peletakan yang tidak aman, di luar batas kemampuan, pembebanan lebih, faktor psikososial, dan lain-lain).
- Penerapan tidak sempurna (kurang cahaya, silau, dan lain-lain).
- Ventilasi tidak sempurna (pergantian udara segar yang kurang, sumber udara segar yang kurang, dan lain-lain).
- Iklim kerja yang tidak aman (suhu udara yang terlalu tinggi atau terlalu rendah, kelembaban udara yang berbahaya, faktor biologi, dan lain-lain).
- Tekanan udara yang tidak aman (tekanan udara yang tinggi dan yang rendah, dan lain-lain).
- Getaran yang berbahaya (getaran frekuensi rendah, dan lain-lain).
- Bising (suara yang intensitasnya melebihi nilai ambang batas).
- Pakaian, kelengkapan yang tidak aman (sarung tangan, respirator, kedok sepatu keselamatan, pakaian kerja, dan lain-lain, tidak tersedia atau tidak sempurna/cacat/rusak, dan lain-lain).
- Kejadian berbahaya lainnya (bergerak atau berputar terlalu lambat, peluncuran benda, ketel melendung, konstruksi retak, korosi, dan lain-lain).

#### **5. Kecelakaan Kerja berdasarkan Penyebab Berupa Tindakan Berbahaya**

- Melakukan pekerjaan tanpa wewenang, lupa mengamankan, lupa memberi tanda/peringatan.
- Bekerja dengan kecepatan berbahaya.
- Membuat alat pengaman tidak berfungsi (melepaskan, mengubah, dan lain-lain).
- Memakai peralatan yang tidak aman, tanpa peralatan.
- Memuat, membongkar, menempatkan, mencampur, menggabungkan dan sebagainya dengan tidak aman (proses produksi).
- Mengambil posisi atau sikap tubuh tidak aman (ergonomi).
- Bekerja pada objek yang berputar atau berbahaya (misalnya membersihkan, mengatur, memberi pelumas, dan lain-lain).
- Mengalihkan perhatian, mengganggu, sembrono, mengagetkan, dan lain-lain).
- Melalaikan penggunaan alat pelindung diri yang ditentukan.
- Lain-lain.

## **6. Kecelakaan Kerja berdasarkan Penyebab Tingkat Keparahan**

- First aid
- Medical Treatment
- Restricted Work

## **7. Kecelakaan Kerja berdasarkan sifatnya**

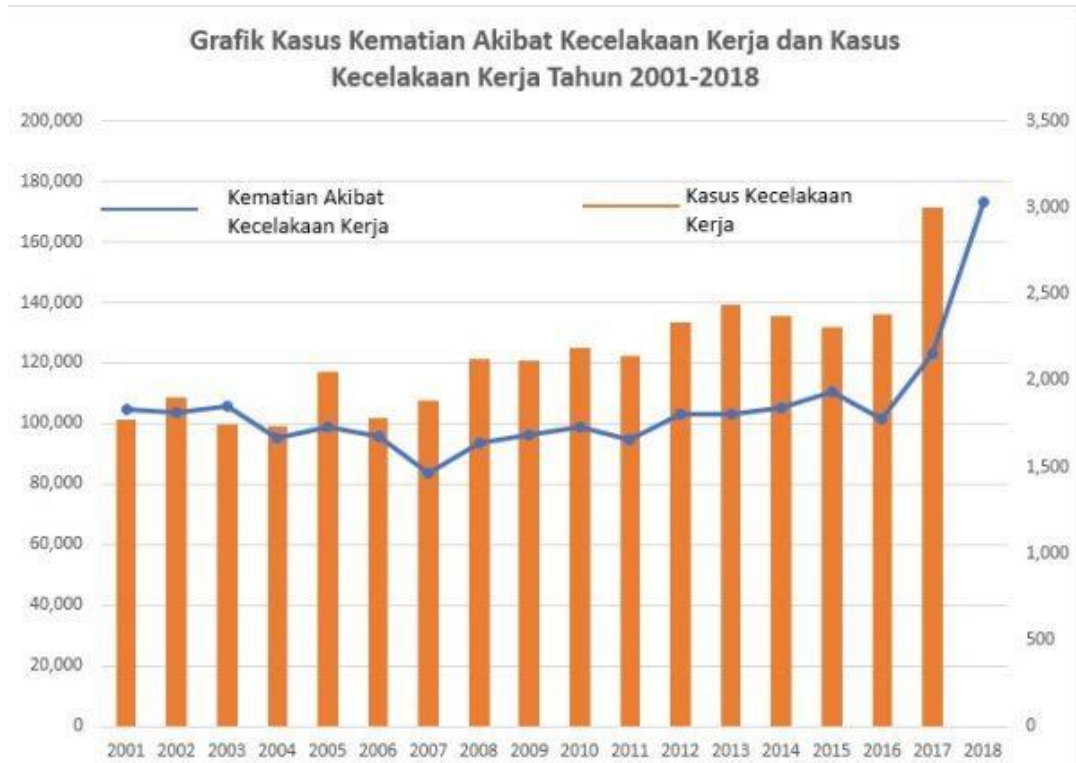
- Gangguan dan luka pada otot dan tulang (muskuloskeletal)
- Trauma di sendi atau ligament dan luka di otot atau tendon
- Penyakit otot dan tulang serta jaringan penghubung
- Luka, amputasi dan kerusakan organ internal
- Patah tulang
- Luka bakar
- Luka dalam kepala.
- Luka pada syaraf dan tulang belakang
- Gangguan mental
- Penyakit sistem pencernaan
- Penyakit pada sistem syaraf dan organ perasa

- Penyakit kulit dan jaringan subkutan
- Jaringan infeksi dan parasit
- Penyakit sistem pernafasan
- Penyakit sistem sirkulasi
- Kanker

#### **8. Kecelakaan Kerja berdasarkan mekanisme terjadinya**

- Stres tubuh
- Stres otot saat mengangkat, membawa, atau meletakkan benda
- Stres otot saat memegang benda selain mengangkat, membawa atau meletakkan
- Stres otot tanpa ada benda yang ditangani
- Terpeleset, tersadung dan terjatuh seseorang
- Jatuh pada level yang sama
- Jatuh dari ketinggian
- Terhantam oleh benda bergerak
- Tertimpa benda yang jatuh
- Terjebak di antara benda diam dan benda bergerak
- Terjebak oleh mesin atau peralatan bergerak
- Diserang oleh seseorang atau beberapa orang
- Menabrak benda dengan bagian tubuh
- Menabrak benda diam
- Menabrak benda bergerak
- Insiden kendaraan & lainnya
- Kecelakaan kendaraan
- Tekanan mental
- Panas, listrik, dan faktor lingkungan lainnya
- Bahan kimia dan zat lainnya
- Faktor biologis
- Suara dan tekanan





Gambar 2.2 Grafik Angka Kasus Kecelakaan Kerja dan Kematian Akibat Kecelakaan Kerja Tahun 2001-2018

Detail angka kecelakaan kerja dan kasus kematian akibat kecelakaan kerja berdasarkan data BPJS Ketenagakerjaan dapat dilihat pada tabel dan grafik diatas. Pada tahun 2001, jumlah kecelakaan kerja yang tercatat oleh BPJS Ketenagakerjaan berjumlah 104.714. Jumlah tersebut sempat berkurang hingga di bawah angka 100.000 pada tahun 2004-2011. Angka kecelakaan kerja melonjak lagi pada tahun 2012. Pada era Presiden Jokowi, angka kecelakaan kerja tidak pernah turun lagi kecuali pada tahun 2016. Angka kecelakaan kerja yang ada pun seperti selaras dengan angka kematian akibat kecelakaan kerja.

## RANGKUMAN

---

1. Bahaya (hazard) adalah faktor intrinsik yang melekat pada sesuatu (benda atau manusia) yang mempunyai potensi untuk menimbulkan kerugian.
2. Resiko (risk) adalah peluang terjadinya sesuatu yang akan mempunyai dampak sasaran. Ini diukur dengan hukum sebab akibat.
3. Insiden (incident) adalah kejadian yang merupakan hasil dari serangkaian kejadian yang tidak direncanakan/ tidak diinginkan/ tetapi masih dapat kendalikan dan tidak menimbulkan kerugian

4. Kecelakaan (Accident) adalah kejadian yang merupakan hasil dari serangkaian kejadian yang tidak diinginkan dan tak terkendali.
5. Kecelakaan kerja adalah kecelakaan yang terjadi dalam hubungan kerja, termasuk kecelakaan yang terjadi dalam perjalanan dari rumah menuju tempat kerja atau sebaliknya, dan penyakit yang disebabkan oleh lingkungan kerja.

### **SOAL-SOAL**

1. Apakah yang dimaksud dengan keselamatan dan kesehatan kerja ?
2. Jelaskan tahapan pencegahan kecelakaan !
3. Apakah yang dimaksud dengan Domino Theory Model ?
4. Apakah perbedaan antara insiden dan kecelakaan ?
5. Jelaskan metode identifikasi sumber bahaya !

### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Direktorat Pengawasan Norma Keselamatan dan Kesehatan Kerja Direktorat Jenderal Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan dan K3 Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, Modul Pembinaan Ahli Keselamatan dan Kesehatan Kerja Umum (AK3U), Indohees Magna Persada, Jakarta, 2018.
2. Danggur Konradus, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Bangka Adinatha Mulia, Jakarta, 2012.
3. Indah Rahmatiah, Kesehatan dan Keselamatan Lingkungan Kerja, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 2015.
4. Hadipoetro Sajidi, Manajemen Komprehensif Keselamatan Kerja, Yayasan Patra Tarbiyyah Nusantara, Jakarta, 2014.

## **MODUL 3**

### **KESEHATAN KERJA LINGKUNGAN INDUSTRI**

### **3.1 PENGERTIAN PENGAWASAN KESEHATAN KERJA**

Menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan (Permenaker) Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja menyebutkan bahwa Pengawasan Kesehatan Kerja adalah Serangkaian kegiatan pengawasan dari semua tindakan yang dilakukan oleh pegawai pengawas ketenagakerjaan dan atau Ahli K3 atas pemenuhan pelaksanaan peraturan perundang-undangan atas obyek pengawasan Kesehatan Kerja.

Sedangkan menurut Permenkes Nomor 70 tahun 2016 tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri menyebutkan bahwa Kesehatan Kerja Lingkungan Industri adalah upaya pencegahan penyakit dan/atau gangguan kesehatan dari faktor resiko lingkungan kerja industri yang terdiri dari faktor bahaya fisika kimia, biologi, ergonomi, dan sanitasi untuk mewujudkan kualitas lingkungan kerja industri yang sehat.

### **3.2 DASAR HUKUM YANG BERKAITAN DENGAN PENGAWASAN KESEHATAN KERJA**

1. Konvensi ILO No. 120 (UU No. 3 Tahun 1969 ) tentang Higiene Dalam Perniagaan Dan Kantor
2. UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja
3. UU No. 13 tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan
4. Permenakertrans No. Per. 01/Men/1976 tentang Kewajiban Latihan Hiperkes Bagi Dokter Perusahaan
5. Permenakertrans No. Per. 01/Men/1979 tentang Kewajiban Latihan Hiperkes Bagi Paramedis Perusahaan
6. Permenakertrans No. Per. 02/Men/1980 tentang Pemeriksaan Kesehatan Tenaga Kerja Dalam Penyelenggaraan Keselamatan Kerja
7. Permenakertrans No. Per. 01/Men/1981 tentang Kewajiban Melapor Penyakit Akibat Kerja
8. Permenakertrans No. Per. 03/Men/1982 tentang Pelayanan Kesehatan Kerja.
9. Kepmenaker No. Kepts. 333 tahun 1989 tentang Diagnosis Dan Pelaporan Penyakit Akibat Kerja
10. Permennakertrnas No. Per. 11/Men/2005 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Penyalahgunaan dan Peredaran Gelap Narkoba di Tempat Kerja
11. Permenakertrans No. Per. 25/Men/XII/2008 tentang Pedoman Diagnosis Dan Penilaian Cacat Karena Kecelakaan Dan Penyakit Akibat Kerja
12. Kepmenakertrans No. Kep. 68/Men/IV/2004 tentang Pencegahan dan Penanggulangan HIV/AIDS di Tempat Kerja.

13. Permenkes No. 70 tahun 2016 tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri
14. Permenakertrans No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja.
15. Perpres No 7 Tahun 2019 tentang Penyakit Akibat Kerja

### **3.3 PENYAKIT AKIBAT KERJA**

*Penyakit Akibat Kerja adalah penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan dan/atau lingkungan kerja.* Peraturan Presiden Nomor 7 Tahun 2019 tentang Penyakit Akibat Kerja, mengatur penyakit akibat kerja yang disebabkan oleh faktor kimia, faktor fisika, faktor biologi dan penyakit-penyakit lain berdasarkan target organ. Keputusan Presiden Nomor 22 Tahun 1993 tentang Penyakit Yang Timbul Karena Hubungan Kerja, dicabut dan dinyatakan tidak berlaku. Contohnya penyakit akibat kerja masih memiliki definisi yang sama yaitu, Penyakit Akibat Kerja adalah penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan dan/atau lingkungan kerja. Perbedaan yang cukup terlihat ada di jumlah penyakit akibat kerja. Pada Kepres 22 tahun 1993 disebutkan hanya 31 saja sedangkan pada Perpres 7 Tahun 2019 ada lebih dari 80 penyakit.

#### **3.3.1 JENIS PENYAKIT AKIBAT KERJA**

Penyakit akibat kerja yang ada dalam Peraturan Presiden Nomor 7 Tahun 2019 tentang Penyakit Akibat Kerja adalah:

##### **1) Penyakit Yang Disebabkan Paparan Faktor Yang Timbul Dari Aktivitas Pekerjaan**

Penyakit Akibat Kerja pada klasifikasi jenis I ini sebagai berikut:

1. Penyakit yang disebabkan oleh faktor kimia, meliputi:
  1. penyakit yang disebabkan oleh berillium dan persenyawaannya;
  2. penyakit yang disebabkan oleh cadmium atau persenyawaannya;
  3. penyakit yang disebabkan oleh fosfor atau persenyawaannya;
  4. penyakit yang disebabkan oleh krom atau persenyawaannya;
  5. penyakit yang disebabkan oleh mangan atau persenyawaannya;
  6. penyakit yang disebabkan oleh arsen atau persenyawaannya;
  7. penyakit yang disebabkan oleh raksa atau persenyawaannya;
  8. penyakit yang disebabkan oleh timbal atau persenyawaannya;
  9. penyakit yang disebabkan oleh fluor atau persenyawaannya;

10. penyakit yang disebabkan oleh karbon disulfida;
11. penyakit yang disebabkan oleh derivat halogen dari persenyawaan hidrokarbon alifatik atau aromatic;
12. penyakit yang disebabkan oleh benzene atau homolognya;
13. penyakit yang disebabkan oleh derivat nitro dan amina dari benzene atau homolognya;
14. penyakit yang disebabkan oleh nitrogliserin atau ester asam nitrat lainnya;
15. penyakit yang disebabkan oleh alcohol, glikol, atau keton;
16. penyakit yang disebabkan oleh gas penyebab asfiksia seperti karbon monoksida, hydrogen sulfida, hidrogen sianida atau derivatnya;
17. penyakit yang disebabkan oleh acrylonitrile
18. penyakit yang disebabkan oleh nitrogen oksida;
19. penyakit yang disebabkan oleh vanadium atau persenyawaannya;
20. penyakit yang disebabkan oleh antimon atau persenyawaannya;
21. penyakit yang disebabkan oleh Ircxane
22. penyakit yang disebabkan oleh asam mineral;
23. penyakit yang disebabkan oleh bahan obat;
24. penyakit yang disebabkan oleh nikel atau persenyawaannya;
25. penyakit yang disebabkan oleh thalium atau perseyawaannya ;
26. penyakit yang disebabkan oleh osmium atau persenyawaannya;
27. penyakit yang disebabkan oleh selenium atau persenyawaannya;
28. penyakit yang disebabkan oleh tembaga atau persenyawaannya;
29. penyakit yang disebabkan oleh platinum atau persenyawaannya;
30. penyakit yang disebabkan oleh timah atau persenyawaannya;
31. penyakit yang disebabkan oleh zinc atau persenyawaannya;
32. penyakit yang disebabkan oleh phosgene;
33. penyakit yang disebabkan oleh zat iritan kornea seperti benz, oquinonei
34. penyakit yang disebabkan oleh isosianat;
35. penyakit yang disebabkan oleh pestisida;
36. penyakit yang disebabkan oleh sulfur oksida (tabel 3.1)
37. penyakit yang disebabkan oleh pelarut organik;
38. penyakit yang disebabkan oleh lateks atau produk yang mengandung lateks; dan

39. penyakit yang disebabkan oleh bahan kimia lain di tempat kerja yang tidak disebutkan di atas, di mana ada hubungan langsung antara paparan bahan kimia dan penyakit yang dialami oleh pekerja yang dibuktikan secara ilmiah dengan menggunakan metode yang tepat

Tabel 3.1 Contoh Pekerjaan berisiko PAK akibat bahan kimia berbahaya

<b>Penyebab</b>	<b>Industri/ pekerjaan</b>	<b>Penyakit yang ditimbulkan</b>
Gas CO, HCN, SO <sub>2</sub>	Pembakaran tidak sempurna, emisi dll	Intoksikasi, Asfiksia
Asbes	Industri dan penggunaan asbes	Asbestosis, mesothelioma, cancer saluran nafas
Benzene	Chemical	Leukemia, hepatitis
Pb	Soldering, Industri Batere	Anemia, infertil, gangguan ginjal
Silica	Pabrik kaca, keramik dan batubara	silikosis
Vinyl chloride monomer, arsenic	Polimerisasi vinil chlorida, pestisida	Hemangiosarkoma liver
Chlorphenols	Furniture, sawmill, lumberjack, electrical, fitter	Cancer nasopharing
Radium, chromate, nickel, Chlorphenols	Furniture, saw mill, penambangan & peleburan nickel, pabrik sepatu	cancer rongga hidung

2. Penyakit yang disebabkan oleh faktor fisika, meliputi
  - kerusakan pendengaran yang disebabkan oleh kebisingan;
  - penyakit yang disebabkan oleh getaran atau kelainan pada otot, tendon, tulang, sendi, pembuluh darah tepi atau saraf tepi;
  - penyakit yang disebabkan oleh udara bertekanan atau udara yang didekompresi;
  - penyakit yang disebabkan oleh radiasi ion;

penyakit yang disebabkan oleh radiasi optik, meliputi ultraviolet, radiasi elektromagnetik (Visible light, inframerah, termasuk laser) ;

penyakit yang disebabkan oleh pajanan temperature ekstrim (table 3.2); dan

penyakit yang disebabkan oleh faktor fisika lain yang tidak disebutkan di atas, di mana ada hubungan langsung antara paparan faktor fisika yang muncul akibat aktivitas pekerjaan dengan penyakit yang dialami oleh pekerja yang dibuktikan secara ilmiah dengan menggunakan metode yang tepat;

Tabel 3.2 Contoh PAK akibat pekerjaan dengan faktor bahaya fisik

<b>Penyebab</b>	<b>Industri/pekerjaan</b>	<b>Penyakit yang ditimbulkan</b>
Kebisingan (noise)	Penggunaan mesin, generator dan peralatan kerja lainnya	penurunan pendengaran sampai tuli
Suhu tinggi	Peleburan logam	hyperpireksia, heat cramp, heat exhaustion, heat stroke
Suhu rendah	Ruang pembekuan (cool storage)	Froze bite
Tekanan udara yang tinggi	Penyelam	Caisson's Disease
Sinar infra merah	Peleburan logam, peralatan fisioterapi dll.	katarak
Ultra violet	Welder	Conjungtivitis
Getaran/vibrasi	Chain Saw, Drilling	Reynaud's disease

3. penyakit yang disebabkan oleh faktor biologi dan penyakit infeksi atau parasit, meliputi:
  1. brucellosis;
  2. virus hepatitis;
  3. virus yang menyerang sistem kekebalan tubuh manusia (human immunodeficiency virus) ;
  4. tetanus;
  5. tuberkulosis;
  6. sindrom toksik atau inflamasi yang berkaitan dengan kontaminasi bakteri atau jamur;
  7. anthrax;
  8. Leptospira; dan
  9. penyakit yang disebabkan oleh faktor biologi lain di tempat kerja yang tidak disebutkan di atas, di mana ada hubungan langsung antara paparan faktor biologi yang muncul akibat aktivitas

pekerjaan dengan penyakit yang dialami oleh pekerja yang dibuktikan secara ilmiah dengan menggunakan metode yang tepat.

## 2) Penyakit Berdasarkan Sistem Target Organ

Penyakit Akibat Kerja pada klasifikasi jenis II ini sebagai berikut:

A. penyakit saluran pernafasan, meliputi:

- 1) pneumokoniosis yang disebabkan oleh debu mineral pembentuk jaringan parut, meliputi silikosis, antrakosilikosis, dan asbestos;
- 2) siliko tuberkulosis;
- 3) pneumokoniosis yang disebabkan oleh debu mineral non-fibrogenic;
- 4) siclerosis;
- 5) penyakit bronkhopulmoner yang disebabkan oleh debu logam keras;
- 6) penyakit bronkhopulmoner yang disebabkan oleh debu kapas, meliputi bissinosis, vlas, henep, sisal, dan ampas tebu atau bagassosds;
- 7) asma yang disebabkan oleh penyebab sensitisasi atau zat iritan yang dikenal yang ada dalam proses pekerjaan;
- 8) alveolitis alergika yang disebabkan oleh faktor dari luar sebagai akibat penghirupan debu organik atau aerosol yang terkontaminasi dengan mikroba, yang timbul dari aktivitas pekerjaan;
- 9) penyakit paru obstruktif kronik yang disebabkan akibat menghirup debu batu bara, debu dari tambang batu, debu kayu, debu dari gandum dan pekerjaan perkebunan, debu dari kandang hewan, debu tekstil, dan debu kertas yang muncul akibat aktivitas pekerjaan;
- 10) penyakit paru yang disebabkan oleh aluminium;
- 11) kelainan saluran pernafasan atas yang disebabkan oleh sensitisasi atau iritasi zat yang ada dalam proses pekerjaan; dan
- 12) penyakit saluran pernafasan lain yang tidak disebutkan di atas, di mana ada hubungan langsung antara paparan faktor resiko yang muncul akibat aktivitas pekerjaan dengan penyakit yang dialami oleh pekerja yang dibuktikan secara ilmiah dengan menggunakan metode yang tepat;

B. penyakit kulit, meliputi:

1. dermatosis kontak alergika dan urtikaria yang disebabkan oleh faktor penyebab alergi lain yang timbul dari aktivitas pekerjaan yang tidak termasuk dalam penyebab lain;



2. dermatosis kontak iritan yang disebabkan oleh zat iritan yang timbul dari aktivitas pekerjaan, tidak termasuk dalam penyebab lain; dan
3. vitiligo yang disebabkan oleh zat penyebab yang diketahui timbul dari aktivitas pekerjaan, tidak termasuk dalam penyebab lain

C. Gangguan otot dan kerangka, meliputi:

1. radial styloid tenosynovitis karena gerak repetitif, penggunaan tenaga yang kuat dan posisi ekstrim pada pergelangan tangan;
2. tenosynovitis kronis pada tangan dan pergelangan tangan karena gerak repetitif, penggunaan tenaga yang kuat dan posisi ekstrim pada pergelangan tangan;
3. olecranon bursitis karena tekanan yang berkepanjangan pada daerah siku;
4. prepatellar bursitis karena posisi berlutut yang berkepanjangan;
5. epicondylitis karena pekerjaan repetitif yang mengerahkan tenaga;
6. meniscus lesions karena periode kerja yang panjang dalam posisi berlutut atau jongkok;
7. carpal tunnel syndrome karena periode berkepanjangan dengan gerak repetitif yang mengerahkan tenaga, pekerjaan yang melibatkan getaran, posisi ekstrim pada pergelangan tangan, atau 3 (tiga) kombinasi diatas; dan
8. penyakit otot dan kerangka lain yang tidak disebutkan diatas, dimana ada hubungan langsung antara paparan faktor yang muncul akibat aktivitas pekerjaan dan penyakit otot dan kerangka yang dialami oleh pekerja yang dibuktikan secara ilmiah dengan menggunakan metode yang tepat;

D. gangguan mental dan perilaku, meliputi:

1. gangguan stres pasca trauma; dan
2. gangguan mental dan perilaku lain yang tidak disebutkan diatas, dimana ada hubungan langsung antara paparan terhadap faktor resiko yang muncul akibat aktivitas pekerjaan dengan gangguan mental dan perilaku yang dialami oleh pekerja yang dibuktikan secara ilmiah dengan menggunakan metode yang tepat.

### 3) Penyakit Kanker Akibat Kerja

Penyakit Akibat Kerja pada klasifikasi jenis III ini, yaitu kanker yang disebabkan oleh zat berikut:

1. asbestos;

2. beruidine dan garamnya;
3. bis-chloromethyleter
4. persenyawaan chromium VI;
5. coal tars, coal tar pitches or soots;
6. beta-naphthylamine;
7. vinyl chloride;
8. benzene

#### 4) **Penyakit Spesifik Lainnya**

Penyakit spesifik lainnya merupakan penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan atau proses kerja, dimana penyakit tersebut ada hubungan langsung antara paparan dengan penyakit yang dialami oleh pekerja yang dibuktikan secara ilmiah dengan menggunakan metode yang tepat. Contoh penyakit spesifik lainnya, yaitu nystagmus pada penambang

### **3.4 PERTOLONGAN PERTAMA PADA KECELAKAAN DI TEMPAT KERJA**

Berdasarkan Permenaker No. PER.15/MEN/VIII/2008 tentang Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan di tempat kerja menyebutkan bahwa Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan di tempat kerja (P3K) adalah upaya memberikan pertolongan pertama secara cepat dan tepat kepada pekerja/buruh dan/atau orang lain yang berada di tempat kerja, yang mengalami sakit atau cedera di tempat kerja. Petugas P3K di tempat kerja adalah pekerja/buruh yang ditunjuk oleh pengurus/pengusaha dan diserahkan tugas tambahan untuk melaksanakan P3K di tempat kerja.

Fasilitas P3K di tempat kerja adalah semua peralatan, perlengkapan, dan bahan yang digunakan dalam pelaksanaan P3K di tempat kerja. Fasilitas P3K meliputi:

- a. ruang P3K;
- b. kotak P3K dan isi;
- c. alat evakuasi dan alat transportasi; dan
- d. fasilitas tambahan berupa alat pelindung diri dan/atau peralatan khusus di tempat kerja yang memiliki potensi bahaya yang bersifat khusus.

Pengusaha wajib menyediakan ruang P3K jika;

- a. mempekerjakan pekerja/buruh 100 orang atau lebih;
- b. mempekerjakan pekerja/buruh kurang dari 100 orang dengan potensi bahaya tinggi.



Gambar 3.1 Standar Kotak P3K

Kotak P3K (Gambar 3.1) harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. terbuat dari bahan yang kuat dan mudah dibawa, berwarna dasar putih dengan lambang P3K berwarna hijau;
- b. isi kotak P3K sebagaimana tercantum dalam lampiran II Peraturan Menteri ini dan tidak boleh diisi bahan atau alat selain yang dibutuhkan untuk pelaksanaan P3K di tempat kerja;
- c. penempatan kotak P3K : pada tempat yang mudah dilihat dan dijangkau, diberi tanda arah yang jelas, cukup cahaya serta mudah diangkat apabila akan digunakan;

## RANGKUMAN

---

1. Pengawasan Kesehatan Kerja adalah Serangkaian kegiatan pengawasan dari semua tindakan yang dilakukan oleh pegawai pengawas ketenagakerjaan dan atau Ahli K3 atas pemenuhan pelaksanaan peraturan perundang-undangan atas obyek pengawasan Kesehatan Kerja.
2. Penyakit Akibat Kerja adalah penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan dan/atau lingkungan kerja.
3. Kesehatan Kerja Lingkungan Industri adalah upaya pencegahan penyakit dan/atau gangguan kesehatan dari faktor resiko lingkungan kerja industri yang terdiri dari faktor bahaya fisika kimia, biologi, ergonomik, dan sanitasi untuk mewujudkan kualitas lingkungan kerja industri yang sehat.
4. P3K adalah upaya memberikan pertolongan pertama secara cepat dan tepat kepada pekerja/buruh dan/atau orang lain yang berada di tempat kerja, yang mengalami sakit atau cedera di tempat kerja

## SOAL-SOAL

1. Apakah yang dimaksud dengan penyakit akibat kerja ?
2. Mengapa sektor ketenagakerjaan rentan terhadap penyebaran HIV dan AIDS ?
3. Apa saja fasilitas P3K di tempat kerja ?

4. Sebutkan contoh upaya kesehatan preventif !
5. Apa maksud dan tujuan pemeriksaan kesehatan tenaga kerja secara berkala ?

#### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Direktorat Pengawasan Norma Keselamatan dan Kesehatan Kerja Direktorat Jenderal Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan dan K3 Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, Modul Pembinaan Ahli Keselamatan dan Kesehatan Kerja Umum (AK3U), Indohees Magna Persada, Jakarta, 2018.
2. Danggur Konradus, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Bangka Adinatha Mulia, Jakarta, 2012.
3. Indah Rahmatiah, Kesehatan dan Keselamatan Lingkungan Kerja, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 2015.
4. Hadipoetro Sajidi, Manajemen Komprehensif Keselamatan Kerja, Yayasan Patra Tarbiyyah Nusantara, Jakarta, 2014

## **MODUL 4 ERGONOMI**

#### **4.1 PENGERTIAN ERGONOMI**

Kata “Ergonomi” berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari kata “ergon” yang berarti kerja dan “nomos” yang berarti hukum. Secara istilah, Ergonomi adalah ilmu yang mempelajari tentang bagaimana merancang pekerjaan agar sesuai dengan pekerja dan bagaimana agar pekerjaan tersebut tidak terlalu membebani para pekerjanya. Ergonomi mencakup aspek tekanan fisik dari tubuh yang berfokus pada sendi, otot, tulang, syaraf, tendon, dan sebagainya serta juga mencakup aspek lingkungan yang terdiri dari panas, getaran, cahaya dan lain-lain.

#### **4.2 HUBUNGAN ERGONOMI DENGAN PRODUKTIVITAS PERUSAHAAN**

Banyak perusahaan yang belum menerapkan ergonomi ini dikarenakan mereka tidak menganggap karyawan adalah aset mereka, mereka dapat dengan mudahnya mengganti karyawannya yang sakit akibat pekerjaan yang tidak ergonomis. Padahal ergonomi tak hanya sebuah bentuk tanggung jawab perusahaan untuk menjaga karyawan sebagai aset mereka, ergonomi juga bisa meningkatkan produktifitas suatu perusahaan.

Ergonomi memiliki beberapa manfaat, diantaranya :

- Meningkatkan unjuk kerja, seperti : menambah kecepatan kerja, ketepatan, keselamatan kerja, mengurangi energi serta kelelahan yang berlebihan.
- Mengurangi waktu, biaya pelatihan dan pendidikan
- Mengoptimalkan pendayagunaan sumber daya manusia melalui peningkatan ketrampilan yang diperlukan.
- Mengurangi waktu yang terbuang sia-sia dan meminimalkan kerusakan peralatan yang disebabkan kesalahan manusia.
- Meningkatkan kenyamanan karyawan dalam bekerja

Untuk mengawali program ergonomi di tempat kerja, kita membutuhkan sebuah studi atau penilaian (assessment) terhadap aktifitas-aktifitas fisik seperti mengangkat, mendorong, memindahkan ataupun menarik benda-benda yang berat.

Salah satu alat untuk melakukan studi yang mudah terhadap ergonomi adalah dengan menggunakan REBA (Rapid Entire Body Assessment). Untuk memahami penggunaan REBA (Gambar 4.1), cukup dengan menerjemahkan postur tubuh ke dalam form REBA di bawah ini:

**REBA Employee Assessment Worksheet**

*based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 261-265*

**A. Neck, Trunk and Leg Analysis**

**Step 1: Locate Neck Position**  
  
 Step 1a: Adjust...  
 If neck is twisted: +1  
 If neck is side bending: +1

**Step 2: Locate Trunk Position**  
  
 Step 2a: Adjust...  
 If trunk is twisted: +1  
 If trunk is side bending: +1

**Step 3: Legs**  
  
 Adjust: 30-60° Add +1  
 Add +2

**Step 4: Look-up Posture Score in Table A**  
 Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A.

**Step 5: Add Force/Load Score**  
 If load < 11 lbs: +0  
 If load 11 to 22 lbs: +1  
 If load > 22 lbs: +2  
 Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

**Step 6: Score A, Find Row in Table C**  
 Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find Row in Table C.

**Scoring:**  
 1 = negligible risk  
 2 or 3 = low risk, change may be needed  
 4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon  
 8 to 10 = high risk, investigate and implement change  
 11+ = very high risk, implement change

**SCORES**

**Table A: Neck**

	1	2	3
Legs	1	2	3
Trunk Posture Score	1	2	3
	4	5	6
	7	8	9
	10	11	12

**Table B: Lower Arm**

	1	2
Wrist	1	2
Upper Arm Score	1	2
	3	4
	5	6
	7	8
	9	10

**Table C**

Score B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	8
4	3	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	10	10	11	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	11	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

**Table D: Coupling Score**

Well fitting Handle and mad rang power grip	good: +0
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part	fair: +1
Hand hold not acceptable but possible	poor: +2
No handles, awkward, unsafe with any body part	Unacceptable: +3

**Step 7: Locate Upper Arm Position**  
  
 Step 7a: Adjust...  
 If shoulder is raised: +1  
 If upper arm is abducted: +1  
 If arm is supported or person is leaning: -1

**Step 8: Locate Lower Arm Position**  
  
 Step 8a: Adjust...  
 If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

**Step 9: Locate Wrist Position**  
  
 Step 9a: Adjust...  
 If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

**Step 10: Look-up Posture Score in Table B**  
 Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B.

**Step 11: Add Coupling Score**  
 Well fitting Handle and mad rang power grip: good: +0  
 Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part: fair: +1  
 Hand hold not acceptable but possible: poor: +2  
 No handles, awkward, unsafe with any body part: Unacceptable: +3

**Step 12: Score B, Find Column in Table C**  
 Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

**Step 13: Activity Score**  
 +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)  
 +1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)  
 +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

**Final REBA Score**

Task name: \_\_\_\_\_ Reviewer: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

*This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA. © 2004 New Industry, Inc. provided by Practical Ergonomics rbarker@ergosmart.com (816) 444-1667*

Gambar 4.1 REBA (Rapid Entire Body Assessment)

Setelah kita melakukan penilaian, kita harus segera melakukan intervensi terhadap berbagai macam masalah ergonomis yang ditemukan. Jangan sampai penilaian yang kita lakukan hanya sebatas penilaian saja tanpa mampu menghasilkan peningkatan (improvement) untuk perusahaan. Dengan adanya ergonomi, perusahaan dapat memangkas waktu produksi sekaligus membuat resiko

pekerjaan bagi karyawan berkurang sehingga keuntungan akan meningkat (Gambar 4.2).

Ergonomi bagi perusahaan dapat menjadi sebuah alat yang menjamin aset mereka yaitu para karyawan, agar karyawan mereka tetap terus bekerja produktif dalam jangka waktu yang lama. Tanpa adanya ergonomi, para pekerja lambat laun akan merasa sakit kronis (jangka panjang) pada otot, sendi hingga syarafnya.



Gambar 4.2 Aktifitas sebelum sesudah dilakukan pengendalian ergonomi

### 4.3 PERANAN ANTROPOMETRI DALAM ERGONOMI

Sejumlah disiplin yang berhubungan dengan ergonomi yaitu :

- Anatomi dan fisiologi ; ilmu yang mempelajari struktur dan fungsi tubuh pada manusia.
- Antropometri ; ilmu yang mempelajari tentang ukuran-ukuran/dimensi tubuh manusia.
- Fisiologi psikologi ; ilmu yang mempelajari sistem syaraf dan otak.
- Psikologi eksperimen ; ilmu yang mempelajari tentang perilaku dan tingkah laku manusia.

Istilah antropometri berasal dari kata “anthro” = manusia dan “metri” = ukuran. Secara definitif antropometri dapat dinyatakan sebagai suatu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh



manusia. Antropometri secara luas digunakan untuk pertimbangan ergonomis dalam suatu perancangan (desain) produk maupun sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia. Aspek-aspek ergonomi dalam suatu proses rancang bangun fasilitas merupakan faktor yang penting dalam menunjang peningkatan pelayanan jasa produksi.

Tujuan pendekatan antropometri yaitu agar terjadi keserasian antara manusia dengan sistem kerja (man-machine sistem), sehingga menjadikan tenaga kerja dapat bekerja secara nyaman, baik dan efisien. Tenaga kerja akan bekerja secara terus menerus pada setiap hari kerja di tempat kerja tersebut. Karena itu perancangan tempat kerja dan peralatan pendukungnya menjadi penting agar sisi buruk yang ada pada setiap produk tidak muncul.

Antropometri merupakan bidang ilmu yang berhubungan dengan dimensi tubuh manusia. Dimensi-dimensi ini dibagi menjadi kelompok statistika dan ukuran persentil. Jika seratus orang berdiri berjajar dari yang terkecil sampai terbesar dalam suatu urutan, hal ini akan dapat diklasifikasikan dari 1 percentile sampai 100 percentile.

Data dimensi manusia ini sangat berguna dalam perancangan produk dengan tujuan mencari keserasian produk dengan manusia yang memakainya. Pemakaian data antropometri mengusahakan semua alat disesuaikan dengan kemampuan manusia, bukan manusia disesuaikan dengan alat. Rancangan yang mempunyai kompatibilitas tinggi dengan manusia yang memakainya sangat penting untuk mengurangi timbulnya bahaya akibat terjadinya kesalahan kerja akibat adanya kesalahan disain (design-induced error). Kenyamanan menggunakan alat bergantung pada kesesuaian ukuran alat dengan ukuran manusia. Jika tidak sesuai, maka dalam jangka waktu tertentu akan mengakibatkan stress tubuh antara lain dapat berupa lelah, nyeri, pusing.

## **RANGKUMAN**

---

1. Ergonomi adalah ilmu yang mempelajari tentang bagaimana merancang pekerjaan agar sesuai dengan pekerjaannya dan bagaimana agar pekerjaan tersebut tidak terlalu membebani para pekerjaannya.
2. Antropometri adalah suatu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia
3. Dengan adanya ergonomi, perusahaan dapat memangkas waktu produksi sekaligus membuat resiko pekerjaan bagi karyawan berkurang sehingga keuntungan akan meningkat

## **SOAL-SOAL**



1. Apakah yang dimaksud dengan ergonomi ?
2. Apakah yang dimaksud dengan antropometri ?
3. Apakah hubungan ergonomic dengan produktivitas perusahaan ?
4. Dari posisi berikut yang merupakan posisi yang tidak ergonomi adalah, *kecuali*...
  - a. Membungkuk
  - b. Diluar jarak jangkauan
  - c. Dalam posisi leher miring yang lama
  - d. Kaki menyentuh dengan lantai
  - e. Tegak yang lama

#### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Direktorat Pengawasan Norma Keselamatan dan Kesehatan Kerja Direktorat Jenderal Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan dan K3 Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, Modul Pembinaan Ahli Keselamatan dan Kesehatan Kerja Umum (AK3U), Indohees Magna Persada, Jakarta, 2018.
2. Danggur Konradus, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Bangka Adinatha Mulia, Jakarta, 2012.
3. Indah Rahmatiah, Kesehatan dan Keselamatan Lingkungan Kerja, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 2015.
4. Hadipoetro Sajidi, Manajemen Komprehensif Keselamatan Kerja, Yayasan Patra Tarbiyyah Nusantara, Jakarta, 2014

#### **MODUL 5**

## **PENGENDALIAN BAHAN KIMIA BERBAHAYA DI TEMPAT KERJA**

Bahan Kimia berbahaya adalah Bahan kimia dalam bentuk tunggal atau campuran yang berdasarkan sifat kimia atau fisika dan atau toksikologi berbahaya terhadap tenaga kerja, instalasi dan lingkungan. Nilai Ambang Kuantitas (NAK) adalah Standar kuantitas bahan kimia berbahaya untuk menetapkan potensi bahaya bahan kimia di tempat kerja

### **5.1 REGULASI TERKAIT PENGENDALIAN BAHAN KIMIA BERBAHAYA**

- Konvensi ILO No. 174 tentang Pengendalian Bahaya Besar (Major Hazard Control)
- Kepmenaker No. Kep. 187/Men/1999 tentang Pengendalian Bahan Kimia Berbahaya
- SE. Mennakertrans No. SE. 140/Men/PPK-KK/II/2004 tentang Pemenuhan Kewajiban Syarat-syarat Keselamatan dan Kesehatan kerja di Industri Kimia Dengan Potensi Bahaya Besar (Major Hazard Instalation)
- Permenaker No. Per. 03/Men/1985 tentang keselamatan dan kesehatan kerja pemakaian Asbes
- Permenaker No. Per.03/Men/1986 tentang keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kerja yang mengelola pestisida

### **5.2 TOKSIKOLOGI INDUSTRI**

Toksikologi merupakan ilmu yang mempelajari pengaruh merugikan suatu zat/bahan kimia pada organisme hidup atau ilmu tentang racun. Kajian toksikologi meliputi: studi kuantitatif tentang efek bahaya zat kimia dan zat fisika, sifat dan aksinya racun, dan gangguan kesehatan yang ditimbulkan pada manusia dan hewan. penggunaan bahan kimia ini disamping menghasilkan produk yang bermanfaat tetapi juga memberikan dampak bagi kesehatan manusia. Toksikologi industri membahas tentang berbagai bahan beracun yang digunakan diolah atau dihasilkan oleh industri.

Bahan kimia merupakan permasalahan besar bagi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja. Di beberapa negara, pembuangan bahan kimia memberikan konsekwensi serius bagi tenaga kerja dan masyarakat maupun lingkungan. Oleh karena itu mempelajari keberadaan bahan kimia, efek dan penanggulangannya sangat penting bagi ahli Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

Menurut ILO (1983) toksikologi adalah : “interdisciplinary science concern with the working and living environment”, sehingga dikenal juga cabang keilmuan lain seperti “Industrial Toxicology“, “Neuro behavioural Toxicology“, “Clinical Toxicology”, “Environmental Toxicology”.

## 5.2.1 KLASIFIKASI TOKSISITAS

Klasifikasi toksisitas sangat bervariasi, misalnya berdasarkan sifat fisik, pengaruh terhadap tubuh, lama terjadinya pemajanan atau pada tingkat efek racunnya. Sifat - sifat fisik zat dapat pula digolongkan menjadi padat (padat biasa, fume, asap, debu), cair (cair biasa, awan, kabut) dan gas (uap, gas).

- Gas : tidak berbentuk, mengisi ruangan pada suhu & tekanan normal, tidak terlihat, tidak berbau pada konsentrasi rendah, dan dapat berubah menjadi cair/padat dengan perubahan suhu dan tekanan
- Uap : bentuk gas dari zat yang dalam keadaan biasa berwujud cair atau padat, tidak terlihat dan berdifusi keseluruhan ruangan.
- Debu : partikel zat padat yang terjadi oleh karena kekuatan alami atau mekanis.
- Kabut : titik cairan halus di udara yang terjadi akibat kondensasi bentuk uap atau dari tingkat pemecahan zat cair atau menjadi tingkat dispersi, melalui cara tertentu.
- Fume : partikel zat padat yang terjadi oleh kondensasi bentuk gas, biasanya setelah penguapan benda padat yang dipijarkan.
- Asap : partikel zat karbon yang berukuran kurang dari 0,5 mikron, sebagai akibat pembakaran tidak sempurna bahan yang mengandung karbon.
- Awan : partikel cair sebagai hasil kondensasi fase gas ukuran partikelnya antara 0,1 mikron.

Sedang bahan kimia di udara menurut sifatnya dapat dibedakan menjadi :

- Bahan bersifat partikel : debu, awan, fume, kabut.
- Bahan bersifat non partikel : gas, uap.

Terhadap tubuh bahan-bahan kimia tersebut digolongkan dalam klasifikasi fisiologis sebagai berikut :

- *Bahan partikel* yang bersifat : perangsang (kapas, sabun, bubuk beras), toksik (Pb, As, Mn), fibrosis (Kwarts, asbes), allergen (tepung sari, kapas), menimbulkan demam (Fume, Zn O), inert (Alumunium, kapas).
- *Bahan non partikel* yang bersifat : asfiksian (metan, helium), perangsang (amoniak, Hcl, H<sub>2</sub>S), racun anorganik, organik (TEL, As, H<sub>3</sub>), mudah menguap yang : berefek anesthesi (Trichloroetilen), merusak alat dalam (C C14), merusak darah (*Benzene*), merusak saraf (*Parathion*).

Menurut lama terjadinya pemajanan, dapat dibedakan dalam *akut*, contoh kecelakaan kerja/keracunan mendadak, *subkronik* misalnya proses kerja dengan bahan kimia selama 1 tahun/lebih atau *kronik* misal bekerja untuk jangka waktu lama dengan bahan kimia.

### 5.2.2 Penilaian Toksisitas

Suatu zat beracun dengan LD50 lebih kecil menunjukkan bahwa zat tersebut relatif lebih beracun, demikian pula sebaliknya. Penetapan *Occupational Exposure Limit* (OEL) atau Batas Pemajanan Kerja, mengacu pada prinsip dasar dalam toksikologi yang mempertimbangkan faktor dosis dan lama pemajanan serta keberadaan *bahan kimia di udara* tempat kerja. Oleh ACGIH (*American Conference of Governmental and Industrial Hygienist*) dikembangkan konsep TLV (*Threshold Limit Value*) atau Nilai Ambang Batas (NAB) yang menunjukkan suatu kadar yang manusia dapat menghadapinya secara fisiologik tanpa terganggu kesehatannya.

Terdapat 3 (tiga) kategori NAB yang spesifik, yakni :

- 1) NAB rata-rata selama jam kerja atau TLV-TWA (Threshold Limit Value-Time Weighted Average) yakni kadar bahan kimia di udara tempat kerja selama 8 jam sehari atau 40 jam seminggu yg hampir semua tenaga kerja dapat terpajan berulang kali sehari-hari dalam melakukan pekerjaan tanpa terganggu kesehatannya.
- 2) NAB batas pemajanan singkat atau *TLV-STEL* (*Threshold Limit Value-Short Term Exposure Limit*) atau PSD (Pemajanan Singkat yang Diperkenankan) yakni kadar bahan kimia yang diperkenankan untuk pemajanan tidak lebih dari 15 menit atau tidak lebih dari 4 kali pemajanan per hari. Interval antara dua periode pemajanan tidak boleh kurang dari 60 menit.
- 3) NAB *tertinggi* atau TLV-C (*Threshold Limit Ceiling*) yakni kadar tertinggi bahan kimia di udara tempat kerja yang tidak boleh dilewati selama melakukan pekerjaan. Sering di sebut juga sebagai KTD (Kadar Tertinggi yang Diperkenankan).

### 5.3 PENGENALAN BAHAYA BAHAN KIMIA

Survai Pendahuluan untuk mengenal/mengidentifikasi bahan kimia yang terdapat di industri dan merencanakan program evaluasi resiko bahaya serta tindak lanjutnya. Suatu ceklis yang mencakup pendataan tentang : nama bahan baku dan bahan sampingan, jenis bahan yang diperkirakan beracun, identifikasi penggunaannya, sampingan, jenis bahan yang diperkirakan beracun, identifikasi penggunaannya, jumlah pekerja yang terpajan, cara pengendaliannya dan sebagainya, sangat diperlukan.

Mengenal proses produksi dengan mempelajari alur proses mulai dari tahap awal sampai akhir, sumber bahaya kimia dan keluhan kesehatan oleh pekerja serta memanfaatkan indera kita untuk

mengidentifikasi lingkungan kerja, misalnya : mengenal bau yang timbul, merasa pedas di mata, rangsangan batuk dan sebagainya. Informasi dari kepala bagian produksi, supervisor atau pekerja sangat diperlukan pula.

Mempelajari MSDS (Material Safety Data Sheet) atau Lembar Data Bahan Kimia yakni suatu dokumen teknik yang memberikan informasi tentang komposisi, karakteristik, bahan fisik dan potensi bahaya kesehatan, cara penanganan dan penyimpanan bahan yang aman, tindakan pertolongan pertama dan prosedur khusus lainnya. Perlu juga catat label pada kemasan bahan kimia di tempat kerja.

#### 5.4 LEMBAR DATA KESELAMATAN BAHAN

Indonesia memiliki beberapa regulasi yang terkait dengan *Material Safety Data Sheet* atau Lembar Data Keselamatan Bahan. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 74 tahun 2001 tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun menyebutkan tentang kewajiban adanya MSDS atau LDKB untuk beberapa aktivitas terkait dengan bahan berbahaya dan beracun. Selain peraturan tersebut, Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor 187 Tahun 1999 tentang Pengendalian Bahan Kimia di Tempat Kerja, Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 87 Tahun 2009 tentang Sistem Harmonisasi Global Klasifikasi dan Label pada Bahan Kimia dan Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 23 Tahun 2013 juga memuat beberapa panduan terkait dengan MSDS.

Secara internasional, Perserikatan Bangsa Bangsa telah membuat buku berjudul *Globally Harmonized Sistem of Classification and Labelling of Chemicals (GHS)* atau biasa disebut dengan *purple book*. Buku ini telah menjadi referensi utama di berbagai negara dalam pelabelan zat kimia dan MSDS. Contoh label GHS untuk transportasi dapat dilihat pada Gambar 5.1.

		
<b>Cairan mudah terbakar</b>	<b>Benda padat mudah terbakar</b>	<b>Pyrophorics ( terbakar secara spontan)</b>
<b>Gas mudah terbakar</b>	<b>Zat reaktif</b>	<b>Zat dapat memanas</b>
<b>Aerosol mudah terbakar</b>		

Gambar 5.1 Beberapa contoh label *GHS* untuk Transportasi

#### 5.4.1 DEFINISI LDKB

Lembar Data Keselamatan Bahan (LDKB) atau MSDS adalah lembar petunjuk yang berisi informasi bahan kimia meliputi sifat fisika, kimia, jenis bahaya yang ditimbulkan, cara penanganan, tindakan khusus dalam keadaan darurat dan informasi lain yang diperlukan. Definisi MSDS tersebut adalah definisi yang terdapat pada Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 23 Tahun 2013 tentang Sistem Harmonisasi Global Klasifikasi dan Label Pada Bahan Kimia.

Sedangkan menurut Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS), Material safety data sheet atau lembar data keselamatan bahan adalah dokumen yang mengandung informasi tentang bahaya potensial (kesehatan, kebakaran, reaktivitas dan lingkungan) serta bagaimana bekerja dengan zat kimia secara aman.

#### 5.4.2 TUJUAN LDKB

Tujuan MSDS atau LDKB menurut Canadian Center for Occupational Health and Safety (CCOHS) terdiri dari 4 hal:

1. **Identifikasi** terhadap produk dan pembuat
2. **Bahaya** terkait dengan bahaya fisik (kebakaran dan reaktivitas) dan kesehatan
3. **Pencegahan** terkait dengan hal-hal yang harus dilakukan untuk berkerja dengan aman, mengurangi atau mencegah pajanan atau hal yang dilakukan dalam sebuah keadaan darurat.
4. **Respons** yang sesuai untuk dilakukan dalam berbagai situasi (misalnya kecelakaan, kebakaran dan situasi yang memerlukan pertolongan pertama)

Selain tujuan dari Lembar Data Keselamatan Bahan (LDKB) atau Material Safety Data Sheet (MSDS) di atas, pembuatan MSDS juga memiliki beberapa tujuan lain yaitu:

1. Pemenuhan terhadap regulasi
2. Perlindungan terhadap pekerja dan konsumen yang menggunakan
3. Alat untuk memberikan edukasi dan komunikasi kepada pekerja terkait dengan bahaya yang ada

#### 5.4.3 16 BAGIAN MSDS

Menurut Kemenaker Nomor 187 Tahun 2009 dan Permerin Nomor 23 Tahun 2013, MSDS haruslah terdapat 16 bagian. Sedangkan menurut PP Nomor 74 Tahun 2001, MSDS haruslah minimum terdapat 6 bagian. Untuk perbandingan antara Kemenaker 187 Tahun 2009, Permerin Nomor 23 Tahun 2013 dan PP Nomor 74 Tahun 2001 bisa dilihat dalam tabel berikut:

<b>BAGIAN</b>	<b>KEPUTUSAN MENTERI TENAGA KERJA NOMOR 187 TAHUN 1999</b>	<b>PERATURAN MENTERI PERINDUSTRIAN NOMOR 23 TAHUN 2013</b>	<b>PERATURAN PEMERINTAH NOMOR 74 TAHUN 2001</b>
Identifikasi bahan dan perusahaan	V	v	
komposisi bahan	V	v	
identifikasi bahaya	V	v	
tindakan pertolongan pertama pada kecelakaan (P3K)	V	v	v
Tindakan penanggulangan kebakaran	V	v	
Tindakan mengatasi kebocoran dan tumpahan	V	v	
Penyimpanan dan penanganan Bahan	v	v	v
Pengendalian pemajanan dan alat pelindung diri	V	v	
Sifat fisika dan kimia	V	v	
Stabilitas dan reaktifitas bahan	V	v	

<b>BAGIAN</b>	<b>KEPUTUSAN MENTERI TENAGA KERJA NOMOR 187 TAHUN 1999</b>	<b>PERATURAN MENTERI PERINDUSTRIAN NOMOR 23 TAHUN 2013</b>	<b>PERATURAN PEMERINTAH NOMOR 74 TAHUN 2001</b>
Informasi toksikologi	V	v	
Informasi ekologi	V	v	
Pembuangan limbah	V	v	
Pengangkutan bahan	V		
Informasi peraturan perundangan yang berlaku	v	v	
Informasi lain yang diperlukan	v	v	
Pertimbangan Pembuangan/ Pemusnahan		v	
Merek dagang			v
Rumus Kimia B3			v
Jenis B3			v
Klasifikasi B3			v

Menurut Occupational Safety and Health Administration Amerika Serikat dan juga Purple Book yang diterbitkan oleh PBB, bagian MSDS terdiri dari 16 hal yang meliputi:

**1) Identifikasi**



Bagian ini mengidentifikasi zat kimia yang dibahas di Lembar Data Keselamatan Bahan dan juga rekomendasi penggunaannya. Bagian ini juga menyediakan informasi penting dan kontak dari pembuatnya. Pada bagian ini, informasi yang dibutuhkan adalah:

- nama pada label produk atau nama lain atau sinonimnya yang telah diketahui
- Nama, alamat, nomor telepon dari pembuat, importir, atau pihak lain yang bertanggung jawab serta juga nomor telepon darurat
- Penggunaan yang direkomendasikan terhadap zat kimia (deskripsi singkat terhadap apa yang sebenarnya dilakukan oleh produk tersebut, seperti *flame retardant*) dan juga pelarangan dalam penggunaan (termasuk juga rekomendasi yang diberikan oleh pemasok)

## 2) Identifikasi Bahaya

Bagian MSDS ini mengidentifikasi bahaya dari zat kimia dan juga informasi peringatan yang sesuai dengan bahaya yang ada. Informasi yang diperlukan dalam Identifikasi Bahaya adalah:

1. Klasifikasi bahaya dari zat kimia
2. Kata peringatan (*signal word*)
3. Pernyataan bahaya (*hazard statement*)
4. Piktogram sesuai dengan panduan Globally Harmonized Sistem (GHS)
5. Pernyataan tindakan (*precautionary statement*)
6. Deskripsi dari semua bahaya yang belum terklasifikasi
7. Untuk sebuah campuran yang mengandung zat yang tidak diketahui tingkat racunnya, sebuah pernyataan yang mendeskripsikan seberapa banyak persentase dari zat yang tidak diketahui itu.

## 3) Komposisi / Informasi dari Bahan-bahan

Bagian MSDS ini mengidentifikasi bahan-bahan yang terkandung dalam produk termasuk zat aditif dan kotoran yang mungkin terkandung dalam zat yang tersebut dalam MSDS. Bagian ini juga mengandung informasi terhadap zat, campuran, dan semua zat kimia di mana kerahasiaan dagang (*trade secret*) diakui, Informasi yang dibutuhkan haruslah terdiri dari:

### Zat

1. Nama kimia
2. Nama umum dan sinonim

3. Nomor *Chemical Abstract Service* (CAS) dan identifikasi unik yang lain
4. Kotoran dan aditif penstabil yang terklasifikasi atau berkontribusi terhadap klasifikasi dari zat

### **Campuran**

1. Informasi yang sama dibutuhkan untuk zat
2. Nama zat kimia dan konsentrasinya (persentase tepatnya) dari semua bahan yang terklasifikasi dalam bahaya kesehatan yang memiliki konsentrasi lebih dari batas konsentrasi atau memiliki bahaya kesehatan meskipun konsentrasinya di bawah batas konsentrasi.
3. Konsentrasi dengan persentase yang tepat untuk setiap bahan yang harus dijelaskan kecuali memiliki kisaran konsentrasi yang digunakan dalam situasi berikut kerahasiaan dagang, variasi yang terdapat antar *batch* produksi, dan MSDS yang digunakan untuk sekelompok zat yang memiliki campuran sama.

### **Zat kimia yang berstatus “rahasia dagang” (*trade secret*)**

Sebuah pernyataan yang memuat identitas spesifik dari zat kimia dan/atau persentase konsentrasi dari komposisi yang telah dinyatakan memiliki rahasia dagang.

### **4. Tindakan Pertolongan Pertama**

Bagian MSDS ini menjelaskan tentang perawatan awal yang harus diberikan oleh personil yang belum terlatih kepada individu yang telah terpajan oleh zat kimia. Informasi yang dibutuhkan terdiri dari:

1. Instruksi Pertolongan pertama sesuai dengan rute pajanan yang relevan
2. Deskripsi dari efek atau gejala utama dan gejala akut atau tertunda dari pajanan zat kimia
3. Rekomendasi dari perawatan medis langsung dan perawatan khusus jika dibutuhkan

### **5. Penanganan Kebakaran**

Bagian MSDS ini menyediakan rekomendasi dalam penanganan api yang disebabkan oleh zat kimia. Informasi yang dibutuhkan terdiri dari:

1. Rekomendasi Alat Pemadam Api Ringan yang sesuai dan yang tidak sesuai
2. Saran terhadap bahaya spesifik yang terbentuk ketika kebakaran zat kimia seperti asap berbahaya
3. Rekomendasi terhadap alat perlindungan diri khusus yang harus dipakai oleh petugas pemadam kebakaran

## **6. Tindakan pelepasan yang tidak disengaja (*accidental release measure*)**

Bagian ini menyediakan rekomendasi terhadap respons yang sesuai terhadap tumpahan, kebocoran, atau pelepasan, termasuk cara untuk pembersihan guna mencegah paparan terhadap manusia, property dan lingkungan. Bagian ini mungkin juga menyinggung perbedaan penanganan terhadap tumpahan besar atau kecil.

Informasi yang dibutuhkan bisa terkait dengan:

1. Peringatan personal seperti pemindahan sumber panas atau penyediaan ventilasi yang cukup serta alat pelindung diri untuk mencegah kontaminasi kepada kulit, mata dan baju
2. Prosedur gawat darurat termasuk instruksi evakuasi, konsultasi kepada ahli jika dibutuhkan dan baju pelindung yang cocok
3. Metode dan material yang sesuai sebagai penahan pencemaran misalnya dengan menutup saluran air dan menutup drum
4. Prosedur pembersihan misalnya teknik yang sesuai untuk netralisasi, dekontaminasi, pembersihan atau vakum, material penyerap dan peralatan yang dibutuhkan untuk pembersihan atau penahanan pencemaran.

## **7. Penanganan dan Penyimpanan**

Bagian MSDS ini menyediakan panduan untuk menangani dan menyimpan material secara aman.

Informasi yang diperlukan terdiri dari:

1. Tindakan pencegahan dalam penanganan secara aman, termasuk rekomendasi untuk menangani zat kimia yang tidak sesuai, meminimalkan terlepasnya zat kimia ke lingkungan dan menyediakan saran terhadap praktek yang higienis misalnya makan, minum, dan merokok di area kerja tidak diperbolehkan.
2. Rekomendasi kondisi untuk penyimpanan, termasuk peringatan terhadap zat kimia yang tidak kompatibel. Seharusnya terdapat rekomendasi juga terdapat persyaratan spesifik untuk area penyimpanan seperti persyaratan ventilasi.

## 8. Pengendalian Paparan / Perlindungan Personal

Bagian MSDS ini menunjukkan batas paparan (*exposure limit*), pengendalian teknik, dan alat pelindung diri yang dapat digunakan untuk mengurangi paparan terhadap pekerja. Informasi yang dibutuhkan terdiri dari:

1. OSHA Permissible Exposure Limit, TLV ACGIH, Nilai Ambang Batas sesuai dengan regulasi yang ada atau nilai batas lain yang direkomendasikan oleh pembuat zat kimia, importir, atau perusahaan pembuat MSDS.
2. Pengendalian teknis yang sesuai misalnya dibutuhkan lokal ventilasi atau hanya boleh digunakan dalam sistem yang tertutup
3. Rekomendasi terhadap jenis alat pelindung diri yang dibutuhkan
4. Persyaratan khusus terhadap alat pelindung diri misalnya tipe material dari sarung tangan bisa berupa PVC atau nitril.

## 9. Properti fisik dan kimia

Bagian MSDS ini mengidentifikasi properti fisik dan kimia yang berhubungan dengan zat atau campuran. Informasi minimum yang dibutuhkan adalah:

1. Tampilan (keberadaan fisik, warna, dsb)
2. *Upper/lower flammability* atau *explosive limits*
3. Bau
4. Tekanan uap (*vapor pressure*)
5. Batas bau (*odor threshold*)
6. Kepadatan uap
7. Tingkat keasaman
8. Kepadatan relative (*relative density*)
9. Tingkat penguapan
10. *Flammability* (solid atau gas)
11. Koefisien partisi
12. Suhu *auto ignition*
13. Suhu dekomposisi
14. Viskositas

Lembar data keselamatan bahan mungkin saja tidak mengandung setiap hal yang telah disebutkan di atas karena memang informasinya tidak relevan atau tidak tersedia. Pembuat zat kimia juga bisa menambahkan hal lain yang memang tidak ada dalam daftar di atas seperti indeks deflagrasi debu (Kst) untuk debu mudah terbakar guna mengevaluasi potensi ledakan debu.

### **10. Stabilitas dan reaktivitas**

Bagian MSDS ini menjelaskan bahaya terkait dengan reaktivitas zat kimia dan informasi terkait dengan stabilitas. Informasi yang dibutuhkan terdiri dari:

1. **Reaktivitas** : Mencakup kelas bahaya reaktivitas yang dihasilkan dalam uji lab jika tersedia
2. **Stabilitas kimia** : mencakup informasi terkait dalam kondisi apa sebuah zat kimia stabil atau tidak stabil, zat penstabil yang dibutuhkan, dan bahaya yang mungkin terjadi karena perubahan bentuk produk
3. **Informasi lain:** bagian ini bisa mencakup kemungkinan bahaya dari reaksi berbahaya; kondisi tempat kerja yang harus dihindari seperti getaran, aliran listrik, kelembaban; daftar seluruh kelas kimia yang tidak cocok (*incompatible materials*); daftar seluruh bahaya ketika produk terdekomposisi karena aktifitas penyimpanan, penggunaan atau pemanasan.

### **11. Informasi Toksikologi**

Bagian MSDS ini mencakup informasi toksikologi dan efek kesehatan yang ditimbulkannya. Informasi yang dibutuhkan meliputi:

1. Rute pajanan yang mungkin terjadi (inhalasi, ingesti, kontak kulit atau kontak dengan mata). Jika memang tidak diketahui, pihak pembuat MSDS harus menuliskannya
2. Efek yang langsung, tertunda, atau kronis karena pajanan jangka pendek atau jangka panjang
3. Angka tingkat toksisitas yang biasanya diwakili dengan LD50 atau LC50
4. Deskripsi dari gejala akibat terpapar zat kimia
5. Informasi terkait dengan zat kimia ini apakah sudah terdaftar sebagai zat kimia yang berbahaya atau menyebabkan kanker dari organisasi rujukan seperti OSHA atau International Agency for Research on Cancer (IARC)

### **12. Informasi Ekologis**

Bagian MSDS ini menyediakan informasi untuk mengevaluasi dampak lingkungan dari zat kimia jika terdapat pelepasan zat kimia ke lingkungan. Informasi yang dibutuhkan dapat meliputi:

1. Data dari uji toksisitas jika tersedia
2. Keterangan dari zat kimia apakah mampu untuk diuraikan oleh lingkungan atau tidak.
3. Hasil dari uji potensial bioakumulasi
4. Kemampuan dari zat kimia untuk masuk ke tanah menuju air tanah
5. Efek lain yang berbahaya seperti penguraian ozon, *global warming*, potensi merusak kelenjar endokrin

### **13. Pembuangan Limbah**

Bagian MSDS ini menyediakan panduan yang aman untuk pembuangan limbah. Informasi yang terkandung dapat meliputi:

1. Deskripsi dari kontainer pembuangan yang cocok
2. Rekomendasi untuk metode pembuangan yang sesuai
3. Deskripsi terkait dengan properti kimia atau fisik dari bahan kimia yang mungkin berdampak pada proses pembuangan
4. Tindakan khusus untuk penimbunan atau insinerasi limbah kimia.

### **14. Informasi Transportasi**

Bagian MSDS ini menyediakan panduan untuk klasifikasi informasi untuk pengiriman bahan kimia. Informasi pada bagian ini dapat berisi:

1. Nomor PBB
2. Nama pengiriman yang sesuai dari PBB
3. Kelas bahaya transportasi
4. Nomor kelompok kemasan
5. bahaya lingkungan sesuai dengan International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG)
6. Panduan untuk mengirim zat kimia dalam skala besar (*bulk*) (sesuai dengan Annex II of MARPOL 73/78 and the International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk (International Bulk Chemical Code (IBC Code)))
7. Tindakan khusus lain yang diperlukan oleh pekerja ketika mengirim zat kimia

## **15. Informasi Regulasi**

Bagian ini mencakup dengan regulasi yang berkaitan dengan produk. Regulasi tersebut bisa saja dari Kementerian Industri, Kementerian Tenaga Kerja, Kementerian Lingkungan Hidup atau badan nasional dan internasional lain.

## **16. Informasi Lain**

Pada bagian ini, pembuat MSDS dapat meletakkan tanggal pembuatan MSDS, versi revisi pembuatan MSDS, dan juga perubahan-perubahan yang terjadi dari versi sebelumnya. Informasi lain yang berguna bisa diletakkan pada bagian ini.

## **RANGKUMAN**

---

1. Bahan Kimia berbahaya adalah Bahan kimia dalam bentuk tunggal atau campuran yang berdasarkan sifat kimia atau fisika dan atau toksikologi berbahaya terhadap tenaga kerja, instalasi dan lingkungan.
2. Nilai Ambang Kuantitas (NAK) adalah Standar kuantitas bahan kimia berbahaya untuk menetapkan potensi bahaya bahan kimia di tempat kerja
3. Toksikologi merupakan ilmu yang mempelajari pengaruh merugikan suatu zat/bahan kimia pada organisme hidup atau ilmu tentang racun, memberikan pertolongan pertama secara cepat dan tepat kepada pekerja/buruh dan/atau orang lain yang berada di tempat kerja, yang mengalami sakit atau cidera di tempat kerja
4. Lembar Data Keselamatan Bahan (LDKB) atau MSDS adalah lembar petunjuk yang berisi informasi bahan kimia meliputi sifat fisika, kimia, jenis bahaya yang ditimbulkan, cara penanganan, tindakan khusus dalam keadaan darurat dan informasi lain yang diperlukan.

## **SOAL-SOAL**

1. Apakah yang dimaksud dengan toksikologi ?
2. Apakah yang dimaksud dengan NAB ?
3. Sebutkan tiga kategori NAB !
4. Apakah yang dimaksud dengan MSDS atau LDKB ?
5. Sebutkan 16 bagian MSDS !

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Direktorat Pengawasan Norma Keselamatan dan Kesehatan Kerja Direktorat Jenderal Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan dan K3 Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, Modul Pembinaan Ahli Keselamatan dan Kesehatan Kerja Umum (AK3U), Indohees Magna Persada, Jakarta, 2018.
2. Danggur Konradus, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Bangka Adinatha Mulia, Jakarta, 2012.
3. Indah Rahmatiah, Kesehatan dan Keselamatan Lingkungan Kerja, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 2015.
4. Hadipoetro Sajidi, Manajemen Komprehensif Keselamatan Kerja, Yayasan Patra Tarbiyyah Nusantara, Jakarta, 2014.

## **MODUL 6**

### **PESAWAT UAP DAN BEJANA TEKAN**

Tingginya resiko kecelakaan kerja di bidang Pesawat Uap dan Bejana Tekan (PUBT) membuat perusahaan semakin waspada akan bahaya yang mungkin ditimbulkan dari kecelakaan kerja PUBT. Oleh karena itu guna menghindari terjadi kecelakaan, sangat penting untuk melakukan prosedur pengoperasian PUBT sesuai dengan standar yang berlaku. Pengawasan K3 PUBT merupakan serangkaian kegiatan pengawasan dan semua tindakan yang dilakukan oleh pegawai pengawas ketenagakerjaan atas pemenuhan pelaksanaan peraturan perundang-undangan terhadap obyek pengawasan K3 PUBT di tempat kerja atau perusahaan.



## 6.1 PESAWAT UAP

Ketel uap adalah suatu pesawat yang dibuat untuk mengubah air ada di dalamnya menjadi sebagian uap dengan jalan pemanasan. Pemanasan dilakukan dari proses pembakaran sehingga dalam sistem tenaga uap selalu terdapat tempat pembakaran. Dengan semakin tingginya tekanan uap maka setiap ketel harus mampu menahan tekanan uap ini. Dengan memanfaatkan tekanan uap ini maka dapat digunakan untuk menggerakkan mesin atau generator untuk menghasilkan energi listrik.

Identifikasi bahaya pada pesawat uap berupa:

1. Manometer tidak berfungsi dengan baik, atau bila tidak dikalibrasi dapat menimbulkan peledakan karena si operator tidak mengetahui tekanan yang sebenarnya dalam boiler dan alat lain tidak berfungsi.
2. Safety valve tidak berfungsi dengan baik karena karat atau sifat pegasnya menurun.
3. Gelas duga tidak berfungsi dengan baik yang mana nosel-noselnya atau pipa-pipanya tersumbat oleh karat sehingga jumlah air tidak dapat terkontrol lagi.
4. air pengisi ketel tidak memenuhi syarat.
5. boiler tidak dilakukan blow down dapat menimbulkan scall atau tidak sering dikunci.
6. Terjadi pemanasan lebih karena kebutuhan produksi uap
7. Tidak berfungsinya pompa air pengisi ketel
8. nozel fuel tidal berfungsi dengan baik dikarenakan perubahan tak sempurna atau rouster,.
9. material telah mengalami degradasi kualitas disebabkan umur boiler sudah tua sehingga.

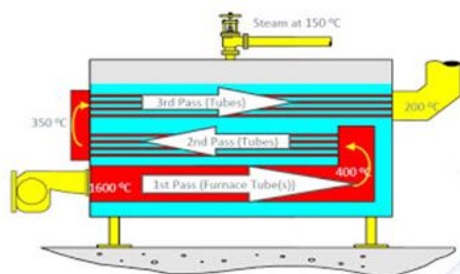
Jenis-jenis Ketel uap dapat dikelompokkan sebagai berikut :

(1) Ditinjau dari sudut pandang tekanannya, yaitu :

- Ketel uap tekanan rendah, memiliki tekanan  $<20$  Kg/cm<sup>2</sup> melebihi tekanan udara atmosfer,
- Ketel uap tekanan sedang, memiliki tekanan  $20 - 75$  Kg/cm<sup>2</sup> melebihi tekanan udara atmosfer,
- Ketel uap tekanan tinggi, memiliki tekanan  $>75$  Kg/cm<sup>2</sup> melebihi tekanan udara atmosfer.

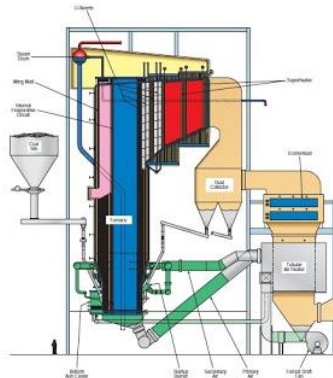
(2) Ditinjau dari media yang melalui pipa (tube), yaitu :

- Ketel uap pipa api, dimana api akan melewati pipa-pipa di dalam ketel uap.



- Gambar 6.1 Ketel Uap Pipa Api

- Ketel uap pipa air, dimana air akan melewati pipa-pipa di dalam ketel uap.



Gambar 6.2 Ketel Uap Pipa Air

(3) Ditinjau dari sudut pandang bahan bakarnya, yaitu :

- Bahan Bakar Fosil (minyak, gas alam, batu bara)
- Panas Sisa Pembakaran (Gas buang turbin, gas buang mesin)
- Bahan Bakar (Biomass, Bagasse, Rice Husk, Wood Pallets, Forestry Residues, Mill Residues, Agricultural Residues, Chemical Recovery Fuels, Animal Wastes, Dry Animal Manure, Wet Animal Manure (Dairy Manure Slurry))
- Nuklir (Uranium, Fission)

Selain Ketel uap, terdapat pesawat uap selain Ketel Uap. Dimana menurut Peraturan Uap 1930 dapat dikelompokkan sebagai berikut :

- (1) Pemanas air (economiser) diperuntukkan guna mempertinggi temperatur dari air pengisi untuk ketel-ketel uap dengan jalan pemanasan dengan hawa pembakaran
- (2) Pengering uap (Superheater) yang berarti sendiri terlepas ketel uapnya. Alat ini diperuntukkan guna memanaskan uap basah atau uap jenuh menjadi uap kering (Superheated Steam) sebagai fluida pemanasnya adalah gas panas hasil pembakaran.
- (3) Penguap-penguap diperuntukkan guna membuat air sulingan dengan jalan pemanasan dengan uap

## 6.2 BEJANA TEKANAN DAN TANGKI TIMBUN

Permenaker No 37 Tahun 2016 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Bejana Tekanan dan Tangki Timbun, menyebutkan bahwa Bejana Tekanan adalah bejana selain pesawat uap yang di dalamnya terdapat tekanan dan dipakai untuk menampung gas, udara, campuran gas, atau campuran udara baik dikempa menjadi cair dalam keadaan larut maupun baru. Tangki Timbun adalah bejana selain bejana tekanan yang menyimpan atau menimbun cairan bahan berbahaya atau cairan lainnya, di dalamnya terdapat gaya tekan yang ditimbulkan oleh berat cairan yang disimpan atau ditimbun dengan volume tertentu.

Tujuan dari pelaksanaan K3 Bejana Tekanan dan Tangki Timbun yaitu:

4. Melindungi tenaga kerja dan orang lain yang berada di tempat kerja dari potensi bahaya pada bejana tekanan dan tangki timbun
5. Menjamin dan memastikan bejana tekana dan tangki timbun aman untuk mencegah terjadinya peledakan, kebocoran, dan kebakaran.
6. Menciptakan tempat kerja yang aman dan sehat untuk meningkatkan produktivitas.

Bejana Tekanan di atas mempunyai tekanan lebih dari 1 kg/cm<sup>2</sup> dan volume lebih dari 2,25 liter. Yang Termasuk Bejana Tekanan Menurut Permenaker No 37 Tahun 2016, diantaranya:

- 1 Bejana penyimpanan gas, campuran gas;
- 2 Bejana penyimpanan bahan bakar gas yang digunakan sebagai bahan bakar untuk kendaraan;
- 3 Bejana transport yang digunakan untuk penyimpanan atau pengangkutan;
- 4 Bejana proses; dan
- 5 Pesawat pendingin.

Sedangkan untuk tangki timbun meliputi:

- 1 Tangki penimbun cairan bahan mudah terbakar yang memiliki volume paling sedikit 200 liter.
- 2 Tangki penimbun cairan bahan berbahaya; dan
- 3 Tangki penimbun cairan yang memiliki volume paling sedikit 450 liter dan/atau lebih dari 99°C

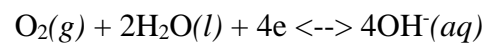
## 6.3 KOROSI DAN PENCEGAHANNYA

Korosi adalah kerusakan atau degradasi logam akibat reaksi redoks antara suatu logam dengan berbagai zat di lingkungannya yang menghasilkan senyawa-senyawa yang tidak dikehendaki. Dalam bahasa sehari-hari, korosi disebut perkaratan. Contoh korosi yang paling lazim adalah perkaratan besi. Pada peristiwa korosi, logam mengalami oksidasi, sedangkan oksigen (udara) mengalami reduksi. Karat logam umumnya adalah berupa oksida atau karbonat. Rumus kimia karat besi adalah  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ , suatu zat padat yang berwarna coklat-merah.

Korosi merupakan proses elektrokimia. Pada korosi besi, bagian tertentu dari besi itu berlaku sebagai anoda, di mana besi mengalami oksidasi.



Elektron yang dibebaskan di anoda mengalir ke bagian lain dari besi itu yang bertindak sebagai katoda, di mana oksigen tereduksi.



Ion besi(II) yang terbentuk pada anoda selanjutnya teroksidasi membentuk ion besi(III) yang kemudian membentuk senyawa oksida terhidrasi, yaitu karat besi. Mengenai bagian mana dari besi itu yang bertindak sebagai anoda dan bagian mana yang bertindak sebagai katoda, bergantung pada berbagai faktor, misalnya zat pengotor, atau perbedaan rapat logam itu.

Cara pencegahan korosi pada besi dapat dilakukan sebagai berikut:

1) Pengecatan

Fungsi pengecatan adalah untuk melindungi besi kontak dengan air dan udara. Cat yang mengandung timbal dan seng akan lebih melindungi besi terhadap korosi. Pengecatan harus sempurna karena jika terdapat bagian yang tidak tertutup oleh cat, maka besi di bawah cat akan terkorosi. Pagar bangunan dan jembatan biasanya dilindungi dari korosi dengan pengecatan.

2) Dibalut plastik

Plastik mencegah besi kontak dengan air dan udara. Peralatan rumah tangga biasanya dibalut plastik untuk menghindari korosi.

3) Pelapisan dengan krom (Cromium plating)

Krom memberi lapisan pelindung, sehingga besi yang dikrom akan menjadi mengkilap. Cromium plating dilakukan dengan proses elektrolisis. Krom dapat memberikan perlindungan meskipun lapisan krom tersebut ada yang rusak. Cara ini umumnya dilakukan pada kendaraan bermotor, misalnya bumper mobil.

#### 4) Pelapisan dengan timah (Tin plating )

Timah termasuk logam yang tahan karat. Kaleng kemasan dari besi umumnya dilapisi dengan timah. Proses pelapisan dilakukan secara elektrolisis atau elektroplating. Lapisan timah akan melindungi besi selama lapisan itu masih utuh. Apabila terdapat goresan, maka timah justru mempercepat proses korosi karena potensial elektrode besi lebih positif dari timah.

#### 5) Pelapisan dengan seng (Galvanisasi)

Seng dapat melindungi besi meskipun lapisannya ada yang rusak. Hal ini karena potensial elektrode besi lebih negatif daripada seng, maka besi yang kontak dengan seng akan membentuk sel elektrokimia dengan besi sebagai katode. Seng akan mengalami oksidasi sehingga besi akan lebih awet.

#### 6) Pengorbanan anoda (Sacrificial Anode)

Perbaikan pipa bawah tanah yang terkorosi mungkin memerlukan perbaikan yang mahal biayanya. Hal ini dapat diatasi dengan teknik sacrificial anoda, yaitu dengan cara menanamkan logam magnesium kemudian dihubungkan ke pipa besi melalui sebuah kawat. Logam magnesium itu akan berkarat, sedangkan besi tidak karena magnesium merupakan logam yang aktif (lebih mudah berkarat).

## 6.4 PENGELASAN

Pengelasan (welding) adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekanan dan dengan atau tanpa logam penambah dan menghasilkan sambungan yang kontinu. Lingkup penggunaan teknik pengelasan dalam konstruksi sangat luas, meliputi bejana tekan, tangki timbun, perkapalan, jembatan, rangka baja, pipa dan sebagainya. Pengelasan bukan tujuan utama dari konstruksi, tetapi hanya merupakan sarana untuk mencapai ekonomi pembuatan yang lebih baik.

Pengelasan dapat dibagi dalam tiga kelas utama yaitu :

1. Pengelasan cair adalah cara pengelasan dimana sambungan dipanaskan sampai mencair dengan sumber panas dari busur listrik atau sumber api gas yang terbakar
2. Pengelasan tekan adalah cara pengelasan dimana sambungan dipanaskan dan kemudian ditekan hingga menjadi satu
3. Pematrian adalah cara pengelasan dimana sambungan diikat dan disatukan dengan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair rendah. Dalam hal ini logam induk tidak turut mencair.

## 6.5 PENGUJIAN TANPA KERUSAKAN (NON DESTRUCTIVE TEST)

Pengujian tanpa kerusakan atau biasa dikenal Non Destructive Test (NDT) adalah teknik analisis yang dilakukan untuk mengevaluasi suatu material tanpa merusak fungsi dari benda uji tersebut.

Proses NDT biasanya dilakukan dua kali atau bisa lebih berdasarkan kebutuhannya, berikut dua proses yang mayoritas dilakukan :

- 1) Pengujian objek dari awal pembuatan serta pengujiannya sampai dengan diakhir proses pengujian untuk menentukan kandungan objek dan dapat ditentukan untuk menguji hasil material serta mutunya, Non Destructive Test (NDT) ini dijadikan sebagai bagian dari kendali mutu dari pada mesin atau material itu sendiri.
- 2) Pengujian material dan mesin yang telah dalam tahap pengesahan standarisasi setelah material atau mesin digunakan dalam jangka waktu tertentu, setelah itu diuji tingkat ketahanan berdasarkan penggunaan mesin dengan waktu yang telah ditentukan bertujuan untuk memperoleh kekurangan atau kegagalan suatu mesin atau material sebelum mencapai batas toleransi kerusakannya.

Contoh NDT :

- Radiography Test
- Magnetic Particle Inspection / Dye Penetrant Test
- Ultrasonic Flow Detector
- Vacuum Test
- Holiday Detector

### Studi Kasus Tangki Yang Berkarat

Pada tahun 2001, sebuah ledakan terjadi pada sebuah tangki yang mengandung asam sulfat (mengandung hidrokarbon) dari proses alkilasi di kilang minyak (Gambar 6.3). 8 pekerja terluka dan 1 orang meninggal dengan tumpahan asam sulfat hingga masuk ke dalam sungai dan menyebabkan pencemaran lingkungan. Kejadian ini muncul karena adanya percikan api yang muncul dari pekerjaan panas (*hot work*) pekerja kontrak yang memperbaiki atap dari tangki yang menyalakan uap yang mudah terbakar di dalam tangki.





Gambar 6.3 Tangki asam sulfat setelah ledakan

Tangki tersebut memiliki karat yang sangat parah dan kebocoran yang sudah ditemukan pada pemeriksaan tahunan. Semua karat dan kebocoran sudah diperbaiki kecuali 1 titik kebocoran yang ditemukan 1 minggu sebelum kecelakaan. Pada saat kecelakaan, beberapa titik kebocoran tambahan ditemukan lagi di atap tangki namun belum dilaporkan. Tetapi, seorang operator sudah mengisi “laporan kondisi tidak aman” (*unsafe condition report*) beberapa minggu sebelum ledakan. Sebuah izin pekerjaan panas juga pernah ditolak karena konsentrasi uap mudah terbakar yang tinggi, namun tidak ada tindakan yang diambil oleh manajemen.

Kejadian lain terdapat pada Januari 2016, sebuah kejadian *fatality* terjadi pada pabrik penyulingan yang berbeda, juga disebabkan oleh tangki yang berkarat. Sebelum *shift* malam, seorang operator pergi ke tangki untuk mengukur temperatur dan ketinggian level minyak di beberapa tangki yang mengandung minyak panas. Untuk melakukan itu, pekerja harus memanjat untuk sampai ke atap.





Gambar 6.4 Tangki Minyak Fluida Pemanas dan lubang di atas tangki minyak fluida pemanas

Selama beberapa waktu, operator tersebut tidak kembali dan juga tidak membalas kontak via *handy talky*. Rekan kerjanya kemudian mengecek ke tangki untuk menginvestigasi. Ia kemudian menemukan lubang besar di atap tangki dan tubuh rekan kerjanya sudah ada di dalam tangki. Atap tangki ditemukan sudah memiliki korosi internal sehingga atap tidak kuat untuk menahan beban dari pekerja.

Karat pada tangki dan peralatan lain memiliki berbagai macam bahaya seperti:

- Retakan, lubang atau kebocoran pada tangki dapat menjadikan zat kimia toksik atau *flammable*
- Karat dapat menyebabkan pelemahan pada tangki, pipa dan peralatan lain sehingga mereka dapat gagal beroperasi dalam kondisi normal
- Peralatan yang memiliki tingkat korosi yang tinggi dapat menjadi pelemahan struktur. Atap tangki bisa saja tidak mampu untuk menopang beban di atasnya sehingga struktur atap bisa jatuh.

Sebagai petugas K3, sebaiknya melakukan hal sebagai berikut;

- Laporkan lubang, tangki dalam tangki atau korosi yang parah kepada management. Jika tidak ada aksi untuk membetulkan masalah tersebut, jangan menyerah, tingkatkan eskalasi dari temuan jika dibutuhkan
- Hindari berjalan atau memanjat peralatan yang tidak didesain untuk itu terutama pada peralatan yang berkarat.



- Laporkan korosi pada pipa, *pipe supports*, tangki, peralatan pendukung, tangga, platform kerja, besi struktur gedung dan beberapa peralatan kritikal yang lain.

## RANGKUMAN

---

1. Bejana Tekanan adalah bejana selain pesawat uap yang di dalamnya terdapat tekanan dan dipakai untuk menampung gas, udara, campuran gas, atau campuran udara baik dikempa menjadi cair dalam keadaan larut maupun baru.
2. Tangki Timbun adalah bejana selain bejana tekanan yang menyimpan atau menimbun cairan bahan berbahaya atau cairan lainnya, di dalamnya terdapat gaya tekan yang ditimbulkan oleh berat cairan yang disimpan atau ditimbun dengan volume tertentu.
3. Korosi adalah kerusakan atau degradasi logam akibat reaksi redoks antara suatu logam dengan berbagai zat di lingkungannya yang menghasilkan senyawa-senyawa yang tidak dikehendaki
4. Pengelasan (welding) adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekanan dan dengan atau tanpa logam penambah dan menghasilkan sambungan yang kontinu.
5. Pengujian tanpa kerusakan/ NDT adalah teknik analisis yang dilakukan untuk mengevaluasi suatu material tanpa merusak fungsi dari benda uji tersebut.

## SOAL-SOAL

1. Apakah yang dimaksud dengan Bejana Tekanan ?
2. Apakah yang dimaksud dengan Tangki Timbun ?
3. Apakah yang dimaksud dengan Korosi ?
4. Sebutkan klasifikasi pengelasan ?
5. Apakah yang dimaksud dengan NDT ?

## DAFTAR PUSTAKA

- 1 Direktorat Pengawasan Norma Keselamatan dan Kesehatan Kerja Direktorat Jenderal Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan dan K3 Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, Modul

- Pembinaan Ahli Keselamatan dan Kesehatan Kerja Umum (AK3U), Indohees Magna Persada, Jakarta, 2018.
- 2 Danggur Konradus, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Bangka Adinatha Mulia, Jakarta, 2012.
  - 3 Indah Rahmatiah, Kesehatan dan Keselamatan Lingkungan Kerja, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 2015.
  - 4 Hadipoetro Sajidi, Manajemen Komprehensif Keselamatan Kerja, Yayasan Patra Tarbiyyah Nusantara, Jakarta, 2014.
  - 5 Agung Supriyadi. <https://katigaku.top/2017/06/07/tangki-yang-berkarat/>, diakses pada 5 Januari 2019
  - 6 AICHE. Center for Chemical Process Safety.  
<https://www.aiche.org/sites/default/files/beacon/201705beaconenglish.pdf>.. “Process Safety Beacon May.” diakses pada 5 Januari 2019

## **MODUL 7**

### **MANAJEMEN RESIKO**

Motivasi utama dalam melaksanakan keselamatan dan kesehatan kerja adalah untuk mencegah kecelakaan kerja dan penyakit yang ditimbulkan oleh pekerjaan. Oleh karena itu perlu melihat penyebab dan dampak yang ditimbulkannya.

#### **7.1 POTENSI BAHAYA DAN RESIKO**

Potensi bahaya merupakan suatu keadaan yang memungkinkan atau berpotensi terjadinya kejadian kecelakaan berupa cedera, penyakit, kematian, kerusakan atau kemampuan melaksanakan fungsi operasional yang telah ditetapkan. Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang jelas tidak dikehendaki dan sering kali tidak terduga semula yang dapat menimbulkan kerugian baik waktu, harta benda, atau properti maupun korban jiwa yang terjadi didalam suatu proses kerja industri atau yang berkaitan dengannya.

Sedangkan pengertian **resiko** adalah kombinasi dan konsekuensi suatu kejadian yang berbahaya dan peluang terjadinya kejadian tersebut. Resiko yang ditimbulkan dapat berupa berbagai konsekuensi dan dapat dibagi menjadi empat kategori besar sebagai berikut;

Tabel 7.1 Potensi bahaya keselamatan dan kesehatan kerja didasarkan pada dampak korban

Kategori A	Kategori B	Kategori C	Kategori D
<b>Potensi bahaya yang menimbulkan resiko dampak jangka panjang pada kesehatan</b>	<b>Potensi bahaya yang menimbulkan resiko langsung pada keselamatan</b>	<b>Resiko terhadap kesejahteraan atau kesehatan sehari-hari</b>	<b>Potensi bahaya yang menimbulkan resiko pribadi dan psikologis</b>
Bahaya faktor kimia (debu, uap logam, uap) Bahaya faktor biologi (penyakit dan gangguan oleh virus, bakteri, binatang dsb.)	Kebakaran Listrik	Air Minum  Toilet dan fasilitas mencuci	Pelecehan, termasuk intimidasi dan pelecehan seksual
Bahaya faktor fisik (bising, penerangan, getaran, iklim kerja, jatuh)	Potensi bahaya Mekanikal (tidak adanya pelindung mesin)	Ruang makan atau Kantin	Terinfeksi HIV/AIDS

Cara bekerja dan bahaya faktor ergonomis (posisi bangku kerja, pekerjaan berulang- ulang, jam kerja yang lama)	House keeping (perawatan buruk pada peralatan)	P3K di tempat kerja	Kekerasan di tempat kerja Stress
Potensi bahaya lingkungan yang disebabkan oleh polusi pada perusahaan di masyarakat		Transportasi	Narkoba di tempat kerja

Tabel 7.1 menggambarkan bahwa keselamatan dan kesehatan kerja mencakup semua dampak kesehatan pada pekerja, dari keselamatan fisik sampai kesejahteraan mental dan sosial serta bahaya/resiko yang ditimbulkannya. Tidak akan mungkin bagi seorang pengusaha untuk mengidentifikasi dan menemukan solusi untuk semua elemen ini tanpa kerjasama dengan tenaga kerja. Inilah salah satu alasan lagi mengapa konsultasi antara pekerja dan manajemen sangat penting.

Suatu bahaya kesehatan akan muncul bila seseorang kontak dengan sesuatu yang dapat menyebabkan gangguan/kerusakan bagi tubuh ketika terjadi pajanan (“exposure”) yang berlebihan. Bahaya kesehatan dapat menyebabkan penyakit yang disebabkan oleh pajanan suatu sumber bahaya di tempat kerja. Potensi bahaya kesehatan yang biasa di tempat kerja berasal dari lingkungan kerja antara lain faktor kimia, faktor fisika, faktor biologi, faktor ergonomi dan faktor psikologi.



Gambar 7.1 Potensi Bahaya

## 7.2 PENGENDALIAN RESIKO BERDASARKAN ISO 45001

Hirarki Pengendalian Resiko dijelaskan pada poin A.8.1.2 dari ISO 45001 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Hirarki Pengendalian Resiko ini merupakan hal dasar yang harus dipahami oleh seluruh praktisi keselamatan dan kesehatan kerja karena akan menjadi dasar dalam pengambilan keputusan terkait dengan pengendalian resiko kelak. Tujuan hirarki pengendalian

resiko adalah untuk menyediakan pendekatan sistematis guna peningkatan keselamatan dan kesehatan, mengeliminasi bahaya dan mengurangi atau mengendalikan resiko keselamatan dan kesehatan kerja.

Dalam hirarki pengendalian bahaya, pengendalian yang lebih atas disepakati lebih efektif daripada pengendalian yang lebih bawah. Kita bisa mengkombinasikan beberapa pengendalian resiko dengan tujuan agar berhasil dalam mengurangi resiko terkait dengan keselamatan dan kesehatan kerja kepada level yang serendah mungkin yang dapat dikerjakan dengan pertimbangan (*as low as reasonably practicable/ ALARP*). Berikut adalah 5 tahap hirarki pengendalian resiko berdasarkan ISO 45001:

### **1) Eliminasi**

Eliminasi berarti menghilangkan bahaya. Contoh tindakan eliminasi adalah berhenti menggunakan zat kimia beracun, menerapkan pendekatan ergonomis ketika merencanakan tempat kerja baru, mengeliminasi pekerjaan yang monoton yang bisa menghilangkan stress negatif, dan menghilangkan aktifitas forklift dari sebuah area.

### **2) Substitusi**

Substitusi berarti mengganti sesuatu yang berbahaya dengan sesuatu yang memiliki bahaya lebih sedikit. Contoh tindakan substitusi adalah mengganti aduan konsumen dari telepon ke *on line*, mengganti cat dari berbasis solven ke berbasis air, mengganti lantai yang berbahan licin ke yang tidak licin, dan menurunkan voltase dari sebuah peralatan.

### **3) Rekayasa Teknik**

Rekayasa teknik merupakan tahapan untuk memberikan perlindungan pekerja secara kolektif. Contohnya yaitu pemberian pelindung mesin, sistem ventilasi, mengurangi bising, perlindungan melawan ketinggian, mengorganisasi pekerjaan untuk melindungi pekerja dari bahaya bekerja sendiri, jam kerja dan beban kerja yang tidak sehat

### **4) Pengendalian Administrasi**

Pengendalian administrasi merupakan pengendalian resiko dan bahaya dengan peraturan-peraturan terkait dengan keselamatan dan kesehatan kerja yang dibuat. Contoh pengendalian administrasi adalah melaksanakan inspeksi keselamatan terhadap peralatan secara periodik, melaksanakan pelatihan, mengatur keselamatan dan kesehatan kerja pada aktivitas kontraktor, melaksanakan *safety induction*, memastikan operator forklift sudah mendapatkan lisensi yang diwajibkan, menyediakan instruksi kerja untuk melaporkan kecelakaan, mengganti shift kerja, menempatkan pekerja sesuai dengan kemampuan dan resiko pekerjaan (misal terkait dengan pendengaran, gangguan pernafasan, gangguan kulit), serta memberikan instruksi terkait dengan akses kontrol pada sebuah area kerja.

## 5) Alat Pelindung Diri

Berdasarkan Permenaker nomor 8 tahun 2010, Alat pelindung diri (APD) adalah suatu alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang yang fungsinya mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh dari potensi bahaya di tempat kerja. Permenaker nomor 8 tahun 2010 menggolongkan fungsi dan jenis alat pelindung diri menjadi 9 bagian yang dikelompokkan berdasarkan tujuan pemakaiannya. Berikut adalah 9 fungsi dan jenis alat pelindung diri berdasarkan Permenaker nomor 8 Tahun 2010:

### a. Fungsi dan Jenis Alat Pelindung Kepala

Fungsi Alat pelindung kepala adalah alat pelindung yang berfungsi untuk melindungi kepala dari benturan, terantuk, kejatuhan atau terpukul benda tajam atau benda keras yang melayang atau meluncur di udara, terpapar oleh radiasi panas, api, percikan bahan-bahan kimia, jasad renik (mikro organisme) dan suhu yang ekstrim.

Jenis alat pelindung kepala terdiri dari helm pengaman (safety helmet), topi keselamatan atau tudung kepala, penutup atau pengaman rambut, dan lain-lain. Helm pengaman banyak jenisnya. Helm proyek biasanya hanya berupa pelindung bagian atas kepala saja, helm yang digunakan untuk pekerja ketinggian biasanya disertai dengan tali dagu sedangkan helm untuk mengendarai motor dilengkapi dengan pelindung wajah.

### b. Fungsi dan Jenis Alat Pelindung Mata dan Muka

Fungsi Alat pelindung mata dan muka adalah alat pelindung yang berfungsi untuk melindungi mata dan muka dari paparan bahan kimia berbahaya, paparan partikel-partikel yang melayang di udara dan di badan air, percikan benda-benda kecil, panas, atau uap panas, radiasi gelombang elektromagnetik yang mengion maupun yang tidak mengion, pancaran cahaya, benturan atau pukulan benda keras atau benda tajam.

Jenis alat pelindung mata dan muka terdiri dari kacamata pengaman (spectacles), goggles, tameng muka (face shield), masker selam, tameng muka dan kacamata pengaman dalam kesatuan (full face masker). Masing-masing dari jenis alat pelindung mata tersebut memiliki standar dan fungsi tersendiri.

### c. Fungsi dan Jenis Alat Pelindung Telinga

Fungsi Alat pelindung telinga adalah alat pelindung yang berfungsi untuk melindungi alat pendengaran terhadap kebisingan atau tekanan. Jenis alat pelindung telinga terdiri dari sumbat telinga (ear plug) dan penutup telinga (ear muff).

#### d. Fungsi dan Jenis Alat Pelindung Diri Pernapasan

Alat pelindung pernapasan beserta perlengkapannya adalah alat pelindung yang berfungsi untuk melindungi organ pernapasan dengan cara menyalurkan udara bersih dan sehat dan/atau menyaring cemaran bahan kimia, mikro-organisme, partikel yang berupa debu, kabut (aerosol), uap, asap, gas/fume, dan sebagainya. Jenis alat pelindung pernapasan dan perlengkapannya terdiri dari masker, respirator, katrit, kanister, Re-breather, Airline respirator, Continues Air Supply Machine=Air Hose Mask Respirator, tangki selam dan regulator (Self-Contained Underwater Breathing Apparatus/SCUBA), Self-Contained Breathing Apparatus (SCBA), dan emergency breathing apparatus.

Jenis alat pelindung diri pernapasan dapat dibagi menjadi 2 yaitu air purifying dan air supply. Air purifying adalah alat pelindung diri yang berfungsi untuk menyaring udara. Sedangkan, air supply berfungsi untuk memberikan pasokan udara di tengah udara yang terbatas.

#### e. Fungsi dan Jenis Alat Pelindung Tangan

Fungsi Pelindung tangan (sarung tangan) adalah alat pelindung yang berfungsi untuk melindungi tangan dan jari-jari tangan dari pajanan api, suhu panas, suhu dingin, radiasi elektromagnetik, radiasi mengion, arus listrik, bahan kimia, benturan, pukulan dan tergores, terinfeksi zat patogen (virus, bakteri) dan jasad renik. Jenis pelindung tangan terdiri dari sarung tangan yang terbuat dari logam, kulit, kain kanvas, kain atau kain berlapis, karet, dan sarung tangan yang tahan bahan kimia.

Menurut OSHA 3151-12R 2004 tentang Personal Protective Equipment, sarung tangan safety atau sarung tangan keselamatan berdasarkan bahannya dibagi menjadi 4 jenis: sarung tangan kulit, kanvas, atau jaring besi; sarung tangan kain atau coated glove; sarung tangan bahan kimia; dan sarung tangan anti listrik. Keterangan lebih jelas dapat dilihat di tulisan 4 jenis sarung tangan berdasarkan OSHA.

#### f. Fungsi dan Jenis Alat Pelindung Kaki

Alat pelindung kaki berfungsi untuk melindungi kaki dari tertimpa atau berbenturan dengan benda-benda berat, tertusuk benda tajam, terkena cairan panas atau dingin, uap panas, terpajan suhu yang ekstrim, terkena bahan kimia berbahaya dan jasad renik, tergelincir. Jenis Pelindung kaki berupa sepatu keselamatan pada pekerjaan peleburan, pengecoran logam, industri, konstruksi bangunan,

pekerjaan yang berpotensi bahaya peledakan, bahaya listrik, tempat kerja yang basah atau licin, bahan kimia dan jasad renik, dan/atau bahaya binatang dan lain-lain.

#### g. Fungsi dan Jenis Pakaian Pelindung

Pakaian pelindung berfungsi untuk melindungi badan sebagian atau seluruh bagian badan dari bahaya temperatur panas atau dingin yang ekstrim, pajanan api dan benda-benda panas, percikan bahan-bahan kimia, cairan dan logam panas, uap panas, benturan (impact) dengan mesin, peralatan dan bahan, tergores, radiasi, binatang, mikro-organisme patogen dari manusia, binatang, tumbuhan dan lingkungan seperti virus, bakteri dan jamur. Jenis pakaian pelindung terdiri dari rompi (Vests), celemek (Apron/Coverall wearpack), jacket, dan pakaian pelindung yang menutupi sebagian atau seluruh bagian badan.

#### h. Fungsi dan Jenis Alat Pelindung Jatuh Perorangan

Fungsi Alat pelindung jatuh perorangan berfungsi membatasi gerak pekerja agar tidak masuk ke tempat yang mempunyai potensi jatuh atau menjaga pekerja berada pada posisi kerja yang diinginkan dalam keadaan miring maupun tergantung dan menahan serta membatasi pekerja jatuh sehingga tidak membentur lantai dasar. Jenis Jenis alat pelindung jatuh perorangan terdiri dari sabuk pengaman tubuh (harness), karabiner, tali koneksi (lanyard), tali pengaman (safety rope), alat penjepit tali (rope clamp), alat penurun (decender), alat penahan jatuh bergerak (mobile fall arrester), dan lain-lain.

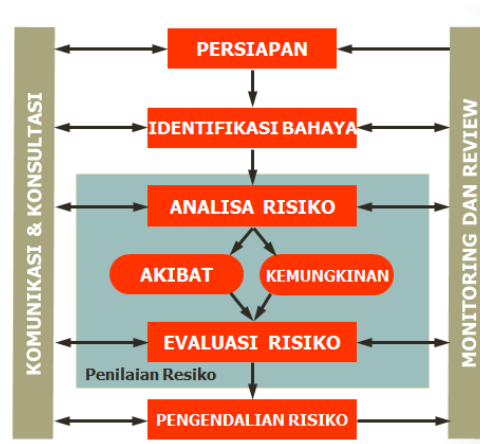
#### i. Fungsi dan Jenis Alat Pelindung Pelampung

Fungsi Pelampung berfungsi melindungi pengguna yang bekerja di atas air atau dipermukaan air agar terhindar dari bahaya tenggelam dan atau mengatur keterapungan (buoyancy) pengguna agar dapat berada pada posisi tenggelam (negative buoyant) atau melayang (neutral buoyant) di dalam air. Jenis pelampung terdiri dari jaket keselamatan (life jacket), rompi keselamatan ( life vest), rompi pengatur keterapungan (Bouyancy Control Device).

### **7.3 MANAJEMEN RESIKO**

Manajemen Resiko adalah penerapan secara sistematis dari kebijakan manajemen, prosedur dan aktivitas dalam kegiatan identifikasi bahaya, analisa, penilaian, penanganan dan pemantauan serta review risiko. Penilaian resiko (Risk Assessment) dilakukan dengan membandingkan terhadap tingkat atau risiko yang telah ditetapkan. Adapun Tahapan manajemen resiko digambarkan pada gambar 7.2





Gambar 7.2 Tahapan Manajemen Resiko

### 1) Tahap 1: Persiapan

Terdiri dari :

- Ruang lingkup kegiatan :
  - a. Rutin / bukan rutin (cth : rancang ulang, perbaikan)
  - b. Aktivitas oleh internal / eksternal
  - c. Fasilitas oleh internal / eksternal
- Personil yang terlibat
- Standar dalam penentuan kriteria resiko
- Prosedur dan dokumentasi terkait, seperti :
  - a. Prosedur manajemen resiko dan komunikasi
  - b. Daftar bahaya dan resiko
  - c. Form rencana / program pengendalian

### 2) Tahap 2 : Identifikasi Bahaya

Organisasi perlu menetapkan cara untuk membantu proses identifikasi bahaya, antara lain:

1. Diskusi / Brain storming
2. Mereview catatan K3 organisasi :
  - a. Laporan kecelakaan kerja
  - b. Laporan bahaya
  - c. Hasil audit
3. Studi literatur
  - a. MSDS
  - b. Statistik industri

4. Wawancara dengan pekerja
5. Inspeksi dan observasi tempat kerja
6. Regulasi dan standar K3

Identifikasi Sumber Bahaya dengan mempertimbangkan hal berikut:

- Kondisi dan tindakan yang menimbulkan potensi bahaya
- Jenis kecelakaan dan penyakit akibat kerja
- Siapa yang berpotensi terkena sumber bahaya

Metode Identifikasi Bahaya diantaranya sebagai berikut :

- Sistem Monitoring / Checklist
- Safety Review
- Preliminary Hazard Analysis (PHA)
- Hazard Operability Studies (HAZOPS)
- Fault Tree Analysis (FTA)
- Safety Inspection
- Human Error Analysis
- Job Safety Analysis (JSA), dll

### 3) Tahap 3 : Penilaian Resiko

Analisa resiko dilakukan dengan menentukan akibat yang timbul dan kemungkinan dari akibat tersebut yang dapat terjadi dan tahapan untuk penentuan prioritas pengendalian terhadap suatu tingkat resiko kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Matriks Penilaian kegiatan resiko Gambar 7.3.

Metode analisa risiko terbagi atas :

- a. Analisa Kuantitatif. Metode ini dilakukan dengan menentukan nilai dari masing-masing parameter yang didapat dari hasil analisa data-data yang representatif.
- b. Analisa Semi Kuantitatif. Metode ini pada prinsipnya hampir sama dengan analisa kualitatif, perbedaannya pada metode ini uraian/deskripsi dari parameter yang ada dinyatakan dengan nilai/score tertentu.

$$\text{Tingkat Resiko (RR)} = \text{Peluang (P)} \times \text{Pemaparan (E)} \times \text{Akibat (C)} \quad (1)$$

- c. Analisa Kualitatif. Metode ini menganalisa dan menilai suatu risiko dengan cara membandingkan terhadap suatu deskripsi/uraian dari parameter (peluang dan akibat) yang digunakan.

		Keparahan				
		Sangat Ringan	Ringan	Sedang	Berat	Sangat Berat
Frekuensi	Sangat Sering	Sedang	Tinggi	Tinggi	Ekstrim	Ekstrim
	Sering	Sedang	Sedang	Tinggi	Tinggi	Ekstrim
	Sedang	Rendah	Sedang	Sedang	Tinggi	Ekstrim
	Jarang	Rendah	Sedang	Sedang	Tinggi	Tinggi
	Sangat Jarang	Rendah	Rendah	Sedang	Sedang	Tinggi

Rendah	Perlu Aturan/Prosedur/Rambu
Sedang	Perlu Tindakan Langsung
Tinggi	Perlu Perencanaan Pengendalian
Ekstrim	Perlu Perhatian Manajemen Atas

Gambar 7.3 Penilaian dan Kategori Resiko

#### 4. Tahap 4 : Evaluasi resiko

Evaluasi risiko dilakukan untuk menentukan apakah risiko dari setiap tahapan kerja dapat diterima atau tidak. Cara melakukan evaluasi sebagai berikut :

- Perusahaan/organisasi membuat kriteria risiko yang dapat diterima (tingkat risiko low), tidak dapat diterima (tingkat risiko high dan very high) dan dapat ditolerir (tingkat risiko medium).
- Setiap tahapan kerja yang telah dianalisa dan diketahui tingkat risikonya, maka lakukan evaluasi apakah tingkatan risiko tersebut dapat diterima, tidak dapat diterima atau dapat ditolerir.

- Jika tingkatan risiko yang ada tidak dapat diterima, maka perlu dilakukan tindakan pengendalian risiko guna menurunkan tingkatan risiko tersebut sampai tingkatan rendah atau dapat ditolerir.

## 5. Tahap 5: Pengendalian resiko

Pengendalian risiko berperan dalam meminimalisir/ mengurangi tingkat risiko yang ada sampai tingkat terendah atau sampai tingkatan yang dapat ditolerir. Cara pengendalian risiko dilakukan melalui : 1) Eliminasi, 2) Substitusi, 3) rekayasa teknik 4).Administratif, 5) APD

## 7.4 JOB SAFETY ANALYSIS

Terdapat beberapa pengertian dari Job Safety Analysis (JSA) antara lain :

- teknik identifikasi bahaya berhubungan dengan rangkaian pekerjaan atau tugas yang hendak dilakukan di area kerja
- teknik yang memfokuskan pada job tasks sebagai cara untuk mengidentifikasi bahaya sebelum terjadi kecelakaan maupun penyakit akibat kerja.

Manfaat dari penilaian bahaya dengan JSA :

- Membantu dalam mengidentifikasi persyaratan alat pelindung diri (APD) yang harus digunakan seperti pelindung pendengaran, mata, tangan, kaki, kepala, tubuh, pernapasan, peralatan bantuan manual handling dll.
- Membantu dalam mengidentifikasi sumber energy berbahaya – LOTO seperti sumber panas, listrik, hydraulic, pneumatic energy, kimia, kinetik, mekanikal, sentrifugal, gravitasi dll.
- Keterlibatan pekerja secara aktif dalam penerapan sistem keselamatan dan kesehatan kerja.
- Meningkatkan komunikasi dan kepercayaan (trust) antara manajemen dan karyawan.

### 7.4.1 TAHAPAN JSA

Langkah-langkah pelaksanaan JSA dapat dilakukan dengan :

1. Menentukan aktivitas pekerjaan untuk pelaksanaan JSA

Sebelum melaksanakan JSA, diperlukan penentuan aktivitas pekerjaan dengan membuat daftar aktivitas pekerjaan yang dirasa memerlukan penilaian bahaya. Dalam penentuan aktivitas pekerjaan ini dapat

dilakukan dengan mempertimbangkan aktivitas pekerjaan yang memiliki risiko terjepit, kontak dengan bahan berbahaya, potensi terkena paparan bahan/benda bergerak, terjatuh, maupun terpeleset. Pekerjaan-pekerjaan ini dapat berupa :

- Bekerja di ketinggian
- Pengangkatan, angkat-angkut, mendorong, menarik, dan pekerjaan manual handling lainnya.
- Bekerja dekat dengan peralatan yang dekat dengan sumber energi.
- Penggunaan *cranes*, alat bantu pengangkatan atau peralatan mesin lainnya.
- Bekerja sendiri atau bekerja di area yang terisolasi.
- Pekerjaan lainnya yang mengharuskan pekerja naik ke atas maupun di bawah area kerja, seperti penggalian.

Dalam menentukan aktivitas pekerjaan untuk melaksanakan JSA, diperlukan pula data tambahan dengan mengkaji ulang data-data sebagai berikut :

- Riwayat cedera/penyakit akibat kerja
- Laporan Insiden – *Nearmiss*
- Data statistik kejadian *First Aid*
- Safety Data Sheet (SDS)
- Notulen rapat K3
- Laporan Inspeksi K3
- JSA sebelumnya
- Prosedur kerja yang ada
- Manual dari peralatan
- Data *preventive maintenance*
- Regulasi pemerintah

## 2. Menentukan dan mencatat langkah-langkah dari aktivitas pekerjaan tersebut


Setelah kita menentukan aktivitas pekerjaan yang akan dilaksanakan JSA, maka selanjutnya kita catat langkah-langkah aktivitas pekerjaan tersebut. Mencatat langkah kerja adalah dengan :

- Mengobservasi aktivitas pekerjaan.
- Mencatat informasi untuk mendeskripsikan secara benar langkah yang dilakukan. Dalam pencatatan ini perlu menghindari langkah pekerjaan yang terlalu detail maupun deskripsi yang

terlalu panjang serta hindari langkah yang terlalu umum sehingga banyak langkah yang tidak tercatat.

- Ambil gambar atau video di masing-masing langkah pekerjaan.
- Setelah itu, *review* langkah-langkah tersebut dengan karyawan.
- Libatkan karyawan dalam seluruh aktivitas analisis.

Contoh Pengisian Formulir JSA pada pekerjaan Gerinda hasil besi cor (Gambar8.1).

	<b>JOB SAFETY ANALYSIS</b>			No Dok : OHS/R009
				No Rev : 0
				Tgl Rilis : 01 April 2013
				Hal : 1 dari 1
<b>No JSA</b>	: 001/HR/HSE/JSA/VII/2014	<b>Terbit</b>	: 12 Juli 2014	
<b>Nama Pekerjaan</b>	: Gerinda Hasil Besi Cor	<b>Departemen</b>	: Produksi	
<b>Pengawas</b>	: Supervisor Produksi	<b>Pelaksana</b>	: Operator Gerinda	
<b>APD</b>	: 1. Kacamata Keselamatan. 2. Sepatu Keselamatan. 3. Masker kain.		: 4. Sarung tangan kulit. 5. Stoking lengan.	
<b>No</b>	<b>Urutan Kerja</b>	<b>Potensi Bahaya</b>	<b>Upaya Pengendalian</b>	
1.	Mengambil hasil batang besi cor di sisi kanan mesin gerinda dan memasangnya di ujung roda batu gerinda.	Tangan tergores ujung batang besi cor yang tajam. Batang besi cor jatuh mengenai kaki.	Menggunakan APD sarung tangan kulit, sepatu keselamatan dan stoking lengan yang disediakan.	
2.	Menekan batang besi cor ke roda batu gerinda yang berputar untuk menghaluskan batang besi cor.	Tangan tergores roda batu gerinda yang berputar. Percikan api mengenai muka/badan. Asap mengganggu pernafasan.	Menggunakan APD sarung tangan kulit, masker kain, kacamata keselamatan dan stoking lengan yang disediakan. Memastikan exhaust ruangan sudah dinyalakan. Memastikan kaca penahan percikan api pada mesin gerinda terpasang dengan benar.	
3.	Meletakkan batang besi cor yang sudah dihaluskan ke sisi kiri mesin gerinda.	Tangan tergores ujung batang besi cor yang tajam. Batang besi cor jatuh mengenai kaki.	Menggunakan APD sarung tangan kulit, sepatu keselamatan dan stoking lengan yang disediakan.	
<b>Disusun</b> Petugas K3		<b>Diperiksa</b> Kabag HRD	<b>Disetujui</b> Kabag Produksi	<b>Ditinjau</b>
Nama :		Nama :	Nama :	
Tanggal :		Tanggal :	Tanggal :	

Gambar 7.4 Contoh Form JSA

### 3. Mengidentifikasi bahaya dari masing-masing langkah pekerjaan

Dalam tahap ini diperlukan analisis dengan pertanyaan-pertanyaan seperti :

1. Apa yang terjadi jika terdapat kesalahan?

2. Apa konsekuensi dari aktivitas pekerjaan ini?
  3. Bagaimana bahaya dapat muncul?
  4. Apa saja faktor yang berkontribusi?
  5. Seberapa sering bahaya dan risiko dapat terjadi?
4. Mendeskripsikan cedera/*injury* yang mungkin terjadi dari bahaya tersebut
- Pada langkah ini pengamat memerlukan informasi mengenai jenis bahaya apa saja yang dapat terjadi dan potensi cedera apa saja yang didapatkan.

## RANGKUMAN

---

- 1 Potensi bahaya adalah suatu keadaan yang memungkinkan atau berpotensi terjadinya kejadian kecelakaan berupa cedera, penyakit, kematian, kerusakan atau kemampuan melaksanakan fungsi operasional yang telah ditetapkan.
- 2 Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang jelas tidak dikehendaki dan sering kali tidak terduga semula yang dapat menimbulkan kerugian baik waktu, harta benda, atau properti maupun korban jiwa yang terjadi didalam suatu proses kerja industri atau yang berkaitan dengannya.
- 3 Resiko adalah kombinasi dan konsekuensi suatu kejadian yang berbahaya dan peluang terjadinya kejadian tersebut
- 4 Manajemen Resiko adalah penerapan secara sistematis dari kebijakan manajemen, prosedur dan aktivitas dalam kegiatan identifikasi bahaya, analisa, penilaian, penanganan dan pemantauan serta review risiko.
- 5 Job safety analysis adalah teknik identifikasi bahaya berhubungan dengan rangkaian pekerjaan atau tugas yang hendak dilakukan di area kerja.
- 6 Tahapan JSA yaitu:
  - Menentukan aktivitas pekerjaan untuk pelaksanaan JSA
  - Menentukan dan mencatat langkah-langkah dari aktivitas pekerjaan tersebut
  - Mengidentifikasi bahaya dari masing-masing langkah pekerjaan
  - Mendeskripsikan cedera/*injury* yang mungkin terjadi dari bahaya tersebut



## SOAL-SOAL

- 1) Beberapa jenis resiko yang bisa dimiliki oleh pekerja di tempat kerja, kecuali....
  - a. Fisik
  - b. Agama
  - c. Kimia
  - d. Psikologi
  - e. Biologi
- 2) Alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang yang fungsinya mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh dari potensi bahaya di tempat kerja disebut....
  - a. Alat perlengkapan kerja
  - b. Alat keselamatan diri
  - c. Alat perlindungan diri
  - d. Alat penanganan diri
  - e. Alat kesehatan kerja
- 3) Langkah - langkah yang seharusnya dilakukan agar tidak terjadi kecelakaan atau penyakit akibat kerja adalah, kecuali....
  - a. Identifikasi bahaya
  - b. Menilai resiko dan seleksi prioritas
  - c. Menetapkan pengendalian dan langkah pengendalian
  - d. Menghindari resiko bahaya
  - e. Monitor dan tinjauan

## DAFTAR PUSTAKA

1. Direktorat Pengawasan Norma Keselamatan dan Kesehatan Kerja Direktorat Jenderal Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan dan K3 Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, Modul Pembinaan Ahli Keselamatan dan Kesehatan Kerja Umum (AK3U), Indohees Magna Persada, Jakarta, 2018.
2. Danggur Konradus, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Bangka Adinatha Mulia, Jakarta, 2012.
3. Indah Rahmatiah, Kesehatan dan Keselamatan Lingkungan Kerja, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 2015.
4. Hadipoetro Sajidi, Manajemen Komprehensif Keselamatan Kerja, Yayasan Patra Tarbiyyah Nusantara, Jakarta, 2014.

## **MODUL 8**

### **MITIGASI BENCANA**

#### **8.1 ANCAMAN BENCANA DI INDONESIA**

Kenali wilayah Indonesia yang terletak di antara 3 lempeng tektonik 1) Lempeng Pasifik 2) Lempeng Hindia Australia 3) Lempeng Eurasia. Kondisi ini menyebabkan Indonesia rentan terhadap gempa bumi, tsunami, letusan gunungapi, dan jenis-jenis bencana geologi lain. Hanya di Pulau Kalimantan bagian barat, tengah dan selatan sumber gempa bumi tidak ditemukan, walaupun masih ada guncangan yang berasal dari sumber gempa bumi yang berada di wilayah Laut Jawa dan Selat Makassar. Wilayah yang rawan bencana gempa bumi di Indonesia tersebar mulai dari Provinsi Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Bengkulu, Lampung, Jawa Barat, Daerah Istimewa Yogyakarta, Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara, Pulau Sulawesi, Kepulauan Maluku, Maluku Utara dan wilayah Papua.

#### **8.2 PENANGGULANGAN BENCANA DI INDONESIA**

Dalam menghadapi ancaman bencana, kesiapsiagaan menjadi kunci keselamatan Anda. Kesiapsiagaan merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengantisipasi bencana melalui pengorganisasian serta melalui langkah yang tepat guna dan berdaya guna. BNPB menetapkan dan mengharapkan partisipasi Anda dan semua pihak untuk melakukan latihan kesiapsiagaan

#### **8.2 RENCANA TANGGAP DARURAT**

##### **8.2.1 Pra Bencana**

- Melakukan latihan yang dapat bermanfaat dalam menghadapi reruntuhan saat gempa bumi, seperti merunduk, perlindungan terhadap kepala, berpegangan ataupun dengan bersembunyi di bawah meja.
- Menyiapkan alat pemadam kebakaran, alat keselamatan standar, dan persediaan obat-obatan (Gambar 8.1).
- Memperhatikan daerah rawan gempa bumi dan aturan seputar penggunaan lahan yang dikeluarkan oleh pemerintah

- Membangun konstruksi rumah yang tahan terhadap guncangan gempa bumi dengan fondasi yang kuat. Selain itu, Anda bisa merenovasi bagian bangunan yang sudah rentan.
- Menyiapkan rencana untuk penyelamatan diri apabila gempa bumi terjadi.



Gambar 8.1 Tas Siaga Bencana

### 8.2.2 Saat Bencana

- Jika sedang memasak, segera matikan kompor serta mencabut dan mematikan semua peralatan yang menggunakan listrik untuk mencegah terjadinya kebakaran.
- Kenali bagian bangunan yang memiliki struktur kuat, seperti pada sudut bangunan.
- Apabila Anda berada di dalam bangunan yang memiliki petugas keamanan, ikuti instruksi evakuasi.
- Bila keluar rumah, perhatikan kemungkinan pecahan kaca, genteng, atau material lain. Tetap lindungi kepala dan segera menuju ke lapangan terbuka, jangan berdiri dekat tiang, pohon, atau sumber listrik atau gedung yang mungkin roboh.

- Guncangan akan terasa beberapa saat. Selama jangka waktu itu, upayakan keselamatan diri Anda dengan cara berlindung di bawah meja untuk menghindari dari benda-benda yang mungkin jatuh dan jendela kaca. Lindungi kepala dengan bantal atau helm, atau berdirilah di bawah pintu. Bila sudah terasa aman, segera lari keluar rumah.
- Jangan gunakan lift apabila sudah terasa guncangan. Gunakan tangga darurat untuk evakuasi keluar bangunan. Apabila sudah di dalam elevator, tekan semua tombol atau gunakan interphone untuk panggilan kepada pengelola bangunan.
- Di dalam mobil:  
Saat terjadi gempa bumi besar, Anda akan kehilangan kontrol terhadap mobil. Jauhi persimpangan, pinggirkan mobil Anda di kiri bahu jalan dan berhentilah. Ikuti instruksi dari petugas berwenang dengan memerhatikan lingkungan sekitar atau melalui alat komunikasi lainnya seperti radio atau gawai.

### **8.2.3 Pasca Bencana**

- Apabila mendengar peringatan dini tsunami, segera lakukan evakuasi menuju ke tempat tinggi, seperti bukit dan bangunan tinggi.
- Ketika berada di dalam bangunan, evakuasi diri Anda setelah gempa bumi berhenti. Perhatikan reruntuhan maupun benda-benda yang membahayakan pada saat evakuasi.
- Jika berada di dalam rumah, tetap berada di bawah meja yang kuat. Periksa keberadaan api dan potensi terjadinya bencana kebakaran.
- Berdirilah di tempat terbuka jauh dari gedung dan instalasi listrik dan air. Apabila di luar bangunan dengan tebing di sekeliling, hindari daerah yang rawan longsor.
- Jika di dalam mobil, berhentilah tetapi tetap berada di dalam mobil. Hindari berhenti di bawah atau di atas jembatan atau rambu-rambu lalu lintas.

## **RANGKUMAN**

- 
1. Wilayah Indonesia yang terletak di antara 3 lempeng tektonik 1) Lempeng Pasifik 2) Lempeng Hindia Australia 3) Lempeng Eurasia. Kondisi ini menyebabkan Indonesia rentan terhadap gempa bumi, tsunami, letusan gunungapi, dan jenis-jenis bencana geologi lain.
  2. Kesiapsiagaan merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengantisipasi bencana melalui pengorganisasian serta melalui langkah yang tepat guna dan berdaya guna

#### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Direktorat Pengawasan Norma Keselamatan dan Kesehatan Kerja Direktorat Jenderal Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan dan K3 Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, Modul Pembinaan Ahli Keselamatan dan Kesehatan Kerja Umum (AK3U), Indohees Magna Persada, Jakarta, 2018.
2. Soehatman Ramli, Pedoman Praktis Manajemen Resiko Dalam Perspektif K3, Jakarta: Dian Rakyat, 2010.
3. Soehatman Ramli, Pedoman Praktis Manajemen Bencana (Disaster Management), Jakarta: Dian Rakyat, 2010.
4. Stephan, Baas, et al., Disaster Risk Management Systems Analysis: A Guide Book, Rome: Food and Agricultural Organization of the United Nations, 2008.

#### **MODUL 9**

## **K3 MEKANIK**

### **9.1 PENGERTIAN K3 MEKANIK**

K3 mekanik adalah serangkaian kegiatan pengawasan dan semua tindakan yang dilakukan oleh pengawas ketenagakerjaan atas pemenuhan pelaksanaan peraturan perundang-undangan terhadap obyek pengawasan K3 mekanik ditempat kerja.

Dasar hukum pengawasan K3 mekanik;

- Undang-undang No.1 Tahun 1970, tentang Keselamatan Kerja
- Permenaker No.05/Men/1985, tentang pesawat angkat dan angkut
- Permenaker No.09/MEN/VII/2010 Tentang Operator Dan Petugas Pesawat Angkat Dan Angkut
- Permenaker No 38 Tahun 2016 Tentang K3 Pesawat Tenaga dan Produksi

### **9.2 RUANG LINGKUP K3 MEKANIK**

Ruang lingkup K3 mekanik yaitu;

1. Pesawat tenaga dan produksi
2. Pesawat angkat dan angkut

#### **9.2.1 PESAWAT TENAGA DAN PRODUKSI**

- Pesawat adalah kumpulan dari beberapa alat secara berkelompok atau berdiri sendiri guna menghasilkan tenaga baik mekanik maupun bukan mekanik dan dapat digunakan tujuan tertentu
- Pesawat Tenaga dan Produksi adalah pesawat atau alat yang tetap atau berpindah-pindah yang dipakai atau dipasang untuk membangkitkan atau memindahkandaya atau tenaga, mengolah, membuat bahan, barang, produk teknis, dan komponen alat produksi yang dapat menimbulkan bahaya kecelakaan.
- Alat Pengaman adalah alat perlengkapan yang dipasang permanen pada Pesawat Tenaga dan Produksi guna menjamin pemakaian pesawat tersebut dapat bekerja dengan aman.
- Alat Perlindungan adalah alat perlengkapan yang dipasang pada Pesawat Tenaga dan Produksi yang berfungsi untuk melindungi Tenaga Kerja terhadap kecelakaan yang ditimbulkan.

Pelaksanaan syarat-syarat K3 Pesawat Tenaga dan Produksi meliputi kegiatan perencanaan, pembuatan, pemasangan atau perakitan, pemakaian atau pengoperasian, pemeliharaan, perbaikan, perubahan atau

modifikasi, serta pemeriksaan dan pengujian. Pesawat Tenaga dan Produksi meliputi:

a. Penggerak mula;

Penggerak mula merupakan suatu pesawat yang mengubah suatu bentuk energi menjadi tenaga mekanik dan digunakan untuk menggerakkan pesawat atau mesin. Penggerak Mula meliputi motor bakar, turbin, kincir angin, atau motor penggerak lainnya.

b. Mesin perkakas dan produksi;

Mesin perkakas dan produksi merupakan pesawat atau alat untuk membuat, menyiapkan, membentuk, memotong, mengepres, menarik, menempa, menghancurkan, menggiling, menumbuk, merakit, dan/atau memproduksi barang, bahan, dan produk teknis. Mesin perkakas dan produksi meliputi mesin-mesin konvensional dan berbasis komputer kontrol numerik (CNC) antara lain mesin asah, mesin poles dan pelicin, mesin tuang dan cetak, mesin tempa dan pres, mesin pon, mesin penghancur, penggiling dan penumbuk (crusher machine), mesin bor, mesin frais, mesin bubut, mesin gunting/potong plat, mesin rol dan tekuk plat, mesin potong dan belah kayu, mesin ayak dan mesin pemisah, mesin penyaring pasir, mesin pintal dan mesin tenun, mesin jahit, mesin pengisi, mesin pengungkit, mesin perapat tutup, mesin pengampuh kaleng, mesin penutupbotol, mesin pak dan pembungkus, serta mesin lain yang sejenis.

c. Transmisi tenaga mekanik;

Transmisi tenaga mekanik merupakan bagian peralatan mesin yang berfungsi untuk memindahkan daya atau gerakan mekanik dan penggerak mula ke pesawat atau mesin lainnya. Transmisi tenaga mekanik meliputi transmisi sabuk, transmisi rantai, dan transmisi roda gigi.

d. Tanur

Tanur (furnace) merupakan pesawat yang bekerja dengan cara pemanasan dan digunakan untuk mengolah, memperbaiki, atau mengubah sifat logam, barang atau produk teknis. Tanur (furnace) meliputi blast furnace, basic oxygen furnace, electric arc furnace, refractory furnace, tanur pemanas (reheating furnace), kiln, oven dan furnace lain yang sejenis.

### **9.2.2 PESAWAT ANGKAT DAN PESAWAT ANGKUT**

Pesawat angkat dan angkut adalah suatu pesawat atau alat yang digunakan untuk memindahkan, mengangkat muatan baik bahan atau barang atau orang secara vertikal dan atau horizontal dalam jarak yang ditentukan. Peralatan angkat adalah alat yang dikonstruksi atau dibuat khusus untuk mengangkat naik dan menurunkan muatan. Peralatan angkat antara lain adalah lier, takel, peralatan angkat listrik,

pesawat pneumatic, gondola, keran angkat, keran magnit, keran lokomotif, keran dinding dan keran sumbu putar.

Pesawat angkutan di atas landasan dan di atas permukaan ialah pesawat atau alat yang digunakan untuk memindahkan muatan atau orang dengan menggunakan kemudi baik di dalam atau di luar pesawat dan bergerak di atas suatu landasan maupun permukaan. Pesawat angkutan di atas landasan dan di atas permukaan antara lain adalah: truk, truk derek, traktor, gerobak, forklift dan kereta gantung.

### **9.3 POTENSI BAHAYA MEKANIK**

#### **1. Pesawat tenaga dan produksi**

Penggunaan pesawat-pesawat, alat-alat dan mesin-mesin di tempat kerja dapat mengakibatkan kecelakaan.

#### **2. Pesawat angkat dan angkut**

Ada 2 jenis sumber bahaya pesawat angkat dan angkut, yaitu sumber bahaya umum dan sumber bahaya khusus.

##### **a. Sumber bahaya umum:**

- Kesalahan design
- Kesalahan pemasangan
- Kesalahan pemakaian
- Kesalahan perawatan
- Tidak pernah diperiksa dan diuji kelaikannya

##### **b. Sumber bahaya khusus:**

- Bagian-bagian berputar; poros, roda, puli, roda, dll
- Bagian-bagian bergerak; Gerak vertical, horizontal, maju dan mundur. Bagian-bagian yang menanggung beban antara lain; pondasi, kolom-kolom, chasis/kerangka, dll
- Tenaga penggerak; peledakan, suhu tinggi, kebisingan, getaran.

### **9.4 PENCEGAHAN KECELAKAAN MEKANIK**

#### **1. Pesawat tenaga dan produksi**

##### **a. Aturan umum keselamatan kerja:**

- Tangan operator senantiasa harus sejauh mungkin dari titik operasi suatu mesin
- Peralatan harus memenuhi standar keselamatan



- Bagi berbagai mesin dan operasi dapat diadakan asas-asas keselamatan kerja umum dan dikontrol.
- b. Penanggulangan Lingkungan dan Bahan;
- Tata letak mesin
  - Lantai harus dirawat baik
  - Lorong-lorong terusan harus ditandai
  - Ruang kerja disekitar mesin harus cukup
  - Penempatan mesin-mesin harus sesuai terkait dengan pencahayaan
  - Harus dibuat ketentuan-ketentuan untuk membuang limbah.
- c. Pemeliharaan dan Pengawasan

Harus diadakan suatu sistem pemeliharaan dan pengawasan secara berkala, melarang perbaikan pada mesin yang sedang beroperasi dan setiap pergantian shift, operator harus terlebih dahulu memeriksa kondisi mesin.

## 2. Pesawat angkat dan angkut

Hal-hal yang perlu diperhatikan kaitannya dengan pesawat angkut, yaitu;

- Tahapan sebelum mengoperasikan crane
- Sebelum crane beroperasi
- Selama crane operasi
- Prosedur pengangkatan beban normal
- Prosedur pengangkatan beban kritis
- Pekerjaan berbahaya
- Keselamatan selama beroperasi

Operator wajib memiliki Lisensi K3 dan Buku Kerja. Lisensi K3 adalah kartu tanda kewenangan seorang operator untuk mengoperasikan pesawat angkat dan angkut sesuai dengan jenis dan kualifikasinya atau petugas untuk penanganan pesawat angkat dan angkut. Sedangkan Buku kerja (log book) adalah buku kerja yang diberikan kepada seorang operator untuk mencatat kegiatan selama mengoperasikan pesawat angkat dan angkut sesuai dengan jenis dan kualifikasinya atau petugas untuk mencatat penanganan pesawat angkat dan angkut.

## **RANGKUMAN**

---

- 1 Penggerak Mula meliputi motor bakar, turbin, kincir angin, atau motor penggerak lainnya.
- 2 Mesin perkakas dan produksi meliputi mesin-mesin konvensional dan berbasis komputer kontrol numerik (CNC) antara lain mesin asah, mesin poles dan pelicin, mesin tuang dan cetak, mesin tempa dan pres, mesin pon, mesin penghancur, penggiling dan penumbuk (crusher machine), mesin ayak dan mesin pemisah, mesin penyaring pasir, dll
- 3 Transmisi tenaga mekanik meliputi transmisi sabuk, transmisi rantai, dan transmisi roda gigi.
- 4 Tanur (furnace) meliputi blast furnace, basic oxygen furnace, electric arc furnace, refractory furnace, tanur pemanas (reheating furnace), kiln, oven dan furnace lain yang sejenis
- 5 Pesawat angkutan di atas landasan dan di atas permukaan antara lain adalah: truk, truk derek, traktor, gerobak, forklift dan kereta gantung.

### **SOAL-SOAL**

1. Sebutkan contoh dari penggerak mula !
2. Sebutkan contoh dari tanur (furnace) !
3. Identifikasikan sumber bahaya mekanik !
4. Bagaimanakah pencegahan kecelakaan mekanik ?

### **DAFTAR PUSTAKA**

- 1 Direktorat Pengawasan Norma Keselamatan dan Kesehatan Kerja Direktorat Jenderal Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan dan K3 Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, Modul Pembinaan Ahli Keselamatan dan Kesehatan Kerja Umum (AK3U), Indohees Magna Persada, Jakarta, 2018.
- 2 Danggur Konradus, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Bangka Adinatha Mulia, Jakarta, 2012.
- 3 Indah Rahmatiah, Kesehatan dan Keselamatan Lingkungan Kerja, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 2015.
- 4 Hadipoetro Sajidi, Manajemen Komprehensif Keselamatan Kerja, Yayasan Patra Tarbiyyah Nusantara, Jakarta, 2014.

## **MODUL 10 K3 LISTRIK**

Listrik berpotensi memberikan manfaat, ideal, praktis dan dapat dimanfaatkan sebagai tenaga penggerak mekanik, pemanas, pencahayaan. Disisi lain listrik dapat menimbulkan bahaya atau bencana yang merugikan baik manusia, harta benda/materi, apabila pemanfaatan tidak mengikuti kaidah-kaidah teknik kelistrikan, oleh karena itu setiap peralatan dan pesawat yang digerakkan listrik diperlukan pengamanan yang memadai guna melindungi peralatan itu sendiri dan bagi operatornya

### **10.1 PENGERTIAN K3 LISTRIK**

- Pengawasan K3 Listrik, Lift dan sistem proteksi petir adalah pengawasan pelaksanaan syarat-syarat K3 baik secara administratif maupun teknik sesuai peraturan dan standar yang berlaku, untuk menjamin kehandalan dan keamanan operasi instalasi dan peralatan listrik, termasuk lift dan proteksi bahaya petir.
- Instalasi listrik adalah jaringan yang tersusun secara terkoordinasi mulai dari sumber pembangkit atau titik sambungan suplai daya listrik sampai titik beban akhir sesuai maksud dan tujuan penggunaannya
- Bahaya sentuhan listrik adalah sentuhan yang dapat membahayakan manusia.
- Bahaya sentuh langsung adalah menyentuh pada bagian konduktif yang secara normal bertegangan
- Bahaya sentuh tidak langsung adalah menyentuh bagian konduktor yang secara normal tidak bertegangan dan menjadi bertegangan karena kebocoran isolasi.
- Bahaya sambaran petir adalah bahaya pada manusia dan objek lainnya karena dilalui oleh arus petir baik langsung maupun tidak langsung.

Dasar Hukum K3 Listrik yaitu:

1. Permenaker No. Per 02/Men/1989, mengenai persyaratan instalasi penyalur petir
2. Permenaker No. Per 03/Men.1999, tentang Syarat-syarat Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lift Untuk Pengangkutan Orang Dan Barang
3. Kepmenaker No Kep 407/M/BW/1999, mengatur lebih lanjut tentang kompetensi teknisi lift
4. Keputusan Dirjen Binawas No Kep 311/BW/2002, mengatur lebih lanjut mengenai sertifikasi Kompetensi K3 bagi teknisi listrik.
  
5. Undang-undang No 20 Th 2002 ketenagalistrikan mengenai Pengusahaan Listrik.

6. Peraturan Menteri Tenaga Kerja & Transmigrasi RI No.Kep75/Men/2002 pemberlakuan PUIL 2000 SNI 04-0225-2000.
7. Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2000 Standard Nasional Indonesia (SNI) 04-0225-2000 ditetapkan sebagai standard wajib Keputusan Menteri Energi & Sumber Daya Mineral No.2046K/40/MEN/2001.
8. SNI 225.2000 (PUIL 2000) Sebagai rujukan untuk sistem proteksi internal/ proteksi bahaya sambaran tidak langsung.

## 10.2 RUANG LINGKUP PENGAWASAN K3 LISTRIK

Ruang lingkup obyek pengawasan tersirat dalam Bab II pasal 2 ayat (2) huruf q UU 1/70, yaitu tertulis; **Di setiap tempat dimana dibangkitkan, diubah, dikumpulkan dan disimpan, dibagi-bagikan atau disalurkan listrik, gas, minyak atau air.** Dari ketentuan tersebut, ruang lingkup K3 listrik adalah mulai dari pembangkitan jaringan transmisi Tegangan Ekstra Tinggi (TET), Tegangan Tinggi (TT), Tegangan Menengah ( TM ) dan jaringan distribusi Tegangan Rendah (TR) sampai pada tingkat distribusi (Gambar 10.1)



Gambar 10.1 Alur Jaringan Instalasi Listrik

## 10.3 POTENSI BAHAYA LISTRIK

Arus listrik antara 15 – 30 mA dapat mengakibatkan kematian, karena sudah tidak mungkin melepaskan pegangan. Pengaruh lain dalam tubuh manusia adalah panas yang timbul dan pengaruh elektrokimia. Akibat sentuh langsung maupun tidak langsung dapat menimbulkan kerugian, antara lain;

- Kecelakaan Manusia  
Arus listrik antara 15 – 30 mA dapat mengakibatkan kematian, tetapi tergantung dari tahanan dari kulit manusia antara kulit kering dan kulit basah akibat keringat.
- Kerusakan instalasi serta perlengkapannya  
Kabel terbakar, panel terbakar, kerusakan isolasi, kerusakan peralatan dan terjadinya kebakaran bangunan
- Kerugian materi, terhentinya proses produksi dan mengurangi kenyamanan.

#### 10.4 SISTEM PROTEKSI BAHAYA LISTRIK

Pada dasarnya, bahaya listrik terhadap manusia disebabkan oleh;

1. Bahaya sentuh langsung adalah sentuh langsung pada bagian aktif perlengkapan atau instalasi listrik.

Bahaya sentuh langsung dapat diatasi dengan cara;

- Proteksi dengan isolasi bagian aktif
- Proteksi dengan penghalang atau selungkup
- Proteksi dengan rintangan
- Proteksi dengan penempatan di luar jangkauan
- Proteksi tambahan dengan Gawai Pengaman Arus Sisa (GPAS)

2. Bahaya sentuh tidak langsung adalah sentuh tidak langsung pada BKT (Bagian Konduktif Terbuka) perlengkapan atau instalasi listrik yang menjadi bertegangan akibat kegagalan isolasi. *BKT perlengkapan atau instalasi listrik adalah bagian konduktif yang tidak merupakan bagian sirkuit listriknya yang dalam kondisi normal tidak bertegangan, tetapi menjadi bertegangan.* Kegagalan isolasi dapat dicegah dengan cara;

- Perlengkapan listrik harus dirancang dan dibuat dengan baik
- Bagian aktif harus diisolasi dengan bahan yang tepat
- Instalasi listrik harus dipasang dengan baik

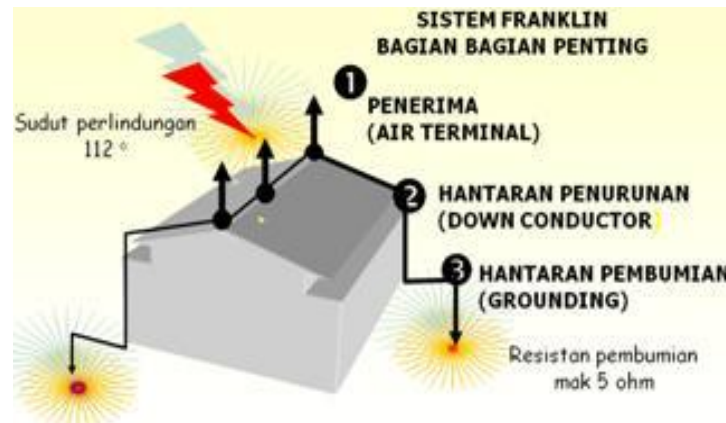
#### 10.5 POTENSI BAHAYA PETIR

Ruang lingkup obyek pengawasan sistem proteksi petir sesuai Permanaker No Per-02/Men/1989 adalah: **Dipasang disetiap tempat kerja, hanya untuk konvensional dan sistem elektrostatik dapat diatur.**

Penyebaran arus dan tegangan petir didalam bumi akan menyebar ke berbagai penjuru. Kemungkinan dari itu dapat dirasakan oleh grounding instalasi listrik pada bangunan itu sehingga penghantar bumi bertegangan petir yang akibatnya terjadi beda potensial pada jaringan instalasi listrik bertegangan 220V sedangkan Penghantar pengaman dan penghantar Netral bertegangan petir. Ini yang disebut dengan sambaran tidak langsung yang dapat merusak peralatan listrik dan peralatan elektronik yang ada di dalam bangunan itu.

#### 10.6 SISTEM PROTEKSI BAHAYA PETIR

Sistem proteksi eksternal adalah sistem proteksi terhadap sambaran langsung dengan cara memasang konduktor dibagian atas obyek yang dilindungi disebut dengan instalasi penyalur petir. Instalasi Penyalur Petir Permenaker PER-02 MEN 1989

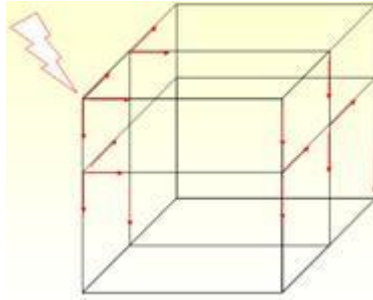


Gambar 10.2 Instalasi Penyalur Petir

Instalasi penyalur petir sistem Franklin Rod bekerja atas dasar menerima, menyalurkan dan membuang menetralkan ke bumi (gambar 10.2). Sistem ini harus dirancang dengan persyaratan berikut:

- Elektroda penerima harus dibuat runcing, dengan ketinggian dan jarak tertentu sehingga masing-masing elektroda penerima melindungi bangunan dengan sudut perlindungan  $112^{\circ}$
- Hantaran penurunan dan elektroda pembumihan minimal 2 buah pada setiap bangunan dan harus dipasang sejauh mungkin dari pintu bangunan.
- Resistansi pembumihan minimal 5 Ohm.

Sambaran langsung pelepasan listrik dari awan kebumi melalui obyek yang tertinggi. Obyek yang dilalui arus petir tadi tersambar petir secara langsung selanjutnya akan menyebar kebumi ke segala arah hingga netral. Obyek yang tersambar dan dialiri arus dan tegangan petir akan merasakan pengaruh secara langsung yaitu suhu yang sangat panas mencapai  $30.000^{\circ}\text{C}$ , arus petir sebesar 5.000 – 10.000 Ampere tegangan dan kuat arus yang tinggi dapat mengakibatkan kerusakan secara fisik.



Gambar 10.3 Sistem sangkar faraday

Sistem instalasi proteksi petir dapat memanfaatkan kolom-kolom gedung bertingkat tinggi. Sedangkan pembumiannya menggunakan tiang pancang pada kolom-kolom tersebut. Tentu saja sambungan-sambungan antar kolom besi betonnya harus berhubungan secara elektrik. Metoda sistem proteksi bahaya petir semacam ini disebut sistem sangkar faraday (Gambar 10.3)

### 10.7 POTENSI BAHAYA LIFT

Sistem pengawasan lift diatur dalam Permen 03/99 tentang Syarat-syarat Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lift Untuk Pengangkutan Orang Dan Barang. Lift ialah pesawat dengan peralatan yang mempunyai kereta bergerak naik turun mengikuti rel-rel pemandu yang dipasang pada bangunan dan digunakan untuk mengangkut orang dan barang atau khusus barang. Bagian-bagian lift (10.4) meliputi: mesin, kamar mesin, tali baja, tromol, bangunan ruang luncur dan lekuk dasar, kereta, governor, perlengkapan pengaman, bobot imbang, rel pemandu, peredam atau penyangga dan instalasi listrik.



Gambar 10.4 Konstruksi Lift

Pengaturan sistem kerja lift antara lain: Pintu sangkar lift akan membuka atau menutup otomatis bersama pintu pada lantai pemberhentian. Pintu hanya akan membuka setelah sangkar berhenti sempurna, dan sangkar akan mulai bergerak naik/turun setelah pintu menutup sempurna. Apabila sangkar berjalan melampaui kecepatan tertentu, rem pengaman akan bekerja otomatis.

Jenis-jenis bahaya yang mungkin dapat terjadi antara lain:

- a. Apabila ada gangguan suplai daya listrik, lift akan berhenti dan penumpang lift tidak dapat keluar tanpa dibantu dari luar ;
- b. Apabila terjadi kegagalan pada sistem kontrolnya;
- c. Apabila tali baja putus dan rem tidak berfungsi

## **10.8 PENGENDALIAN K3 LIFT**

Syarat-syarat Keselamatan dan Kesehatan Kerja lift diantaranya yaitu:

- Kapasitas angkut lift harus dicantumkan dan dipasang dalam kereta serta dinyatakan dalam jumlah orang dan atau jumlah bobot muatan yang diangkut dalam kilogram.
- lift harus dilengkapi dengan sebuah governor untuk memicu atau mengatur bekerjanya rem pengaman kecuali lift pelayan.
- Lift harus dilengkapi dengan peralatan tanda bahaya bel listrik dengan sumber tenaga aki dan telepon yang dipasang pada lantai tertentu dan dapat dioperasikan dari dalam kereta
- Kecuali lift service atap kereta harus dilengkapi *pintu darurat*
- teknisi yang mengerjakan pemasangan, perbaikan dan atau perawatan lift harus memperoleh surat ijin operasi (SIO) dari Menteri atau pejabat yang ditunjuk. SIO berlaku selama 5 tahun dan dapat diperbaharui setelah habis masa berlakunya
- Pemeriksaan dan pengujian lift dilakukan oleh pegawai pengawas dan/atau ahli K3 dan dilaksanakan sekurang-kurangnya 1 (satu) tahun sekali.

## **10.9 LOCKOUT TAGOUT (LOTO)**

*Lockout Tagout (LOTO) merupakan metode yang dipakai untuk mengisolasi mesin atau peralatan dari sumber energi yang dipakainya sebelum mesin tersebut diperbaiki atau di lakukan maintenance. LOTO merujuk pada prosedur atau proses penguncian sumber daya dengan gembok posisi OFF untuk menjamin mesin/alat berbahaya secara tepat telah dimatikan dan tidak akan menyala kembali selama pekerjaan sesuai dengan petunjuk pada kartu, tentang procedure yang sedang terjadi.*



Prosedur ini perlu sehingga orang akan lebih berhati-hati memutar alat ini pada posisi ON sementara proses perbaikan masih berlangsung. Ruang lingkup LOTO meliputi service dan perawatan alat atau unit dimana ada potensi terlepasnya energi/start up secara tak terduga dan menciderai pekerja.



Gambar 10.5 LOCKOUT TAGOUT

LOTO penting dilakukan, dengan tujuan untuk:

- Mencegah terlepasnya energi yang tersimpan secara tiba-tiba.
- Menghindari pengoperasian mesin yang tidak terduga.
- Mencegah terjadinya cedera pada pekerja atau kerusakan pada alat itu sendiri.

LOTO dilakukan bila;

- Unit/ alat dikerjakan secara paralel oleh beberapa orang mekanik/ group, dengan obyek kerja yang berbeda.
- Unit yang dikerjakan memiliki dimensi besar/ instalasi luas, dimana teknisi tidak terlihat.
- Pekerjaan tidak selesai dalam sekali waktu sehingga harus ditunda dan dilanjutkan lain waktu.

Dalam melakukan LOTO ada 12 langkah yang harus dikerjakan untuk memastikan bahwa pekerjaan yang dilakukan benar-benar aman dari sumber energi yang dapat membahayakan pekerja (Gambar 10.6).



Gambar 10.6 Langkah Pemasangan LOTO

Langkah-langkah pemasangan isolasi (LOTO) yang wajib dilakukan sbb:

### 1. Mengidentifikasi Sumber Energi

Semua pekerja yang terlibat dalam pekerjaan harus menganalisa dan mencari sumber-sumber energi atau bahaya yang dapat menciderai pekerja. Lakukan pemeriksaan terhadap sumber energi yang terhubung dengan peralatan yang akan diperbaiki. Sebagai contoh : Pada saat seorang mekanik akan melakukan perbaikan unit truk, maka mekanik tersebut harus mencari sumber-sumber energi yang dapat membahayakan dirinya saat melakukan pekerjaan di unit tersebut. Seperti, unit dapat sewaktu-waktu dioperasikan orang lain tanpa ia ketahui; unit bergerak sendiri saat diparkir karena adanya kemiringan lantai kerja; adanya energi tersembunyi seperti tekanan udara, atau pegas, dan lain sebagainya.

### 2. Menginformasikan kepada pihak yang terkait

Semua pihak yang terlibat langsung maupun yang tidak terlibat langsung namun masih berhubungan dengan pekerjaan atau peralatan yang akan diperbaiki harus diberitahu.

### 3. Mengisolasi atau memutuskan sumber energi berbahaya

Lakukan pemutusan jaringan atau aliran listrik dari sumbernya, lakukan isolasi pada titik isolasi yang telah disediakan atau disesuaikan dengan rekomendasi pabrik. Bila pekerjaan dilakukan secara berkelompok, maka lakukanlah isolasi secara kelompok dengan menggunakan cissor dan dipimpin oleh satu isolasi officer.

#### 4. Menguji Isolasi

Setiap sumber yang telah diisolasi harus tetap diuji terlebih dahulu sebelum pekerjaan dilakukan untuk memastikan bahwa sumber energi benar-benar terputus.

#### 5. Memasang Lock dan Tag yang sesuai

Setelah sumber energi telah diputus, pasanglah Lock untuk memastikan bahwa tidak ada orang lain yang sewaktu-waktu dapat menghidupkan atau menyambung kembali sumber energi, dan pasanglah tag pada titik isolasi untuk memberikan informasi kepada pekerja lain terkait pekerjaan yang dilakukan.

#### 6. Mulailah Pekerjaan

Setelah semua sudah dipastikan aman, maka pekerjaan dapat dilakukan sesuai perencanaan.

#### 7. Menyelesaikan pekerjaan

Selesaikan pekerjaan pada shift anda, jika pekerjaan tidak dapat diselesaikan pada giliran anda, maka berikanlah pending job yang jelas ke pengawas dan isolasi harus tetap terpasang untuk menghindari kerusakan yang lebih parah yang disebabkan oleh pengoperasian pekerja lain yang tidak mengetahui. Pastikan terlebih dahulu bahwa isolasi officer telah mempunyai kunci dari gembok yang anda pasang, atau letakkan kunci pada kotak isolasi yang tersedia.

#### 8. Mengamankan daerah kerja

Lakukan perapihan dan pembersihan jika pekerjaan telah selesai dilakukan

#### 9. Periksa area kerja

Lakukan pemeriksaan secara menyeluruh terhadap area kerja anda, untuk memastikan tidak ada pekerja lain yang berada di area tersebut, serta pastikan bahwa peralatan yang digunakan tidak ada yang tertinggal.

#### 10. Lepas Kunci dan tagging

Lepaslah semua gembok dan tagging setelah pekerjaan selesai.







#### 11. Sambungkan kembali sumber energi

Setelah gembok dan tagging dilepas, sambungkan kembali peralatan dengan sumber energi. Misalnya dengan memutar clipsal pada posisi “ON”, atau membuka valve pada posisi “On”

#### 12. Menguji fungsi

Ujilah peralatan yang telah diperbaiki, pastikan bahwa peralatan telah berfungsi dengan baik dan sumber energi telah disambungkan.

Tabel 10.1 Peralatan yang dibutuhkan untuk LOTO

Jenis Alat	Gambar
Gembok dan Tanda LOTO	
Pengait (untuk tempat menyangkutkan gembok dan tanda)	
Breaker clip – untuk LOTO elektrikal	
Blank flanges (pancake) – untuk fluid line	
Valve cover – untuk LOTO valve	
Plug bucket – untuk LOTO elektrikal	

## RANGKUMAN

---

1. Pengawasan K3 Listrik, Lift dan sistem proteksi petir adalah pengawasan pelaksanaan syarat-syarat K3 baik secara administratif maupun teknik sesuai peraturan dan standar yang berlaku, untuk menjamin kehandalan dan keamanan operasi instalasi dan peralatan listrik, termasuk lift dan proteksi bahaya petir.

2. Instalasi listrik adalah jaringan yang tersusun secara terkoordinasi mulai dari sumber pembangkit atau titik sambungan suplai daya listrik sampai titik beban akhir sesuai maksud dan tujuan penggunaannya
3. Bahaya sentuh langsung adalah menyentuh pada bagian konduktif yang secara normal bertegangan
4. Bahaya sentuh tidak langsung adalah menyentuh bagian konduktor yang secara normal tidak bertegangan dan menjadi bertegangan karena kebocoran isolasi.
5. Bahaya sambaran petir adalah bahaya pada manusia dan objek lainnya karena dilalui oleh arus petir baik langsung maupun tidak langsung.
6. Lockout Tagout (LOTO) merupakan metode yang dipakai untuk mengisolasi mesin atau peralatan dari sumber energi yang dipakainya sebelum mesin tersebut diperbaiki atau di lakukan maintenance.

### **SOAL-SOAL**

1. Setiap instalasi penyalur petir harus dilengkapi dengan pembumian sekurang-kurangnya :
  - a. 1 (satu) buah
  - b. 2 (dua) buah
  - c. 3 (tiga) buah
  - d. 4 (empat) buah
2. Sudut perlindungan setiap penerima petir adalah :
  - a.  $90^{\circ}$
  - b.  $112^{\circ}$
  - c.  $120^{\circ}$
  - d.  $180^{\circ}$
3. Apakah yang dimaksud dengan bahaya sentuh langsung ?
4. Apakah yang dimaksud dengan instalasi listrik ?
5. Apakah yang dimaksud dengan LOTO ?

### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Direktorat Pengawasan Norma Keselamatan dan Kesehatan Kerja Direktorat Jenderal Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan dan K3 Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, Modul Pembinaan Ahli Keselamatan dan Kesehatan Kerja Umum (AK3U), Indohees Magna Persada, Jakarta, 2018.
2. Danggur Konradus, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Bangka Adinatha Mulia, Jakarta, 2012.

- 3 Indah Rahmatiah, Kesehatan dan Keselamatan Lingkungan Kerja, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 2015.
- 4 Hadipoetro Sajidi, Manajemen Komprehensif Keselamatan Kerja, Yayasan Patra Tarbiyyah Nusantara, Jakarta, 2014.

## MODUL 11

## **PENANGGULANGAN KEBAKARAN**

Kebakaran di tempat kerja berakibat sangat merugikan baik bagi perusahaan, pekerja maupun kepentingan pembangunan nasional, oleh karena itu perlu ditanggulangi.

### **11.1 DEFINISI PENANGGULANGAN KEBAKARAN**

Penanggulangan kebakaran ialah segala upaya untuk mencegah timbulnya kebakaran dengan berbagai upaya pengendalian setiap perwujudan energi. Pengadaan sarana proteksi kebakaran dan sarana penyelamatan serta pembentukan organisasi tanggap darurat untuk memberantas kebakaran. Manajemen Proteksi Kebakaran Perkotaan (MPKP) adalah bagian dari “Manajemen Perkotaan” untuk mengupayakan kesiapan: Instansi Pemadam Kebakaran dan instansi terkait, pemilik dan atau pengguna bangunan gedung, dan masyarakat terhadap kegiatan proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan/atau lingkungan di dalam kota.

Dasar Hukum Pengawasan K3 Penanggulangan Kebakaran yaitu ;

- UU No.1 tahun 1970
- Kepmenaker RI No. 186/Men/1999 tentang Unit Penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja.
- Permenaker RI No. 02/Men/1992 tentang Tata Cara Penunjukkan, Wewenang & Kewajiban Ahli K3
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No: 20/PRT/M/2009 tentang Pedoman Teknis Manajemen Proteksi Kebakaran di Perkotaan

Penyebaran panas dapat melalui radiasi, konveksi dan konduksi. Biasanya suatu kebakaran akan meninggalkan sisa asap yang mengandung karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan uap air (H<sub>2</sub>O) dan menjadi pembunuh utama.

### **11.2 RUANG LINGKUP PENGAWASAN K3 PENANGGULANGAN KEBAKARAN**

#### **1. Identifikasi potensi bahaya (Fire hazard identification)**

Identifikasi terhadap sumber-sumber potensi bahaya kebakaran.

#### **2. Analisa Resiko (Fire risk assessment)**

Pembobotan terhadap tingkat resiko dari potensi bahaya yang telah diidentifikasi

#### **3. Sarana proteksi kebakaran aktif**

Yaitu alat atau instalasi yang disiapkan untuk mendeteksi dan memadamkan kebakaran, misal; detector, springkler, hydrant dll

#### 4. Sarana proteksi kebakaran pasif

Yaitu berupa alat, sarana atau metode pengendalian penyebaran kebakaran, misal dengan pemilihan bahan-bahan bangunan yang tahan api.

Kewajiban mencegah, mengurangi dan memadamkan kebakaran di tempat kerja meliputi:

- Pengendalian setiap bentuk energi;
- Penyediaan sarana deteksi, alarm pemadam kebakaran dan sarana evakuasi;
- Pengendalian penyebaran asap, panas dan gas;
- Pembentukan unit penanggulangan kebakaran di tempat kerja;
- Penyelenggaraan latihan dan gladi penanggulangan kebakaran secara berkala;
- Memiliki buku rencana penanggulangan keadaan darurat kebakaran, bagi tempat kerja yang mempekerjakan lebih dari 50 orang tenaga kerja dan atau tempat kerja yang berpotensi bahaya kebakaran sedang dan berat.

### 11.3 FENOMENA KEBAKARAN

Teori segitiga api harus ada ketiga unsur untuk terjadinya api, yaitu; oksigen, panas, bahan bakar, jadi dengan teori ini apabila salah satu unsur tidak terpenuhi maka tidak akan timbul nyala api. Oksigen biasanya terdapat di dalam udara di sekitar kita dalam kuantitas yang cukup untuk mendukung api (kurang-lebih 21%). Api dapat timbul akibat perpaduan yang tepat dari bahan bakar, panas dan oksigen.

Apabila material dipanasi hingga mencapai temperatur penyalannya, maka material tersebut akan menyala dan tetap terbakar selama masih terdapat bahan bakar, pasokan oksigen yang cukup dan temperatur yang tepat (Tabel 11.1). Demikian pula, apabila cairan yang dapat menyala atau dapat terbakar dipanasi hingga mencapai temperatur yang lebih tinggi dari titik nyalanya, maka akan ada uap yang cukup di udara untuk mendukung pembakaran apabila terdapat sumber penyalan dan oksigen. Sumber penyalan yang memungkinkan tertera dalam tabel di bawah ini:

Tabel 11.1 Sumber Penyalan Yang Memungkinkan

<b>Nyala Api</b>	Dari sumber-sumber seperti ketel air tetap, pengelasan dan pemotongan dengan menggunakan gas, backfire atau gas buang mesin, peralatan pemanas dan dapur, merokok
------------------	---



<b>Permukaan Panas</b>	Mencakup terak las, hot spot [titik panas] di sisi berlawanan dari benda kerja selama pengelasan berlangsung,, uap dan buangan panas, perpipaan dan peralatan proses panas, penerangan dan peralatan listrik lainnya, panas gesekan akibat belt drive yang selip, bantalan yang tidak dilumasi, perlengkapan pemanas dan pemasak.
<b>Bunga Api atau Busur Listrik</b>	Dari perkakas genggam, motor listrik atau generator, saklar dan relay, pengawatan [wiring], pengelasan busur listrik, aki, divais penyala ketel, sistem penerangan, torch.
<b>Bunga Api Dari Lucutan Listrik Statis</b>	Yang dapat dihasilkan dari banyak sumber, termasuk kecepatan fluida yang tinggi (pengisian bahan bakar, bejana pengisi, pembersihan dengan uap, grit blasting, pengecatan semprot), gerak tubuh yang menimbulkan gesekan normal sewaktu mengenakan pakaian sintetis, transmisi frekuensi radio, dan penerangan.
<b>Reaksi Kimia</b>	Yang melibatkan panas, termasuk substansi yang dapat menyala spontan apabila terpapar udara seperti fosfor putih atau bahan kimia yang reaktif terhadap air.
<b>Panas Pemampatan</b>	Apabila gas hidrokarbon dicampur dengan udara, misalnya dengan memasukkan VOC ke dalam kompresor udara atau akibat pembersihan bejana tekan yang tidak selesai.

Dari pemahaman teori tersebut diatas, teknik memadamkan api dapat dilakukan dengan cara;

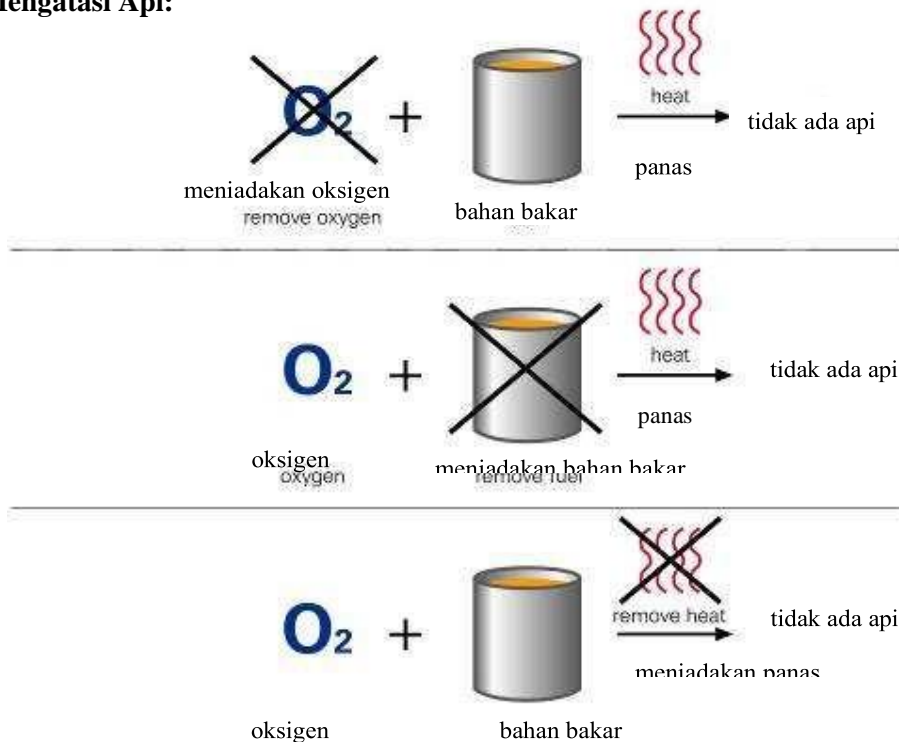
- Prinsip mendinginkan (cooling), missal; menyembrotkan air
- Prinsip menutup bahan yang terbakar (Starvation), mis;menutup dengan busa
- Prinsip mengurangi oksigen (Dilution), missal menyembrot gas CO<sub>2</sub>.
- Prinsip memutus rantai reaksi dengan media kimia.

#### 11.4. STRATEGI MENGATASI KEBAKARAN

Untuk mengatasi terbakarnya material yang dapat terbakar/dapat menyala, oksigen atau panas harus ditiadakan. Apabila tidak ada kesempatan untuk meniadakan material yang dapat terbakar/dapat menyala, maka mengatasi api terfokus pada menghilangkan oksigen (misalnya dengan alat pemadam

yang menggunakan karbon dioksida). Selain itu, sebagian alat pemadam juga bekerja dengan mendinginkan material hingga di bawah temperatur kritisnya.

**Mengatasi Api:**







Gambar 11.1 – Strategi untuk Mengatasi Api

Untuk meniadakan oksigen dari api, alat pemadam harus sesuai untuk jenis api; jika tidak, maka situasi akan memburuk, sebagai contoh menangani api diesel dengan air. Diesel dan air tidak dapat bercampur. Akibatnya, semburan air hanya akan menyebarkan tetes-tetes diesel yang menyala dan memperburuk kebakaran ketimbang memadamkannya. Tabel berikut memuat contoh jenis alat pemadam yang sesuai untuk berbagai jenis api.

Tabel 11.2 Kesesuaian alat pemadam

Kesesuaian Alat Pemadam		
Golongan Api	Jenis Material Yang Dapat Menyala/Dapat Terbakar	Alat Pemadam Kebakaran Jinjing Yang Sesuai

	material padat (misalnya: kayu, batubara, kertas, tekstil, polimer, karet, dst.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ alat pemadam yang menggunakan serbuk kering (serbuk-ABC)</li> <li>■ alat pemadam yang menggunakan busa</li> <li>■ alat pemadam yang menggunakan air</li> </ul>	
		material cair yang tidak dapat bercampur dengan air (misalnya: bahan bakar, pelarut, minyak, dst.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ alat pemadam yang menggunakan karbon dioksida</li> <li>■ alat pemadam yang menggunakan serbuk</li> <li>■ alat pemadam yang menggunakan busa</li> <li>■ (alat pemadam yang menggunakan air dengan aditif)</li> </ul>
			material gas (asetilena, butana, propana, metana, hidrogen)
		logam (misalnya: logam paduan aluminium atau magnesium, titanium, zirkonium, natrium dan kalium)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ alat pemadam yang menggunakan serbuk (dengan serbuk anti api khusus untuk logam)</li> </ul>

Klasifikasi kebakaran di Indonesia mengacu pada standar NFPA, yang dimuat dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi, kelas tersebut adalah;

Kelas A : Bahan padat kecuali logam, seperti; kayu, kertas dan

Kelas B : Bahan cair dan gas, mis; bensin, solar, kimia

Kelas C : Peralatan listrik yang bertegangan

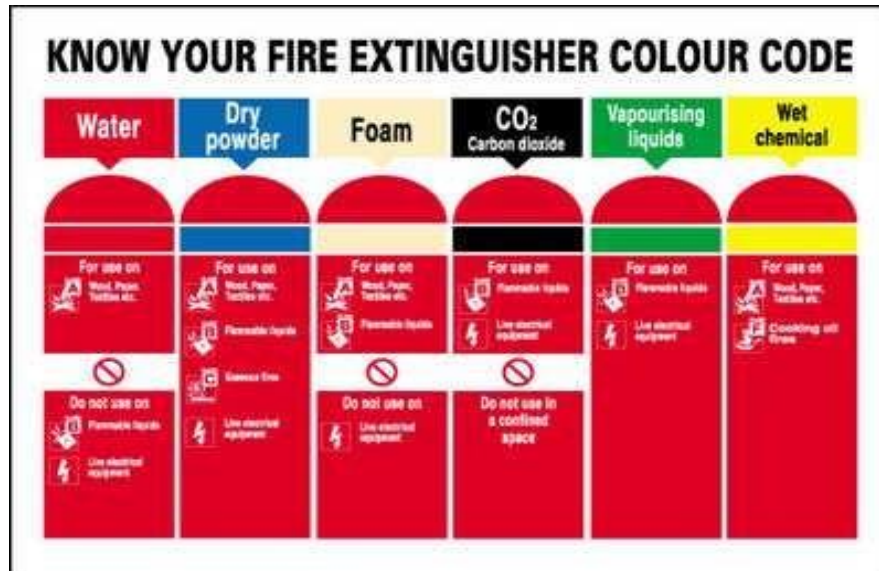
Kelas D : Bahan logam, mis; magnesium, aluminium.

Sebelum tahun 1997, kode untuk alat pemadam kebakaran di Inggris adalah BS 5423 (Gambar 11.2), yang menunjukkan pengkodean warna alat pemadam kebakaran sebagai berikut:

**Air** - Merah

**Busa** - Cream

- Serbuk Kering** - Biru
- Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>)** - Hitam
- Bahan Kimia Basah** - Kuning
- Halon** - Hijau (sekarang 'ilegal' dengan beberapa pengecualian seperti Polisi, Angkatan Bersenjata dan pesawat udara)



Gambar 11.2 – Kode Warna Alat Pemadam Kebakaran

## 11.5 SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN

### 1. Konsep sistem proteksi kebakaran

- Sarana proteksi aktif
- Sarana proteksi pasif
- Fire safety manajemen

### 2. Sistem deteksi dan alarm kebakaran dapat berupa detector dan alarm

### 3. Alat pemadam api ringan (APAR)

Direncanakan untuk memadamkan api pada awal terjadinya kebakaran. Syarat jenis media pemadam, penempatan dan kelas kebakaran maupun berat minimum harus mengikuti peraturan yang telah ditentukan.

### 4. Hidrant

Adalah instalasi pemadam kebakaran yang dipasang permanent berupa jaringan pipa berisi air bertekanan terus menerus dan siap digunakan. Komponen utamanya adalah;

- Persediaan air yang cukup
- Sistem pompa yang handal
- Sambungan untuk mensuplai air dari mobil kebakaran
- Jaringan pipa yang cukup
- Slang dan nozzle yang cukup

Perencanaan instalasi hydrant harus memenuhi ketentuan-ketentuan standar yang berlaku.

#### 5. Springkler

Springkler Adalah instalasi pemadam kebakaran yang dipasang secara permanent untuk melindungi bangunan dari bahaya kebakaran yang bekerja secara otomatis memancarkan air melalui kepala sprinkler yang akan pecah gelas kacanya pada suhu tertentu. Komponen utama sprinkler adalah;

- Persediaan air
- Pompa
- Siamese connection
- Jaringan pipa
- Kepala sprinkler

#### 6. Sarana Evakuasi

Evakuasi adalah usaha menyelamatkan diri sendiri dari tempat berbahaya menuju tempat aman. Sarana evakuasi adalah sarana dalam bentuk konstruksi untuk digunakan untuk evakuasi

#### 7. Kompartemensi, melakukan pengendalian kebakaran melalui tata ruang suatu bangunan

#### 8. Sistem pengendalian asap dan panas

Asap dan panas pada saat kebakaran adalah merupakan produk yang sangat membahayakan bagi manusia, oleh karena itu perlu diperhitungkan pengendalian asap dan panas dengan pembuatan jalur atau cerobong tegak.

#### 9. Pressurized fan

Digunakan untuk memecah konsentrasi gas dan uap yang terbakar berada dibawah flammable range, sehingga terhindar dari resiko penyalaan

#### 10. Tempat penimbunan bahan cair atau gas mudah terbakar.

Tempat penimbunan harus diletakkan diluar bangunan dengan jarak tertentu dari bangunan lainnya. Persediaan bahan bakar cadangan dalam ruangan harus dibatasi maksimal 20 liter dengan tempat yang tidak mudah terbakar.

Konsep manajemen penanggulangan kebakaran;

a. Pre Fire Control

- Identifikasi potensi bahaya kebakaran
- Identifikasi tingkat ancaman bahaya kebakaran
- Identifikasi scenario
- Perencanaan tanggap darurat
- Perencanaan sistem proteksi kebakaran
- Pelatihan

a. In Case Fire Control

- Deteksi alarm
- Padamkan
- Lokalisir
- Evakuasi
- Rescue
- Amankan

c. Post Fire Control

Setiap terjadi kebakaran baik besar maupun kecil, termasuk hampir terbakar harus dilakukan langkah; Investigasi, analisis, rekomendasi, rehabilitasi

## **11.6 SISTEM TANGGAP DARURAT KEBAKARAN**

Keadaan darurat adalah situasi/kondisi/kejadian yang tidak normal, cirinya adalah;

1. Terjadi tiba-tiba
2. Mengganggu kegiatan
3. Perlu segera ditanggulangi

Jenis-jenis keadaan darurat;

1. Natural hazard (Bencana alamiah);

- Banjir
- Kekeringan
- Angin Topan
- Gempa
- Petir

## 2. Technological Hazard (Kegagalan teknis)

- Pemadaman listrik
- Bendungan jebol
- Kebocoran Nuklir
- Peristiwa kebakaran/peledakan
- Kecelakaan kerja/lalu lintas
- Perang

Keadaan darurat kebakaran jika terjadi dalam suatu bangunan, maka seluruh komponen dalam bangunan tersebut akan terlibat (Gambar 11.3 dan 11.4). Semua orang akan merasa terancam dan ingin menyelamatkan diri masing-masing. Ada kalanya yang sudah keluar dan di tempat aman akan masuk kembali karena suatu alasan. Terlebih jika ada orang diluar penghuni bangunan tersebut akan lebih panik lagi. Mengatasi situasi panik dapat dilakukan dengan latihan secara teratur. Dalam pelaksanaan harus ada scenario baku dan diulang-ulang.

Instruksi Kepmenaker No. Inst 11/M/BW/1997, memuat perintah kepada jajaran pengawasan K3 penanggulangan kebakaran dengan dilengkapi petunjuk teknis dan formulir contoh bentuk surat laporan pemeriksaan pengujian serta bentuk pengesahannya. Kegiatan secara teknis hanya dapat dilakukan oleh pegawai pengawas spesialis, namun semua pegawai pengawas minimal mengetahui prosedur secara administratifnya.



Penerangan darurat bertenaga baterai diisi permanen (jumlah dan penetapan jaraknya harus cukup untuk menghasilkan sekurang-kurangnya 1 lux)

Geser ke posisi 'On'



Kotak penerangan 'EXIT' [JALAN KELUAR] di atas pintu keluar dalam bahasa Inggris dan bahasa setempat

Gambar 11.3 Contoh Rambu Jalan Keluar / Penerangan Darurat





## RANGKUMAN

---

1. Penanggulangan kebakaran ialah segala upaya untuk mencegah timbulnya kebakaran dengan berbagai upaya pengendalian setiap perwujudan energi. Pengadaan sarana proteksi kebakaran dan sarana penyelamatan serta pembentukan organisasi tanggap darurat untuk memberantas kebakaran.
2. Manajemen Proteksi Kebakaran Perkotaan (MPKP) adalah bagian dari “Manajemen Perkotaan” untuk mengupayakan kesiapan: Instansi Pemadam Kebakaran dan instansi terkait, pemilik dan atau pengguna bangunan gedung, dan masyarakat terhadap kegiatan proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan/atau lingkungan di dalam kota.
3. Klasifikasi kebakaran adalah; Kelas A : Bahan padat kecuali logam, seperti; kayu,kertas dl; Kelas B : Bahan cair dan gas, mis; bensin, solar, kimia; Kelas C : Peralatan listrik yang bertegangan; Kelas D : Bahan logam, mis; magnesium, alumunium.

## SOAL-SOAL

1. Yang termasuk sistem proteksi kebakaran pasif antara lain:
  - a. Detektor Sarana
  - b. Alat Pemadam Api Ringan
  - c. Evakuasi
  - d. Hydran
2. Pengujian kualitas alat pemadam api ringan (APAR) antara lain berupa:
  - a. Kondisi bejana APAR-nya saja
  - b. Kondisi bejana APAR dan kualitas obat pengisinya
  - c. Cara penempatan dan peralatannya
  - d. Cara penggunaannya yang benar
3. Untuk mendeteksi kebakaran pada ruangan yang cenderung memiliki suhu yang berubah-ubah sebaiknya dipasang detektor:
  - a. Asap type ionisasi
  - b. Panas type suhu tetap
  - c. Panas type kenaikan suhu
  - d. Jawaban a, b dan c benar
4. Pelaksanaan K3 Listrik dan penanggulangan kebakaran dilaksanakan dengan pola preventif. Apakah yang dimaksud dengan pola preventif tersebut:

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| a. Sebelum saat pelaksanaan                     | c. Dilakukan perawatan rutin |
| b. Dilaksanakan setelah ada kejadian kecelakaan | d. Dimulai saat pelaksanaan  |

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Direktorat Pengawasan Norma Keselamatan dan Kesehatan Kerja Direktorat Jenderal Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan dan K3 Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, Modul Pembinaan Ahli Keselamatan dan Kesehatan Kerja Umum (AK3U), Indohees Magna Persada, Jakarta, 2018.
2. Danggur Konradus, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Bangka Adinatha Mulia, Jakarta, 2012.
3. Indah Rahmatiah, Kesehatan dan Keselamatan Lingkungan Kerja, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 2015.
4. Hadipoetro Sajidi, Manajemen Komprehensif Keselamatan Kerja, Yayasan Patra Tarbiyyah Nusantara, Jakarta, 2014
5. Rijanti, Boedi. 2010. Pedoman Praktis Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan Industri Konstruksi. Jakarta : Mitra Wacana Media

## **MODUL 12**

### **K3 KONSTRUKSI**

## **12.1 PENGERTIAN K3 KONSTRUKSI**

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No: 05/PRT/M/2014 Tentang Pedoman SMK3 Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum, bahwa Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja pada pekerjaan konstruksi. Pekerjaan Konstruksi adalah keseluruhan atau sebagian rangkaian kegiatan perencanaan dan/atau pelaksanaan beserta pengawasan yang mencakup bangunan gedung, bangunan sipil, instalasi mekanikal dan elektrikal serta jasa pelaksanaan lainnya untuk mewujudkan suatu bangunan atau bentuk fisik lain dalam jangka waktu tertentu.

Dasar Hukum K3 Konstruksi yaitu :

1. Undang-Undang Dasar 1945
2. Undang-Undang No.1 Tahun 1970
3. Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 1/Men/1980 tentang K3 Konstruksi Bangunan
4. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No: 05/PRT/M/2014 Tentang Pedoman SMK3 Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum

## **12.2 RUANG LINGKUP K3 KONSTRUKSI**

Ruang Lingkup K3 Konstruksi dan Sarana Bangunan yaitu;

1. K3 Konstruksi meliputi; pekerjaan penggalian, pekerjaan pondasi, pekerjaan konstruksi beton, pekerjaan konstruksi baja dan pembongkaran.
2. K3 Sarana bangunan meliputi perancah bangunan, plambing, penanganan bahan dan peralatan bangunan.

### **12.2.1. K3 Konstruksi**

a. Pekerjaan penggalian

- Perlunya pemeriksaan terhadap pipa gas, pipa air dan konduktor listrik yang melalui area pekerjaan.
- Perlu dinding-dinding penahan
- Parit yang di gali pada daerah yang berpenduduk dan daerah ramai lalin harus diberi pagar.

#### b. Pekerjaan Pondasi

- Mesin pancang (piling)
- Pemeriksaan dan pemeliharaan mesin

#### c. Pekerjaan Konstruksi Beton

- Perlunya pekerja mengenakan peralatan keselamatan
- Menara bak muatan yang harus disediakan oleh seorang ahli dan diperiksa setiap hari.

#### d. Pekerjaan Konstruksi Baja

- Perlunya pekerja mengenakan peralatan keselamatan
- Bangunan konstruksi baja tidak boleh dikerjakan pada saat angin kencang dan keadaan licin/hujan.

### 12.2.2. K3 Sarana Bangunan

#### a. Perancah (scaffolding)

Perancah harus dibuatkan untuk semua pekerjaan yang tidak bisa dikerjakan secara aman dalam ketinggian dan pembuatannya harus menggunakan bahan yang baik, beurat lurus padat, tidak ada mata kayu yang besar, kering, tidak busuk, tidak ada lubang ulat serta kerusakan-kerusakan yang membahayakan. Sifat pekerjaan perancah berada pada tempat ketinggian di atas tanah dan permukaan lantai. Potensi bahaya yang mungkin timbul adalah; terjatuh, roboh, tertimpa jatuhnya benda, terperosok. Sebelum dipakai atau digunakan, perancah tersebut harus diperiksa/diuji oleh Pengawas Spesialis K3 Konstruksi

Platform merupakan landasan pijak bagi perancah serta digunakan sebelum betul-betul selesai dan diberi pengaman yang baik dan mempunyai jarak tepi luar berjarak 60 cm dari sisi dinding bangunan. Balustrade pengaman dan papan pengaman kaki (guard rails and toe boards). Gang, ramp, dan jalur pengangkut bahan, harus dibuat dengan kuat dan ditutup rapat dengan papan apabila tingginya lebih dari 2 meter serta mempunyai lebar >60 cm dan bebas dari hambatan berupa barang atau bahan lainnya.

#### b. Pekerjaan Plumbing (perpipaan)

Adalah suatu instalasi untuk mendistribusikan air bersih ke tempat-tempat yang dikehendaki atau membuang air kotor dari tempat-tempat tertentu tanpa mencemarkan bagian lain. Setiap instalasi

plumbing yang digunakan harus memiliki pengesahan penggunaan instalasi dan harus dilakukan pemeriksaan dan pengujian sesuai dengan ketentuan.

### c. Penanganan Bahan

Pada pekerjaan penanganan bahan banyak mengandung resiko kecelakaan kerja yang tinggi. Pekerjaan tersebut meliputi; mengangkat, memindahkan, menggunakan dan menyimpan bahan yang dapat menggunakan tenaga manusia atau dengan bantuan mesin (hardware devices). Dengan penanganan bahan yang baik dapat dicapai penghematan waktu dan mengurangi atau meminimalkan terjadinya kecelakaan. Jenis-jenis dan alat yang digunakan untuk penanganan bahan adalah dengan;

#### 1. Tenaga manusia (Manual Handling)

Pekerja harus mengetahui cara-cara mengangkat dan membawa secara tepat. Beberapa hal yang harus diperhatikan oleh pekerja adalah; Kapasitas fisik, sifat beban/bentuk, keadaan lingkungan kerja, latihan mengangkat/membawa material

#### 2. Tenaga mesin (mechanical handling)

Digunakan jika beban tidak dapat diangkat secara manual karena beberapa hal, missal; terlalu berat, terlalu besar dll. Jenis-jenis alat yang sering dipakai adalah; Peralatan angkat, pita transport, pesawat angkut, alat angkut rel. Mekanisme penanganan bahan yang baik dan benar akan mendatangkan manfaat sebagai berikut;

- a. Menghemat waktu
- b. Mengurangi kecelakaan kerja
- c. Meningkatkan produktifitas
- d. Menghemat ruangan

Agar penanganan berjalan aman dan selamat, maka harus dipertimbangkan hal-hal sebagai berikut;

- a. Jelas awal mula operasinya
- b. Proses pengangkatan, pengangkutan harus dilakukan tepat dan cepat
- c. Segala sumber bahaya pada rute harus disingkirkan
- d. Tiba pada titik akhir harus selamat
- e. Bahan yang diterima harus diperiksa dahulu.

#### d. Peralatan Bangunan

1. Lift Barang, adalah pesawat dengan peralatan yang mempunyai kereta bergerak naik-turun mengikuti rel pemandu yang dipasang pada bangunan dan digunakan untuk mengangkut bahan. Lift tersebut digunakan selama masa konstruksi.

2. Lift Orang, sama halnya dengan lift barang tetapi peruntukannya adalah untuk orang.

3. Instalasi Listrik, adalah susunan perlengkapan listrik yang bertalian satu dengan yang lain serta memiliki cirri terkoordinasi, untuk memenuhi satu atau sejumlah tujuan tertentu, yang mencakup Distribusi, Peralatan dan pengaman instalasi listrik.

4. Instalasi Penyalur Petir, adalah susunan sarana penyalur petir terdiri dari penerima, penghantar penurunan, elektroda bumi dan termasuk perlengkapan lainnya yang berfungsi untuk menangkap muatan petir dan menyalurkannya ke bumi. Setiap instalasi penyalur petir harus memiliki pengesahan dari Disnaker Kab/kota.

5. Instalasi Tata Udara / Ventilasi, adalah suatu instalasi untuk mengatur penyegaran udara. Sasaran penyegaran udara adalah agar temperature, kelembaban, kebersihan dan distribusi udara bersih dapat dipertahankan sesuai kondisi yang diinginkan. Instalasi tersebut juga harus memiliki pengesahan penggunaan instalasi dan dipelihara serta diperiksa secara rutin.

Komponen instalasi tata udara, antara lain;

a. Tata udara jenis paket;

– Peralatan penyegar

– Refrigerator

b. Instalasi tata udara jenis kamar

c. Instalasi tata udara jenis air udara

d. Suhu udara

Administrasi pengesahan; sebelum instalasi tata udara digunakan, pengurus harus mengajukan permohonan pengesahan penggunaan kepada disnaker dengan melampirkan;

a. Gambar konstruksi

b. Sertifikat bahan

c. Perhitungan instalasi

d. Instalasi listrik

Pengawasan K3 konstruksi dan sarana bangunan mempunyai mekanisme terutama mekanisme yang menyangkut administrasi teknis K3 yang wajib dilaksanakan oleh pelaksana konstruksi (kontraktor), khususnya keberadaan wajib lapor pekerjaan/proyek konstruksi bangunan dan akte pengawasan ketenagakerjaan tempat kerja konstruksi. Bahwa wajib lapor pekerjaan konstruksi bangunan wajib dilaporkan oleh pelaksana kepada pihak yang terkait, yaitu; Dinas Tenaga Kerja Kab/kota. Pemerintah Kabupaten/Kota kemudian melakukan pencatatan/register dan Pelaksana konstruksi harus memahami tanggung jawab K3 pada pekerjaannya. Isi materi laporan, meliputi;

1. Data-data pelaksana konstruksi/konsultan pengawas/konsultan perencanaan.
2. Data-data teknis proyek
3. Tahapan pekerjaan konstruksi
4. Instalasi/pesawat/alat yang dipakai
5. Unit K3 proyek
6. Kompetensi personil K3
7. Jumlah pekerjaan
8. Bahan-bahan berbahaya
9. Cara kerja aman dan Prosedur Operasi Standar (SOP)

Selain itu terdapat pula akte pengawasan Ketenagakerjaan konstruksi yang merupakan dokumen teknis K3 yang diterbitkan setelah lama proyek berjalan 6 (enam) bulan atau lebih. Akte tersebut diterbitkan oleh Pemerintah Kabupaten/Kota setempat setelah dilakukan pemeriksaan K3 oleh pengawas K3 spesialis Konstruksi Bangunan dan wajib dipelihara / disimpan oleh pelaksana konstruksi. Akte ini terdiri dari ; 1. Data pelaksana konstruksi, 2. Data proyek, 3. Berita Acara Pemeriksaan, 4. Kartu Pemeriksaan, 5. Lembaran Pemeriksaan.

## **RANGKUMAN**

---

1. Pekerjaan Konstruksi adalah keseluruhan atau sebagian rangkaian kegiatan perencanaan dan/atau pelaksanaan beserta pengawasan yang mencakup bangunan gedung, bangunan sipil, instalasi mekanikal dan elektrikal serta jasa pelaksanaan lainnya untuk mewujudkan suatu bangunan atau bentuk fisik lain dalam jangka waktu tertentu



2. Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja pada pekerjaan konstruksi..
3. K3 Konstruksi meliputi; pekerjaan penggalian, pekerjaan pondasi, pekerjaan konstruksi beton, pekerjaan konstruksi baja dan pembongkaran.
4. K3 Sarana bangunan meliputi perancah bangunan, plambing, penanganan bahan dan peralatan bangunan.

### **SOAL-SOAL**

1. Apakah yang dimaksud dengan perancah ?
2. Apakah yang dimaksud dengan K3 konstruksi ?
3. Apakah yang dimaksud dengan plambing/ perpipaan?
4. Sebutkan klasifikasi K3 konstruksi ?

### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Direktorat Pengawasan Norma Keselamatan dan Kesehatan Kerja Direktorat Jenderal Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan dan K3 Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, Modul Pembinaan Ahli Keselamatan dan Kesehatan Kerja Umum (AK3U), Indohees Magna Persada, Jakarta, 2018.
2. Danggur Konradus, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Bangka Adinatha Mulia, Jakarta, 2012.
3. Indah Rahmatiah, Kesehatan dan Keselamatan Lingkungan Kerja, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 2015.
4. Hadipoetro Sajidi, Manajemen Komprehensif Keselamatan Kerja, Yayasan Patra Tarbiyyah Nusantara, Jakarta, 2014
5. Rijanti, Boedi. 2010. Pedoman Praktis Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan Industri Konstruksi. Jakarta : Mitra Wacana Media

## **MODUL 13**

### **SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA**

Globalisasi perdagangan saat ini memberikan dampak persaingan sangat ketat dalam segala aspek khususnya ketenagakerjaan yang salah satunya mempersyaratkan adanya perlindungan atas K3.. Untuk meningkatkan efektifitas perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja, tidak terlepas dari upaya pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja yang terencana, terukur, terstruktur, dan terintegrasi melalui Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) guna menjamin terciptanya suatu sistem keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kerja.

#### **13.1 PENGERTIAN SMK3**

SMK3 adalah bagian dari sistem manajemen meliputi struktur organisasi, perencanaan, tanggungjawab, pelaksanaan prosedur, proses dan sumberdaya pengembangan, penerapan, pencapaian, pengkajian dan pemeliharaan kebijakan keselamatan dan kesehatan kerja.

Penerapan SMK3 bertujuan untuk:

- a. meningkatkan efektifitas perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja yang terencana, terukur, terstruktur, dan terintegrasi;
- b. mencegah dan mengurangi kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja dengan melibatkan unsur manajemen, pekerja/buruh, dan/atau serikat pekerja/serikat buruh; serta
- c. menciptakan tempat kerja yang aman, nyaman, dan efisien untuk mendorong produktivitas.

Peraturan Pemerintah RI No 50 th 2012 tentang Penerapan SMK3

Pasal 5

- (1) Setiap perusahaan wajib menerapkan SMK3 di perusahaannya.
- (2) Kewajiban sebagaimana dimaksud pada ayat (1) berlaku bagi perusahaan:
  - a. mempekerjakan pekerja/buruh paling sedikit 100 (seratus) orang; atau
  - b. mempunyai tingkat potensi bahaya tinggi.

#### **13.2 PRINSIP-PRINSIP DASAR SMK3**

SMK3 (gambar 13.1) meliputi:

- a. penetapan kebijakan K3;

- b. perencanaan K3;
- c. pelaksanaan rencana K3;
- d. pemantauan dan evaluasi kinerja K3; dan
- e. peninjauan dan peningkatan kinerja SMK3.



Gambar 13.1 Prinsip Penerapan SMK3

### 13.2.1 PENETAPAN KEBIJAKAN K3

Penetapan kebijakan K3 dilaksanakan pengusaha. Pengusaha harus menyebarluaskan kebijakan K3 yang telah ditetapkan kepada seluruh pekerja/buruh, orang lain selain pekerja/buruh yang berada di perusahaan, dan pihak lain yang terkait. Dalam menyusun kebijakan pengusaha paling sedikit harus :

- a. melakukan tinjauan awal kondisi K3 meliputi:
  - 1. identifikasi potensi bahaya, penilaian pengendalian risiko;
  - 2. perbandingan penerapan K3 perusahaan dan sektor lain yang lebih baik;
  - 3. peninjauan sebab akibat kejadian membahayakan;
  - 4. kompensasi dan gangguan serta penilaian sebelumnya yang berkaitan keselamatan; dan
  - 5. penilaian efisiensi dan efektivitas sumber yang disediakan.
- b. memperhatikan peningkatan kinerja manajemen K3 secara terus-menerus; dan
- c. memperhatikan masukan dari pekerja/buruh dan/atau serikat pekerja/serikat buruh.

### **13.2.2 PERENCANAAN K3**

Perencanaan dilakukan untuk menghasilkan rencana K3. Rencana K3 disusun dan ditetapkan oleh pengusaha dengan mengacu pada kebijakan K3 yang telah ditetapkan. Dalam menyusun rencana pengusaha harus mempertimbangkan:

- a. hasil penelaahan awal;
- b. identifikasi potensi bahaya, penilaian, dan pengendalian risiko;
- c. peraturan perundang-undangan dan persyaratan lainnya

Rencana K3 paling sedikit memuat:

- a. tujuan dan sasaran;
- b. skala prioritas;
- c. upaya pengendalian bahaya;
- d. penetapan sumber daya;
- e. jangka waktu pelaksanaan;
- f. indikator pencapaian; dan
- g. sistem pertanggungjawaban.

### **13.2.3 PELAKSANAAN RENCANA K3**

Pengusaha harus:

- a. menunjuk sumber daya manusia yang mempunyai kompetensi kerja dan kewenangan di bidang K3;
- b. melibatkan seluruh pekerja/buruh;
- c. membuat petunjuk K3 yang harus dipatuhi oleh seluruh pekerja/buruh, orang lain selain pekerja/buruh yang berada di perusahaan, dan pihak lain yang terkait;
- d. membuat prosedur informasi;
- e. membuat prosedur pelaporan; dan
- f. mendokumentasikan seluruh kegiatan.

### **13.2.4 PEMANTAUAN DAN EVALUASI KINERJA K3**

Pemantauan dan evaluasi kinerja K3 melalui pemeriksaan, pengujian, pengukuran, dan audit internal SMK3 dilakukan oleh sumber daya manusia yang kompeten. Dalam hal perusahaan tidak memiliki sumber daya untuk melakukan pemantauan dan evaluasi kinerja K3 dapat menggunakan jasa pihak lain. Hasil pemantauan dan evaluasi kinerja K3 dilaporkan kepada pengusaha

### **13.2.5 PENINJAUAN DAN PENINGKATAN KERJA SMK3**

Untuk menjamin kesesuaian dan efektifitas penerapan SMK3, pengusaha wajib melakukan peninjauan. Peninjauan dilakukan terhadap kebijakan, perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, dan evaluasi. Hasil peninjauan digunakan untuk melakukan perbaikan dan peningkatan kinerja.

Perbaikan dan peningkatan kinerja dapat dilaksanakan dalam hal:

- a. terjadi perubahan peraturan perundangundangan;
- b. adanya tuntutan dari pihak yang terkait dan pasar;
- c. adanya perubahan produk dan kegiatan perusahaan;
- d. terjadi perubahan struktur organisasi perusahaan;
- e. adanya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, termasuk epidemiologi;
- f. adanya hasil kajian kecelakaan di tempat kerja;
- g. adanya pelaporan; dan/atau
- h. adanya masukan dari pekerja/buruh

## **13.3 AUDIT SMK3**

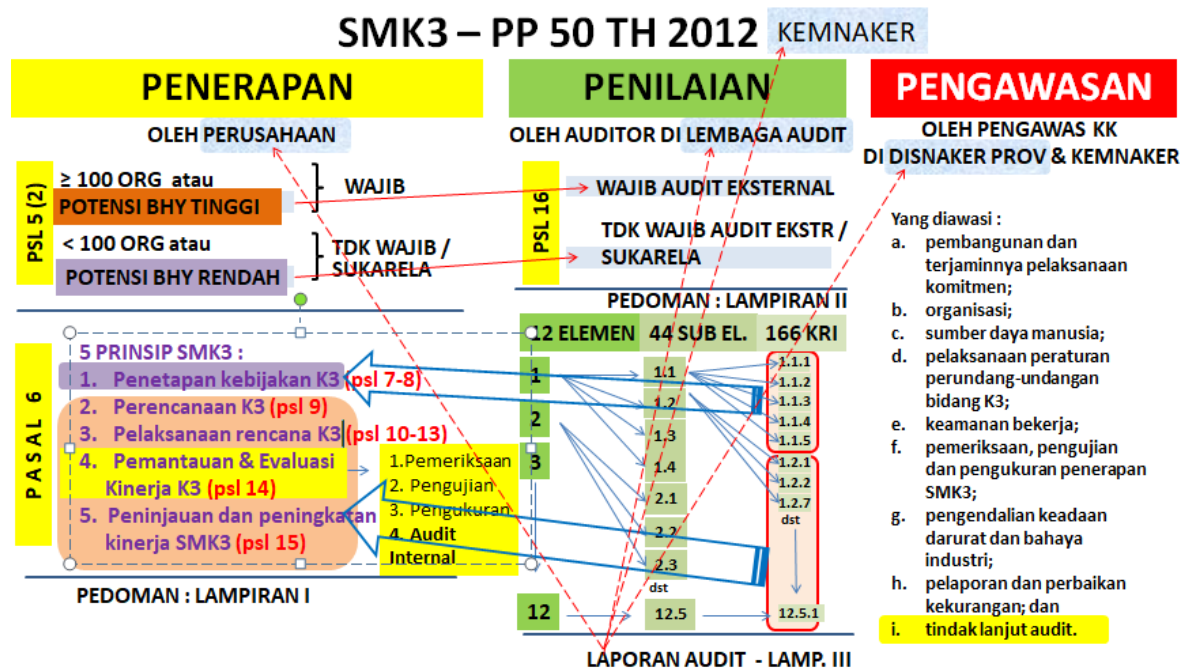
### **13.3.1 PENGERTIAN AUDIT SMK3**

- Audit secara umum ialah suatu kegiatan untuk memeriksa atau menguji kesesuaian sistem secara sistematis guna menghasilkan suatu penilaian yang independent terhadap kebenaran dan keandalan sari pelaksanaan aktivitas manajemen, yaitu berupa perencanaan dan sistem pengendalian yang telah dibuat.
- Audit SMK3 adalah pemeriksaan secara sistematis dan independen terhadap pemenuhan kriteria yang telah ditetapkan untuk mengukur suatu hasil kegiatan yang telah direncanakan dan dilaksanakan dalam penerapan SMK3 di perusahaan.

Tujuan audit SMK3 :

- a. Menilai secara kritis dan sistematis semua potensi bahaya potensial dalam sistem di kegiatan operasi perusahaan meliputi :
  - Tenaga manusia yang meliputi kemampuan dan sikapnya dalam kaitannya dengan K3.
  - Perangkat keras yang meliputi sarana/ peralatan proses produksi dan operasi, sarana pemadam kebakaran, kebersihan dan tata lingkungan.

- Perangkat lunak (manajemen) yang meliputi sikap manajemen, organisasi, prosedur, standar dan hal lain yang terkait dengan pengaturan manusia serta perangkat keras unit operasi.
- b. Memastikan bahwa pengelolaan K3 di perusahaan telah dilaksanakan sesuai ketentuan pemerintah, standar teknis yang ditentukan, standar K3 yang berlaku dan kebijakan yang ditentukan oleh manajemen perusahaan.
- c. Menentukan langkah untuk mengendalikan bahaya potensial sebelum timbul gangguan atau kerugian terhadap tenaga kerja, harta, lingkungan maupun gangguan operasi serta rencana respon (tanggap) terhadap keadaan gawat / darurat, sehingga mutu pelaksanaan K3 dapat meningkat.



Gambar 13.2 Audit SMK3

Elemen Audit ada 12 yaitu ;

1. Pembangunan dan Pemeliharaan Komitmen
2. Strategi Pendokumentasian
3. Peninjauan Ulang Perancangan (Desain) dan Kontrak
4. Pengendalian Dokumen

5. Pembelian
6. Keamanan Bekerja Berdasarkan SMK3
7. Standar Pemantauan
8. Pelaporan dan Perbaikan Kekurangan
9. Pengelolaan Material dan Perpindahan
10. Pengumpulan dan Penggunaan Data
11. Audit SMK3
12. Pengembangan Ketrampilan dan Kemampuan

### **13.3.2 PENETAPAN KRITERIA AUDIT TIAP TINGKAT PENCAPAIAN PENERAPAN SMK3**

Pelaksanaan penilaian dilakukan berdasarkan tingkatan penerapan SMK3 yang terdiri dari 3 tingkatan yaitu:

1. Penilaian Tingkat awal yaitu Penilaian penerapan SMK3 terhadap 64 kriteria
2. Penilaian Tingkat Transisi yaitu Penilaian penerapan SMK3 terhadap 122 kriteria
3. Kategori Tingkat Lanjutan yaitu Perusahaan yang memenuhi 166 kriteria,

Tingkat penilaian penerapan SMK3 (Gambar 13.3) ditetapkan sebagai berikut:

1. Untuk tingkat pencapaian penerapan 0-59% termasuk tingkat penilaian penerapan kurang.
2. Untuk tingkat pencapaian penerapan 60-84% termasuk tingkat penilaian penerapan baik.
3. Untuk tingkat pencapaian penerapan 85-100% termasuk tingkat penilaian penerapan memuaskan.

PENILAIAN TINGKAT PENERAPAN SMK3			
Kategori Perusahaan	Tingkat Pencapaian Penerapan		
	0 – 59%	60 – 84%	85 – 100%
Kategori tingkat awal (64 kriteria)	Tingkat Penilaian Penerapan <b>Kurang</b>	Tingkat Penilaian Penerapan <b>Baik</b>	Tingkat Penilaian Penerapan <b>Memuaskan</b>
Kategori tingkat transisi (122 kriteria)	Tingkat Penilaian Penerapan <b>Kurang</b>	Tingkat Penilaian Penerapan <b>Baik</b>	Tingkat Penilaian Penerapan <b>Memuaskan</b>
Kategori tingkat lanjutan (166 kriteria)	Tingkat Penilaian Penerapan <b>Kurang</b>	Tingkat Penilaian Penerapan <b>Baik</b>	Tingkat Penilaian Penerapan <b>Memuaskan</b>

Penghargaan Bendera perak      Penghargaan Sertifikat perak      Penghargaan Sertifikat emas      Penghargaan Bendera Emas

PP 50/2012 Lampiran II created by satono

Gambar 13.3 Penilaian Tingkat Penerapan SMK3

Untuk perusahaan yang melakukan penerapan dengan tingkat lanjutan (Gambar 13.3) akan mendapatkan bendera sebagai penghargaan yaitu:

1. Untuk tingkat pencapaian penerapan 60 – 84% diberikan sertifikat dan bendera perak
2. Untuk tingkat pencapaian penerapan 85 – 100% diberikan sertifikat dan bendera emas

Selain penilaian terhadap tingkat pencapaian penerapan SMK3, juga dilakukan penilaian terhadap perusahaan berdasarkan kriteria yang menurut sifatnya dibagi atas 3 (tiga) kategori, yaitu:

1. Kategori Kritikal

Temuan yang mengakibatkan fatality/kematian.

2. Kategori Mayor

- a) Tidak memenuhi ketentuan peraturan perundang-undangan;
- b) Tidak melaksanakan salah satu prinsip SMK3; dan
- c) Terdapat temuan minor untuk satu kriteria audit di beberapa lokasi.

3. Kategori Minor

Ketidakkonsistenan dalam pemenuhan persyaratan peraturan perundang-undangan, standar, pedoman, dan acuan lainnya. Dalam hal penilaian perusahaan termasuk kategori kritikal atau mayor, maka dinilai belum berhasil menerapkan SMK3 dan penilaian tingkat penerapan SMK3 tidak mengacu pada



## RANGKUMAN

---

1. SMK3 adalah bagian dari sistem manajemen meliputi struktur organisasi, perencanaan, tanggungjawab, pelaksanaan prosedur, proses dan sumberdaya pengembangan, penerapan, pencapaian, pengkajian dan pemeliharaan kebijakan keselamatan dan kesehatan kerja.
2. Prinsip dasar SMK3 meliputi: a. penetapan kebijakan K3; b. perencanaan K3; c. pelaksanaan rencana K3; d. pemantauan dan evaluasi kinerja K3; dan e. peninjauan dan peningkatan kinerja SMK3.
3. Audit SMK3 adalah pemeriksaan secara sistematis dan independen terhadap pemenuhan kriteria yang telah ditetapkan untuk mengukur suatu hasil kegiatan yang telah direncanakan dan dilaksanakan dalam penerapan SMK3 di perusahaan.
4. Pelaksanaan penilaian dilakukan berdasarkan tingkatan penerapan SMK3 yang terdiri dari 3 tingkatan yaitu: Penilaian Tingkat awal (Penilaian penerapan SMK3 terhadap 64 kriteria); Penilaian Tingkat Transisi (Penilaian penerapan SMK3 terhadap 122 kriteria); Penilaian Tingkat Lanjutan (Perusahaan yang memenuhi 166 kriteria),
5. Tingkat penilaian penerapan SMK ditetapkan; 1). Untuk tingkat pencapaian penerapan 0-59% termasuk tingkat penilaian penerapan kurang; 2). Untuk tingkat pencapaian penerapan 60-84% termasuk tingkat penilaian penerapan baik, 3). Untuk tingkat pencapaian penerapan 85-100% termasuk tingkat penilaian penerapan memuaskan.

## SOAL-SOAL

1. Tujuan dari penerapan SMK3 pada perusahaan adalah **kecuali** :
  - a. Meningkatkan efektifitas perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja yang terencana, terukur, terstruktur dan terintegrasi
  - b. Mencegah dan mengurangi kecelakaan kerja dan PAK
  - c. Menciptakan tempat kerja yang aman, nyaman dan efisien
  - d. Memenuhi peraturan perundangan
2. Pengelolaan K3 melalui pendekatan SMK3 adalah :
  - a. Terintegrasi dengan system manajemen perusahaan
  - b. Mencakup kegiatan yang bersifat preventif, kuratif, rehabilitative dan promotive
  - c. Melibatkan seluruh aspek yang mempengaruhi K3 di tempat kerja
  - d. Jawaban a,b dan c benar

3. Yang harus diperhatikan dalam usaha pembangunan dan pemeliharaan komitmen SMK3 adalah :
  - a. Pemantauan standar melalui pemeriksaan kesehatan
  - b. Sistem kerja
  - c. Keikutsertaan dan konsultasi karyawan
  - d. Jawaban a,b dan c benar
  
4. Jika hasil pelaksanaan audit SMK3 di suatu perusahaan mencapai 85 % maka yang dimaksud adalah:
  - a. Perusahaan mendapat tindakan hukum
  - b. Perusahaan mendapat sertifikat dan bendera perak
  - c. Perusahaan mendapat sertifikat dan bendera emas
  - d. Perusahaan melakukan inspeksi menyeluruh
  
5. Sertifikat SMK3 dikeluarkan oleh
  - a. Disnaker
  - b. Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi
  - c. PJK3
  - d. P2K3

#### DAFTAR PUSTAKA

- 1 Direktorat Pengawasan Norma Keselamatan dan Kesehatan Kerja Direktorat Jenderal Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan dan K3 Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, Modul Pembinaan Ahli Keselamatan dan Kesehatan Kerja Umum (AK3U), Indohees Magna Persada, Jakarta, 2018.
- 2 Ramli, Soehatman. 2009. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001. Jakarta: Dian Rakyat
- 3 Ramli, Soehatman. 2010. Pedoman Praktis Manajemen Resiko Dalam Perspektif K3. Jakarta: Dian Rakyat
- 4 Suardi, Rudi. 2005. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja: Panduan Penerapan Berdasarkan OHSAS 18001 dan Permenaker 05/1996. Jakarta: PPM