

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

1. Definisi K3

Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang selanjutnya disingkat K3 menurut Peraturan Pemerintah RI No. 50 Tahun 2012 yaitu “segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja.”(Binwasnaker, 2017)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menurut filosofi Mangkunegara, merupakan suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keadaan, keutuhan, dan kesempurnaan, baik jasmani maupun rohani manumur pada umumnya dan tenaga kerja khususnya. K3 secara keilmuan adalah suatu cabang ilmu pengetahuan dan penerapannya yang mempelajari tentang cara penanggulangan kecelakaan kerja di tempat kerja. K3 secara praktis/hukum, di lain sisi, merupakan suatu upaya perlindungan agar tenaga kerja selalu dalam keadaan selamat dan sehat selama melakukan pekerjaan di tempat kerja maupun sumber dari proses produksi dapat secara aman dan efisien dalam pemakaiannya. (Yufen Lorenz, 2010)

Menurut Triwibowo (2014) bahwa keselamatan kerja didefinisikan sebagai upaya untuk melindungi pekerja, orang lain di tempat kerja, dan

sumber produksi agar selalu aman selama proses kerja. Kesehatan kerja didefinisikan sebagai bidang kesehatan yang membahas masalah-masalah kesehatan bagi seluruh masyarakat tenaga kerja. Menyeluruh dalam upaya preventif, fasilitatif, kuratif dan rehabilitasi, kebersihan, adaptasi faktor manumur untuk bekerja dan upaya lainnya. (Sulhinayatillah, 2017)

2. Definisi Kecelakaan Kerja

Bennett Silalahi dan Rumondang Silalahi menyatakan bahwa kecelakaan kerja adalah setiap perbuatan atau kondisi tidak selamat yang dapat mengakibatkan kecelakaan. Adapun pengertian kecelakaan kerja menurut yang lazim berlaku di perusahaan-perusahaan Indonesia diartikan sebagai suatu peristiwa atau kejadian yang tidak direncanakan, tidak diharapkan terjadi diperusahaan yang dapat menimbulkan penderitaan bagi pekerja. (Wahyudi, 2018)

Berdasarkan UU No. 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja, kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak diduga semula dan tidak dikehendaki, yang mengacaukan proses yang telah diatur dari suatu aktivitas dan dapat menimbulkan kerugian baik korban manumur maupun harta benda. Sedangkan menurut UU No. 3 Tahun 1992 tentang Jaminan Sosial Tenaga Kerja, kecelakaan kerja adalah kecelakaan yang terjadi dalam pekerjaan sejak berangkat dari rumah menuju tempat kerja dan pulang ke rumah melalui jalan yang biasa atau wajar dilalui.

Menurut suma'mur (1989), kecelakaan kerja adalah kecelakaan berhubungan dengan hubungan kerja pada perusahaan. Hubungan kerja disini dapat berarti, bahwa kecelakaan terjadi dikarenakan oleh pekerjaan atau pada waktu melaksanakan pekerjaan. Maka dalam hal ini, terdapat dua permasalahan penting yaitu: 1) Kecelakaan adalah akibat langsung pekerjaan 2) Kecelakaan terjadi pada saat pekerjaan sedang dilakukan. (Wahyudi, 2018)

3. Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Secara umum, tujuan K3 adalah menciptakan tenaga kerja yang sehat dan produktif. Selain itu, menciptakan lingkungan kerja yang higienis, aman dan nyaman yang dikelola oleh tenaga kerja, dan meningkatkan kesehatan, keselamatan, dan produktivitas. (Yufen Lorenz, 2010)

Menurut *The Joint ILO/WHO Committee On Occupational Health* telah menetapkan tujuan dari K3 antara lain:

- a. Memelihara dan meningkatkan derajat kesehatan tertinggi baik fisik, mental dan kesejahteraan sosial kelompok masyarakat pekerja di semua lapangan kerja.
- b. Mencegah timbulnya gangguan kesehatan masyarakat pekerja yang diakibatkan oleh kondisi lingkungan kerjanya.
- c. Melindungi pekerja dari kemungkinan bahaya yang disebabkan oleh faktor-faktor yang membahayakan kesehatannya.
- d. Menempatkan dan memelihara pekerja dalam lingkungan kerja yang sesuai dengan kemampuan fisik dan mentalnya. Pengendalian dampak

faktor fisik, kimia dan biologi pada tenaga kerja dengan tujuan untuk menciptakan tenaga kerja yang sehat dan produktif melalui dua pendekatan yaitu menciptakan lingkungan kerja yang teknis, sehingga dapat mengikuti pendekatan yang dilakukan dan pendekatan K3 adalah menciptakan tenaga kerja yang sehat dan produktif dengan tujuan mencegah penyakit akibat kerja yang bersifat medis.

4. Teori Penyebab Kecelakaan Kerja

Menurut (Wahyudi, 2018) dari beberapa teori tentang faktor penyebab kecelakaan yang ada, salah satunya yang sering digunakan adalah teori tiga faktor utama (*Three Main Factor Theory*). Menurut teori ini disebutkan bahwa ada tiga faktor yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja. Ketiga faktor tersebut dapat diuraikan menjadi:

a. Faktor Manumur

1) Umur

Umur harus mendapat perhatian karena akan mempengaruhi kondisi fisik, mental, kemampuan kerja, dan tanggung jawab seseorang. Umur pekerja juga diatur oleh Undang-Undang Perburuhan yaitu Undang-undang tanggal 6 Januari 1951 No.1 Pasal 1. Karyawan muda umumnya mempunyai fisik yang lebih kuat, dinamis, dan kreatif, tetapi cepat bosan, kurang bertanggung jawab, cenderung absensi, dan turnover-nya rendah (Malayu S.P.

Hasibuan, 2003:54). Umumnya mengetahui bahwa beberapa kapasitas fisik, seperti penglihatan, pendengaran dan kecepatan reaksi, menurun sesudah umur 30 tahun atau lebih. Sebaliknya mereka lebih berhati-hati, lebih dapat dipercaya dan lebih menyadari akan bahaya dari pada tenaga kerja umur muda. Efek menjadi tua terhadap terjadinya kecelakaan masih terus ditelaah. Namun begitu terdapat kecenderungan bahwa beberapa jenis kecelakaan kerja seperti terjatuh lebih sering terjadi pada tenaga kerja umur 30 tahun atau lebih dari pada tenaga kerja berumur sedang atau muda. 22 Juga angka beratnya kecelakaan rata-rata lebih meningkat mengikuti pertambahan umur. (Suma'mur PK., 1989:305)

2) Jenis Kelamin

Jenis pekerjaan antara pria dan wanita sangatlah berbeda. Pembagian kerja secara sosial antara pria dan wanita menyebabkan perbedaan terjadinya paparan yang diterima orang, sehingga penyakit yang dialami berbeda pula. Kasus wanita lebih banyak dari pada pria (Juli Soemirat, 2000:57). Secara anatomis, fisiologis, dan psikologis tubuh wanita dan pria memiliki perbedaan sehingga dibutuhkan penyesuaian-penyesuaian dalam beban dan kebijakan kerja, diantaranya yaitu hamil dan haid. Dua peristiwa alami wanita itu memerlukan penyesuaian kebijakan yang khusus.

3) Masa Kerja

Masa kerja adalah sesuatu kurun waktu atau lamanya tenaga kerja bekerja disuatu tempat. Masa kerja dapat mempengaruhi kinerja baik positif maupun negatif. Memberi pengaruh positif pada kinerja bila dengan semakin lamanya masa kerja personal semakin berpengalaman dalam melaksanakan tugasnya. Sebaliknya, akan memberi pengaruh negatif apabila dengan semakin lamanya masa kerja akan timbul kebiasaan pada tenaga kerja. Hal ini biasanya terkait dengan pekerjaan yang bersifat monoton atau berulang-ulang. Masa kerja dikategorikan menjadi tiga yaitu: 1. Masa Kerja baru : < 6 tahun 2. Masa Kerja sedang : 6 – 10 tahun 3. Masa Kerja lama : < 10 tahun.

4) Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)

Penggunaan alat pelindung diri yaitu penggunaan seperangkat alat yang digunakan tenaga kerja untuk melindungi sebagian atau seluruh tubuhnya dari adanya potensi bahaya atau kecelakaan kerja. APD tidak secara sempurna dapat melindungi tubuhnya, tetapi akan dapat mengurangi tingkat keparahan yang mungkin terjadi. Penggunaan alat pelindung diri dapat mencegah kecelakaan kerja sangat dipengaruhi oleh pengetahuan, sikap dan praktek pekerja dalam penggunaan alat pelindung diri.

5) Tingkat Pendidikan

Pendidikan adalah proses seseorang mengembangkan kemampuan, sikap, dan bentuk-bentuk tingkah laku lainnya di dalam masyarakat tempat ia hidup, proses sosial yakni orang yang dihadapkan pada pengaruh lingkungan yang terpilih dan terkontrol (khususnya yang datang dari sekolah), sehingga ia dapat memperoleh atau mengalami perkembangan kemampuan sosial dan kemampuan individu yang optimal. Pendidikan adalah segala upaya yang direncanakan untuk mempengaruhi orang lain baik individu, kelompok atau masyarakat sehingga mereka melakukan apa yang diharapkan oleh pelaku pendidikan. Semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang, maka mereka cenderung untuk menghindari potensi bahaya yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan.

6) Perilaku

Variabel perilaku adalah salah satu di antara faktor individual yang mempengaruhi tingkat kecelakaan. Sikap terhadap kondisi kerja, kecelakaan dan praktek kerja yang aman bisa menjadi hal yang penting karena ternyata lebih banyak persoalan yang disebabkan oleh pekerja yang ceroboh dibandingkan dengan mesin-mesin atau karena ketidakpedulian karyawan. Pada satu waktu, pekerja yang tidak puas dengan pekerjaannya dianggap memiliki tingkat kecelakaan kerja yang lebih tinggi. Namun demikian, asumsi ini telah dipertanyakan selama beberapa tahun terakhir. Meskipun

kepribadian, sikap karyawan, dan karakteristik individual karyawan tampaknya berpengaruh pada kecelakaan kerja, namun hubungan sebab akibat masih sulit dipastikan.

7) Pelatihan K3

Pelatihan adalah bagian pendidikan yang menyangkut proses belajar untuk memperoleh dan meningkatkan keterampilan di luar sistem pendidikan yang berlaku dalam waktu yang relatif singkat, dan dengan metode yang lebih mengutamakan praktek daripada teori, dalam hal ini yang dimaksud adalah pelatihan keselamatan dan kesehatan kerja. Timbulnya kecelakaan bekerja biasanya sebagai akibat atas kelalaian tenaga kerja atau perusahaan. Adapun kerusakan-kerusakan yang timbul, misalnya kerusakan mesin atau kerusakan produk, sering tidak diharapkan perusahaan maupun tenaga kerja. Namun tidak mudah menghindari kemungkinan timbulnya risiko kecelakaan dan kerusakan. Apabila sering timbul hal tersebut, tindakan yang paling tepat dan harus dilakukan manajemen tenaga kerja adalah melakukan pelatihan. Penyelenggaraan pelatihan dimaksudkan agar pemeliharaan terhadap alat-alat kerja dapat ditingkatkan. Salah satu tujuan yang ingin dicapai adalah mengurangi timbulnya kecelakaan kerja, kerusakan, dan peningkatan pemeliharaan terhadap alat-alat kerja.

b. Faktor Lingkungan

1) Lingkungan kerja fisik

a) Kebisingan

Bising adalah suara/bunyi yang tidak diinginkan. Kebisingan pada tenaga kerja dapat mengurangi kenyamanan dalam bekerja, mengganggu komunikasi/percakapan antar pekerja, mengurangi konsentrasi, menurunkan daya dengar dan tuli akibat kebisingan. Sesuai dengan Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor: PER-13/MEN/2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat Kerja, Intensitas kebisingan yang dianjurkan adalah 85 dBA untuk 8 jam kerja.

Menurut (Permenkes No. 70, 2016) tentang standar dan persyaratan kesehatan lingkungan kerja industri, beberapa hal yang diperhatikan dalam menginterpretasikan NAB kebisingan adalah sebagai berikut:

- (1) NAB kebisingan merupakan dosis efektif pajanan kebisingan dalam satuan dBA yang diterima oleh telinga (organ pendengaran) dalam periode waktu tertentu yang tidak boleh dilewati oleh pekerja yang tidak menggunakan alat pelindung telinga.
- (2) Apabila seorang pekerja terpajan bising di tempat kerja tanpa menggunakan alat pelindung telinga selama 8 jam kerja per hari, maka NAB pajanan bising yang boleh diterima oleh pekerja tersebut adalah 85 dBA.

- (3) Pengukuran tekanan bising lingkungan kerja industri dilakukan dengan menggunakan sound level meter mengikuti metode yang standar.
- (4) Pengukuran dosis efektif pajanan bising dilakukan dengan menggunakan alat monitoring pajanan personal (*noise dosimeter*). Pengukuran dosis pajanan dilakukan sesuai dengan satu periode shift kerja (8 jam per hari). Apabila jam kerja kurang atau lebih dari 8 jam per hari, maka durasi pengukuran dilakukan sesuai dengan lama jam kerja.
- Apabila menggunakan alat pelindung telinga (APT) untuk mengurangi dosis pajanan bising, maka perlu diperhatikan kemampuan APT dalam mereduksi pajanan bising yang dinyatakan dalam *noise reduction rate* (NRR). Perhitungan kebutuhan NRR.

b) Kelembaban

Penyehatan udara ruang adalah upaya yang dilakukan agar suhu dan kelembaban, debu, pertukaran udara, bahan pencemar dan mikroba di ruang kerja memenuhi persyaratan kesehatan (Kepmenkes RI No. 1405/2022 Tentang persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri, I:3 (1)).

Persyaratan kelembaban menurut Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1405 Tahun 2002 Tentang Persyaratan Kesehatan

Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri Lampiran I pasal 3 ayat 1 yaitu 40-60%. (KEPMENKES RI No. 1405, 2002)

c) Suhu Udara

Dari suatu penyelidikan diperoleh hasil bahwa produktivitas kerja manumur akan mencapai tingkat yang paling tinggi pada temperatur sekitar 24°C- 27°C. Suhu dingin mengurangi efisiensi dengan keluhan kaku dan kurangnya koordinasi otot. Suhu panas terutama berakibat menurunkan prestasi kerja pekerja, mengurangi kelincahan, memperpanjang waktu reaksi dan waktu pengambilan keputusan, mengganggu kecermatan kerja otak, mengganggu koordinasi syaraf perasa dan motoris, serta memudahkan untuk dirangsang. Sedangkan menurut Grandjean dikondisi panas sekeliling yang berlebih akan mengakibatkan rasa letih dan kantuk, mengurangi kestabilan dan meningkatkan jumlah angka kesalahan kerja. Hal ini akan menurunkan daya kreasi tubuh manumur untuk menghasilkan panas dengan jumlah yang sangat sedikit.

Nilai Ambang Batas (NAB) iklim lingkungan kerja merupakan batas pajanan iklim lingkungan kerja atau pajanan panas (*heat stress*) yang tidak boleh dilampaui selama 8 jam kerja per hari sebagaimana tercantum pada Tabel 1. NAB iklim lingkungan kerja dinyatakan dalam derajat *Celsius* Indeks Suhu Basah dan Bola (°C ISBB).

Tabel 2.1. Nilai Ambang Batas Iklim Lingkungan Kerja Industri

Alokasi Waktu Kerja dan Istirahat	NAB (°C ISBB)			
	Ringan	Sedang	Berat	Sangat Berat
75-100%	31,0	28,0	*	*
50-75%	31,0	29,0	27,5	*
25-50%	32,0	30,0	29,0	28,0
0-25%	32,5	31,5	30,0	30,0

Catatan :

1. ISBB atau dikenal juga dengan istilah WBGT (*Wet Bulb Globe Temperature*) merupakan indikator iklim lingkungan kerja
2. ISBB luar ruangan = $0,7 \text{ Suhu Basah Alami} + 0,2 \text{ Suhu Bola} + 0,1 \text{ Suhu Kering}$
3. ISBB dalam ruangan = $0,7 \text{ Suhu Basah Alami} + 0,3 \text{ Suhu Bola}$

(*) tidak diperbolehkan karena alasan dampak fisiologis

NAB iklim lingkungan kerja ditentukan berdasarkan alokasi waktu kerja dan istirahat dalam satu siklus kerja (8 jam per hari) serta rata-rata laju metabolik pekerja. Kategori laju metabolik, yang dihitung berdasarkan rata-rata laju metabolik pekerja. Hasil pengukuran iklim lingkungan kerja harus dikoreksi dengan nilai koreksi pakaian kerja.

Langkah-langkah dalam penggunaan pedoman iklim lingkungan kerja adalah sebagai berikut:

- (1) Melakukan pengukuran iklim lingkungan kerja. Pengukuran iklim lingkungan kerja dilakukan dengan menggunakan alat ukur dan metode yang standar. Penghitungan nilai iklim lingkungan kerja disesuaikan dengan kondisi lingkungan kerja dalam ruang atau luar ruang.
- (2) Melakukan koreksi hasil pengukuran iklim lingkungan kerja dengan pakaian kerja
- (3) Menentukan beban kerja berdasarkan laju metabolik

Laju metabolik yang dimaksud pada peraturan ini adalah laju metabolik yang telah dikoreksi dengan berat badan pekerja. Koreksi laju metabolik dihitung menggunakan formula berikut:

Laju metabolik _(koreksi)

$$= \frac{\text{Berat Badan pekerja (kg)}}{70 \text{ (kg)}} \times \text{Laju metabolik}_{\text{(observasi)}}$$

Dimana:

Laju metabolik _(observasi) merupakan laju metabolik yang diperoleh berdasarkan observasi aktivitas kerja.

- (4) Menentukan alokasi waktu kerja dan istirahat dalam satu siklus kerja (*work-rest regimen*). Penentuan kategori alokasi waktu kerja dan istirahat dalam satu siklus kerja dilakukan

dengan menghitung proporsi antara waktu kerja yang terpajan panas dengan waktu istirahat dalam satu siklus kerja, yang dinyatakan dalam persen.

(5) Menetapkan nilai NAB yang sesuai

Berdasarkan langkah 3 – 4, maka dapat ditetapkan nilai iklim lingkungan kerja yang diperbolehkan sebagaimana tercantum pada Tabel 1.1

(6) Menetapkan kesimpulan

Kesimpulan merupakan pernyataan yang menjelaskan apakah iklim lingkungan kerja melebihi NAB atau tidak. Kesimpulan diperoleh dengan membandingkan antara nilai iklim lingkungan kerja yang telah dikoreksi pakaian kerja (langkah 2) dengan NAB yang ditetapkan (langkah 5).
(Permenkes No. 70, 2016)

d) Penerangan

Menurut (KEPMENKES RI No. 1405, 2002) Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri Lampiran I pasal 3 ayat 1 (b), pencahayaan adalah jumlah penyinaran pada satu bidang kerja yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan secara efektif. Pencahayaan merupakan salah satu faktor untuk mendapatkan keadaan lingkungan yang aman dan nyaman dan berkaitan erat dengan produktifitas manumur. Standar pencahayaan pada ruang kerja berdasarkan

Keputusan Menetri Kesehatan No. 1405 Tahun 2012 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Bab II pasal 2 ayat 1. Persyaratan intensitas cahaya di ruang kerja sebagai berikut :

Tabel 2.2

Intensitas Cahaya Menurut Kegiatan

Jenis Kegiatan	Tingkat Pencahayaan Minimal (lux)	Keterangan
Pekerjaan kasar dan tidak terus menerus	100	Ruang penyimpanan & ruang peralatan/instalasi yang memerlukan pekerjaan yang kontinyu
Pekerjaan kasar & terus menerus	200	Pekerjaan dengan mesin dan perakitan kasar
Pekerjaan rutin	300	R. administrasi, ruang kontrol, pekerjaan mesin & perakitan/penyusun.
Pekerjaan agak halus	500	Pembuatan gambar atau bekerja dengan mesin kantor pekerja pemeriksa atau pekerjaan dengan mesin.

Pekerjaan halus	1000	Pemilihan warna, pemrosesan tekstil, pekerjaan mesin halus & perakitan halus.
Pekerjaan amat halus	1500 Tidak menimbulkan bayangan	Mengukir dengan tangan, pemeriksaan pekerjaan mesin dan perakitan yang sangat halus.
Pekerjaan terinci	3000 Tidak menimbulkan bayang	Pemeriksaan pekerjaan, perakitan sangat halus

Sumber : Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1405 Tahun

2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja

Perkantoran dan Industri Bab II Pasal 5 Ayat 1

e) Lantai Licin

Lantai dalam tempat kerja harus terbuat dari bahan yang keras, tahan air dan bahan kimia yang merusak. Karena lantai licin akibat tumpahan air, tahan minyak atau oli berpotensi besar terhadap terjadinya kecelakaan, seperti terpeleset.

2) Faktor kimia

Disebabkan oleh bahan baku produksi, proses produksi dan hasil produksi suatu kegiatan usaha. Untuk golongan kimia dapat

digolongkan kepada benda-benda mudah terbakar, mudah meledak dan lainnya.

Identifikasi bahaya, dampak keselamatan kesehatan lingkungan dan pengendalian pada proses industry (Setyamidjaja, 1993)

a) Chemical Laboratory Section

Bahaya

Kimia : acetid acid

Dampak

Kesehatan pekerja: bahan ini sangat korosif dan menyebabkan luka bakar yang serius.

Pengendalian : menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) seperti kacamata atau masker, sarung tangan nitril.

Engineering Control dengan cara membuat ventilasi yang baik untuk perputaran Acetid acid di udara.

b) Compounding section

Bahaya kimia : KOH, TiO₂, SO₂, wingstay, SW (Super White) colou P-90, black colour, red colour, zdbc, ammonia, zink oxide, kaolin, ammonium casseinate, sunproof, potassium oleat, hapteen base.

Dampak kesehatan pekerja : kontak dengan gas ammonia berkonsentrasi tinggi dapat menyebabkan kerusakan paru-paru dan bahkan kematian, kontak dengan SO₂ dapat menyebabkan iritasi pada saluran pernafasan dan mata juga dapat

menyebabkan keracunan, dan kontak dengan bahan-bahan kimia lainnya dapat menimbulkan efek buruk bagi kesehatan pekerja seperti menimbulkan kanker dan iritasi kulit.

Pengendalian : menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) seperti masker kimia dan sarung tangan karet.

Engineering control dengan cara selalu menyiapkan pancuran air untuk keselamatan pekerja dan menyediakan alat pendeteksi SO₂.

3) Faktor biologi

Dapat berupa bakteri, jamur, mikroorganisme lain yang dihasilkan dari bahan baku proses produksi dan proses penyimpanan produksi, dapat juga berupa binatang-binatang pengganggu lainnya pada saat berada dilapangan atau kebun.

c. Faktor Peralatan



Gambar 2.1 Peralatan

1) Kondisi Mesin

Dengan mesin dan alat mekanik, produksi dan produktivitas dapat ditingkatkan. Selain itu, beban kerja faktor manumur dikurangi dan pekerjaan dapat lebih berarti. Apabila keadaan mesin rusak, dan tidak segera diantisipasi dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja. Mesin dan alat mekanik terutama diamankan dengan pemasangan pagar dan perlengkapan pengaman mesin atau disebut pengaman mesin. Dapat ditekannya angka kecelakaan kerja oleh mesin adalah akibat dari secara meluasnya dipergunakan pengaman tersebut. Penerapan tersebut adalah pencerminan kewajiban perundang-undangan, pengertian dari pihak yang bersangkutan, dan sebagainya.

2) Letak mesin

Terdapat hubungan yang timbal balik antara manumur dan mesin. Fungsi manumur dalam hubungan manumur mesin dalam rangkaian produksi adalah sebagai pengendali jalannya mesin tersebut. Mesin dan alat diatur sehingga cukup aman dan efisien untuk melakukan pekerjaan dan mudah. Termasuk juga dalam tata letak dalam menempatkan posisi mesin. Semakin jauh letak mesin dengan pekerja, maka potensi bahaya yang menyebabkan kecelakaan akan lebih kecil. Sehingga dapat mengurangi jumlah kecelakaan yang mungkin terjadi.

5. Klasifikasi Kecelakaan Kerja

Menurut (Sultan, 2019) klasifikasi kecelakaan akibat kerja menurut Organisasi Perburuhan Internasional (ILO), kecelakaan akibat kerja ini diklasifikasikan berdasarkan 4 (empat) macam penggolongan, yaitu:

- a. Klasifikasi menurut jenis kecelakaan
 - 1) Terjatuh,
 - 2) Tertimpa benda,
 - 3) Tertumbuk atau terkena benda-benda,
 - 4) Terjepit oleh benda,
 - 5) Gerakan-gerakan melebihi kemampuan,
 - 6) Pengaruh suhu tinggi,
 - 7) Terkena arus listrik,
 - 8) Kontak bahan-bahan berbahaya atau radiasi,
- b. Klasifikasi menurut penyebab:
 - 1) Mesin, misalnya:
 - a) Mesin pembangkit tenaga listrik
 - b) Mesin penggergajian kayu
 - 2) Alat angkut darat, alat angkut udara, dan alat angkut air
 - 3) Peralatan lain, misalnya:
 - a) Dapur pembakaran dan pemanas
 - b) Instalasi pendingin
 - c) Alat-alat listrik
 - 4) Bahan-bahan, zat-zat, dan radiasi misalnya:

- a) Bahan peledak
 - b) Gas
 - c) Zat-zat kimia
- 5) Lingkungan kerja, misalnya:
- a) Di luar bangunan
 - b) Di dalam bangunan
 - c) Dan di bawah tanah
- c. Klasifikasi menurut sifat luka atau kelainan
- 1) Patah tulang
 - 2) Dislokasi (keseleo)
 - 3) Regang otot (urat)
 - 4) Memar dan luka dalam yang lain
 - 5) Amputasi
 - 6) Luka di permukaan
 - 7) Gegar dan remuk
 - 8) Luka bakar
 - 9) Keracunan-keracunan mendadak
 - 10) Pengaruh radiasi
 - 11) Lain-lain
- d. Klasifikasi menurut letak kelainan atau luka di tubuh
- 1) Kepala
 - 2) Leher
 - 3) Badan

- 4) Anggota atas
- 5) Anggota bawah
- 6) Banyak tempat
- 7) Letak lain yang tidak termasuk dalam klasifikasi tersebut.

Klasifikasi-klasifikasi tersebut bersifat jamak, karena pada kenyataannya kecelakaan akibat kerja biasanya tidak hanya satu faktor, tetapi banyak faktor.

e. Klasifikasi menurut letak kelainan

Berdasarkan letak kelainannya, jenis kecelakaan dapat dikelompokkan pada:

- 1) Kepala
- 2) Leher
- 3) Badan
- 4) Anggota atas
- 5) Anggota bawah
- 6) Banyak tempat
- 7) Kelainan umum

6. Akibat Yang Ditimbulkan Adanya Kecelakaan Kerja

Menurut (PS, 2012) timbulnya kecelakaan kerja dapat menimbulkan kerugian baik secara langsung maupun tidak langsung. Kerugian langsung misalnya cedera pada tenaga kerja dan kerusakan pada sarana produksi, sedangkan kerugian yang tidak langsung adalah kerugian yang terlihat

sehingga sering disebut sebagai kerugian tersembunyi (*Hidden cost*), akibat kecelakaan kerja industri dapat terbagi menjadi dua kelompok yaitu:

a. Kerugian yang bersifat ekonomis antara lain

- 1) Kerusakan/kehancuran mesin, peralatan dan bahan.
- 2) Biaya pengobatan dan perawatan korban.
- 3) Tunjangan kecelakaan
- 4) Hilangnya waktu kerja
- 5) Menurunnya jumlah maupun mutu produksi

b. Kerugian yang bersifat non ekonomis yaitu antara lain:

Kerugian yang bersifat non ekonomis berupa penderitaan manumur yaitu tenaga kerja yang bersangkutan, baik itu merupakan kematian maupun luka/ cedera berat maupun ringan. Berdasarkan tingkat penderitaan dan akibat pada pekerjaannya kecelakaan diklasifikasikan sebagai berikut (Suyadi:2002).

- 1) Penderitaan total dengan istirahat sementara, yakni kecelakaan yang mengakibatkan karyawan tidak dapat bekerja sepenuhnya untuk beberapa hari.
- 2) Penderitaan total untuk selamanya. Kecelakaan yang mengakibatkan cacat berat pada karyawan sehingga tidak mampu melangsungkan pekerjaannya.
- 3) Penderitaan sebagian untuk sementara, yakni kecelakaan yang menimpa karyawan secara tetap, tetapi dapat bekerja kembali. Misalnya, kehilangan sebelah kaki atau mata, lengan atau jari kaki.

- 4) Kematian, yakni kecelakaan yang paling dramatis yang mengakibatkan kehilangan nyawa.

Menurut Saloni (2016), kecelakaan kerja dapat menyebabkan kerugian, kerugian-kerugian tersebut terdiri atas:

- 1) Kerusakan, merupakan kerugian yang berdampak pada peralatan atau mesin yang digunakan dalam kerja atau pada hasil produksi.
- 2) Kekacauan organisasi, merupakan kerugian yang berdampak karena adanya keterlambatan proses, pengantian alat atau tenaga kerja baru.
- 3) Keluhan dan kesedihan, merupakan kerugian non material yang diderita oleh tenaga kerja namun lebih cenderung pada kerugian yang bersifat psikis.
- 4) Kelainan dan cacat, merupakan kerugian yang diderita tenaga kerja secara fisik, bisa berupa sakit yang terobati atau yang lebih fatal adalah kelainan dan cacat.
- 5) Kematian, merupakan kerugian yang menduduki posisi puncak terhadap fisik dan psikis tenaga kerja.

Menurut Harold T. Amrine, akibat kecelakaan dapat dikategorikan sebagai berikut:

- 1) Luka-luka, tanpa mengganggu waktu kerja

Semua luka yang dapat diatasi dengan baik diklinik perusahaan, termasuk luka-luka kecil misalnya jari tergores, luka karena benda kerja tajam, dan pergelangan kaki yang keseleo.

- 2) Luka yang waktu kerjanya dapat diatur

Luka yang memerlukan perawatan diluar pertolongan pertama yang rutin, tetapi tidak mengakibatkan karyawan kehilangan waktu kerja. Luka-luka yang sifatnya demikian dapat ditutup pembiayaannya berdasarakan undang-undang kompensasi tenaga kerja.

3) Kecelakaan yang menyebabkan waktu kerja hilang

Luka-luka yang menyebabkan karyawan kehilangan waktu dalam pekerjaannya, baik pada saat itu maupun beberapa waktu kemudian adalah termasuk luka-luka yang mengakibatkan waktu kerja hilang. Bila seseorang karyawan terluka sehingga akibatnya dia tidak bekerja selama sisa hari itu, tetapi kembali bekerja pada hari berikutnya maka luka itu bukan kecelakaan dengan kehilangan waktu kerja. Kecelakaan dikategorikan menjadi waktu hilang bila karyawan bersangkutan tidak dapat kembali bekerja pada hari berikutnya.

7. Klasifikasi Jenis Cidera Akibat Kecelakaan Kerja

Menurut (Mushthafiyah, 2018) jenis cidera akibat kecelakaan kerja dan tingkat keparahan yang ditimbulkan membuat perusahaan melakukan pengklasifikasian jenis cidera akibat kecelakaan. Tujuan pengklasifikasian ini adalah untuk pencatatan dan pelaporan statistik kecelakaan kerja. Banyak standar referensi penerapan yang digunakan berbagai oleh perusahaan, salah

satunya adalah standar Australia AS 1885-1 (1990)¹. Berikut adalah pengelompokan jenis cedera dan keparahannya:

- a. Cidera fatal (*fatality*) Adalah kematian yang disebabkan oleh cedera atau penyakit akibat kerja
- b. Cidera yang menyebabkan hilang waktu kerja (*Loss Time Injury*) Adalah suatu kejadian yang menyebabkan kematian, cacat permanen, atau kehilangan hari kerja selama satu hari kerja atau lebih. Hari pada saat kecelakaan kerja tersebut terjadi tidak dihitung sebagai kehilangan hari kerja.
- c. Cidera yang menyebabkan kehilangan hari kerja (*Loss Time Day*) adalah semua jadwal masuk kerja yang mana karyawan tidak bisa masuk kerja karena cedera, tetapi tidak termasuk hari saat terjadi kecelakaan. Juga termasuk hilang hari kerja karena cedera yang kambuh dari periode sebelumnya. Kehilangan hari kerja juga termasuk hari pada saat kerja alternatif setelah kembali ke tempat kerja. Cidera fatal dihitung sebagai 220 kehilangan hari kerja dimulai dengan hari kerja pada saat kejadian tersebut terjadi.
- d. Tidak mampu bekerja atau cedera dengan kerja terbatas (*Restricted duty*) adalah jumlah hari kerja karyawan yang tidak mampu untuk mengerjakan pekerjaan rutinnnya dan ditempatkan pada pekerjaan lain sementara atau yang sudah di modifikasi. Pekerjaan alternatif termasuk perubahan lingkungan kerja pola atau jadwal kerja.

- e. Cidera dirawat di rumah sakit (*Medical Treatment Injury*) Kecelakaan kerja ini tidak termasuk cidera hilang waktu kerja, tetapi kecelakaan kerja yang ditangani oleh dokter, perawat, atau orang yang memiliki kualifikasi untuk memberikan pertolongan pada kecelakaan.
- f. Cidera ringan (*first aid injury*) Adalah cidera ringan akibat kecelakaan kerja yang ditangani menggunakan alat pertolongan pertama pada kecelakaan setempat, contoh luka lecet, mata kemasukan debu, dan lain-lain. 2. Kecelakaan & penyakit akibat kerja – Badraningsih L., Enny Zuhny K.
- g. Kecelakaan yang tidak menimbulkan cidera (*Non Injury Incident*) adalah suatu kejadian yang potensial, yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja atau penyakit akibat kerja kecuali kebakaran, peledakan dan bahaya pembuangan limbah.

B. Alat Pelindung Diri (APD)

1. Definisi APD

Alat pelindung diri menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia No. 08 tahun 2010 tentang alat pelindung diri adalah suatu alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang yang fungsinya mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh dari potensi bahaya di tempat kerja. APD merupakan salah satu cara untuk mencegah kecelakaan, dan secara teknis APD tidaklah sempurna dapat

melindungi tubuh akan tetapi dapat mengurangi tingkat keparahan dari kecelakaan yang terjadi. (Permenakertrans No.08, 2010)

2. Jenis-jenis APD

Jenis-jenis APD menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia No. 08 tahun 2010 tentang alat pelindung diri adalah:

a. Alat pelindung kepala

1) Fungsi

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

2) Jenis

Jenis alat pelindung kepala terdiri dari helm pengaman (safety helmet), topi atau tudung kepala, penutup atau pengaman rambut, dan lain-lain.

b. Alat pelindung mata dan muka

1) 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.

2) Jenis

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*).

c. Alat pelindung telinga

1) Fungsi

Alat pelindung telinga adalah alat pelindung yang berfungsi untuk melindungi alat pendengaran terhadap kebisingan atau tekanan.

2) Jenis

Jenis alat pelindung telinga terdiri dari sumbat telinga (*ear plug*) dan penutup telinga (*ear muff*).

d. Alat pelindung pernapasan beserta perlengkapannya

1) Fungsi

Alat pelindung pernapasan beserta perlengkapannya adalah alat pelindung yang berfungsi untuk melindungi organ pernapasan dengan cara menyaring cemaran bahan kimia, mikroorganisme, partikel yang berupa debu, kabut (*aerosol*), uap, asap, gas dan sebagainya.

2) Jenis

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*.

e. Alat pelindung tangan

1) 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.

2) Jenis

Jenis pelindung tangan terdiri dari sarung tangan yang terbuat dari logam, kulit, kain kanvas, kain atau kain berpelapis, karet, dan sarung tangan yang tahan bahan kimia.

f. Alat pelindung kaki

1) Fungsi

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.

2) Jenis

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, serta bahaya binatang.

g. Pakaian pelindung

1) Fungsi

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, mikroorganisme patogen dari manumur, binatang, tumbuhan dan lingkungan seperti virus, bakteri dan jamur.

2) Jenis

Jenis pakaian pelindung terdiri dari rompi (*Vests*), celemek (*Apron/Coveralls*), jaket, dan pakaian pelindung yang menutupi sebagian atau seluruh bagian badan.

h. Alat pelindung jatuh perorangan

1) 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.

2) 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 (*descendr*), alat penahan jatuh bergerak (*mobile fall arrester*), dan lain-lain.

i. Pelampung

1) 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.

2) Jenis

Jenis pelampung terdiri dari jaket keselamatan (*life jacket*), rompi keselamatan (*life vest*), rompi pengatur keterapungan (*Bouyancy Control Device*).

3. Manfaat Penggunaan APD

Menurut (PS, 2012) tujuan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) adalah untuk melindungi tubuh dari bahaya pekerjaan yang dapat mengakibatkan penyakit atau kecelakaan kerja, sehingga penggunaan alat pelindung diri

memegang peran penting. Hal ini penting dan bermanfaat bukan saja untuk tenaga kerja tetapi untuk perusahaan. Manfaat bagi tenaga kerja yaitu:

- a. Tenaga kerja dapat bekerja lebih aman untuk terhindar dari bahaya-bahaya kerja.
- b. Dapat mencegah kecelakaan akibat kerja.
- c. Tenaga kerja dapat memperoleh derajat kesehatan yang sesuai hak dan martabat sehingga tenaga kerja akan mampu bekerja secara aktif dan produktif.
- d. Tenaga kerja dengan produktif sehingga meningkatkan hasil produksi. Hal ini akan menambah keuntungan bagi tenaga kerja yaitu berupa kenaikan gaji atau jaminan social sehingga kesejahteraan akan terjamin.

Adapun manfaat bagi perusahaan dalam penggunaan APD yaitu:

- a. Meningkatkan keuntungan karena hasil produksi dapat terjamin baik jumlah maupun mutunya.
- b. Penghematan biaya pengobatan serta pemeliharaan kesehatan para tenaga kerja.
- c. Menghindari terbuangnya jam kerja akibat absentisme tenaga kerja sehingga
- d. Dapat tercapainya produktivitas yang tinggi dengan efisiensi yang optimal.

4. Peraturan Tentang Alat Pelindung Diri (APD)

Penggunaan APD di tempat kerja sendiri telah diatur dalam Undang-undang dan Permenakertrans, pasal yang mengatur tentang penggunaan APD, antara lain:

- a. Undang-undang No.1 Tahun 1970
 - 1) Pasal 3 ayat (1) butir f menyatakan bahwa dengan peraturan perundangan ditetapkan syarat-syarat untuk memberikan APD.
 - 2) Pasal 9 ayat (1) butir c menyatakan bahwa pengurus diwajibkan menunjukkan dan menjelaskan pada tiap pekerja baru tentang APD.
 - 3) Pasal 12 butir b menyatakan bahwa dengan peraturan perundangan diatur kewajiban dan atau hak pekerja untuk memakai APD.
 - 4) Pasal 14 butir c menyatakan bahwa kewajiban pengurus menyediakan alat pelindung diri dan wajib bagi pekerja untuk menggunakannya untuk pencegahan penyakit akibat kerja.
- b. (Permenakertrans RI No. 01, 1981) pasal 5 ayat 2 menyatakan “Tenaga kerja harus memakai alat pelindung diri yang diwajibkan untuk mencegah penyakit akibat kerja” maksud dari dikeluarkannya peraturan tentang APD adalah:
 - 1) Melindungi pekerja dari bahaya akibat kerja seperti mesin, proses, dan bahan kimia.
 - 2) Memelihara dan meningkatkan derajat keselamatan dan kesehatan kerja khususnya dalam penggunaan APD sehingga mampu meningkatkan produktifitas.

3) Terciptanya perasaan aman dan terlindung, sehingga mampu meningkatkan motivasi untuk lebih berprestasi.

c. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI nomor PER.08/MEN/VII/2010 tentang Alat Pelindung Diri

1) Pasal 2 ayat (1) menyatakan bahwa pengusaha wajib menyediakan APD bagi pekerja/buruh di tempat kerja.

2) Pasal 3 ayat (1) menyatakan bahwa APD sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 meliputi:

- a) Pelindung kepala
- b) Pelindung mata dan muka
- c) Pelindung telinga
- d) Pelindung pernapasan beserta perlengkapannya
- e) Pelindung tangan dan
- f) Pelindung kaki

3) Pasal 5 menyatakan bahwa Pengusaha atau Pengurus wajib mengumumkan secara tertulis dan memasang rambu-rambu mengenai kewajiban penggunaan APD di tempat kerja.

5. *Zero Accident*

Program *zero accident* (kecelakaan nihil) ialah tanda penghargaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang diberikan pemerintah kepada manajemen perusahaan yang telah berhasil dalam melaksanakan program Keselamatan dan Kesehatan Kerja sehingga mencapai nihil kecelakaan (*zero*

accident). Penghargaan *zero accident* (kecelakaan nihil) diberi kepada perusahaan yang telah berhasil mencegah terjadinya kecelakaan kerja di tempat kerja tanpa menghilangkan waktu kerja.

Kriteria/kategori/kelompok Perusahaan peserta program *zero accident* (kecelakaan nihil) di tempat kerja ialah:

- a. Perusahaan Besar: jumlah tenaga kerja keseluruhan lebih dari 100 (seratus) orang.
- b. Perusahaan Menengah: jumlah tenaga kerja keseluruhan antara 50 (lima puluh) orang sampai dengan 100 (seratus) orang
- c. Perusahaan Kecil: jumlah tenaga kerja keseluruhan sampai dengan 49 (empat puluh sembilan) orang.

Kriteria /kategorik/kelompok kecelakaan kerja yang menghilangkan waktu kerja menurut program *zero accident* (kecelakaan nihil) anatara lain:

- a. Kecelakaan kerja yang menyebabkan tenaga kerja tidak dapat kembali bekerja dalam waktu 2 x 24 jam.
- b. Kecelakaan kerja ataupun insiden tanpa korban jiwa (manumur/tenaga kerja) yang menyebabkan terhentinya proses/aktivitas kerja maupun kerusakan peralatan/mesin/bahan melebihi shift kerja normal berikutnya.

Ketentuan pemberian penghargaan *zero accident* (kecelakaan nihil)

- a. Bagi perusahaan besar: tidak terjadi kecelakaan kerja (insiden) yang menghilangkan waktu kerja berturut-turut selama 3 (tiga) tahun atau telah

mencapai 6.000.000 (enam juta) jam kerja tanpa kecelakaan kerja (insiden) yang menghilangkan waktu kerja.

- b. Bagi perusahaan menengah: tidak terjadi kecelakaan kerja (insiden) yang menghilangkan waktu kerja berturut-turut selama 3 (tiga) tahun atau telah mencapai 1.000.000 (satu juta) jam kerja tanpa kecelakaan kerja (insiden) yang menghilangkan waktu kerja
- c. Bagi perusahaan kecil: tidak terjadi kecelakaan kerja (insiden) yang menghilangkan waktu kerja berturut-turut selama 3 (tiga) tahun atau telah mencapai 300.000 (tiga ratus ribu) jam kerja tanpa kecelakaan kerja (insiden) yang menghilangkan waktu kerja.
- d. Bagi perusahaan sektor konstruksi : perusahaan kontraktor utama yang telah selesai melaksanakan pekerjaan tanpa terjadi kecelakaan kerja (insiden) yang menghilangkan waktu kerja dengan waktu pelaksanaan kegiatan minimal 1 (satu) tahun. Perusahaan sub-kontraktor merupakan pendukung data bagi perusahaan kontraktor utama. Apabila terjadi kecelakaan kerja (insiden) yang menyebabkan hilangnya waktu kerja baik pada perusahaan kontraktor utama maupun pada perusahaan-perusahaan sub-kontraktor, maka seluruh jam kerja yang telah dicapai menjadi 0 (no) secara bersama. (Kemnakertrans)

6. Pencegahan Kecelakaan Kerja

Menurut (Sa'adah, 2017) suatu kecelakaan yang efektif memerlukan pelaksanaan pekerjaan dengan baik oleh setiap orang ditempat kerja. Semua

pekerja harus mengetahui bahaya dari bahan dan peralatan yang mereka tangani, semua bahaya dari operasi perusahaan serta cara pengendaliannya. Untuk itu diperlukan pelatihan untuk meningkatkan pengetahuan pekerja mengenai keselamatan dan kesehatan kerja atau dijadikan satu paket dengan pelatihan lain (Depnaker RI, 1996:48).

Pencegahan kecelakaan berdasarkan pengetahuan tentang sebab kecelakaan. Sebab disuatu perusahaan diketahui dengan mengadakan analisa kecelakaan. Pencegahan ditujukan kepada lingkungan, mesin, alat kerja, perkakas kerja, dan manumur (Suma'mur PK., 1996:215).

Menurut Bennett NB. Silalahi (1995:107) ditinjau dari sudut dua sub system perusahaan teknostruktural dan sosio proksual, teknik pencegahan kecelakaan harus didekati dari dua aspek, yakni aspek perangkat keras (peralatan, perlengkapan, mesin, letak dan sebagainya) dan perangkat lunak (manumur dan segala unsur yang berkaitan).

Menurut Gempur Santoso (2004:8) bahwa aktivitas pencegahan kecelakaan dalam keselamatan kerja professional dapat dilakukan dengan memperkecil (menekan) kejadian yang membahayakan, memberikan alat pengaman, memberikan pendidikan (*training*), dan memberikan alat pelindung diri.

Menurut Ridley (2006:178), untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja perlu dilakukan upaya menghilangkan bahaya yang ada pada tempat kerja, apabila tidak dapat dihilangkan, tindakan pengendalian harus diimplementasikan untuk meminimalkan resiko dari bahan-bahan kimia yang dihadapi pekerja. Tujuan utama tindakan-tindakan pencegahan ini haruslah

untuk melindungi seluruh karyawan perusahaan. Ada beberapa prinsip pencegahan kecelakaan menurut (Ridley J, 2006), yaitu:

a. Mengidentifikasi bahaya

Dalam mengidentifikasi bahaya, meliputi teknik-teknik yang harus dilakukan, yaitu:

- 1) Melakukan inspeksi
- 2) Melalui patrol dan inspeksi keselamatan kerja
- 3) Laporan dari operator
- 4) Laporan dalam jurnal-jurnal teknis

b. Menghilangkan bahaya

- 1) Dengan sarana-sarana teknis
- 2) Mengubah material
- 3) Mengubah proses

c. Mengurangi bahaya hingga seminim mungkin jika penghilang bahaya tidak dapat dilakukan.

- 1) Dengan saran teknis dan memodifikasi perlengkapan
- 2) Pemberian pelindung/kumpang
- 3) Pemberian alat pelindung diri (*personal protective equipment*)

d. Melakukan penelitian resiko residual

Mengendalikan resiko residual. Menurut Sedarmayanti (2011:133), tindakan pencegahan kecelakaan dapat dilakukan diantaranya dengan program tri-E (program triple E) yang terdiri dari:

- 1) Teknik (*Engineering*) adalah tindakan pertama yang melengkapi semua perkakas dan mesin dengan alat pencegah kecelakaan (*safety guards*).
- 2) Pendidikan (*Education*) adalah perlu memberikan pendidikan dan latihan kepada para pegawai untuk menanamkan kebiasaan bekerja dan cara kerja yang tepat dalam rangka mencapai keadaan yang aman (*safety*) semaksimal mungkin.
- 3) Pelaksanaan (*Enforcement*) adalah tindakan pelaksanaan, yang memberi jaminan bahwa peraturan pengendalian kecelakaan dilaksanakan.

Pengendalian risiko merupakan langkah penting dan menentukan dalam keseluruhan manajemen risiko. Pengendalian risiko berperan dalam meminimalisir/mengurangi tingkat risiko yang ada sampai tingkat terendah atau sampai tingkatan yang dapat ditolerir. Cara pengendalian risiko dilakukan melalui:

- a. Eliminasi: pengendalian ini dilakukan dengan cara menghilangkan sumber bahaya (*hazard*).
- b. Substitusi: mengurangi risiko dari bahaya dengan cara mengganti proses, mengganti input dengan yang lebih rendah risikonya.
- c. Engineering: mengurangi risiko dari bahaya dengan metode rekayasa teknik pada alat, mesin, infrastruktur, lingkungan, dan atau bangunan.

- d. Administratif: mengurangi risiko bahaya dengan cara melakukan pembuatan prosedur, aturan, pemasangan rambu (*safety sign*), tanda peringatan, training dan seleksi terhadap kontraktor, material serta mesin, cara pengatasan, penyimpanan dan pelabelan.
- e. Alat Pelindung Diri: mengurangi risiko bahaya dengan cara menggunakan alat perlindungan diri misalnya *safety helmet*, masker, sepatu *safety, coverall*, kacamata keselamatan, dan alat pelindung diri lainnya yang sesuai dengan jenis pekerjaan yang dilakukan.

7. Bagan Proses Pemasangan Panel



Gambar 2.2 Bagan pemasangan panel

8. Gambaran Umum Proses Pemasangan Panel

Menurut (ATW Solar, 2021):

a. Pekerjaan Persiapan

Sebelum melakukan pemasangan para pekerja menggunakan APD sesuai dengan tempat bekerja. Penggunaan helm, rompi, sepatu safety wajib di seluruh area proyek dan menggunakan *body harness* untuk pekerja di ketinggian serta melakukan pembersihan area, lokasi yang akan didirikan *site office* dan Gudang dibatasi terlebih dahulu menggunakan *police line* ini bertujuan agar orang lain tidak memasuki area kerja.

b. Pemasangan Shelter Inverter

Siapkan rangkaian *knockdown* shelter inverter, tandai titik angkur untuk dilubangi dengan ukuran sesuai dengan ketentuan, lakukan pengeboran dengan bor dan matabor, Bersihkan debu pada lubang bekas bor, Isi lubang tersebut dengan lem sika anchorfix, Pasang baut anchor pada lubang dan tunggu hingga minimal 60 menit, Pasang *baseplate* di titik baut dan kaki kolom, kencangkan baut dengan kunci pas, Pasang besi horizontal dengan sambungan las sesuai *design*, Pasang rangka dan atap, Pasang pagar pembatas, tahap akhir lakukan pengecekan shelter inverter terutama kuncian pada kaki inverter terhadap pondasi.

c. Pemasangan Kabel Tray

Melakukan pemasangan katrol elektrik di titik tertinggi pada atap yang telah ditentukan, Pastikan kuncian dan *clamp* katrol terpasang kuat, Uji terlebih dahulu katrol elektrik dari titik terbawah hingga atas tanpa diberi beban (Pastikan katrol berfungsi dengan baik), Pastikan tidak ada orang dibawah material saat sedang melakukan pengangkatan, Lakukan pengangkatan komponen kabel tray dengan kapasitas 60% dari total kapasitas katrol elektrik, Komponen kabel tray disebar sesuai titik pemasangan masing-masing, Pasang kabel tray pada permukaan rail dengan menggunakan baut (Pastikan terpasang kuat), Pastikan penyambungan komponen kabel tray sesuai manual book, Lakukan finishing dengan mengecat permukaan kabel tray yang tergores dengan cat galvanis.

d. Koneksi Kabel DC

Melakukan penandaan pada kabel yang akan dipasang konektor, pisahkan kabel positif dan kabel negatif dan gunakan konektor yang sesuai untuk masing-masing kabel, Kupas ujung kabel dengan panjang antara 3-4 mm, Masukkan ujung kabel yang sudah terkupas ke pin konektor, gunakan pin yang sesuai dengan ukuran kabel, Masukkan kabel dan pin konektor ke *crimping tool*, gunakan lubang yang sesuai dengan besar kabel dan pastikan posisi pin tidak terbalik, Tekan *crimping tool* sampai pada posisi maksimum untuk melakukan *crimping* kabel, pastikan kabel tidak bergeser saat melakukan *crimping* Cek hasil

crimping, bila grip pada pin konektor tidak tertutup dengan baik, potong kabel dan lakukan langkah sebelumnya sampai dihasilkan kualitas crimping yang baik, Buka penutup soket MC4 dengan cara memutar penutup berlawanan arah jarum jam, Masukkan kabel yang sudah di crimping dengan baik ke dalam soket sampai terdengar bunyi “klik”, Tutup MC4 dengan memutar soket searah dengan jarum jam, Pasangkan konektor MC4 positif dengan negatif sampai terdengar bunyi “klik”, Jika terjadi kesalahan pada saat penghubungan konektor MC4, gunakan Disconnecting Tool untuk membuka koneksi MC4

e. Pemasangan Grounding (Landasan)

Hubungkan setiap *mounting* panel surya dengan kabel *grounding* dan pastikan semua terhubung menjadi satu kesatuan, Tarik ke bawah kabel *grounding* menuju ke panel ac-1, kemudian hubungkan ke busbar *grounding* yang sudah terkoneksi ke *grounding* LVMDP, Pastikan sambungan baut pada skun kabel *grounding* benar benar kencang serta pastikan kabel *grounding* rapi dan tidak ada yang mengelupas.

f. Pemasangan Inverter-String Inverter

Tandai kabel yang akan dipasangkan inverter, pisahkan sesuai dengan penamaan inverter dan penamaan string, memastikan jarak bebas aman untuk masing-masing inverter, mengeluarkan string inverter dari packing lalu angkat dan gantungkan string inverter pada bracket yang sudah terpasang. Melakukan penyambungan kabel DC

panel surya sesuai dengan pengelompokan string dan inverter setelah itu melakukan penyambungan kabel AC keluaran inverter.

g. Pengangkatan *Mounting* (Bantalan/ganjal)

Material diangkat menggunakan katrol atau dibawa oleh personel *helper* (solar ranger) ber-APD lengkap, selanjutnya pemasangan *life line*. Bongkar material dilokasi setelah itu pindahkan *rail mounting* ke titik pengangkatan.

h. Pemasangan *Mounting Roof Clamp*

Maksimal jumlah pekerja di atas atap ialah 10 orang dan tidak berkumpul di atas atap di suatu titik yang sama setelah itu buat pemetaan titik *mounting* menggunakan benang dan *clamp* dipasang pada titik tersebut, pasang *roof clamp* sesuai dengan gambar perancangan, pastikan panjang *overhang* rail tidak melebihi 800 mm, gunakan *rail splice kit* untuk penyambungan *rail* setelah itu pasang *grounding lug* di salah satu sisi ujung *rail*.

i. Pemasangan Solar Panel

Posisikan panel surya pada *Rail* sesuai dengan ketentuan, Pasangkan *End Clamp* pada panel surya paling ujung. Pastikan tidak ada celah pada pemasangan *End Clamp* dengan panel surya dan pastikan *End Clamp* terpasang tegak lurus, Letakkan panel surya yang selanjutnya tepat di sebelah panel surya yang sudah terpasang, pasang *mid clamp* lalu pasang *earthing washer* pada *mid clamp*.

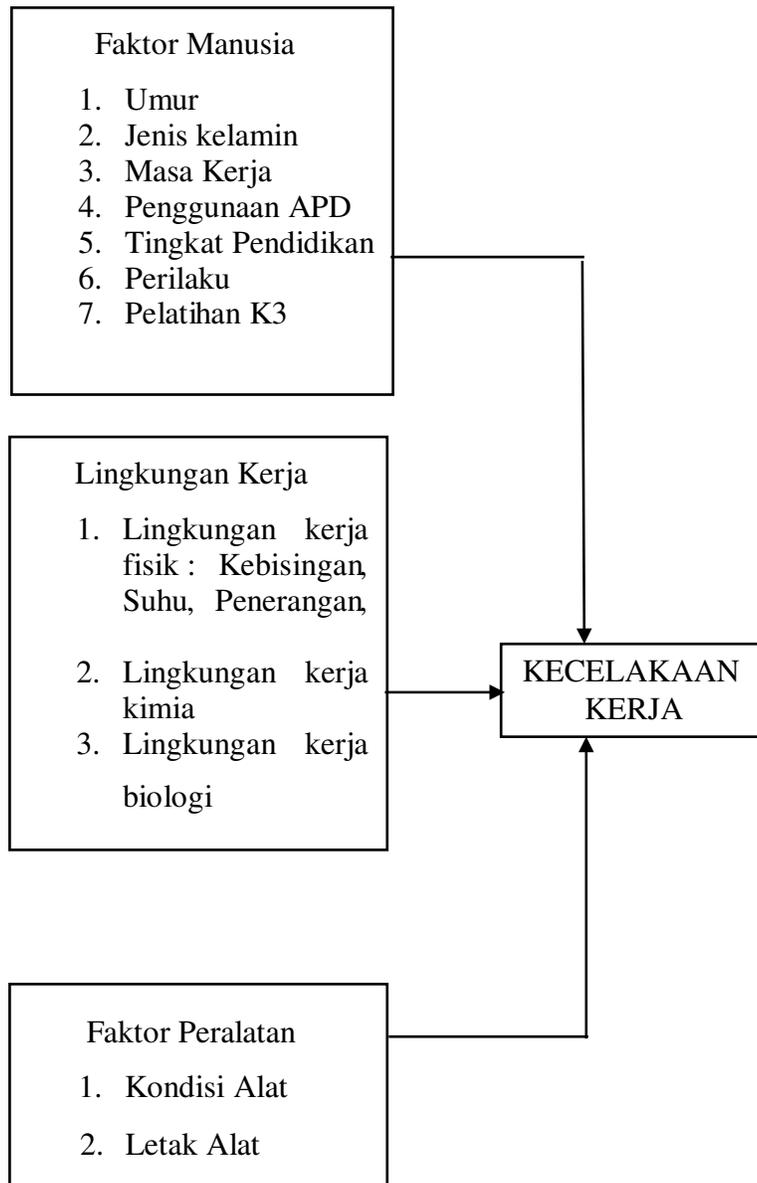
j. Tes Fungsi (*Test Commissioning*)

Ini merupakan tes uji coba internal sebelum ditinjau pihak konsumen. Tes ini juga bertujuan untuk memastikan panel memiliki performa yang terjaga dan bisa menghasilkan energi listrik secara optimal.

k. *House Keeping* (Pembenahan)

Pekerjaan penyelesaian akhir berupa pekerjaan pembersihan dan pemeliharaan. Meliputi atap, barang bekas yang sudah tidak digunakan dan semua sisa material yang tidak digunakan lagi.

C. Kerangka Teori



Gambar 2.2 Kerangka Teori

Sumber: Sumber: ILO (2014), Syukri Sahab (1997), Suma'mur PK. (2009), Suma'mur PK. (2014), AM. Sugeng Budiono (2003), AM. Sugeng Budiono (2008), Depnaker RI (1996), Wijarnako (2014).

D. Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep