

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Penelitian Terdahulu

Penggunaan Alat Pelindung Diri merupakan hak dari pegawai dan kewajiban bagi pihak manajemen untuk menyediakannya. Keadaan pada lingkungan kerja yang menggunakan energi merupakan salah satu penyebab terjadinya potensi bahaya kecelakaan kerja di lingkungan kerja (Afandi & Desrianty, 2014). Oleh sebab itu penting bagi pegawai untuk menggunakan APD untuk meminimalisir dampak atau bahkan mencegah terjadinya kecelakaan kerja. (Konya, Akpiri, & Orji, 2013) mengungkapkan bahwa setiap tahun, ratusan orang terluka atau terbunuh dalam industri, tambang dan tempat kerja lain dikarenakan tidak digunakannya APD. Penggunaan APD dapat memiliki peran yang penting dalam menjaga kesehatan dan kenyamanan dari pekerja dalam jenis lingkungan kerja apapun.

Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) merupakan upaya untuk melindungi penggunanya dari cedera tertentu akibat kerja. Cedera akibat kerja merupakan cakupan dalam kajian ilmu Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Penggunaan APD yang tepat akan memberikan perlindungan optimal pada penggunanya. Oleh karena itu, penggunaan APD memiliki peran penting dalam penerapan sistem K3 yang baik. (Afandi & Desrianty, 2014; Kwame, Kusi, & Lawer, 2014; Mitchual, Donkoh, & Bih, 2015) menyatakan dalam penelitian mereka mengenai praktek keamanan dan cedera serta penanganan identifikasi bahaya bahwa APD memiliki peran dalam mengurangi bahaya kerja dan cedera, serta mengurangi dampak risiko kecelakaan yang mungkin terjadi pada rantai produksi. Lain halnya dalam penelitian (Hudayana, 2013; S. Bonny F, 2012; Setyaningsih & Wahyuni, 2010) yang dalam penelitian mereka menyatakan bahwa penggunaan APD dapat membantu menurunkan potensi atau pencegahan terjadinya kecelakaan kerja.

Seperti yang diungkapkan oleh (Konya et al., 2013) bahwa setiap tahunnya ratusan orang terluka atau terbunuh akibat kecelakaan kerja. Cedera atau kematian yang terjadi dikarenakan para pekerja tidak menggunakan APD saat bekerja. Tidak digunakannya APD pada saat bekerja diakibatkan karena faktor lingkungan fisik kerja dan manajemen yang belum menerapkan sistem keselamatan dan kesehatan kerja (Atmanto, 2005).

Prestasi kerja merupakan salah satu faktor bagi perusahaan untuk memberikan insentif, kenaikan gaji, promosi maupun hal-hal lain yang merupakan bentuk apresiasi dari perusahaan untuk karyawan. Banyak cara untuk mengukur prestasi kerja karyawan, namun standar yang dianggap paling tepat dalam perusahaan yang membutuhkan kecepatan pemenuhan target produksi merupakan kecepatan dan ketepatan dari pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya. Dalam hal ini kecepatan dan ketepatan dapat diukur dengan melihat output kerja yang sesuai spesifikasi atau tidak cacat. (Widyasari, 2013) di dalam penelitiannya mengenai hubungan sikap karyawan dengan motivasi kerja dan prestasi kerja mengatakan bahwa, bagi manajemen yang mengelola perusahaan dapat disarankan bahwa sebaiknya menggunakan output kerja sebagai salah satu indikator dalam penilaian kinerja karyawan. Ukuran prestasi kerja tersebut akan memotivasi karyawan untuk selalu memenuhi target waktu sesuai standar yang telah ditetapkan perusahaan.

Adanya peralatan kerja yang dapat menimbulkan potensi bahaya dan sudah tidak memungkinkan lagi untuk dilakukan pengendalian secara *engineering control* membuat para pekerja yang mengoperasikan peralatan kerja tersebut dituntut untuk melakukan pengendalian dengan memaksimalkan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Namun, seringkali penggunaan APD diabaikan oleh para pekerja. Hal ini dikarenakan ketidaknyamanan kesulitan bekerja yang dirasakan oleh para pekerja saat mengenakan APD. Hal inilah yang memicu (Sugarda, Santiasih, & Juniani, Tanpa Tahun) untuk dilakukannya penelitian guna mengetahui Waktu Normal (WN) ,Waktu Standar (WS), Output Standart (OS) dan pengaruh penggunaan APD terhadap *allowance* dari pelaksanaan suatu proses kerja. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *work sampling*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan APD pada *allowance*.

2.1.2. Penelitian Sekarang

Penelitian mengenai APD yang dilakukan terdahulu adalah penelitian tentang pengaruh penggunaan APD pada kecelakaan kerja, peran APD dalam mengurangi cedera, mengurangi risiko kecelakaan kerja, dan mengendalikan kecelakaan kerja. Sedangkan Penelitian mengenai produktivitas pekerja yang dilakukan terdahulu adalah mengenai pengaruh lingkungan, motivasi dan kompensasi, serta pemberian gaji, bonus dan promosi pada produktivitas pekerja atau karyawan.

Penelitian yang dilakukan peneliti adalah mengenai pengaruh penggunaan APD pada output pekerjaan, dimana penelitian ini menggabungkan beberapa aspek penelitian sebelumnya menjadi sebuah penelitian baru dalam bidang K3 dan produktivitas.

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Keselamatan dan kesehatan kerja di katakan sebagai suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmani maupun rohani tenaga kerja pada khususnya dan manusia pada umumnya, hasil kerja dan budaya menuju masyarakat makmur dan sejahtera (Tyas, 2011).

Menurut Iosi (2015) Kesehatan dan Keselamatan Kerja atau K3 adalah suatu sistem program yang dibuat bagi pekerja maupun pengusaha sebagai upaya pencegahan (*preventive*) timbulnya kecelakaan kerja dan penyakit akibat hubungan kerja dalam lingkungan kerja dengan cara mengenali hal-hal yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja dan penyakit akibat hubungan kerja serta tindakan antisipatif bila terjadi hal demikian.

A. Tujuan Dibuatnya Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Menurut *International Labour Organization* (2009), 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. Menurut Iosi (2015) Tujuan dibuatnya K3 adalah sebagai berikut :

- a. Mencegah dan mengurangi kecelakaan
- b. Memberi kesempatan atau jalan menyelamatkan diri pada waktu kebakaran atau kejadian-kejadian lain yang berbahaya
- c. Memelihara kebersihan, kesehatan dan ketertiban
- d. Memperoleh keserasian antara tenaga kerja, lingkungan, cara dan proses kerjanya
- e. Mengamankan dan memperlancar pengangkutan orang, binatang, dan tanaman

B. Sasaran Adanya Sistem K3

Menurut Iosi (2015) sasaran dari diadakannya sistem K3 ini adalah bagi tenaga kerja dan bagi pengusaha.

a. Bagi tenaga kerja :

Adalah hal yang sangat penting bagi setiap orang yang bekerja dalam lingkup perusahaan, terlebih yang bergerak di bidang produksi khususnya, dapat memahami arti pentingnya kesehatan dan keselamatan kerja dalam keseharian kerjanya untuk kepentingannya sendiri atau memang diminta untuk menjaga hal-hal tersebut agar mampu meningkatkan kinerja dan mencegah potensi kerugian bagi perusahaan.

b. Bagi pengusaha :

Untuk mengurangi biaya perusahaan apabila timbul kecelakaan kerja dan penyakit akibat hubungan kerja.

2.2.2. Bahaya Kerja

Bahaya ada di setiap tempat kerja dalam bentuk yang berbeda: ujung yang tajam, objek yang berjatuh, percikan percikan yang dilontarkan, bahan kimia, kebisingan dan banyak sekali situasi dengan potensial bahaya (OSHA, 2003). Menurut *International Labour Organization* (2009), potensi bahaya adalah sesuatu yang berpotensi untuk menyebabkan terjadinya insiden yang berakibat pada kerugian. Resiko merupakan kombinasi dan konsekuensi suatu kejadian yang berbahaya dan peluang terjadinya kejadian tersebut.

Mustahil untuk mengetahui semua bahaya yang ada. Beberapa hal tampak jelas berbahaya, seperti bekerja dengan menggunakan tangga yang tidak stabil atau penanganan bahan kimia bersifat asam. Namun demikian, banyak kecelakaan terjadi akibat dari situasi sehari-hari misalnya tersandung tikar di lantai kantor. Ini tidak berarti bahwa tikar pada umumnya berbahaya. Namun demikian, hal ini bisa terjadi, tikar tersebut dalam posisi terlipat atau tidak seharusnya dan menjadi potensi bahaya. Potensi bahaya keselamatan dan kesehatan kerja didasarkan pada dampak korban dibagi menjadi 4 kategori yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2.1. Potensi bahaya keselamatan dan kesehatan kerja didasarkan pada dampak korban

Kategori A	Kategori B	Kategori C	Kategori D
Potensi bahaya yang menimbulkan risiko dampak jangka panjang pada kesehatan	Potensi bahaya yang menimbulkan risiko langsung pada keselamatan	Risiko terhadap kesejahteraan atau kesehatan sehari-hari	Potensi bahaya yang menimbulkan risiko pribadi dan psikologis
Bahaya faktor kimia (debu, uap logam, uap)	Kebakaran	Air minum	Pelecehan, termasuk intimidasi dan pelecehan seksual
Bahaya faktor biologi (penyakit dan gangguan oleh virus, bakteri, binatang dsb.)	Listrik	Toilet dan fasilitas mencuci	Terinfeksi HIV/AIDS
Bahaya faktor biologi (penyakit dan gangguan oleh virus, bakteri, binatang dsb.)	Potensi bahaya mekanikal (tidak adanya pelindung mesin)	Ruang makan atau Kantin	Kekerasan di tempat kerja
Bahaya faktor fisik (bising, penerangan, getaran, iklim kerja, jatuh)	House keeping (perawatan buruk pada peralatan)	P3K di tempat kerja	<i>Stress</i>
Cara bekerja dan bahaya faktor ergonomi (posisi bangku kerja, pekerjaan berulang-ulang, jam kerja yang lama)		Transportasi	Narkoba di tempat kerja

Tabel 2.1 Potensi bahaya keselamatan dan kesehatan kerja didasarkan pada dampak korban (Lanjutan)

Kategori A	Kategori B	Kategori C	Kategori D
Potensi bahaya lingkungan yang disebabkan oleh polusi pada perusahaan di masyarakat			

Dalam Tabel A, bahan-bahan bersifat racun atau asam termasuk dalam kategori A, sedangkan tikar tergulung merupakan bahaya tersandung termasuk bagian housekeeping dalam kategori B. Tentu saja beberapa hal mungkin dapat termasuk dalam kedua kategori. Misalnya api bisa ditempatkan dalam kategori A dan B. Tabel A menggambarkan bahwa keselamatan dan kesehatan kerja mencakup semua dampak kesehatan pada pekerja, dari keselamatan fisik sampai kesejahteraan mental dan sosial serta bahaya/risiko 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. Dua hal penting yang perlu dipertimbangkan ketika mencoba mengidentifikasi dan mengatasi risiko di tempat kerja adalah :

a. Tidak semua pekerja sama

Manajemen harus menyediakan lingkungan kerja yang aman untuk pria, wanita, pekerja penyandang cacat dan lain-lain karena kebutuhan setiap kelompok yang mungkin berbeda. Contohnya, mengangkat benda berat selama kehamilan dapat meningkatkan risiko keguguran. Begitu pula, zat beracun tertentu yang mengekspos para pekerja laki-laki muda dapat meningkatkan kemungkinan cacat lahir pada anak-anak. Pada risiko yang berbeda (kadang sementara dan kadang permanen), juga dapat mempengaruhi kesejahteraan pekerja. Sebagai contoh, untuk ibu menyusui dan anaknya agar tetap sehat, maka ibu perlu untuk istirahat guna menyusui bayinya. Begitu pula, seorang pekerja penyandang cacat mungkin perlu ruang toilet yang lebih luas. Sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja harus cukup sensitif dalam mengidentifikasi dan membuat ketentuan untuk semua situasi ini.

- b. Sektor-sektor, perusahaan dan tempat kerja yang berbeda bisa menghadapi masalah keselamatan dan kesehatan kerja yang berbeda.

Kategori tabel di atas mungkin hanya berlaku sebagian untuk perusahaan dan mungkin tidak mencakup semua potensi bahaya/risiko yang ada. Ketika menganalisis pajanan (*exposure*) risiko, kita memikirkan tentang bahaya lain di luar kategori tersebut (misalnya bahaya lalu lintas bagi sebuah perusahaan logistik, kekerasan yang dihadapi oleh petugas keamanan).

A. Kategori B: Potensi Bahaya Yang Mengakibatkan Risiko Langsung Pada Keselamatan

Menurut *International Labour Organization* (2009), kategori ini berkaitan dengan masalah atau kejadian yang memiliki potensi menyebabkan cedera dengan segera. Cedera tersebut biasanya disebabkan oleh kecelakaan kerja. Ini biasanya terjadi ketika risiko yang tidak dikendalikan dengan baik. Saat prosedur kerja aman tidak tersedia atau sebaliknya tetapi tidak diikuti. Sebagai contoh: alat berat jatuh menimpa kaki pekerja dan mengakibatkan patah tulang, posisi papan perancah tidak benar dan jatuh ketika pekerja melangkah. Selain kecelakaan kerja, terdapat kejadian yang tidak biasa di tempat kerja yang mungkin dapat berakibat membahayakan orang atau properti jika keadaan sedikit berbeda. Hal ini biasa disebut “Hampir celaka” baik kecelakaan atau hampir celaka mengakibatkan cedera, masing-masing harus diselidiki untuk menentukan akar penyebabnya. Tindakan korektif kemudian dapat diambil untuk mencegah kemungkinan terulangnya kejadian dan cedera yang sama. Kecelakaan atau hampir celaka jarang terjadi karena satu hal. Sebaliknya, seringkali dipicu oleh beberapa faktor kausal yang mengakibatkan kecelakaan. Faktor-faktor ini seperti penghubung dalam rantai yang berakhir dengan kecelakaan.

Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap penyebab kecelakaan dapat dikelompokkan menjadi lima kategori:

- a. Faktor manusia : Tindakan-tindakan yang diambil atau tidak diambil, untuk mengontrol cara kerja yang dilakukan
- b. Faktor material : Risiko ledakan, kebakaran dan trauma paparan tak terduga untuk zat yang sangat beracun, seperti asam
- c. Faktor Peralatan : Peralatan, jika tidak terjaga dengan baik, rentan terhadap kegagalan yang dapat menyebabkan kecelakaan

- d. Faktor lingkungan : lingkungan mengacu pada keadaan tempat kerja. Suhu, kelembaban, kebisingan, udara dan kualitas pencahayaan merupakan contoh faktor lingkungan.
- e. Faktor proses : ini termasuk risiko yang timbul dari proses produksi dan produk samping seperti panas, kebisingan, debu, uap dan asap.

Sangat penting untuk memiliki sistem pelaporan kecelakaan dan hampir celaka yang baik, menggabungkan penyelidikan 'tidak menyalahkan pekerja'. Salah satu atau semua faktor di atas dapat berkontribusi terhadap risiko, yang akhirnya dapat mengakibatkan kecelakaan yang menyebabkan cedera atau kematian. Sebuah sistem pelaporan keselamatan yang baik merupakan cara penting untuk memutus rantai kecelakaan.

I. Keselamatan Listrik

Menurut *International Labour Organization* (2009), listrik merupakan energi dibangkitkan oleh sumber energi biasanya generator dan dapat yang mengalir dari satu titik ke titik lain melalui konduktor dalam rangkaian tertutup. Potensi bahaya listrik adalah:

- a. Bahaya kejutan listrik
- b. Panas yang ditimbulkan oleh energi listrik
- c. Medan listrik

Pekerja dapat mengalami bahaya listrik pada kondisi-kondisi sebagai berikut:

- a. Pekerja berhubungan/menyentuh kedua konduktor pada rangkaian listrik yang bertegangan.
- b. pekerja berada pada bagian antara konduktor yang ditanahkan (grounding) dan konduktor yang tidak ditanahkan (grounding)
- c. Pekerja berada pada bagian konduktor yang ditanahkan dengan material yang tidak ditanahkan.

Dampak cedera akibat bahaya arus kejutan pada manusia (pekerja) tergantung:

- a. Besar arus yang mengalir ke tubuh manusia
- b. Bagian tubuh yang terkena
- c. Lama/ durasi pekerja terkena arus kejutan

Besar arus yang mengalir tergantung besar beda potensial dan resistansi. Efek arus kejut pada manusia dapat mengakibatkan kematian. Arus kejut listrik yang mengenai tubuh akan menimbulkan:

- a. Menghentikan fungsi jantung dan menghambat pernafasan.
- b. Panas yang ditimbulkan oleh arus dapat menyebabkan kulit atau tubuh terbakar khususnya pada titik dimana arus masuk ke tubuh.
- c. Beberapa kasus dapat menimbulkan pendarahan, atau kesulitan bernafas dan gangguan saraf.
- d. Gerakan spontan akibat terkena arus listrik, dapat mengakibatkan cedera lain seperti akibat jatuh atau terkena/tersandung benda lain.

II. Penanggulangan Kebakaran

Menurut *International Labour Organization* (2009), kebakaran merupakan kejadian yang dapat menimbulkan kerugian pada jiwa, peralatan produksi, proses produksi dan pencemaran lingkungan kerja. Khususnya pada kejadian kebakaran yang besar dapat melumpuhkan bahkan menghentikan proses usaha, sehingga ini memberikan kerugian yang sangat besar. Untuk mencegah hal ini maka perlu dilakukan upaya-upaya penanggulangan kebakaran. Apa yang dapat dilakukan untuk mencegah, mengurangi dan memadamkan kebakaran?

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

Kegiatan yang perlu dilakukan dalam pengendalian setiap bentuk energi :

- a. Melakukan identifikasi semua sumber energi yang ada di tempat kerja / perusahaan baik berupa peralatan, bahan, proses, cara kerja dan lingkungan yang dapat menimbulkan timbulnya proses kebakaran (pemanasan, percikan api, nyala api atau ledakan)
- b. Melakukan penilaian dan pengendalian resiko bahaya kebakaran berdasarkan peraturan perundangan atau standar teknis yang berlaku.

III. Keselamatan Pada Alat Perkakas

Menurut *International Labour Organization* (2009), Alat perkakas ialah alat bantu di dalam melakukan pekerjaan reparasi, pemeliharaan dan membentuk benda-benda kerja, baik yang berat maupun yang ringan, mudah dibawa kemana mana dan praktis. Jenis-jenis alat perkakas tersebut misalnya palu, tang, gunting, pahat, kikir, gergaji tangan, bor tangan, gerinda tangan, alat-alat ukur *manometer*, kunci-kunci, obeng dan lain-lain merupakan alat bantu kerja yang mempunyai sumber bahaya apabila didalam pemakainya tidak sesuai prosedur pemakaian yang benar. Sumber-sumber bahaya dan kecelakaan yang terjadi antara lain disebabkan karena:

- a. Bahan yang tidak baik
- b. Konstruksi bahan yang tidak tepat
- c. Penggunaan dari alat yang tidak tepat
- d. Alat perlengkapan yang telah rusak atau aus
- e. Tatacara penggunaan yang salah
- f. Tanpa alat pelindung diri perorangan
- g. Pekerja yang tidak terlatih atau tidak trampil atau belum bersertifikat

Kecelakaan kecelakaan yang terjadi adalah sesuai yang tidak terduga dan tidak dikehendaki atau tidak diharapkan serta menyangkut gerak gerik orang, obyek atau bahan. Oleh karena nya apabila menginginkan selamat dalam bekerja atau menghindari atau mengurangi kecelakaan tersebut haruslah :

- a. Melalui latihan sebelum melakukan suatu jenis pekerjaan dengan alat alat perkakas
- b. Menenal dan mengetahui kegunaan, tata cara pengerjaan dan untuk jenis pekerjaan tertentu
- c. Menenal dan memahami sumber bahaya , kemungkinan bahaya yang timbul sehingga dapat mengeliminirnya
- d. Mempergunakan alat pelindung diri yang sesuai dengan bahaya sifat pekerjaannya.

Berdasarkan ketentuan diatas maka perlu ditentukan beberapa persyaratan-persyaratan umum antara lain:

- a. Alat-alat perkakas tangan yang dipergunakan harus terbuat dari bahan yang bermutu baik dan sesuai dengan pekerjaan dimana alat-alat itu dipergunakan.

- b. Alat-alat perkakas tangan hanya dipakai untuk jenis dan kegunaan dimana alat-alat itu dirancang.
- c. Palu biasa atau besar, pahat, kikir, pemotong, pendorong, dan alat hentak sejenisnya harus dibuat dari baja terpilih cukup keras untuk menahan pukulan tanpa mengalami kerusakan atau perubahan bentuk.
- d. Tangki baja dari alat-alat perkakas tangan harus :
 - i. Dari bahan berserat lurus dan mutu yang terbaik
 - ii. Ukuran dan bentuk yang sesuai
 - iii. Halus dan tepi yang tidak tajam
- e. Apabila tidak dipakai alat-alat perkakas tangan yang bertepi tajam atau berujung runcing harus dilengkapi pelindung tepi atau ujung
- f. Alat tangan dilarang berserakan dilantai, jalur jalan atau tempat dimana orang lalu lalang atau bekerja atau kemungkinan menjatuhkan orang dibawahnya.
- g. Harus disediakan lemari, rak dan gantungan yang sesuai dengan alat-alat perkakas dan ditempatkan dekat bangku kerja.
- h. Tenaga kerja atau operator harus dilengkapi dengan :
 - i. Kaca mata atau pelindung lain terhadap pecahan pecahan yang berterbangan
 - ii. Respirator, helm atau kedok apabila bekerja didaerah yang kotor dan berbahaya
- i. Penggunaan alat perkakas tangan harus :
 - i. Disimpan dan dipelihara oleh orang yang bertanggungjawab dan diberikan kepada operator yang berwenang menggunakannya dan mengembalikan setelah selesai dipakai
 - ii. Melalui pengujian secara visual atau eksternal setelah dipergunakan
 - iii. Diperiksa dengan lengkap baik kebersihannya, waktu penggunaan, kerapihan dan di tes atau diuji oleh orang yang berwenang sesuai dengan peraturan perundangan.
- j. Mesin mesin perkakas yang sudah rusak dan dapat menimbulkan bahaya harus segera diperbaiki atau tidak boleh dipakai lagi atau dimusnahkan.

Asas-asas keselamatan kerja yang umum dan harus dikontrol sebelum atau selama bekerja berlangsung adalah:

- a. Penanganan lingkungan dan bahan
 - i. Tata letak mesin
 - ii. Lantai harus dirawat dan dibersihkan dengan baik
 - iii. Harus cukup ruang kerja diantara mesin-mesin

- iv. Mesin-mesin harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga mendapatkan penerangan alami atau buatan dengan cukup sesuai setandar yang berlaku
- v. Harus ditentukan tempat membuang debu gergajian dan potongan potongan kayu.

b. Konstruksi Mesin

- i. Semua mesin harus dibuat, dipelihara dan diservis sedemikian rupa sehingga bebas dari kebisingan yang berlebihan dan getaran-getaran yang membahayakan
- ii. Permukaan kerja mesin harus pada ketinggian yang benar sehingga tenaga kerja dapat menggunakan secara tepat/pas (ergamomis) dan dapat disesuaikan dengan ketinggian operatornya
- iii. Semua ban (belts) pens (sault) log pin dan bagian yang bergerak harus ditutup seluruhnya dan diberi pengamansedemikian rupa sehingga seorang pekerja tidak dapat menyentuhnya.

c. Kelistrikan

- i. Pentanahan (grounding) mesin-mesin yang mapan adalah yang terpenting
- ii. Harus ada saklar listrik untuk memutuskan arus listrik apabila terjadi kejadian darurat dan on nya dijalankan dengan manual (tangan).
- iii. Setiap mesin harus mempunyai satu atau lebih saklar “berhenti” yang ditempatkan secara tepat untuk dipergunakan oleh operator dan untuk pekerja lainnya yang bersangkutan
- iv. Kabel dan saklar harus sesuai dengan persyaratan dan standar yang berlaku.

d. Pemeliharaan dan Pengawasan

- i. Harus diusahakan suatu system pemeliharaan dan pengawasan secara berkala oleh pengurus meliputi pemeriksaan harian, mingguan, bulanan dan tahunan yang dilakukan oleh pihak yang berwenang.
- ii. Aturan harus ditaati ialah melarang untuk mengadakan perbaikan mesinyang sedang dioperasikan.
- iii. Setiap pergantian alat, operator harus mengadakan pemeriksaan terlebih dahulu terhadap mesinnya. Pemeriksaan meliputi :
 - a. Kontrol operasi
 - b. Peralatan pengaman
 - c. Kekuatan penggerak dan roda gigi
 - d. Ketajaman sisi pemotongan dan bagian-bagian lain yang dipergunakan

- e. *Checklist* untuk operator harus ditempatkan dekat dengan bangku operator.

III. Pemeliharaan

Menurut *International Labour Organization* (2009), pemeliharaan yang baik membantu meminimalkan risiko keselamatan dan kesehatan kerja dengan menjaga kotoran, mengendalikan debu dan asap. Prinsip organisasi 5S menunjukkan bagaimana pemeliharaan yang baik bagus untuk kualitas, produktivitas, produksi bersih, keselamatan dan kesehatan. Ini harus menjadi tugas pertama dan terpenting dari setiap perawatan tempat kerja atau rencana perbaikan.

Pemeliharaan yang baik juga dapat mengurangi risiko kesalahan mesin dan kebakaran dan biasanya membuat pabrik lebih aman dan sehat. Sangat penting untuk menghindari timbulnya polusi lingkungan, sehingga sampah dan kontaminan harus dibuang dengan cara yang aman. Pengusaha, pekerja dan masyarakat berisiko jika polusi dari perusahaan masuk ke masyarakat. Polusi juga dapat menyebabkan *image* tidak bagus, terkena denda atau bahkan penutupan.

B. Kategori C: Risiko terhadap kesejahteraan atau kenyamanan

Menurut *International Labour Organization* (2009), Fasilitas yang berhubungan dengan kesehatan kerja sering diabaikan karena tidak dipandang memiliki dampak langsung pada produktivitas. Namun, untuk tetap sehat, pekerja membutuhkan fasilitas di tempat kerja yang memadai seperti air minum yang bersih, toilet, sabun dan air untuk mencuci dan tempat untuk makan dan istirahat. Jika mereka tidak memiliki ini, produktivitas dapat memburuk. Begitu pula semangat dan kenyamanan pekerja. Dengan menyediakan fasilitas yang berhubungan dengan kesehatan, perusahaan mendapatkan manfaat yang nyata untuk perusahaan sehingga memiliki dampak langsung pada produktivitas. Ini juga merupakan cara sederhana bagi manajemen untuk menunjukkan bahwa fasilitas yang disediakan itu bermanfaat untuk kesehatan pekerja, khususnya ketika pekerja diberi kesempatan untuk mendapatkan fasilitas yang penting bagi mereka.

I. Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (P3K) di Tempat Kerja dan Pelayanan Kesehatan Kerja

Menurut *International Labour Organization* (2009), sumber bahaya di tempat berisiko terhadap terjadinya kasus kecelakaan dan penyakit akibat kerja.

Kecelakaan kerja adalah suatu hal yang tidak diinginkan oleh semua pihak. Sering tenaga kerja mengetahui sumber bahaya tetapi tidak mengerti bagaimana upaya pencegahannya sehingga menyebabkan kecelakaan atau sakit. Untuk itu maka perlu adanya pelaksanaan P3K di tempat kerja, guna menangani kecelakaan kerja yang terjadi di lingkungan perusahaan. Pertolongan pertama dengan sedikit tindakan dengan peralatan sederhana akan banyak manfaatnya dalam mencegah keparahan, mengurangi penderitaan dan bahkan menyelamatkan nyawa korban. Beberapa kecelakaan yang terjadi seperti:

- a. luka dan perdarahan;
- b. patah tulang;
- c. luka bakar;
- d. Paparan bahan kimia;
- e. Gangguan pernafasan, peredaran darah dan kesadaran;
- f. Sengatan listrik;
- g. Kekurangan oksigen;
- h. Paparan suhu ekstrim;
- i. Adanya gas beracun;
- j. Dll.

Penyediaan fasilitas P3K di tempat kerja yang didukung petugas yang mempunyai pengetahuan dan keterampilan dasar di bidang P3K di tempat kerja akan dapat menekan atau mengurangi konsekuensi yang ditimbulkan. Petugas P3K di tempat kerja dengan rasio sebagai berikut:

Tabel 2.2 Jumlah Petugas P3K di Tempat Kerja

	Jumlah pekerja	Jumlah PK3
Tempat kerja dengan potensi bahaya rendah	25-150 >150	1, 1 untuk setiap 150 orang atau kurang
Perusahaan dengan risiko tinggi, seperti, konstruksi, galangan kapal, pabrik kimia	≤ 100 >100	1, 1 untuk setiap 100 orang atau kurang

Fasilitas P3K di Tempat Kerja meliputi : Ruang P3K, Kotak P3K dan isi, Alat evakuasi dan alat transportasi, dan fasilitas tambahan berupa alat pelindung diri dan/atau peralatan khusus di tempat kerja yang memiliki potensi bahaya yang bersifat khusus. Alat pelindung diri khusus disesuaikan dengan potensi bahaya yang ada di tempat kerja yang digunakan dalam keadaan darurat, misalnya alat

untuk pembasahan tubuh cepat (*shower*) dan pembilasan/pencucian mata. Kotak P3K harus terbuat dari bahan yang kuat dan mudah dipindah/diangkat dari tempatnya jika ada kecelakaan dan diberi label. Kotak P3K ditempatkan pada tempat yang mudah dilihat dan dijangkau, diberi tanda arah yang jelas serta cukup cahaya. Penempatan dan jumlah minimum kotak P3K disesuaikan dengan jenis tempat kerja dan jumlah pekerja/buruh. Pelaksanaan P3K di tempat kerja harus menjamin sistem penanganan kecelakaan di tempat kerja sampai mendapatkan rujukan ke fasilitas pelayanan kesehatan dengan penyediaan fasilitas P3K yang sesuai dengan sifat pekerjaan. Fasilitas pelayanan yang menjadi rujukan P3K dapat diberikan pada klinik perusahaan atau kerjasama dengan klinik / rumah sakit di luar perusahaan. Untuk menjaga atau mempertahankan kondisi kesehatan pekerja perlu dilakukan pemeriksaan kesehatan secara berkala bagi pekerja.

2.2.3. Kecelakaan Kerja

Kecelakaan adalah kejadian yang tak terduga dan tidak diharapkan. Tak terduga, oleh karena di belakang peristiwa itu tidak terdapat unsur kesengajaan, lebih lebih dalam bentuk perencanaan. Maka dari itu, peristiwa sabotase atau tindakan kriminal di luar ruang lingkup kecelakaan yang sebenarnya tidak diharapkan oleh karena peristiwa kecelakaan disertai kerugian material ataupun penderitaan dari yang paling ringan sampai kepada yang paling berat (Suma'mur, 1981).

Kecelakaan akibat kerja adalah kecelakaan berhubungan dengan hubungan kerja pada perusahaan. Hubungan kerja di sini dapat berarti, bahwa kecelakaan terjadi dikarenakan oleh pekerjaan atau pada waktu pelaksanaan pekerjaan. Maka dalam hal ini, terdapat dua permasalahan penting, yaitu:

- a. Kecelakaan adalah akibat langsung pekerjaan, atau
- b. Kecelakaan terjadi pada saat pekerjaan sedang dilakukan (Suma'mur, 1981).

A. Lingkup Kecelakaan Kerja

Kadang-kadang kecelakaan akibat kerja diperluas ruang lingkungannya, sehingga meliputi juga kecelakaan-kecelakaan tenaga kerja yang terjadi pada saat perjalanan atau *transport* ke dan dari tempat kerja. Kecelakaan-kecelakaan di rumah atau waktu rekreasi atau cuti, dan lain-lain adalah di luar makna kecelakaan akibat kerja, sekalipun pencegahan sering dimasukkan program keselamatan perusahaan. Kecelakaan-kecelakaan demikian termasuk kepada kecelakaan

umum hanya saja menimpa tenaga kerja di luar pekerjaannya (Suma'mur, 1981).

Terdapat 3 kelompok kecelakaan :

- a. Kecelakaan akibat kerja diperusahaan
- b. Kecelakaan lalu lintas
- c. Kecelakaan di rumah (Suma'mur, 1981)

B. Kerugian Akibat Kecelakaan Kerja

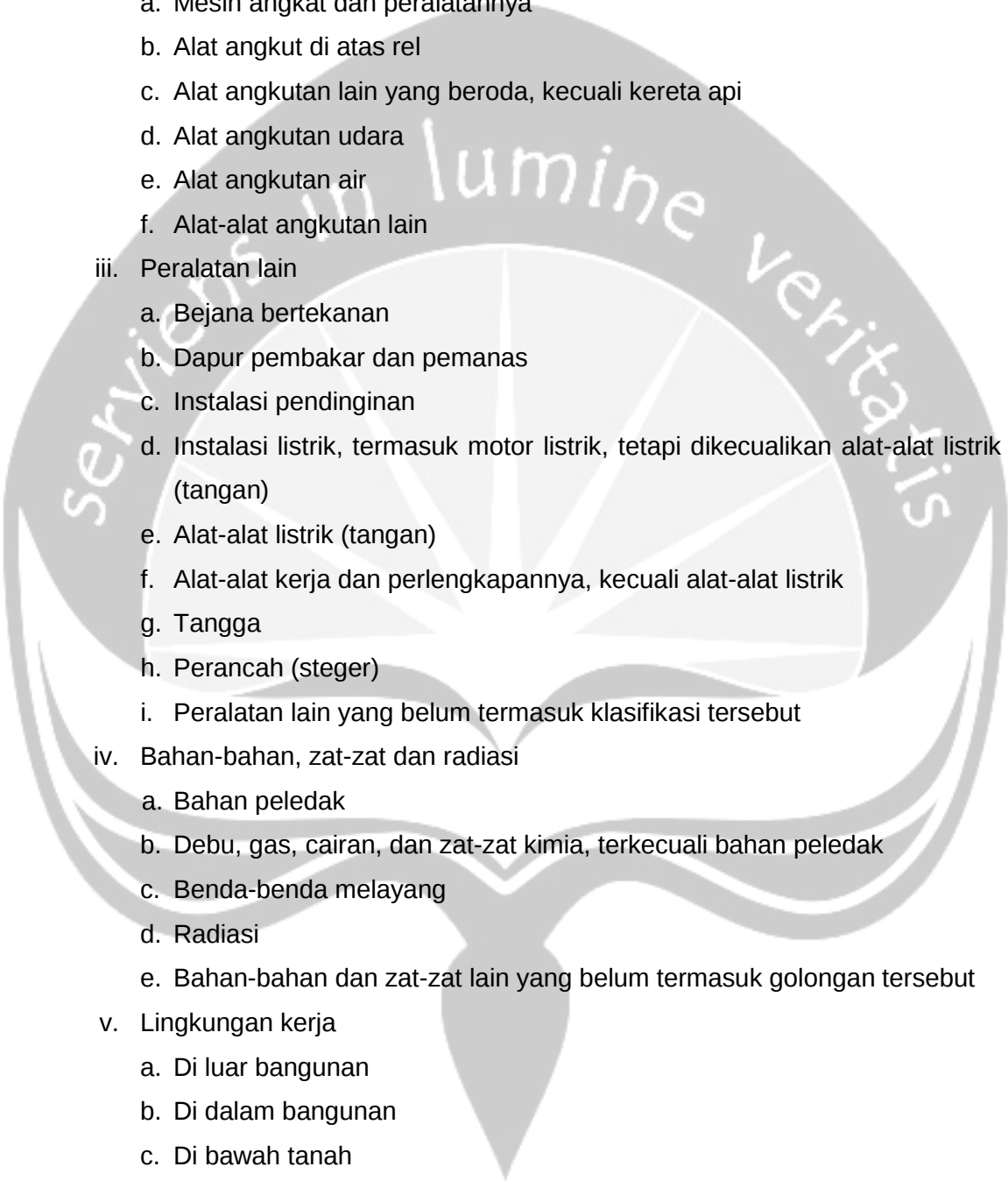
Kecelakaan menyebabkan 5 jenis kerugian (K) :

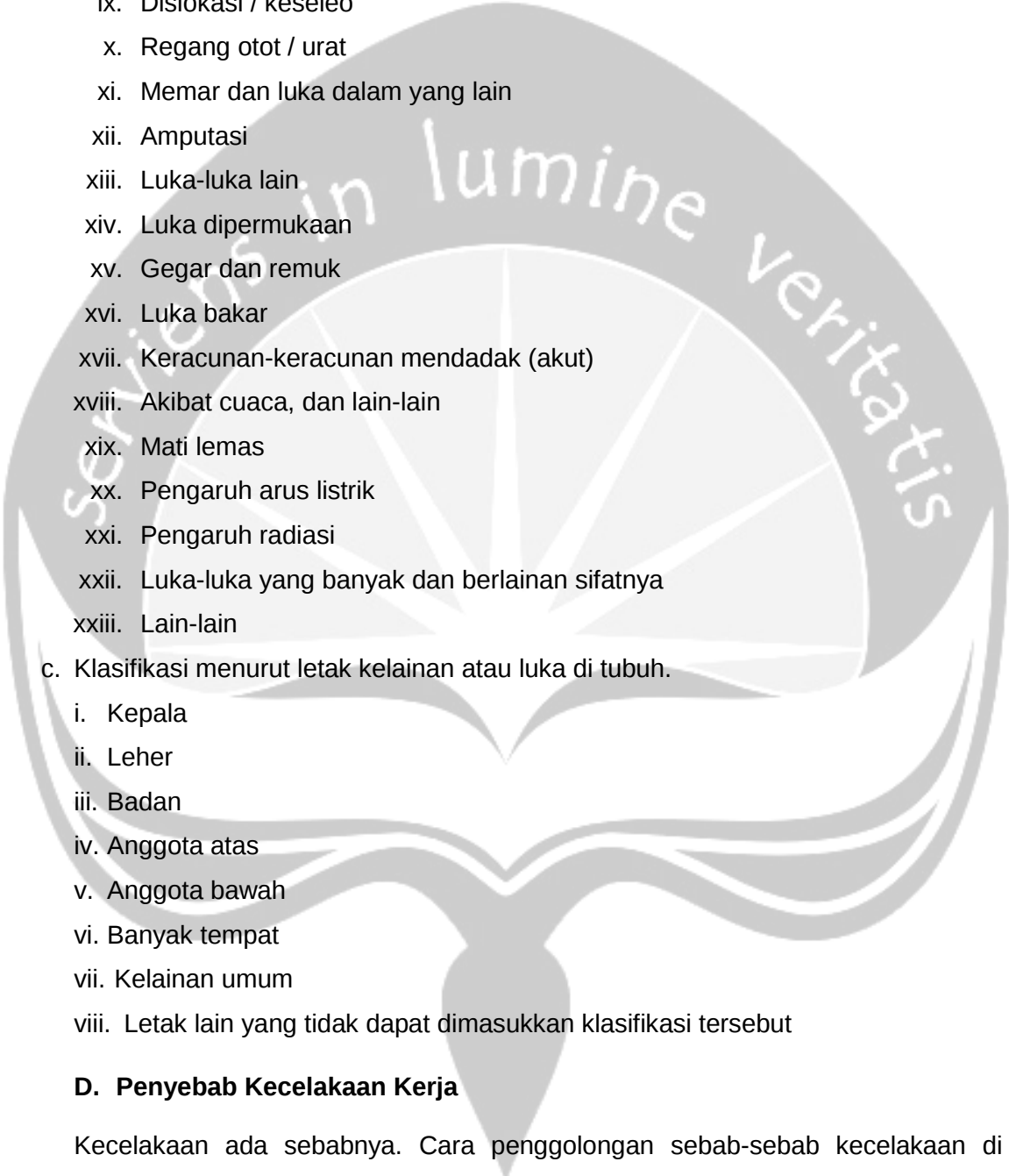
- a. Kerusakan
- b. Kekacauan organisasi
- c. Keluhan dan kesedihan
- d. Kelainan dan cacat
- e. Kematian (Suma'mur, 1981)

C. Klasifikasi Kecelakaan akibat Kerja

Menurut (Suma'mur, 1981), klasifikasi kecelakaan akibat kerja menurut Organisasi Perburuhan Internasional tahun 1962 adalah sebagai berikut :

- a. Kalsifikasi menurut jenis kecelakaan :
 - i. Terjatuh
 - ii. Tertimpa benda jatuh
 - iii. Tertumbuk atau terkena benda-benda, terkecuali benda jatuh
 - iv. Terjepit oleh benda
 - v. Gerakan-gerakan melebihi kemampuan
 - vi. Pengaruh suhu tinggi
 - vii. Terkena arus listrik
 - viii. Kontak dengan bahan-bahan berbahaya atau radiasi
 - ix. Jenis-jenis lain termasuk kecelakaan-kecelakaan yang data-datanya tidak cukup atau kecelakaan-kecelakaan lain yang belum masuk klasifikasi tersebut.
- b. Klasifikasi menurut penyebab :
 - i. Mesin
 - a. Pembangkit tenaga, terkecuali motor-motor listrik
 - b. Mesin penyalur
 - c. Mesin-mesin untuk mengerjakan logam
 - d. Mesin-mesin pengolah kayu

- 
- e. Mesin-mesin pertanian
 - f. Mesin-mesin pertambangan
 - g. Mesin-mesin lain yang tidak termasuk klasifikasi tersebut
 - ii. Alat angkut dan alat angkat
 - a. Mesin angkat dan peralatannya
 - b. Alat angkut di atas rel
 - c. Alat angkutan lain yang beroda, kecuali kereta api
 - d. Alat angkutan udara
 - e. Alat angkutan air
 - f. Alat-alat angkutan lain
 - iii. Peralatan lain
 - a. Bejana bertekanan
 - b. Dapur pembakar dan pemanas
 - c. Instalasi pendinginan
 - d. Instalasi listrik, termasuk motor listrik, tetapi dikecualikan alat-alat listrik (tangan)
 - e. Alat-alat listrik (tangan)
 - f. Alat-alat kerja dan perlengkapannya, kecuali alat-alat listrik
 - g. Tangga
 - h. Perancah (steger)
 - i. Peralatan lain yang belum termasuk klasifikasi tersebut
 - iv. Bahan-bahan, zat-zat dan radiasi
 - a. Bahan peledak
 - b. Debu, gas, cairan, dan zat-zat kimia, terkecuali bahan peledak
 - c. Benda-benda melayang
 - d. Radiasi
 - e. Bahan-bahan dan zat-zat lain yang belum termasuk golongan tersebut
 - v. Lingkungan kerja
 - a. Di luar bangunan
 - b. Di dalam bangunan
 - c. Di bawah tanah
 - vi. Penyebab-penyebab lain yang belum termasuk golongan-golongan tersebut.
 - a. Hewan
 - b. Penyebab lain

- 
- vii. Penyebab-penyebab yang belum termasuk golongan tersebut atau data tidak memadai
 - a. Klasifikasi menurut sifat luka atau kelainan
 - viii. Patah tulang
 - ix. Dislokasi / keseleo
 - x. Regang otot / urat
 - xi. Memar dan luka dalam yang lain
 - xii. Amputasi
 - xiii. Luka-luka lain
 - xiv. Luka dipermukaan
 - xv. Gegar dan remuk
 - xvi. Luka bakar
 - xvii. Keracunan-keracunan mendadak (akut)
 - xviii. Akibat cuaca, dan lain-lain
 - xix. Mati lemas
 - xx. Pengaruh arus listrik
 - xxi. Pengaruh radiasi
 - xxii. Luka-luka yang banyak dan berlainan sifatnya
 - xxiii. Lain-lain
 - c. Klasifikasi menurut letak kelainan atau luka di tubuh.
 - i. Kepala
 - ii. Leher
 - iii. Badan
 - iv. Anggota atas
 - v. Anggota bawah
 - vi. Banyak tempat
 - vii. Kelainan umum
 - viii. Letak lain yang tidak dapat dimasukkan klasifikasi tersebut

D. Penyebab Kecelakaan Kerja

Kecelakaan ada sebabnya. Cara penggolongan sebab-sebab kecelakaan di berbagai negara tidak sama. Namun ada kesamaan umum, yaitu, bahwa kecelakaan disebabkan dua golongan penyebab :

- a. Tindak perbuatan manusia yang tidak memenuhi keselamatan (*unsafe human acts*)

b. Keadaan-keadaan lingkungan yang tidak aman (*unsafe conditions*)

Menurut Pedoman Teknis Pengoperasian Dan Sistem Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Bagi *Supervisor* (2000), adapun penyebab kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yang berkembang pada saat ini disebabkan oleh 3 (tiga) faktor yaitu :

a. Perbuatan berbahaya

Hal ini sangat terkait dengan cara kerja dan sifat pekerjaan, adapun perbuatan bahaya ini disebabkan karena :

- i. Pengetahuan dan keterampilan yang tidak sesuai dengan pekerjaan
- ii. Keadaan fisik dan mental yang belum siap untuk tugas-tugasnya.
- iii. Tingkah laku dan kebiasaan ceroboh, sembrono, terlalu berani tanpa mengindahkan petunjuk, instruksi dan lain-lain.
- iv. Kurangnya perhatian dan pengawasan dari manajemen.

Kondisi berbahaya meliputi keadaan sebagai berikut :

- i. Keadaan mesin-mesin, pesawat-pesawat, alat-alat kerja serta peralatan lainnya, bahan-bahan.
- ii. Lingkungan
- b. Mengusahakan, mengatur, menggerakkan dan memanfaatkan sumber-sumber yang diperlukan untuk pencapaian tujuan :
- c. Menjamin agar tidak terjadi penyimpangan dan kegagalan pencapaian tujuan.

2.2.4. Alat Pelindung Diri (APD)

Alat Pelindung Diri (APD) terdiri atas garmen dan peralatan yang melindungi penggunaannya dari cedera tertentu . Namun, Hurst dan Kirby menegaskan bahwa APD seharusnya digunakan sebagai usaha terakhir (Kwame et al., 2014) Pada perusahaan pemrosesan kayu untuk furniture, APD utama yang digunakan antara lain adalah masker, kaca mata, sarung tangan, dan sepatu. Helem dan penutup telinga bersifat opsional, menyesuaikan dengan proses kerja. Tujuan utama penggunaan APD tersebut antara lain adalah untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja akibat proses kerja. Kecelakaan dan cedera umumnya disebabkan oleh alat yang berotasi, alat pemotong dan penggunting, serta penanganan material kayu dan kecelakaan akibat kendaraan, sementara tangan hancur, jari putus, amputasi, dan kebutaan adalah kecelakaan yang sering ditemukan pada proses pengerjaan kayu (Kwame et al., 2014)

2.2.5. Penerapan APD Pada Perusahaan

Setiap tahun, APD membantu jutaan pekerja terjaga dalam melakukan pekerjaannya. Setiap APD merupakan bagian penting dalam setiap rencana keselamatan. OSHA menyarankan penggunaan APD pada setiap pekerjaan yang memiliki potensi bahaya dalam upayanya untuk mengurangi tingkat cedera kerja para pekerja terhadap bahaya kerja yang ada. Pemberi kerja wajib meyakinkan bahwa setiap pekerja yang dilatih sudah dapat mempraktekkan cara untuk menggunakan APD dengan benar (United States Department Of Labour, Tanpa Tanggal)

(Carpenter, 2013) dalam tulisannya menghimbau penggunaan APD saat bekerja ketika *engineering controls* dan *administrative controls* dirasa kurang efektif untuk melindungi pekerja dari bahaya yang ada. Usaha menghimbau pekerja untuk menggunakan APD sering menjadi tantangan bagi para pemberi kerja. Bethany Carpenter dari *Society For Human Resource Management* menyarankan 5 cara untuk membantu praktek implementasi APD dan menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman (Carpenter, 2015).

a. *Lead By Actions*

Salah satu cara terbaik untuk memotivasi pekerja adalah dengan memberi contoh.

b. *Educate Employees on the Importance of PPE*

Memberi pengertian pada pekerja mengenai kenapa mereka harus menggunakan APD tertentu dalam pekerjaan mereka. Hal ini lebih dirasa akan memiliki hasil yang lebih efektif dibandingkan dengan hanya sekedar memberikan APD dan menyuruh pekerja untuk menggunakannya. Selain alasan penggunaan, pemberi kerja hendaknya memberitahu bahaya yang dapat terjadi apabila tidak menggunakan APD saat bekerja

c. *Keep Open Communication*

Komunikasi dalam dilakukand dengan mengikutsertakan karyawan dalam diskusi mengenai merek APD, warna, dan model untuk dibeli, dan bertanya pada pekerja apakah APD yang digunakan cocok bagi mereka, dan rekomendasi yang mereka punya untuk pembelian APD selanjutnya.

d. Use the Right Equipment

Gunakan APD yang mudah dibersihkan, dirawat dan diganti untuk membantu meningkatkan minat pekerja dalam menggunakan APD.

d. Enforce Policies

Peraturan mengenai APD harus terus ditekankan kepada pekerja setiap harinya, agar tidak terjadi pekerja yang mulai menggunakan APD dengan cara yang tidak seharusnya, atau bahkan tidak menggunakannya sama sekali akibat tidak adanya dorongan dari pemberi kerja. Aturan tertulis mengenai APD hendaknya diberikan untuk dapat mengendalikan pekerja dalam pemakaian APD secara tepat dan konsisten.

2.2.6. Uji Validitas

Suatu alat pengukur dikatakan valid jika ia benar-benar cocok untuk mengukur apa yang hendak diukur. Sebagaimana dikemukakan oleh Scarvia B. Anderson dalam bukunya "*Encyclopedia of Educational Evaluation*" disebutkan bahwa "*A test is valid if it measures what it's purposed to measure*" (sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur) (Nurcahyanto, Tanpa Tahun). Ada beberapa jenis validitas pengukuran yaitu validitas isi, validitas konstruk, dan validitas kriteria (Nurcahyanto, Tanpa Tahun). Menurut Jack R. Fraenkel (dalam Siregar, 2010:163) validitas konstruk merupakan yang terluas cakupannya dibanding dengan validitas lainnya, karena melibatkan banyak prosedur termasuk validitas isi dan validitas kriteria (Nurcahyanto, Tanpa Tahun). Uji validitas pada penelitian ini menggunakan *software Minitab*.

2.2.7. Uji Reliabilitas

Realibilitas menunjuk pada pengertian apakah sebuah instrumen dapat mengukur sesuatu yang diukur secara konsisten dari waktu ke waktu. Secara garis besar terdapat dua jenis realibilitas, yaitu realibilitas internal dan eksternal (Nurcahyanto, Tanpa Tahun).

2.2.8. Uji Keseragaman Data

Pengujian keseragaman data dilakukan untuk mengetahui homogenitas data atau untuk mengetahui tingkat keyakinan tertentu data yang diperoleh seluruhnya berada dalam batas kontrol (Rusdianto, Wignjosoebroto, & Santhi, Tanpa Tahun). Uji keseragaman data ini dibutuhkan untuk mengatasi perubahan yang terjadi,

dimana perubahan yang terjadi harus tetap dalam batas kewajaran (Stutalaksana, Anggawisastra, & Tjakraatmadja). Adapun rumus untuk menguji keseragaman data antara lain (Stutalaksana, Anggawisastra, & Tjakraatmadja) :

- a. Masukkan data-data kedalam subgrup subgrup
- b. Hitung nilai rata-rata masing-masing subgrup ($\bar{x}$)
- c. Hitung nilai rata-rata dari harga rata-rata subgrup ($\bar{\bar{x}}$)
- d. Hitung standar deviasi dengan menggunakan persamaan :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_j - \bar{\bar{x}})^2}{N - 1}}$$

Dimana :

N = jumlah pengamatan pendahuluan yang telah dilakukan

X_j = waktu penyelesaian yang teramati selama pengukuran pendahuluan yang telah dilakukan

- e. Hitung standar deviasi dari distribusi harga rata-rata subgrup dengan menggunakan persamaan :

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Dimana :

n = jumlah subgrup

- f. Hitung batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) dengan menggunakan persamaan :

$$BKA = \bar{\bar{x}} + 3\sigma_x$$

$$BKB = \bar{\bar{x}} - 3\sigma_x$$

Setelah didapat nilai BKA dan BKB, nilai rata-rata per subgrup dibandingkan dengan batas kendali tersebut, apa bila nilai tersebut $\geq$ BKB, dan $\leq$ BKA, maka data subgrup tersebut dianggap seragam.

2.2.9. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data bertujuan untuk mengetahui apakah data hasil pengukuran dengan tingkat kepercayaan dan tingkat ketelitian tertentu jumlahnya telah memenuhi atau tidak (Rusdianto et al., Tanpa Tahun). Uji kecukupan data digunakan untuk melakukan perhitungan atas berapa banyak data yang diperlukan

untuk pengukuran (Stutalaksana, Anggawisastra, & Tjakraatmadja). Uji kecukupan data dengan tingkat kepercayaan 95%, dan tingkat ketelitian 10% dapat dilakukan dengan rumus (Barnes, 1980) :

$$N' = \left(\frac{20\sqrt{N\Sigma X^2} - (\Sigma X)^2}{\Sigma X} \right)^2$$

2.2.10. Uji Normalitas

Pengujian normalitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah data hasil pengukuran berdistribusi normal atau tidak, sehingga nantinya memudahkan dalam pengolahan datanya (Rusdianto et al., Tanpa Tahun). Uji Normalitas adalah sebuah uji yang dilakukan dengan tujuan untuk menilai sebaran data pada sebuah kelompok data atau variabel, apakah sebaran data tersebut berdistribusi normal ataukah tidak. Uji Normalitas berguna untuk menentukan data yang telah dikumpulkan berdistribusi normal atau diambil dari populasi normal .

2.2.11. Paired t-test

Uji *paired t-test* merupakan uji yang digunakan untuk membandingkan rata-rata dari 2 set data, dimana terdapat 2 sampel atau lebih dan observasi pada set data pertama dapat dipasangkan dengan obeservasi pada set data ke dua. Penggunaan uji *paired t-test* ini umumnya dilakukan jika ingin mengetahui hasil dari *before-and-after* dengan subjek yang sama, atau untuk membandingkan 2 metode pengukuran atau perlakuan yang berbeda, dimana pengukuran atau perlakuan ini dilakukan pada subjek yang sama (Shier, 2004).