

MODUL PEMBELAJARAN

KODE : MK.MTP 6

PERALATAN DAN PERLENGKAPAN KERJA

BIDANG KEAHLIAN : KETENAGALISTRIKAN
PROGRAM KEAHLIAN : TEKNIK TRANSMISI



PROYEK PENGEMBANGAN PENDIDIKAN BERORIENTASI KETERAMPILAN HIDUP
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
2003

KATA PENGANTAR

Bahan ajar ini disusun dalam bentuk modul/paket pembelajaran yang berisi uraian materi untuk mendukung penguasaan kompetensi tertentu yang ditulis secara sequensial, sistematis dan sesuai dengan prinsip pembelajaran dengan pendekatan kompetensi (*Competency Based Training*). Untuk itu modul ini sangat sesuai dan mudah untuk dipelajari secara mandiri dan individual. Oleh karena itu walaupun modul ini dipersiapkan untuk peserta diklat/siswa SMK dapat digunakan juga untuk diklat lain yang sejenis.

Dalam penggunaannya, bahan ajar ini tetap mengharapkan asas keluwesan dan keterlaksanaannya, yang menyesuaikan dengan karakteristik peserta, kondisi fasilitas dan tujuan kurikulum/program diklat, guna merealisasikan penyelenggaraan pembelajaran di SMK. Penyusunan Bahan Ajar Modul bertujuan untuk menyediakan bahan ajar berupa modul produktif sesuai tuntutan penguasaan kompetensi tamatan SMK sesuai program keahlian dan tamatan SMK.

Demikian, mudah-mudahan modul ini dapat bermanfaat dalam mendukung pengembangan pendidikan kejuruan, khususnya dalam pembekalan kompetensi kejuruan peserta diklat.

Jakarta, 01 Desember 2003
Direktur Dikmenjur,

Dr. Ir. Gator Priowirjanto
NIP 130675814

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
REKOMENDASI	ii
DAFTAR ISI	iv
PETA KEDUDUKAN MODUL	v
GLOSARRY/PERISTILAHAN	
I PENDAHULUAN	1
A. Deskripsi	1
B. Prasyarat	1
C. Petunjuk Penggunaan Modul	2
D. Tujuan Akhir.....	3
E. STANDAR KOMPETENSI.....	4
F. Cek Kemampuan	6
II PEMBELAJARAN	7
A. RENCANA BELAJAR PESERTA DIKLAT.....	7
B. KEGIATAN BELAJAR.	8
Kegiatan Belajar 1	8
A. Tujuan Kegiatan	8
B. Uraian Materi	8
C. Rangkuman 1	18
D. Tugas 1	20
E. Formatif 1	21
F. Jawaban Test Formatif 1	25
Kegiatan Belajar 2	26
A. Tujuan Kegiatan	26
B. Uraian Materi	26
C. Rangkuman 2	48
D. Tugas 2	50

KEGIATAN BELAJAR 3	42
A. Tujuan Kegiatan	42
B. Uraian Materi	42
C. Rangkuman	54
D. Tes Formatif	54
E. Jawaban Tes Formatif	55
F. Lembar Kerja	56
KEGIATAN BELAJAR 4	57
A. Tujuan Kegiatan	57
B. Uraian Materi	57
C. Rangkuman	76
D. Tes Formatif	76
E. Jawaban Tes Formatif	77
F. Lembar Kerja	77
III EVALUASI	79
KUNCI JAWABAN	81
IV PENUTUP	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	

PERISTILAHAN / GLOSSARY

- Peralatan Kerja : Seluruh penunjang terlaksana sebuah pekerjaan, baik yang bersifat langsung terhadap produk maupun pelengkap seluruh kegiatan produksi
- Perlengkapan Kerja : Seluruh infra struktur sarana penunjang terlaksananya suatu pekerjaan atau proses produksi
- Keselamatan Kerja : Standar baku kondisi pekreja yang sehat berdasarkan peraturan dan perundang undangan yang berlaku.

I. PENDAHULUAN

A. DESKRIPSI MODUL

Modul ini secara formal diberi judul “Peralatan dan Perlengkapan Kerja” yang di dalamnya memuat secara sistematis tentang pengertian peralatan dan pemakaian perlengkapan listrik dalam sistem tenaga listrik. Substansi materi yang ditonjolkan bersifat teoritis praktis dengan prosentase praktis jauh lebih besar. Materi modul terkait erat dengan materi modul yang lain seperti keselamatan kerja. Diharapkan peserta diklat setelah mempelajari struktur modul dengan benar dapat melakukan praktek kerja lapangan yang sesuai atau mempunyai kompetensi yang memadai apabila diterjunkan praktek kerja di berbagai industri. Manfaat kompetensi materi ini secara makro dapat bekerja sebagai tenaga professional di industri terkait .

Pengetahuan : Memahami secara komprehensif peralalatan dan perlengkapan kerja

Keterampilan : Melakukan identifikasi identifikasi peralatan dan perlengkapan kerja

Sikap : Menempuh seluruh prosedur pembelajaran dengan sikap dan etika yang baik dan benar sesuai standar

Kode Modul :

B. PRASYARAT

C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

1. Bagi Siswa

📖 Unit modul ini hendaknya dipelajari sesuai urutan aktivitas yang diberikan yaitu setelah mempelajari isi materi pelajaran pada kegiatan belajar, kerjakan soal, soal pada latihan di bagian akhir setiap unit kegiatan belajar. Kemudian hasilnya dibandingkan dengan kunci jawaban yang ada.

- 📖 Sebaiknya modul ini dipelajari secara berkelompok , tetapi jika tidak memungkinkan sdr. Dapat mempelajari sendiri.
- 📖 Sdr harus mempelajari modul ini secara sistematis artinya sdr. dapat terus mempelajari unit berikutnya apabila bagian unit sebelumnya telah difahami dengan baik.

2. Bagi Guru

Guru sebagai fasilitator perlu pula membaca modul dan memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- 📖 Unit modul ini terdiri dari beberapa unit kegiatan belajar.
- 📖 Sebelum membaca modul ini perlu difahami terlebih dahulu yakni tujuan pembelajaran dan satuan kompetensi yang harus dicapai
- 📖 Struktur modul terdiri dari pendahuluan yang meliputi tujuan, ruang lingkup, prasyarat, dan evaluasi. Kemudian bagian pembelajaran yang memuat secara detail materi yang harus diajarkan.

C. TUJUAN AKHIR

Setelah mempelajari modul ini diharapkan peserta diklat :

1. Memahami dengan baik konsep peralatan dan perlengkapan kerja.
2. Mampu memahami prosedur kerja aplikasi perlengkapan kerja
3. Mempunyai gambaran awal tentang peralatan .

D. STANDAR KOMPETENSI

Kode Kompetensi : MK. 6

Unit Kompetensi : Pemahaman peralatan dan perlengkapan kerja

Ruang Lingkup :

Unit Kompetensi ini berkaitan dengan pemahaman konsep dasar tentang peralatan dan perlengkapan kerja. Pemahaman materi ini berkaitan dengan alat dan kelengkapan yang digunakan secara aplikatif dalam teknik transmisi. Mulai dari peralatan untuk pemeliharaan dasar sampai pemeliharaan secara berkala.

Sub Kompetensi 1 :

Melakukan proses pembelajaran tentang peralatan dan perlengkapan kerja

KUK :

1. Seluruh perlengkapan yang diperlukan dalam teknik transmisi dapat dianalisis dan difahami dengan baik
2. Prosedur kerja pembelajaran dapat dilakukan dengan baik berdasarkan prinsip-prinsip pembelajaran kompetensi dan sesuai standar perusahaan.

Sub Kompetensi 2 :

Melakukan studi lapangan sebagai pembelajaran empirik atau membandingkan antara teori/konsep perlengkapan dan peralatan kerja dengan kondisi lapangan.

KUK :

1. Melakukan proses pembelajaran lapangan sesuai prosedur perusahaan dalam penguasaan perlengkapan kerja
2. Prosedur pelaporan hasil pembelajaran/praktek industri dikerjakan dengan baik dan sesuai standar pelaporan karya ilmiah

Sub Kompetensi 3 :

Melakukan uji kompetensi tentang pemahaman perlengkapan dan peralatan kerja

KUK :

1. Prosedur uji kompetensi ditempuh dengan baik dan dilakukan oleh pihak berwenang
2. Melakukan identifikasi hasil uji kompetensi terhadap satuan-satuan kompetensi yang diperlukan.

Kode Modul : MK.MTP 6

E. TES AWAL

Untuk mengetahui sampai sejauh mana kesiapan awal peserta diklat berkaitan dengan materi modul ini, maka akan diajukan pertanyaan-pertanyaan berikut :

1. Jelaskan apa yang dimaksud Peralatan dan Perlengkapan Kerja ?
2. Sebutkan beberapa peralatan dasar yang sering dipakai ?
3. Berikan contoh pengaruh peralatan pada peningkatan produksi ?
4. Perlengkapan dan peralatan kerja apa saja yang ada di lab. sdr ?

II. PEMBELAJARAN

A. RENCANA BELAJAR PESERTA DIKLAT

Rencana pembelajaran dilakukan dalam dua bentuk pertama dalam bentuk tatap muka di kelas yang diarahkan pada pencapaian kompetensi pemahaman selama 4 jam per minggu. Jenis pembelajaran ini menghabiskan 40 % dari seluruh kompetensi yang akan di capai. Sedangkan model pendekatan kedua adalah melakukan kegiatan lapangan baik dalam bentuk simulasi komputer maupun langsung ke lokasi/industri terkait seperti praktek kerja lapangan dan sebagainya.

B. KEGIATAN BELAJAR

Dalam tahap kegiatan belajar guru diharapkan dapat mendorong serta membangun iklim yang baik sehingga proses pembelajaran secara mandiri dapat berlangsung dengan benar sesuai dengan proses dan mekanisme standar sehingga dihasilkan sebuah produk kegiatan belajar yang optimal.

1. Kegiatan Belajar 1, Pengantar Perlengkapan Kerja
 - a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran : Setelah mempelajari modul ini diharapkan peserta diklat memahami secara komprehensif *Peralatan dan Perlengkapan Kerja* di industri.
2. Kegiatan Belajar 2, Perlengkapan Kerja Standar
 - a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran : Setelah mempelajari unit kegiatan belajar 2 modul ini diharapkan peserta diklat memahami secara komprehensif konsep peralatan dan perlengkapan kerja
3. Kegiatan Belajar 3, Peralatan Kerja
 - a. Tujuan kegiatan pembelajaran : Setelah mempelajari modul ini diharapkan peserta diklat memahami secara komprehensif tentang peralatan standar yang dipakai untuk proses produksi
3. Kegiatan Belajar 4, Peralatan Kelistrikan
 - a. Tujuan kegiatan pembelajaran : Setelah mempelajari modul ini diharapkan peserta diklat memahami secara komprehensif tentang peralatan standar yang dipakai untuk proses produksi

KEGIATAN BELAJAR 1

PENGANTAR PERLENGKAPAN KERJA

A. UMUM

Perlengkapan kerja sebagai salah satu sub infra struktur komponen kegiatan di workh shop, bengkel atau industri merupakan persyaratan standar pelayanan minimal yang harus dipenuhi, dalam rangka menunjang keselamatan kerja. Salah definisi mengatakan bahwa standar perlengkapan kerja yangf bertalian dengan keselamatan adalah kegiatan bertalian dengan mesin, pesawat, alat kerja, bahan dan proses pengolahannya, landasan tempat kerja dan lingkungannya serta cara-cara melakukan pekerjaan. Karena perlengkapan kerja merupakan persyaratan standar baku, maka menyangkut segala sesuatu peralatan yang dipakai, baik secara langsung maupun tidak langsung. Keselamatan kerja bersasaran segala tempat kerja, baik di darat, di dalam tanah, di permukaan air, di dalam air maupun di udara. Tempat-tempat kerja demikian tersebar pada segenap kegiatan ekonomi, seperti pertanian, industri, pertambangan, perhubungan, pekerjaan umum, jasa, dll. Keselamatan kerja menyangkut segenap proses produksi dan distribusi, baik barang maupun jasa. Salah satu aspek penting sasaran keselamatan kerja, mengingat resiko bahayanya, adalah penerapan teknologi, terutama teknologi yang lebih maju dan mutakhir. Perlengkapan kerja adalah alat bantu pekerjaan dan keselamatan kerja adalah tugas semua orang yang bekerja. Oleh karena itu perlengkapan kerja dan keselamatan kerja adalah bagian penting dari, oleh dan untuk setiap tenaga kerja serta orang lainnya, dan juga masyarakat pada umumnya.

B. Tujuan Pengembangan Perlengkapan Kerja

Tujuan menerapkan perlengkapan kerja standar adalah sebagai berikut :

1. Meningkatkan efektivitas dan produktivitas industri
2. Meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan
3. Melindungi tenaga kerja atas hak keselamatannya dalam melakukan pekerjaan untuk kesejahteraan hidup dan meningkatkan produksi serta produktifitas nasional
4. Menjamin keselamatan setiap orang lain yang berada di tempat kerja.
5. Sumber produksi dipelihara dan dipergunakan secara aman dan efisien.



Gambar 1.1 Poster resiko pekerjaan tanpa perlengkapan kerja memadai

Dalam hubungan kondisi-kondisi dan situasi di Indonesia, maka perlengkapan kerja dan keselamatan kerja didefinisikan seperti berikut :

1. Perlengkapan kerja adalah sarana utama untuk pencegahan kecelakaan, cacat dan kematian sebagai akibat kecelakaan kerja. Keselamatan kerja yang baik adalah pintu gerbang bagi keamanan tenaga kerja. Kecelakaan selain menjadi sebab hambatan-hambatan langsung juga merupakan kerugian-kerugian secara tidak

langsung yakni kerusakan mesin dan peralatan kerja, terhentinya proses produksi untuk beberapa saat, kerusakan pada lingkungan kerja, dan lain-lain. Biaya-biaya sebagai akibat kecelakaan kerja, baik langsung atau tidak langsung cukup bahkan kadang-kadang u terlampau besar, sehingga bila diperhitungkan secara nasional hal itu merupakan kehilangan yang berjumlah besar.

2. Analisa kecelakaan secara nasional berdasarkan angka-angka yang masuk atas dasar wajib lapor kecelakaan dan data kompensasinya dewasa ini seolah-olah relatif rendah dibandingkan dengan banyaknya jam kerja tenaga kerja. Kenyataan ini belum benar-benar menggembirakan, karena dibalik angka-angka tersebut masih terdapat kelemahan-kelemahan pelaporan dan pencatatan kecelakaan yang perlu penyempurnaan. Selain itu, perlu juga penggarapan kepatuhan kewajiban lapor oleh perusahaan-persahaan mengenai kecelakaan kerja
3. Potensi-potensi bahaya yang mengancam keselamatan pada berbagai sektor kegiatan ekonomi jelas dapat diobservasi, misalnya :
 - a. Sektor pertanian yang juga meliputi perkebunan menampilkan aspek-aspek bahaya potensial seperti modernisasi pertanian dengan penggunaan racun-racun hama dan pemakaian alat baru seperti mekanisasi. Sub-sektor perikanan memiliki bahaya khusus terutama penangkapan ikan oleh nelayan. Sub-sektor kehutanan juga mempunyai kekhususan dalam soal keselamatan industri perkayuan.
 - b. Sektor industri disertai bahaya-bahaya potensial seperti keracunan-keracunan bahan kimia, kecelakaan-kecelakaan oleh karena mesin, kebakaran, ledakan- ledakan dan lain-lain.
 - c. Sektor pertambangan mempunyai resiko-resiko khusus sebagai akibat kecelakaan tambang, sehingga keselamatan pertambangan perlu dikembangkan secara sendiri. Minyak dan gas bumi termasuk daerah rawan kecelakaan.
 - d. Sektor perhubungan ditandai dengan kecelakaan-kecelakaan lalu lintas darat, laut dan udara serta bahaya-bahaya potensial pada industri pariwisata. Demikian pula, telekomunikasi mempunyai kekhususan-kekhususan dalam resiko bahaya
 - e. Sektor jasa, walaupun biasanya tidak rawan kecelakaan, juga menghadapi problematik bahaya kecelakaan khusus

- f. Menurut observasi, angka frekwensi untuk kecelakaan-kecelakaan ringan yang tidak menyebabkan hilangnya hari kerja tetapi hanya jam kerja masih terlalu tinggi. Padahal dengan hilangnya satu atau dua jam sehari berakibat kehilangan jam kerja yang besar secara keseluruhan. Upaya secara lebih serentak diperlukan untuk memberantas kecelakaan-kecelakaan ringan demikian.
4. Analisa kecelakaan memperlihatkan bahwa untuk setiap kecelakaan ada faktor penyebabnya. Sebab-sebab tersebut bersumber kepada alat-alat mekanik dan lingkungan serta kepada manusianya sendiri. Untuk mencegah kecelakaan, penyebab-penyebab ini harus dihilangkan.
5. 85 % dari sebab-sebab kecelakaan adalah faktor manusia. Maka dari itu, usaha-usaha keselamatan selain ditujukan kepada teknik mekanik juga harus memperhatikan secara khusus aspek manusiawi. Dalam hubungan ini, pendidikan dan pengkairahan keselamatan kerja kepada tenaga kerja merupakan sarana penting.
6. Sekalipun upaya-upaya pencegahan telah maksimal, kecelakaan masih mungkin terjadi, dan dalam hal inilah, adalah besar peranan kompensasi kecelakaan sebagai suatu segi jaminan sosial bagi meringankan beban penderita.

Sasaran-sasaran utama mengembangkan perlengkapan kerja dalam rangka keselamatan kerja adalah tempat kerja, yang padanya :

1. Dibuat, dicoba, dipakai atau dipergunakan mesin, pesawat, alat, perkakas, peralatan atau instalasi yang berbahaya atau dapat menimbulkan kecelakaan, kebakaran atau peledakan.
2. Dibuat, diolah, dipakai, dipergunakan, diperdagangkan, diangkut atau disimpan bahan atau barang yang dapat meledak, mudah terbakar, menggigit, beracun, menimbulkan infeksi, bersuhu tinggi.
3. Dikerjakan pembangunan, perbaikan, perawatan, pembersihan atau pembongkaran rumah, gedung atau bangunan lainnya termasuk bangunan pengairan, saluran atau terowongan di bawah tanah dan sebagainya atau dilakukan pekerjaan persiapan.
4. Dilakukan usaha pertanian, perkebunan, pembukaan hutan, pengerjaan hutan, pengolahan kayu atau hasil hutan lainnya, peternakan, perikanan dan lapangan kesehatan.

5. Dilakukan usaha pertambangan dan pengolahan emas, perak, logam atau bijih logam lainnya, batu-batuan, gas, minyak atau mineral lainnya, baik dipermukaan atau di dalam bumi, maupun di dasar perairan
6. Dilakukan pengangkutan barang, binatang atau manusia, baik di daratan, melalui terowongan, dipermukaan air, dalam air, maupun udara
7. Dikerjakan bongkar muat barang muatan di kapal, perahu, dermaga, dok, stasiun atau gudang
8. Dilakukan penyelaman, pengambilan benda dan pekerjaan lain di dalam air
9. Dilakukan pekerjaan di bawah tekanan udara atau suhu yang tinggi atau rendah
10. Dilakukan pekerjaan yang mengandung bahaya timbunan tanah, kejatuhan, terkena pelantingan benda, terjatuh atau terperosok, hanyut atau terpelanting
11. Dilakukan pekerjaan dalam tangki, sumur atau lobang
12. Terdapat atau menyebar suhu, kelembaban, debu, kotoran, api, asap, uap, gas, hembusan angin, cuaca, sinar atau radiasi, suara atau getaran
13. Dilakukan pembuangan atau pemusnahan sampah atau limbah
14. Dilakukan pendidikan atau pembinaan, percobaan, penyelidikan atau riset (penelitian) yang menggunakan alat teknis)
15. Dibangkitkan, diubah, dikumpulkan, disimpan, dibagi-bagikan atau disalurkan listrik, gas, minyak atau air.
16. Dilakukan pekerjaan-pekerjaan lain yang berbahaya

C. Fungsi Perlengkapan kerja dalam Keselamatan kerja

Perlindungan tenaga kerja meliputi aspek-aspek yang cukup luas, yaitu pemakaian perlengkapan kerja, perlindungan keselamatan, kesehatan, pemeliharaan moral kerja serta perlakuan yang sesuai dengan martabat manusia dan moral agama. Perlindungan tersebut bermaksud, agar tenaga kerja secara aman melakukan pekerjaannya sehari-hari untuk meningkatkan produksi dan produktivitas nasional. Tenaga kerja harus memperoleh perlindungan dari pelbagai soal disekitarnya dan pada dirinya yang dapat menimpa dan mengganggu dirinya serta pelaksanaan pekerjaannya. Jelaskan, bahwa keselamatan kerja adalah satu segi penting dari perlindungan tenaga kerja. Dalam hubungan ini, bahaya yang dapat timbul dari mesin, pesawat, alat kerja, bahan

dan proses pengolahannya, keadaan tempat kerja, lingkungan, cara melakukan pekerjaan, karakteristik fisik, dan mental daripada pekerjaannya, harus sejauh mungkin diberantas dan atau dikendalikan.

D. Perlengkapan Kerja dalam Meningkatkan Produksi dan Produktivitas

Ketersediaan perlengkapan kerja sebagai penunjang keselamatan kerja erat bersangkutan dengan peningkatan produksi dan produktivitas. Produktivitas adalah perbandingan diantara hasil kerja (= out put) dan upaya yang dipergunakan (= input). Perlengkapan kerja yang memadai dapat membantu peningkatan produksi dan produktivitas atas dasar :

1. Dengan tingkat keselamatan kerja yang tinggi, kecelakaan-kecelakaan yang menjadi sebab sakit, cacat dan kematian dapat dikurangi atau ditekan sekecil-kecilnya, sehingga pembiayaan yang tidak perlu dapat dihindari.
2. Tingkat keselamatan yang tinggi sejalan dengan pemeliharaan dan penggunaan peralatan kerja dan mesin yang produktif dan efisien dan bertalian dengan tingkat produksi dan produktivitas yang tinggi
3. Pada berbagai hal, tingkat keselamatan yang tinggi, menciptakan kondisi-kondisi yang mendukung kenyamanan serta kegairahan kerja, sehingga faktor manusia dapat diserasikan dengan tingkat efisiensi yang tinggi pula
4. Praktek keselamatan tidak bisa dipisah-pisahkan dari keterampilan, keduanya berjalan sejajar dan merupakan unsur-unsur esensial bagi kelangsungan proses produksi
5. Keselamatan kerja yang dilaksanakan sebaik-baiknya dengan partisipasi pengusaha dan buruh akan membawa iklim keamanan dan ketenangan kerja, sehingga sangat membantu bagi hubungan buruh dan pengusaha yang merupakan landasan kuat bagi terciptanya kelancaran produksi,

E. Latar Belakang Sosial, ekonomi dan kultural

Kultur dan kedisiplinan dalam menggunakan perlengkapan kerja standar akan memberikan pengaruh terhadap keselamatan kerja yang didukung latar belakang sosial ekonomis dan kultural yang sangat luas. Tingkat pendidikan, latar belakang kehidupan yang luas, seperti kebiasaan-kebiasaan, kepercayaan-kepercayaan, dan

lain-lain erat bersangkut paut dengan pelaksanaan keselamatan kerja. Demikian juga, keadaan ekonomi ada sangkut pautnya dengan permasalahan keselamatan kerja tersebut. Di dalam masyarakat yang sedang membangun dan salah satu aspek penting pembangunan adalah bidang ekonomi dan sosial, maka keselamatan kerja lebih tampil ke depan lagi, dikarenakan cepatnya penerapan teknologi dengan segala seginya termasuk problematik keselamatan kerja menampilkan banyak permasalahan, sedangkan kondisi sosial-kultural belum cukup siap untuk menghadapinya. Maka dari itu, sebagai akibat tidak cukupnya perhatian diberikan di sana-sini terlihat adanya problem keselamatan kerja, bahkan kadang-kadang hilang sama sekali hasil jerih payah suatu usaha dikarenakan kecelakaan. Keselamatan harus ditanamkan sejak anak kecil dan menjadi kebiasaan hidup yang dipraktekkan sehari-hari. Keselamatan kerja merupakan satu bagian dari keselamatan pada umumnya. Masyarakat harus dibina penghayatan keselamatannya ke arah yang jauh lebih tinggi. Proses pembinaan ini tak pernah ada habis-habisnya sepanjang kehidupan manusia.

Kecelakaan adalah kejadian yang tak terduga dan tidak diharapkan. Tak terduga, oleh karena dibelakang 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. 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 melaksanakan pekerjaan. Maka dalam hal ini, terdapat dua permasalahan penting, yaitu :

1. Kecelakaan adalah akibat langsung pekerjaan, atau
2. Kecelakaan terjadi pada saat pekerjaan sedang dilakukan

Kadang-kadang kecelakaan akibat kerja diperluas ruang lingkungannya, sehingga meliputi juga kecelakaan-kecelakaan tenaga kerja yang terjadi pada saat perjalanan atau transpor 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 pencegahannya sering dimasukan program keselamatan

perusahaan. Kecelakaan-kecelakaan demikian termasuk kepada kecelakaan umum hanya saja menimpa tenaga kerja di luar pekerjaannya. Sekalipun kecelakaan akibat kerja meliputi penyakit akibat kerja, yang disebut terakhir ini tidak akan dibicarakan di sini, melainkan pada ruang lingkup higiene perusahaan dan kesehatan kerja.

Terdapat tiga kelompok kecelakaan :

1. Kecelakaan akibat kerja di perusahaan
2. Kecelakaan lalu lintas
3. Kecelakaan di rumah

Bahaya pekerjaan adalah faktor-faktor dalam hubungan pekerjaan yang dapat mendatangkan kecelakaan. Bahaya tersebut disebut potensial, jika faktor-faktor tersebut belum mendatangkan kecelakaan. Jika kecelakaan telah terjadi, maka bahaya tersebut sebagai bahaya nyata.

F. Kerugian-Kerugian yang diakibatkan Kurangnya Perlengkapan Kerja

Kecelakaan menyebabkan 5 jenis kerugian (K) :

1. Kerusakan
2. Kekacauan organisasi
3. Keluhan dan kesedihan
4. Kelainan dan cacat
5. Kematian

Bagian mesin, pesawat, alat kerja, bahan, proses, tempat dan lingkungan kerja mungkin rusak oleh kecelakaan. Akibat dari itu terjadilah kekacauan organisasi dalam proses produksi. Orang yang ditimpa kecelakaan mengeluh dan menderita, sedangkan keluarga dan kawan-kawan sekerja akan bersedih hati. Kecelakaan tidak jarang berakibat luka-luka, terjadinya kelainan tubuh dan cacat. Bahkan tidak jarang kecelakaan merenggut nyawa dan berakibat kematian. Kerugian-kerugian tersebut dapat diukur dengan besarnya biaya yang dikeluarkan bgi terjadinya kecelakaan. Biaya tersebut dibagi menjadi biaya langsung dan biaya tersembunyi. Biaya langsung adalah biaya pemberian pertolongan pertama bagi kecelakaan, pengobatan, perawatan, dan biaya rumah sakit, biaya angkutan, upah selama tak mampu bekerja, kompensai cacat, dan biaya perbaikan alat-alat mesin serta biaya

atas kerusakan bahan-bahan. Biaya ini mencakup berhentinya proses produksi oleh karena pekerja-pekerja lainnya menolong atau tertarik oleh peristiwa kecelakaan itu, biaya yang harus diperhitungkan untuk mengganti orang yang sedang menderita oleh karena kecelakaan dengan orang baru yang belum biasa bekerja di tempat itu, dan lain-lainnya lagi. Atas dasar penelitian-penelitian, di negara-negara yang industrinya maju perbandingan diantara biaya langsung dan tersembunyi adalah satu banding empat, sedangkan di negara-negara berkembang satu banding dua. Kecelakaan-kecelakaan besar dengan kerugian-kerugian besar biasanya dilaporkan, sedangkan kecelakaan-kecelakaan kecil tidak dilaporkan. Padahal biasanya peristiwa-peristiwa kecelakaan kecil adalah 10 kali kejadian kecelakaan-kecelakaan besar. Maka dari itu, kecelakaan-kecelakaan kecil menyebabkan kerugian-kerugian yang besar pula, manakala dijumlahkan secara keseluruhan.

G. Gambaran Kerugian Akibat Kecelakaan di Perusahaan

Setiap tahun di seluruh dunia, terjadi jutaan kecelakaan dari yang terenteng sampai kepada yang terberat. Kerugian-kerugian bukan main hebatnya. Salah satu gambaran adalah korban peperangan pada Perang Dunia II dan korban-korban kecelakaan akibat kerja pada periode yang sama. Korban Kerajaan Inggris setiap bulan akibat perang adalah 8.126 (3.462 meninggal dunia, 752 hilang dan 3.912 terluka), korban kecelakaan di perusahaan diantara tahun 1939 dan 1944 setiap bulannya adalah 22.002 luka-luka dan 107 orang meeninggal dunia. Amerika Serikat menderita korban perang setiap tahunnya sebanyak 6.084 meninggal dunia, 763 orang hilang dan 15.161 terluka (keseluruhannya 22.088 orang), dan menderita korban-korban akibat kecelakaan di perusahaan sebanyak 160.747 orang (1.219 orang meninggal dunia, 121 orang cacat keseluruhan yang menetap, 7.051 orang cacat sebagian yang menetap dan 152.356 orang cacat sementara) dalam tahun-tahun 1942-1944. Ternyata banyaknya korban akibat industri melebihi korban peperangan tanpa menilai lebih dahulu tentang sifat beratnya.

Dewasa ini, Jepang dan Amerika Serikat melaporkan lebih dari 2 juta kecelakaan akibat pekerjaan setiap tahunnya, sedangkan Perancis, Republik Federasi Jerman dan Italia melaporkan lebih dari sejuta kecelakaan setahunnya. Diduga, bahwa terjadi lebih dari 15 juta kecelakaan di seluruh dunia setiap tahunnya. Bahaya

setiap kecelakaan akibat kerja termasuk upah selama tak mampu kerja di Amerika Serikat adalah sekitar \$ 1.800. Seluruh biaya kompensasi dan pengobatan kecelakaan di negara itu adalah sebesar \$ 665 juta (\$ 535 juta untuk kompensasi.

d. Bahan-bahan, zat-zat dan radiasi :

i. Bahan peledak

ii. Debu, gas, cairan dan zat-zat kimia, terkecuali bahan peledak

iii. Benda-benda mela`yang

iv. Radiasi

v. Bahan-bahan dan zat-zat lain yang belum termasuk golongan tersebut.

e. Lingkungan kerja

i. Di luar bangunan.

ii. Di dalam bangunan.

iii. Di bawah tanah.

f. Penyebab-penyebab lain yang belum termasuk golongan-golongan tersebut.

i. Hewan.

ii. Penyebab lain.

g. Penyebab-penyebab yang belum termasuk golongan tersebut atau data tak memadai.

3. Klasifikasi menurut sifat luka atau kelainan.

a. Patah tulang.

b. Diskolasi/keseleo.

c. Regang otot/urat.

d. Memar dan luka dalam yang lain

e. Amputasi.

f. Luka-lukalain.

g. Luka dipermukaan.

h. Gegar dan remuk.

i. Luka bakar.

j. Keracunan-keracunan mendadak (= akut).

k. Akibat cuaca, dan lain-lain.

l. Mati lemas.

- m. Pengaruh arus listrik.
 - n. Pengaruh radiasi.
 - o. Luka-luka yang banyak dan berlainan sifatnya.
 - p. Lain-lain.
4. Klaasifikasi menurut letak kelainan atau luka di tubuh.
- a. Kepala
 - b. Leher.
 - c. Badan.
 - d. Anggota atas.
 - e. Anggota bawah.
 - f. Banyak tempat.
 - g. Kelainan umum.
 - h. Letak lain yang tidak dapat dimasukkan klasifikasi tersebut.

Klasifikasi tersebut yang bersifat jamak adalah pencerminan kenyataan, bahwa kecelakaan akibat kerja jarang sekali disebabkan oleh suatu, melainkan oleh berbagai faktor. Penggolongan menurut jenis menunjukkan peristiwa yang langsung mengakibatkan kecelakaan dan menyatakan bagaimana suatu benda atau zat sebagai penyebab kecelakaan menyebabkan terjadinya kecelakaan, sehingga sering dipandang sebagai kunci bagi menyelidkan sebab lebih lanjut. Klasifikasi menurut penyebab dapat dipakai untuk menggolong-golongkan penyebab menurut kelainan atau luka-luka akibat kecelakaan atau menurut jenis kecelakaan terjadi yang diakibatkannya. Keduanya membantu dalam usaha pencegahan kecelakaan, tetapi klasifikasi yang disebut teraakhir terutama sangat penting. Penggolongan menurut sifat dan letak luka atau kelainan di tubuh berguna bagi penelaahan kecelakaan lebih lanjut dan terperinci.

H. Sebab-Sebab Kecelakaan dan Akibatnya

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

1. Tindak perbuatan manusia yang tidak memenuhi keselamatan (=unsafe human acts).

2. Keadaan-keadaan lingkungan yang tidak aman (=unsafe conditions).

Dari penyelidikan-penyelidikan, ternyata faktor manusia dalam timbulnya kecelakaan sangat penting. Selalu ditemui dari hasil-hasil penelitian, bahwa 80 – 85 % kecelakaan disebabkan oleh kecelakaan disebabkan oleh kelainan atau kesalahan manusia. Bahkan ada suatu pendapat, bahwa akhirnya langsung atau tidak langsung semua kecelakaan adalah dikarenakan faktor manusia. Kesalahan tersebut mungkin saja dibuat oleh perencana pabrik, oleh kontraktor yang membangunnya, pembuat mesin-mesin, pengusaha, insinyur, ahli kimia, ahli listrik, pimpinan kelompok, pelaksana, atau petugas yang melakukan pemeliharaan mesin dan peralatan. Usaha mengklasifikasi kecelakaan menurut 4 golongan seperti diuraikan di atas adalah usaha untuk menemukan sebab-sebab kecelakaan. Upaya untuk mencari sebab kecelakaan disebut analisa sebab kecelakaan. Analisa ini dilakukan dengan mengadakan penyelidikan atau pemeriksaan terhadap peristiwa kecelakaan. Analisa kecelakaan tidak mudah, oleh karena penentuan sebab-sebab kecelakaan secara tepat adalah pekerjaan sulit. Kecelakaan harus secara tepat dan jelas diketahui, bagaimana dan mengapa terjadi. Hanya pernyataan bahwa kecelakaan dikarenakan oleh misalnya alat kerja atau tertimpa benda atau tidaklah cukup, melainkan perlu ada kejelasan tentang serentetan peristiwa atau faktor-faktor, yang terjadi dan akhirnya menjadi sebab kecelakaan. Setiap keadaan atau faktor ini adalah penting artinya bagi terjadinya kecelakaan, tetapi serentetan peristiwa keseluruhannya yang menyebabkan terjadinya kecelakaan. Apabila sebab satu bagian dari rentetan peristiwa tersebut dihilangkan, kecelakaan tidak akan terjadi.

I. Pencegahan Kecelakaan

Kecelakaan-kecelakaan akibat kerja dapat dicegah dengan :

1. Peraturan perundangan, yaitu ketentuan-ketentuan yang diwajibkan mengenai kondisi-kondisi kerja pada umumnya, perencanaan, konstruksi, perawatan dan pemeliharaan, pengawasan, pengujian, dan cara kerja peralatan industri, tugas-tugas pengusaha dan buruh, latihan, supervisi medis, PPPK, dan pemeriksaan kesehatan.
2. Standarisasi, yaitu penetapan standar-standar resmi, setengah resmi atau tak resmi mengenai misalnya konstruksi yang memenuhi syarat-syarat keselamatan jenis-

jenis peralatan industri tertentu, praktek-praktek keselamatan dan higene umum, atau alat-alat perlindungan diri.

3. Pengawasan. Yaitu pengawaan tentang dipatuhinya ketentuan-ketentuan perundang-undangan yang diwajibkan.
4. Penelitian bersifar teknik, yang meliputi sifat dan ciri-ciri bahan-bahan yang berbahaya, penyelidikan tentang pagar pengaman, pengujian alat-alat perlindungan diri, penelitian tentang pencegahan peledakan gas dan debu, atau penelaahan tentang bahan-bahan dan desain paling tepat untuk tambang-tambang pengangkat dan peralatan pengangkat lainnya.
5. Riset medis, yang meliputi terutama penelitian tentang efek-efek fisiologis dan patologis faktor-faktor lingkungan dan teknologis, dan keadaan-keadaan fisik yang mengakibatkan kecelakaan.
6. Penelitian psikologis, yaitu penyelidikan tentang pola-pola kejiwaan yang menyebabkan terjadinya kecelakaan.
7. Penelitian secara statistik, untuk menetapkan jenis-jenis kecelakaan yang terjadi, banyaknya , mengenai siapa saja, dalam pekerjaan apa, dan apa sebab-sebabnya.
8. Pendidikan,yang menyangkut pendidikan keselamatan dalam kurikulum teknik, sekolah-sekolah perniagaan atau kursus-kursus pertukangan.
9. Latihan-latihan, yaitu latihan praktek bagi tenaga kerja, khususnya tenaga kerja yang baru, dalam keselamatan kerja.
10. Penggairahan, yaitu penggunaan aneka cara penyuluhan atau pendekatan lain untuk menimbulkan sikap untuk selamat.
11. Asuransi, yaitu insentif finansial untuk meningkatkan pencegahan kecelakaan misalnya dalam bentuk pengurangan presmi yang dibayar oleh perusahaan, jika tindakan-tindakan keselamatan sangat baik.

Usaha keselamatan pada tingkat perusahaan, yang merupakan ukuran utama efektif tidaknya penerapan keselamatan kerja. Pada perusahaanlah, kecelakaan-kecelakaan terjadi, sedangkan pola-pola kecelakaan pada suatu perusahaan sangat tergantung kepada tingkat kesadaran akan keselamatan kerja oleh semua pihak yang bersangkutan. Jelaslah, bahwa untuk pencegahankecelakaan akibat kerja diperlukan kerja sama aneka

keahlian dan profesi seperti pembuat undang-undang, pegawai Pemerintah, ahli-ahli teknik, dokter, ahli ilmu jiwa, guru-guru, dan sudah barang tentu pengusaha dan buruh. Kalau kita memasuki suatu perusahaan industri atau ruang produksi dari suatu perusahaan, biasanya akan kita jumpai sebuah slogan yang berbunyi “UTAMAKAN KESELAMATAN KERJA”, yang menunjukkan bahwa keselamatan kerja merupakan masalah yang harus diperhatikan, karena masalah ini berakibat langsung baik terhadap pihak perusahaan maupun pihak tenaga kerja atau karyawan. Oleh karena itu, kerja sama antara pihak perusahaan dengan pihak tenaga kerja adalah sangat diperlukan supaya pelaksanaan pencegahan kecelakaan dapat berlangsung dengan baik.

Dari pengalaman yang kita peroleh selama ini dapat diketahui bahwa penyebab kecelakaan, pada garis besarnya dapat dibagi atas dua golongan.

1. Kecelakaan yang disebabkan oleh karena keadaan yang berbahaya, misalnya yang tidak ada pengamannya, peralatan kerja yang rusak, instalasi yang tidak memenuhi syarat, lantai yang licin dan sebagainya.
2. Kecelakaan yang disebabkan oleh tindakan-tindakan yang berbahaya, yang umumnya ditimbulkan oleh tingkah laku manusia sewaktu bekerja.

Pada umumnya kecelakaan yang terjadi adalah akibat dari kedua golongan penyebab tersebut di atas, yang kalau dianalisa secara mendalam, dapat diuraikan lagi menjadi tiga faktor, sebagai berikut :

- Faktor lingkungan kerja
- Faktor mesin dan peralatan
- Faktor manusia atau tenaga kerja

Supaya pencegahan kecelakaan dapat terlaksana dengan baik, maka harus dilakukan usaha-usaha agar ketiga faktor penyebab kecelakaan tersebut di atas, tidak berada pada kondisi yang memungkinkan terjadinya kecelakaan.

1. Faktor lingkungan kerja

Faktor lingkungan kerja yang penting dan perlu diperhatikan adalah kebersihan, pertukaran udara di dalam ruangan, penerangan, dan tata ruang dari mesin dan peralatan kerja. Jadi supaya tidak terjadi kecelakaan perlu kita perhatikan :

- Kebersihan, misalnya lantai tidak licin karena adanya kotoran berupa minyak pelumas

- Pertukaran udara di dalam ruangan dapat berlangsung dengan baik sehingga tidak perlu terjadi seseorang tenaga kerja, kehilangan kesadaran karena kekurangan udara bersih (oksigen)
- Penerangan dijaga agar kapasitasnya mencukupi, sesuai dengan sifat pekerjaan yang dilakukan
- Tata ruang harus dijaga agar mematuhi persyaratan, misalnya tidak terlalu sempit dan mudah bagi lalu lintas barang atau orang

2. Faktor mesin dan peralatan

Faktor mesin dan peralatan yang perlu diperhatikan untuk mencegah terjadinya kecelakaan, adalah :

- Pengaman-pengaman harus dipasang pada mesin, sesuai dengan persyaratan-persyaratan keselamatan kerja
- Peralatan-peralatan pengaman yang dipakai oleh tenaga kerja harus dijaga agar tetap pada kondisi yang baik, sehingga benar-benar dapat berfungsi sebagai pengaman dalam kerja.

3. Faktor manusia

Faktor manusia yang menyebabkan terjadinya kecelakaan biasanya adalah :

- Kelalaian
- Kekurangan pada keterampilan atau kecakapan dalam bekerja
- Kekurangan yang terdapat pada fisik dan mental si tenaga kerja.

Untuk mencegah terjadinya kecelakaan, maka perlu kita perhatikan agar :

- Memberikan instruksi tentang cara-cara kerja yang baik dan aman dengan jelas dan terperinci
- Mempertimbangkan keterampilan dan kecakapan dari tenaga kerja dalam pemberian tugas-tugas agar tidak melewati batas kemampuannya
- Mempertimbangkan kekurangan-kekurangan yang terdapat pada fisik dan mental dari tenaga kerja dalam pemberian tugas-tugas agar sesuai dengan kondisinya

Dari uraian di atas dapat kita mengambil kesimpulan bahwa pencegahan kecelakaan merupakan masalah yang penting dalam kegiatan perusahaan, dan menjadi tanggung jawab kedua belah pihak yaitu perusahaan dan tenaga kerja. Semoga sedikit uraian ini dapat membantu menjadi pedoman dalam usaha-usaha pencegahan kecelakaan.

c. Rangkuman 1

Perlengkapan kerja sebagai salah satu sub infra struktur komponen kegiatan di work shop, bengkel atau industri merupakan persyaratan standar pelayanan minimal yang harus dipenuhi, dalam rangka menunjang keselamatan kerja. Salah definisi mengatakan bahwa standar perlengkapan kerja yangf bertalian dengan keselamatan adalah kegiatan bertalian dengan mesin, pesawat, alat kerja, bahan dan proses pengolahannya, landasan tempat kerja dan lingkungannya serta cara-cara melakukan pekerjaan. Karena perlengkapan kerja merupakan persyaratan standar baku, maka menyangkut segala sesuatu peralatan yang dipakai, baik secara langsung maupun tidak langsung. Keselamatan kerja bersasaran segala tempat kerja, baik di darat, di dalam tanah, di permukaan air, di dalam air maupun di udara. Tempat-tempat kerja demikian tersebar pada segenap kegiatan ekonomi, seperti pertanian, industri, pertambangan, perhubungan, pekerjaan umum, jasa, dll. Keselamatan kerja menyangkut segenap proses produksi dan distribusi, baik barang maupun jasa. Salah satu aspek penting sasaran keselamatan kerja, mengingat resiko bahayanya, adalah penerapan teknologi, terutama teknologi yang lebih maju dan mutakhir. Perlengkapan kerja adalah alat bantu pekerjaan dan keselamatan kerja adalah tugas semua orang yang bekerja. Oleh karena itu perlengkapan kerja dan keselamatan kerja adalah bagian penting dari, oleh dan untuk setiap tenaga kerja serta orang lainnya, dan juga masyarakat pada umumnya.

d. Tugas Kegiatan Belajar 1

1. Jelaskan pemahaman sdr. tentang peralatan dan perlengkapan kerja ?
2. Lakukan pengamatan secara umum terhadap peralatan kerja yang ada di bengkel atau work shop ?
3. Carilah referensi tentang perelngkapan keja sebagai penunjang keselamatan kerja

e. Tes Formatif 1

1. Jelaskan perlunya peralatan dan perlengkapan standar untuk bekerja di industri ?
2. Jelaskan pengaruh peralatan dan perlengkapan terhadap produktivitas !
3. Sebutkan 3 macam keadaan yang merugikan akibat kecelakaan !

4. Seorang naik tangga dan terjatuh, akibat satu anak tangga tidak ada! Lakukan analisa terhadap kecelakaan tersebut !

f. Kunci Jawaban Formatif 1

1. Peralatan dan perlengkapan akan menjamin suatu kondisi dimana :
 - melindungi tenaga kerja atas hak keselamatannya dalam melakukan pekerjaan
 - menjamin keselamatan setiap orang yang berada di tempat kerja
 - meningkatkan produksi dan produktivitas
2. Dengan peralatan dan perlengkapan standar maka kecelakaan, kegagalan dan kerugian akibat kesalahan dapat dieliminir sekecil mungkin. Sehingga tidak terjadi pembengkakan biaya produksi yang tidak perlu. Disamping itu dengan peralatan memadai maka kenyamanan kondisi dan lingkungan kerja dapat dikembangkan optimal, sehingga etos dan gairah kerja meningkat pesat.
3. (a) kerusakan (b) keluhan dan kesedihan (c) kelainan dan cacat
4. Dalam menganalisa persoalan tsb yang pertama harus dulu fakta yang ada yakni : terdapat tangga yang rusak, ada pekerja yang memakai tangga tersebut dan ketiga sesudah perawatan di atur dan jatuh. Dari fakta tersebut menunjukkan bahwa ketiga factor tersebut saling terkait satu sama, sehingga terjadi kecelakaan. Hanya prioritas ke depan tentunya yang harus mendapat perhatian pertama adalah anak tangga yang rusak dan harus segera diperbaiki

.g. Lembar Kerja 1

Untuk melakukan pengayaan substansi materi yang telah disajikan, maka peserta diklat wajib melakukan tugas terstruktur yakni melakukan praktek di lab. dan survey lapangan terhadap industri terkait. Untuk itu peserta didik setelah tuntas dengan modul diharapkan langsung cek in industridan mengisi form berikut :

No	Uraian Kegiatan	Kompetensi/Subkompetensi yg akan dicapai	Tempat

KEGIATAN BELAJAR 2

PERLENGKAPAN KERJA STANDAR

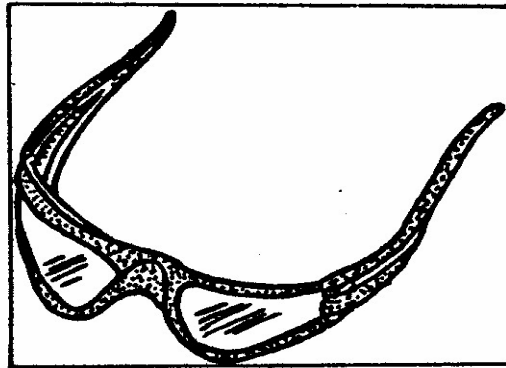
A. UMUM

Dalam kegiatan praktikum di bengkel/work shop atau proses produksi di industri, peralatan merupakan salah satu komponen kunci keberhasilan produktivitas kerja, keselamatan kerja dan produk yang memenuhi standar. Peralatan dimaksud berkaitan dengan dua hal yakni peralatan yang langsung dengan produk dan peralatan yang diperlukan untuk melindungi pekerja dari kecelakaan yang tidak diharapkan. Jadi sifatnya peralatan tersebut sebagai penunjang.

Di dalam bab ini akan dibahas beberapa alat keamanan yang diperlukan pada waktu bekerja, terutama alat-alat pelindung badan, pelindung pada mesin, pengamanan arus listrik, alat pengamanan ruang dan gejala-gejala kebakaran serta mengangkat benda berat. Badan kita terdiri dari beberapa bagian, semuanya itu harus terlindung di waktu sedang melaksanakan pekerjaan. Alat-alat pelindung bagian badan itu adalah sebagai berikut :

1. Alat Pelindung Mata

Mata harus terlindung dari panas, sinar yang menyilaukan dan juga dari debu. Kelengkapan lensa untuk pengelasan dengan gas dan untuk melakukan pemotongan jangan dibiasakan dipakai untuk pengelasan lengkung atau busur, karena lensa untuk mengelas lengkung telah disediakan tersendiri.



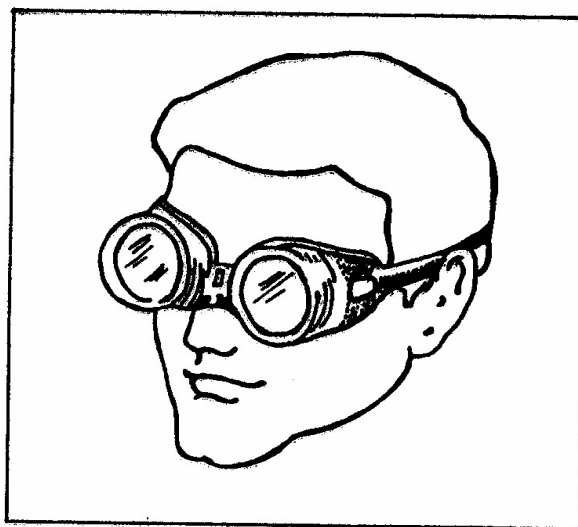
Gambar2.1. Kaca mata debu

Kaca mata debu ialah sebuah alat pelindung mata supaya mata tidak kemasukan debu atau bram (tatal) terutama pada waktu pengerjaan menggerinda, memahat dan lain-lain.

Bagian dari kaca mata debu ialah :

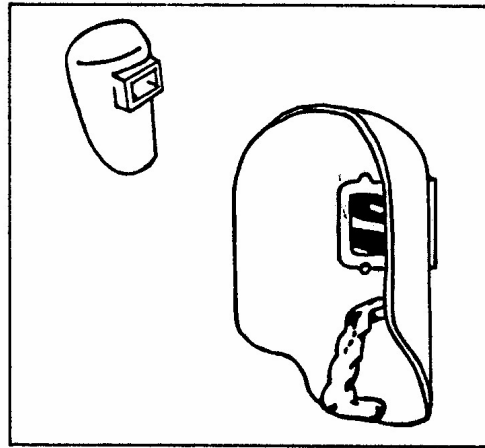
- (1). Ventilasi pada sisi kaca pelindung
- (2). Lensa yang dapat ditukar dengan mudah
- (3). Bingkai yang kenyal dan tahan panas yang menyenangkan dalam pemakaian
- (4). Keping plindung dan pengikat kepala yang dapat distel
- (5). Lensa

Gambar 2.1 dan 2.2 adalah kaca mata debu yang sering kita jumpai di bengkel-bengkel.



Gambar 2.2. Kamata Debu

Salah satu contoh kaca mata misalnya dipakai oleh salah seorang yang sedang mengasah pada mesin gerinda. Selain pada mesin itu sendiri ada kaca pengaman, demi lebih terjamin keamanannya dipakai pula kaca mata debu.



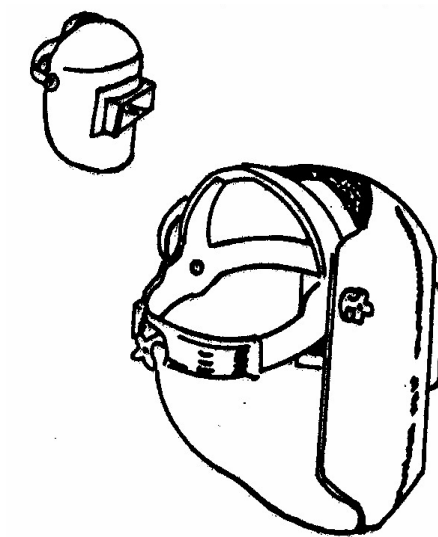
Gambar 2.3 Kedok las listrik

Kaca mata las dapat dibedakan terutama pada kacanya, antara kaca mata untuk pekerjaan las asetelin dan kaca mata untuk pekerjaan las listrik. Kaca mata untuk pekerjaan las listrik lebih gelap daripada kaca untuk pengerjaan las asetelin. Bentuk kaca mata las asetelin sama dengan bentuk kaca mata debu, hanya dibedakan pada kegelapan kacanya. Gambar 2.3. adalah sebuah alat pelindung mata pada waktu pengerjaan las listrik dan lazimnya alat ini disebut helm.



Gambar 2.4. Alat pelindung mata pada waktu pengerjaan las

Gambar 2.4. Diperlihatkan cara menggunakan dan memakai kedok yang baik untuk penggunaan pelindung mata.

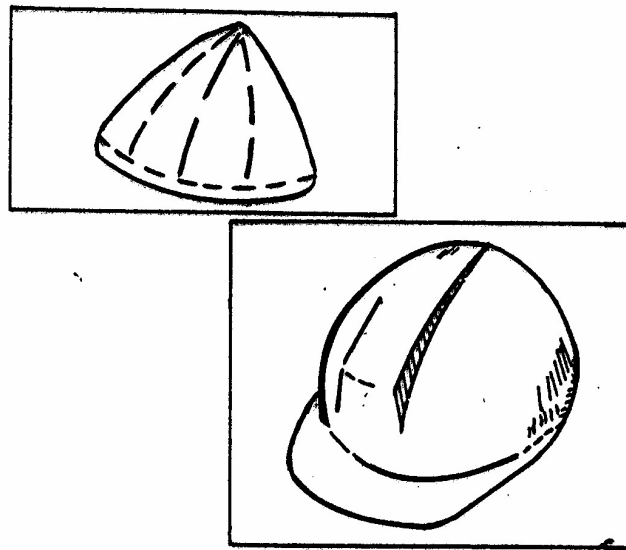


Gambar 4.5 Alat pelindung muka

Helm tersebut yang biasa dipakai untuk pengerjaan las listrik. Kedok ini lebih baik jika dibandingkan dengan pada gambar 2.5. Disamping itu helm ini juga dapat dipakai untuk perlindungan mata dari semburan debu ketika membersihkan bagian-bagian mesin oleh udara kompresor, dapat juga sebagai perlindungan mata dari percikan api ketika menyolder

2. Alat Pelindung Kepala

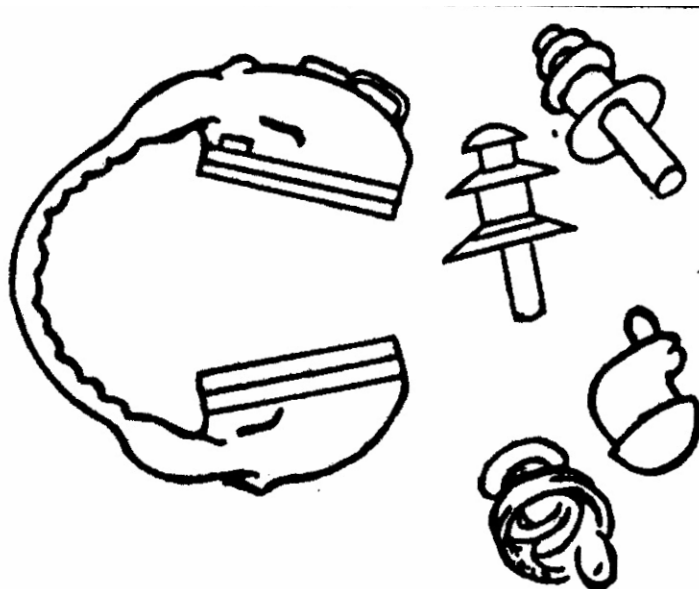
Peci adalah alat pelindung kepala bila bekerja pada bagian yang berputar, misalnya mesin bor atau waktu sedang mengelas. Ini adalah untuk menjaga terpuntirnya rambut oleh putaran bor atau rambut terkena percikan api. Terutama pada waktu mengelas di atas kepala (over head) tutup kepala atau peci sangatlah penting. Lihat gambar 2.6.



Gambar 2.6 Alat Pelindung Kepala

3. Alat Pelindung Telinga

Alat pelindung telinga ialah alat yang melindungi telinga dari gemuruhnya mesin yang sangat bising, juga penahan bising dari letupan-letupan. Lihat gambar 2.7



Gambar 2.7 Alat Pelindung Telinga

4. Alat Pelindung Hidung

Gambar 2.8 adalah alat pelindung hidung dari terisapnya gas-gas yang beracun.



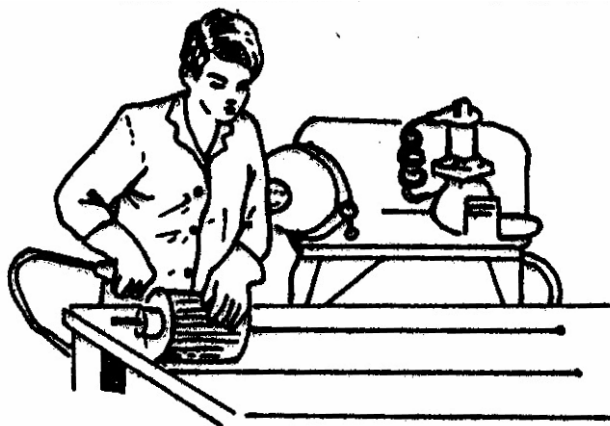
Gambar 2.8 Alat pelindung hidung

5. Alat Pelindung Tangan

Alat pelindung tangan terbuat dari macam-macam bahan disesuaikan dengan kebutuhannya. Yang sering kita jumpai adalah :

(1). Sarung tangan kain

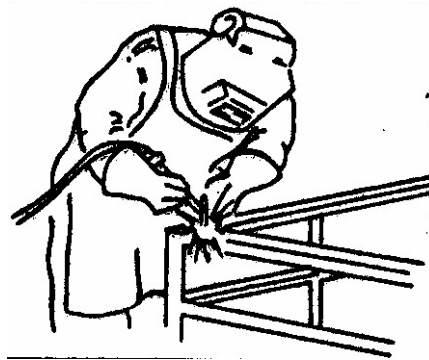
Digunakan untuk memperkuat pegangan supaya tidak meleset pada permukaan, hendaklah dibiasakan bila memegang suatu benda yang berminyak dari bagian-bagian mesin atau bahan baja. Tindakan keamanan pada tangan dari akibat minyak dan lemak, dan sebagai tindakan suatu keselamatan kerja untuk pegangan pada permukaan yang licin. (Lihat gambar 2.9).



Gambar 2.9 Sarung tangan kain

(2). Sarung tangan asbes

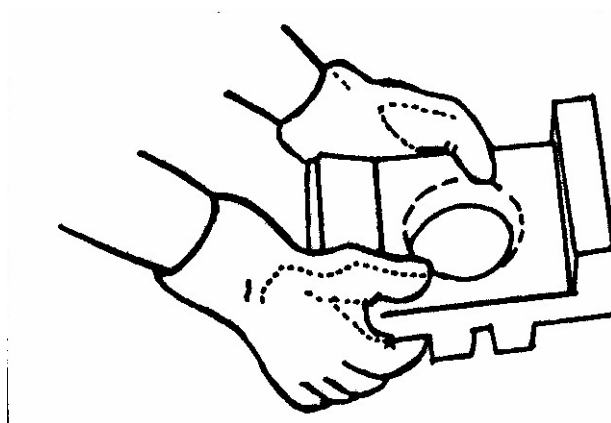
Sarung tangan asbes digunakan terutama untuk melindungi tangan terhadap bahaya pembakaran api. Sarung tangan asbes ini hendaklah digunakan pada setiap pemegangan bahan yang panas, seperti dalam pengelasan dengan las listrik dan pekerjaan menempa. (Lihat gambar 2.10).



Gambar 2.10 Sarung tangan asbes

(3). Sarung tangan kulit

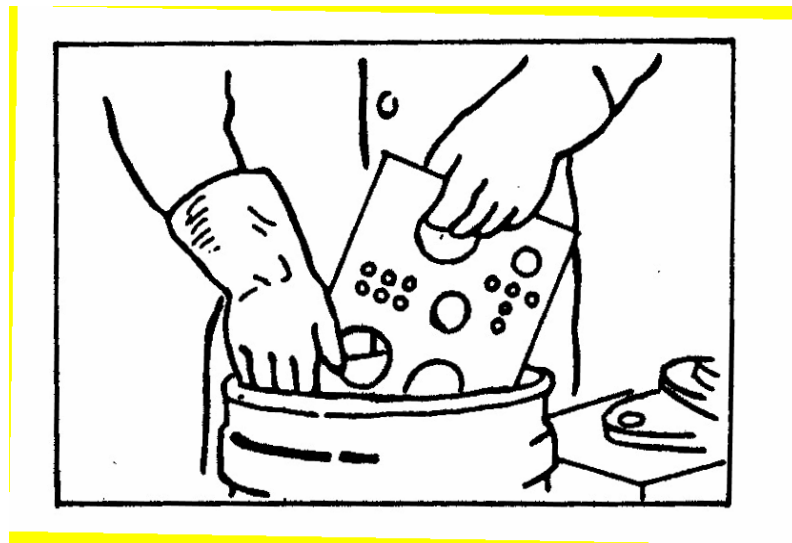
Sarung tangan kulit digunakan untuk memberi perlindungan dari ketajaman sudut pada perlengkapan yang berbobot, bila perlengkapan itu dipegang atau diangkat. Lihat gambar 2.11.



Gambar 2.11 Sarung tangan kulit

(4). Sarung tangan karet

Terutama digunakan pada waktu pekerjaan pelapisan logam seperti pernikel, perkhroom dan sebagainya. Ini adalah untuk menjaga tangan dari bahaya pembakaran asam atau untuk melindungi dari kepedasan cairan pada bak atau panci di mana pekerjaan itu berlangsung. Sarung tangan karet digunakan pula untuk melindungi kerusakan kulit tangan karena hembusan udara pada waktu membersihkan bagian-bagian mesin dengan hembusan udara yang ditekan oleh kompresor. Lihat gambar 2.12



Gambar 2.12 Sarung tangan karet

6. Alat Pelindung Kaki

Untuk menghindarkan kerusakan kaki dari tusukan benda tajam atau terbakar oleh zat kimia, maka sebagai alat pelindung digunakan sepatu. Sepatu ini harus terbuat dari bahan yang disesuaikan dengan kebutuhan tempat kita bekerja. (Lihat gambar 2.13) sepatu yang bagian bawahnya terbuat dari kulit, janganlah sekali-kali dilengkapi dengan paku, karena mudah terpeleset.



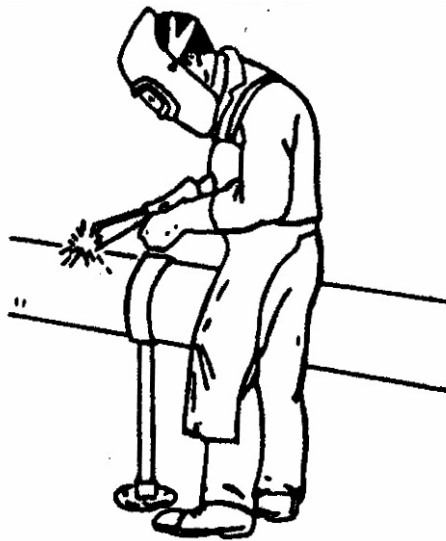
Gambar 2.13 Sepatu pengaman kulit

Sudah menjadi kebiasaan memakai sepatu pengaman pada waktu bekerja di bengkel logam. Jenislain dari sepatu pengaman yaitu memperlihatkan sepatu pengaman yang bentuknya seperti halnya sepatu biasa, hanya pada bagian ujungnya dilapisi dengan baja.

Khusus untuk menginjak permukaan yang licin seperti permukaan atap seng digunakan sepatu yang beralas karet supaya tidak terpeleset. Injakan pada atap itu memungkinkan pekerja terpeleset dan jatuh. Sepatu ini digunakan pula bila sedang memperbaiki sayap kapal terbang

7. Alat Pelindung Badan

Ketentuan memakai sebuah apron pelindung harus dibiasakan diluar baju kerja. Apron kulit dipakai untuk perlindungan dari rambatan panas nyala api. (Lihat gambar 2.14).

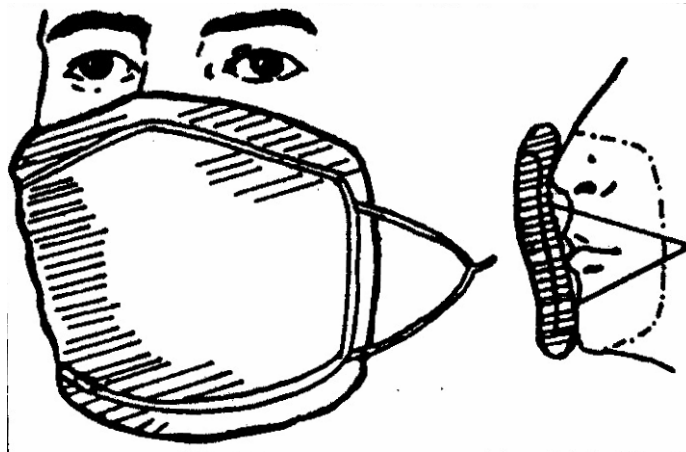


Gambar 2.14 Alat pelindung badan

Dengan menggunakan pakaian pelindung yang dibuat dari kulit, maka pakaian biasa akan terhindar dari percikan dari api terutama pada waktu menempa dan mengelas. Lengan baju jangan digulung, sebab lengan baju yang panjang akan melindungi tangan dari sinar api.

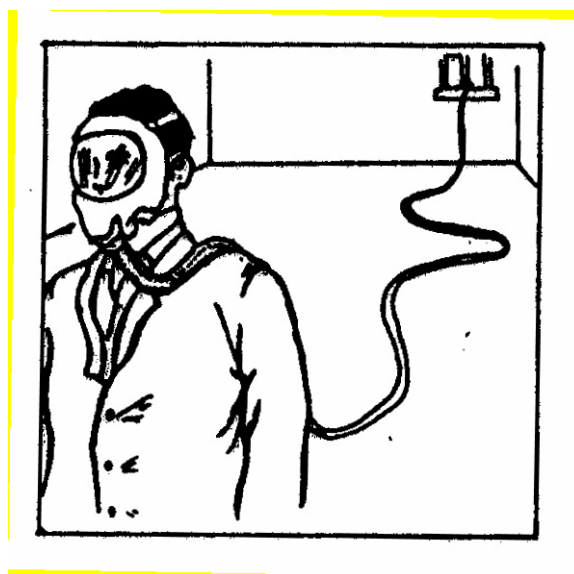
8. Pelindung Hidung dan Mulut

Di tempat-tempat tertentu di bagian bengkel udara sering dikotori, terutama akibat kimiawi, akibat gas yang terjadi, akibat semprotan cairan, akibat debu dan partikel lainnya yang lebih kecil. Misalnya saja pengotoran pada pernafasan akibat debu kasar dari gerinda, kabut cairan cat ketika mengecat, akibat asap yang terjadi ketika pemakanan mata pahat pada bahan yang sedang dikerjakan dan asap ketika sedang mengelas. Tetapi tidak dapat disangkal, bahwa terbakarnya sesuatu di ruang bengkel segera dapat diketahui diantaranya akibat baunya tercium. Pemakaian alat pelindung pernafasan ditentukan oleh jenis bahaya pengotoran udara. Penahan debu memberi perlindungan pernafasan dari debu, debu metalik yang kasar atau partikel lainnya yang tercampur dalam udara. Yakinlah bahwa pemakaian pelindung ini sudah rapat betul, sehingga udara yang dihirup harus melalui saringan. Lihat gambar 2.15.



Gambar 2.15 Pelindung hidung dan mulut

Pemakaian saringan cartridge bila jalannya pernafasan mendapat pengotoran dari embun cairan beracun yang berukuran kira-kira 0,5 mikron. Saringan Cartridge diberi tanda oleh pabrik yang membuat guna menerangkan kegunaannya. Bila terasa pernafasan sangat sesak, segera saringan diganti. Yakinlah bahwa melekatnya alat itu pada bagian kulit muka benar-benar melekat dengan baik. Supaya tidak meragukan cobalah dengan jalan melekatkan lembaran kertas atau ditutup telapak tangan pada lubang udara, kemudian dihirup. Jika penghirupan terasa sesak, berarti tidak ada bocoran, ini menunjukkan perlengkapan pada bagian kulit muka baik. Bersihkan alat ini sehingga siap digunakan lagi pada kesempatan lain. (Lihat gambar 2.16).



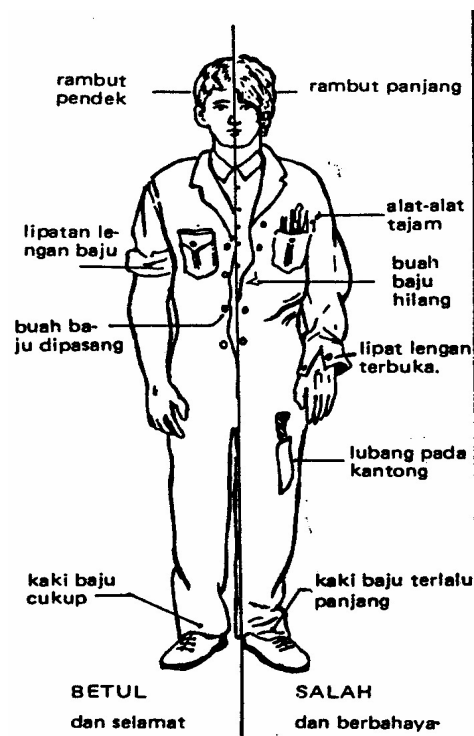
Gambar 2.16 Kedok dengan slang panjang

Kedok berkantong udara mempunyai faktor penyaringan yang lebih baik dari pada cara saringan Catridge. Ketentuan-ketentuan dan ukuran-ukuran untuk keselamatan pemakaian dicantumkan dalam keterangan alat ini. Pernafasan dihubungkan kepada kantong udara bersih melalui slang. Yakinlah bahwa bagian perlekatan alat ini pada bagian kulit muka dengan baik. Sebagai percobaan lepaskan slang dari kantong udara, kemudian lakukan seperti pada percobaan saringan Catridge.

Kedok dengan slang panjang ini lebih tepat untuk pemakaian secara terus-menerus, karena udara bersih dapat disalurkan dari tempat yang lain dan agak jauh melalui slang. Slang tidak boleh lebih panjang dari 10 meter. Yakinlah bahwa selama pemakaian tidak ada kebocoran, slang tidak melilit dan tidak bocor.

8. Pakaian dan cara berpakaian

Pada umumnya pakaian yang patut dipakai ketika bekerja adalah baju kerja yang dalam keadaan rapih dan baik. Bagian pakaian yang sobek dapat mengakibatkan tersangkutnya pada bagian-bagian mesin yang berputar. Hendaklah selalu menghindarkan diri dari sangkutan pada bagian-bagian mesin yang berputar. Lipatan lengan baju di atas siku dengan serapih-rapihnya adalah suatu cara menghindarkan tersangkutnya lengan baju itu pada bagian mesin yang berputar, atau lebih baik lengan baju itu dibuat pendek di atas siku.



Gambar 2.17 Cara berpakaian yang benar

Untuk suatu lengan baju khusus, misalnya baju kerja untuk membubut, memfrais, dan kerja mesin lainnya. Baju kerja berlengan panjang juga sangat penting untuk perlindungan kulit tangan dari sinar api waktu mengelas, menempa dan perlindungan terhadap luka-luka kecil pada waktu kerja pelat. Pemakaian cincin hiasan jari dan pemakaian arloji pada pekerjaan tertentu dapat mengakibatkan kecelakaan. Tutup kaki atau sepatu harus dibiasakan dipakai.

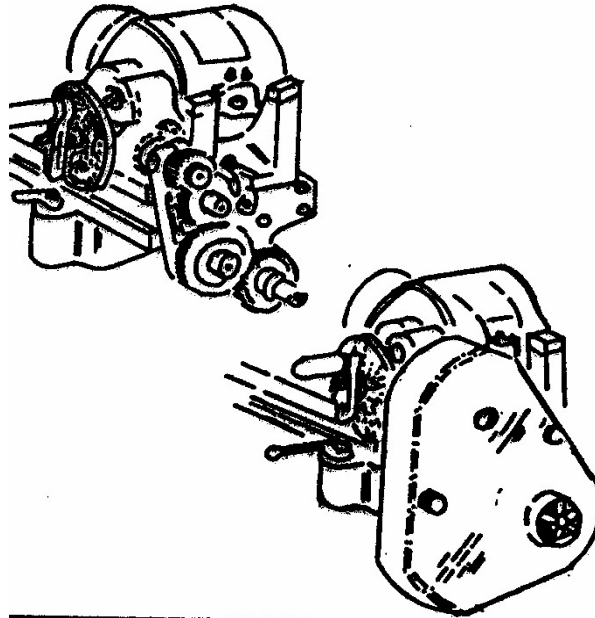
9. Perlindungan Pada Mesin

Letak bahaya yang utama bila menggunakan mesin-mesin ialah pada :

- (1). Bagian roda gigi
- (2). Roda sabuk
- (3). Bagian-bagian yang berputar

Hindarkan anggota badan, karena secara tidak sadar kemungkinan tersentuh kepada bagian mesin yang bergerak.

Sentuhan ini sering menimbulkan kecelakaan. Roda-roda gigi selamanya harus diusahakan tertutup. Ini untuk menjaga tangan-tangan usil yang menyebabkan terjadi kecelakaan terhadap manusia atau kerusakan pada mesin. Gambar 4.29 memperlihatkan roda gigi yang terbuka dan tertutup.

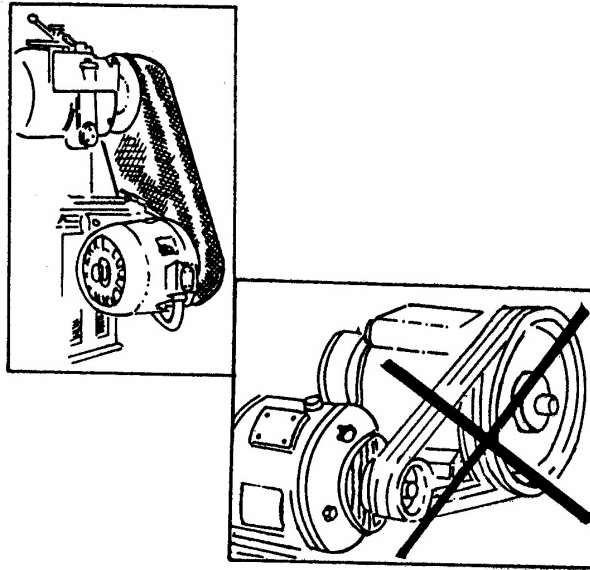


Gambar 2.18 Pelindung pada mesin

Roda sabuk, seperti halnya roda gigi, supaya diusahakan tidak terbuka. Jadi, jangan biarkan roda sabuk berputar tanpa pagar pelindung. Gerak putarnya saja bila tersentuh akan menimbulkan bahaya. Gambar 2.19 memperlihatkan roda sabuk yang tertutup baik sedangkan pada gambar 2.19 roda sabuk dibiarkan terbuka. Ini akan mengakibatkan kecelakaan.

- Baju yang berkeleweran akan mudah terpuntir oleh bagian yang berputar
- Bila roda sabuk putus akan mengakibatkan pukulan terhadap pekerja yang kebetulan dekat sabuk itu.

Begitu pula pada waktu membetulkan sabuk roda perantara yang terlepas, pakailah penjolok agar jangan sampai terjepit.

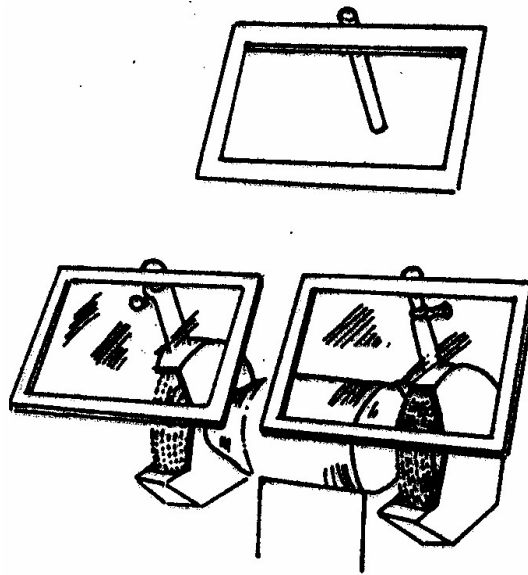


Gambar 2.19 Pelindung roda

9. Kaca Pengaman

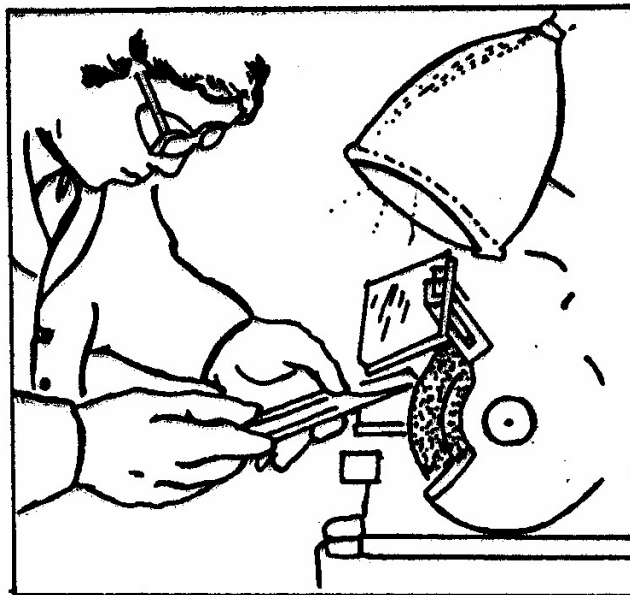
Kaca pengaman yang dipasang pada mesin gerinda, konstruksinya berdiri sendiri-sendiri terhadap mesin itu. Bila kaca itu rusak dapat diganti dengan yang baru, melalui pemasangan dan penyetelan yang sangat mudah. Debu dan kotoran lainnya yang hinggap pada kaca akan mengakibatkan kaca itu menjadi suram hingga menghalangi penglihatan pada yang sedang mengasah.

Alangkah baiknya bila sebelum melakukan pengasahan, kaca itu harus dibersihkan terlebih dahulu. Lihat gambar 2.20



Gambar 2.20 Pengaman kaca

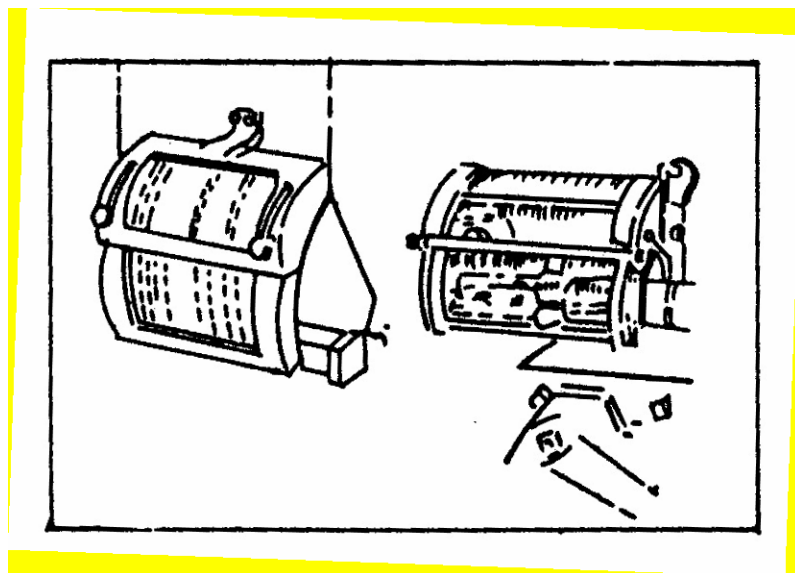
Seseorang akan bekerja lebih tenang dan aman melakukan pengasahan atau pengerjaan dengan mesin gerinda, bila orang itu memakai kaca mata pengaman (safety goggles). Bila penerangan tidak memungkinkan penglihatan dengan jelas, maka lampu sorot dapat dipasang dan dinyalakan. Kaca pengaman yang dipasang pada mesin gerinda mencegah loncatan bubuk logam yang diasah terhadap mata. (Lihat gambar 2.21).



Gambar 2.21 Pengaman pada gerinda

Kaca pelindung pada waktu pemakaian mesin bor adalah untuk mencegah pelembaran bram atau tatal bor. Diutamakan perlindungan terhadap mata. Karena ini tidak jarang orang yang lagi mengebor memakai pula kaca mata biasa atau kaca mata debu. Bila kaca pelindung buram, ini menandakan bahwa kaca itu kotor, karenanya sebelum digunakan terlebih dahulu harus dibersihkan supaya penglihatan melalui kaca itu menjadi terang. Dan orang yang mengerjakan hal ini adalah orang yang tahu keselamatan kerja. Pada gambar berikutnya diperlihatkan kaca pelindung yang melingkari putaran mata bor. Kaca ini lebih memungkinkan keamanannya. Kaca pelindung pada pemakanan pahat terhadap bahan sewaktu membubut. Kaca pelindung ini dipasang antara kepala tetap dan kepala lepas. Jenis pelindung bentuk lama pada mesin frais terdiri dari kisi-kisi lempeng logam. Bila yang satu dengan yang lainnya dapat disetel. Sedangkan pada gambar yang sebelumnya diperlihatkan pelindung yang berupa kisi-kisi jendela.

Setelah teknologi di bidang plastik kekuatannya melebihi gelas, maka pada gambar di samping ini diperlihatkan pelindung dari plastik yang tahan benturan bram. Pelindung ini dapat diatur menurut daerah keamanan yang diinginkan sekitar putaran pisau frais. Mesin bor dengan kelengkapan keamanannya terpasang disetiap bengkel.



Gambar 2.22 Mesin gerinda perata adalah sebuah alat untuk membuat rata suatu permukaan

c. Rangkuman 2

Dalam kegiatan praktikum di bengkel/work shop atau proses produksi di industri, peralatan merupakan salah satu komponen kunci keberhasilan produktivitas kerja, keselamatan kerja dan produk yang memenuhi standar. Peralatan dimaksud berkaitan dengan dua hal yakni peralatan yang langsung dengan produk dan peralatan yang diperlukan untuk melindungi pekerja dari kecelakaan yang tidak diharapkan. Jadi sifatnya peralatan tersebut sebagai penunjang.

Perlengkapan yang dimaksud antara lain :

- a. Alat pelindung mata
- b. Alat pelindung kepala
- c. Alat pelindung telinga
- d. Alat pelindung hidung
- e. Alat pelindung tangan
- f. Alat pelindung kaki

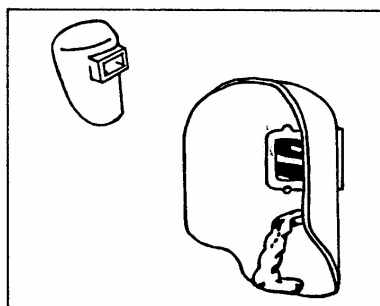
d. Tugas Kegiatan Belajar 2

1. Perhatikan perlengkapan kerja di industri yang pernah kunjungi, kemudian lakukan identifikasi !
2. Carilah bahan literature yang berkaitan dengan peralatan dan perlengkapan kerja dari perpustakaan sdr !
3. Bandingkan perlengkapan kerja industri besar dengan industri menengah !

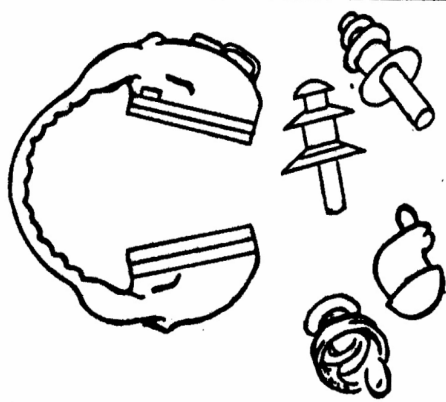
e. Tes Formatif 2

1. Jelaskan fungsi alat-alat berikut :

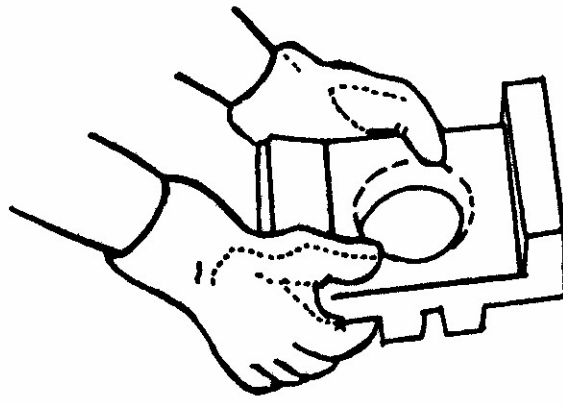
a.



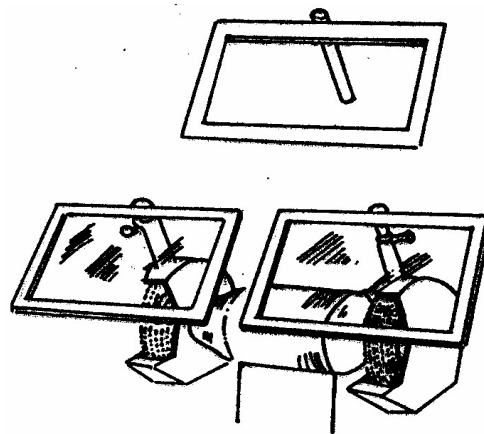
b.



c.



2. Jelaskan bagian apa saja pengamanan mesin yang harus dilakukan !
3. Terangkan gambar berikut yang memperlihatkan perlindungan mesin terhadap manusia :



f. Kunci Jawaban Formatif 2

1.
 - a. Alat pelindung muka pada waktu pengerjaan las listrik
 - b. Alat pelindung telinga dari gemuruhnya mesin yang sangat bising.
 - c. Sarung tangan kulit yang digunakan untuk memberi perlindungan dari ketajaman sudut pada perlengkapan yang berbobot.
2. Bagian mesin yang perlu mendapat perlindungan antara lain :
 - a. bagian roda gigi
 - b. roda sabuk
 - c. bagian-bagian yang berputar
3. Gambar tersebut memperlihatkan bagian mesin gerinda yang diberi perlindungan dengan kaca, sehingga aman dari percikan api.

g. Lembar Kerja 2

Untuk melakukan pengayaan substansi materi yang telah disajikan, maka peserta diklat wajib melakukan tugas terstruktur yakni melakukan praktek di lab. dan survey lapangan terhadap industri terkait. Untuk itu peserta didik setelah tuntas dengan modul diharapkan langsung cek in ke industri dan mengisi form berikut :

No	Uraian Kegiatan	Kompetensi/Subkompetensi yg akan dicapai	Tempat praktek

KEGIATAN BELAJAR 3

PERALATAN KERJA

A. Umum

Kualitas sebuah produk yang dihasilkan dalam banyak pengerjaan, kegiatan-kegiatan dilaksanakan akan ditentukan pula oleh peralatan-peralatan penunjang, baik itu yang bersifat alat tangan/manual maupun menggunakan sumber tenaga lain misalnya listrik. Yang dimaksud dengan alat-alat manual di sini hanyalah alat-alat yang sumber tenaganya adalah tenaga manusia. Tetapi alat tangan listrik portabel tidak termasuk dalam uraian ini. Alat tangan demikian terdiri dari aneka alat seperti palu, obeng, kunci baut, pisau, kikir, gergaji, dan lain-lain sebagainya. Alat tangan seperti itu menyebabkan jumlah kecelakaan yang besar tetapi ringan. Namun begitu, bila luka mengalami kehamaan, kehilangan waktu kerja cukup besar. Diantara faktor-faktor yang menjadi sebab kecelakaan adalah sebagai berikut :

1. Terlepas dari pegangan pada waktu dipergunakan
2. Cara pemakaian yang salah pada waktu alat dipergunakan
3. Ketidak hati-hatian dan salah pakai
4. Penyimpanan alat yang tidak baik

B. Persyaratan Minimal

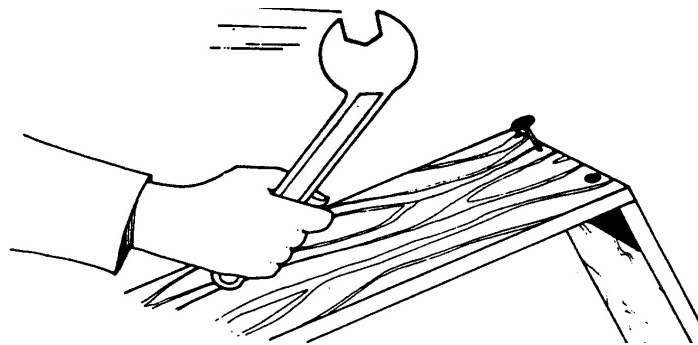
Agar pekerjaan dengan alat-alat manual memberikan tingkat keselamatan yang tinggi, perlu diikuti persyaratan sebagai berikut :

1. Alat-alat tangan harus terbuat dari bahan berkualitas baik dan memenuhi keperluan pekerjaan yang memerlukannya.

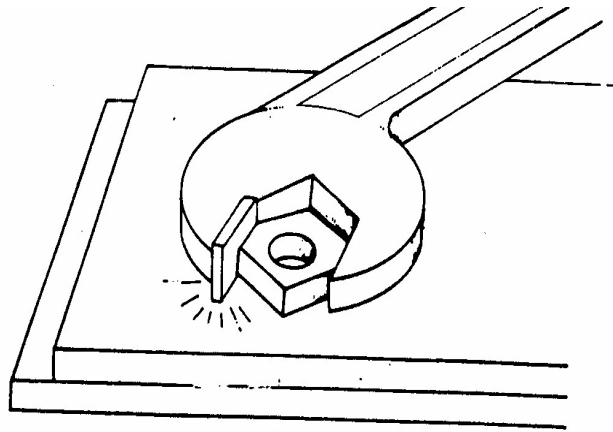
Banyak kecelakaan yang dikarenakan oleh patahnya alat-alat atau bagian-bagiannya, seperti pegangan, terjadi oleh karena kualitas material yang rendah. Hal ini sangat tidak ekonomis. Alat-alat tangan pada umumnya harus terbuat dari baja dengan kualitas terbaik, dan pegangan untuk palu, kapak dan alat-alat tangan lain harus terbuat dari kayu kualitas baik. Alat yang tidak sesuai untuk

pekerjaan yang akan dilakukan seperti bentuk dan berat palu yang tidak benar atau kunci-kunci yang terlalu panjang atau pendek tidak boleh dipergunakan. Di perusahaan, bagian pembelian harus membeli alat-alat yang tepat, sedangkan tenaga kerja berkewajiban untuk mempergunakannya secara benar.

2. Alat-alat manual hanya boleh dipakai sesuai dengan maksud pembuatannya
Pemakaian alat tangan/manual yang tidak sesuai dengan tujuannya, seperti pemakaian pisau sebagai obeng atau kunci sebagai palu, adalah berbahaya, oleh karena alat tersebut dapat menjadi patah, retak atau selip dan menyebabkan kecelakaan. Alat-alat tangan sering-sering dipergunakan secara salah oleh karena alat yang tepat tidak terdapat pada saat alat dipergunakan. Jika seorang pekerja perlu kunci yang kebetulan tidak ditemukan, ia tidak mau berhenti bekerja untuk mencarinya dan akan menggunakan kunci yang besar dengan menggunakan ganjal. Dengan begitu, kunci dapat terselip dan juga baut dapat tertekan dengan tekanan yang terlalu besar, sehingga baut terselip. Keduanya dapat menjadi sebab suatu kecelakaan.



Gambar 3.1 Kunci manual

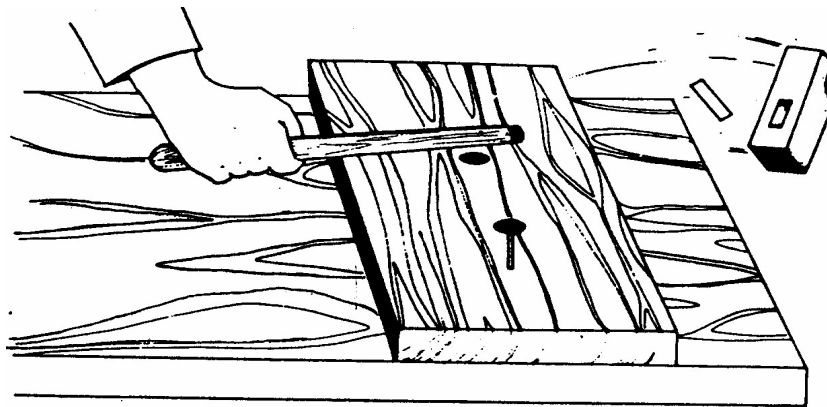


Gambar 3.2 Berbahaya apabila kunci yang ukurannya tidak tepat

Paling baik adalah perencanaan yang tepat tentang komposisi seperangkat alat bagi setiap tenaga kerja dengan kegiatan yang berbeda. Perencanaan ini hendaknya dilakukan dengan tenaga kerjanya sendiri. Perlu pula pemeriksaan secara teratur untuk menjamin agar alat-alat tetap lengkap dan terpelihara. Setiap pekerja yang mengetahui pekerjaannya tentu akan memakai alat-alat yang tepat manakala tersedia.

3. Pegangan-pegangan kayu dari alat-alat tangan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut
 - a. Terbuat dari bahan-bahan berkualitas tinggi
 - b. Bentuk dan ukurannya tepat
 - c. Halus, tanpa retakan atau pinggir-pinggir yang tajam

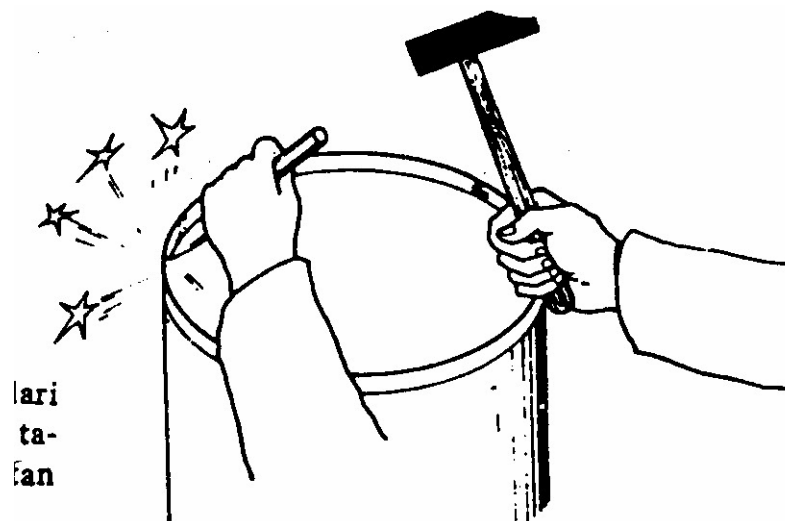
Sebagaimana diuraikan di atas, bahwa untuk pegangan harus mempunyai kualitas yang baik. Panjang pegangan tergantung dari macam alat, seperti palu atau kampak. Pembuatannya sedemikian sehingga pas betul masuk ke dalam lobang kepala palu atau kampak. Untuk penguat, dipakai pasak dari kayu keras. Palu harus dirawat sehingga kepala tetap kedudukannya tegak terhadap pegangan. Bila tidak, bagian kayu yang masuk di lobang kepala akan menjadi lembek dengan akibat terlepasnya kepala palu dan menjadi sebab kecelakaan.



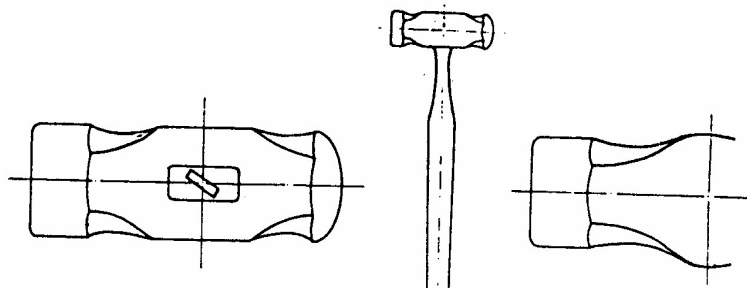
Gambar 3.3 Suatu kemungkinan yang terjadi bila kepala palu tidak berkedudukan tegak terhadap pegangan

4. Jika terdapat kemungkinan ledakan dari bahan di udara oleh loncatan api, semua alat tangan harus bebas kemungkinan akan terjadinya loncatan api

Sebagaimana telah diuraikan sebelumnya, peledakan dapat terjadi di tempat-tempat cairan-cairan yang dapat menyala dibuat, diolah atau disimpan, seperti tempat penyimpanan bensin atau tempat untuk membuka wadah-wadah kalsium klorida. Pada keadaan seperti tersebut, alat-alat harus terbuat dari kayu, karet keras, tembaga, aliage berilium, atau aliage-aliage lainnya.



Gambar 3.4 Palu khusus untuk keperluan tertentu

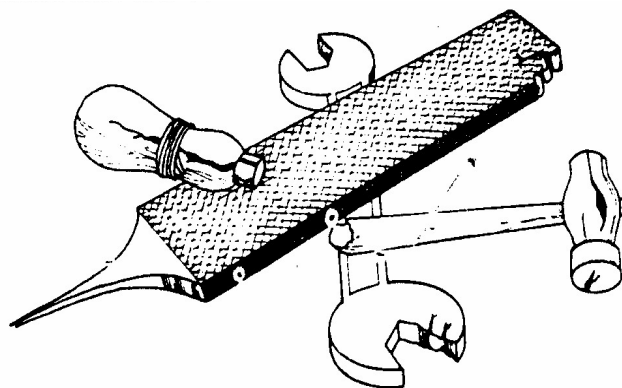


Gambar 3.5 Tepi-tepi kepala palu telah diratakan

5. Palu-palu, kikir, pemotong, pembuat lobang dan alat-alat sejenis harus terbuat dari baja yang terpilih dengan kekerasan cukup untuk menahan perubahan bentuk berlebihan oleh pukulan tetapi tidak terlalu keras sehingga pecah.

Kekerasan baja alat-alat tangan seperti pahat sangat mempengaruhi tingkat keselamatan. Baja lunak akan menyebabkan cepatnya perubahan bentuk dan pukulan mungkin menyebabkan bagian-bagian kecil melayang dan dapat membahayakan mata. Baja yang terlalu keras akan menyebabkan terjadinya pecahan-pecahan pula yang dapat masuk ke dalam mata dan mungkin menimbulkan kebutaan. Untuk menghindari kemungkinan bahaya-bahaya tersebut, baja tidak boleh terlalu keras atau terlalu lunak. Tingkat kekerasannya harus ditentukan.

6. Kepala alat tangan yang mendapat pukulan harus dibentuk kembali segera setelah terjadi perubahan-perubahan bentuk
Bahaya terjadinya pecahan yang melayang dapat dikurangi dengan meratakan tepi palu, pahat, dan sebagainya.



Gambar 3.6 Alat-alat rusak yang tidak boleh dipakai

7. Alat-alat tangan harus dibuat, dibentuk dan diperbaiki hanya oleh orang-orang yang memiliki keahlian

Oleh karena sifat baja tergantung kepada cara pembuatannya antara lain pemanasannya, pekerjaan tersebut harus dilakukan oleh orang-orang yang ahli. Perubahan suhu sangat berpengaruh terhadap sifat baja. Demikian juga, pekerjaan perbaikan dan perawatan harus dilakukan oleh orang-orang yang kompeten agar dapat dicegah terjadinya kerusakan kepada alat-alat atau materialnya.

8. Bilamana tidak dipakai, alat-alat tangan yang tajam atau runcing harus mendapat perlindungan terhadap bagian-bagian tajam atau runcingnya.

Perlindungan terhadap bagian-bagian tajam dan runcing alat-alat tangan mencegah terjadinya kecelakaan sebagai akibat terkena bagian-bagian tersebut. Selain itu, perlindungan demikian juga melindungi peralatan dari kerusakan-kerusakan atas kemungkinan berbenturan dengan benda keras lain seperti batu, besi dan lain-lain. Perlindungan dilakukan dengan pemakaian sarung-sarung kulit, sarung kayu, dan lain-lain.

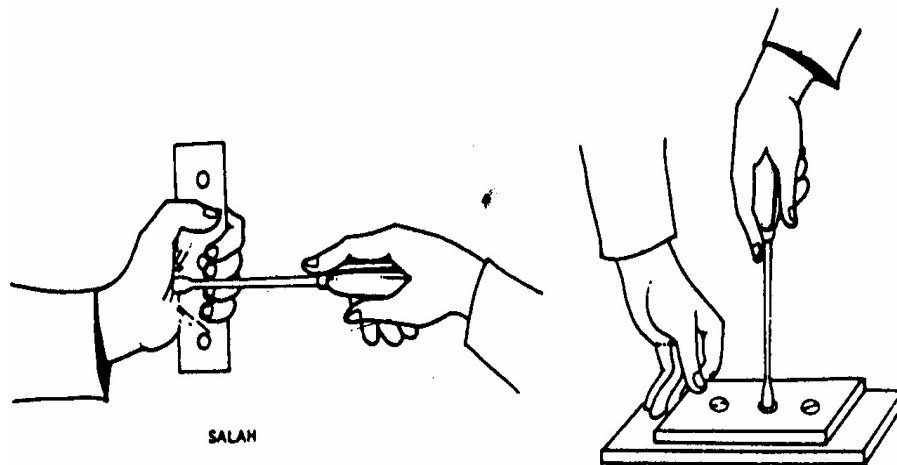
9. Alat-alat tangan tidak boleh dibiarkan tergeletak di lantai, jalanan lalu lintas, tangga atau tempat-tempat lain yang orang mungkin bekerja atau lewat, atau tergeletak di atas suatu ketinggian dengan kemungkinan terjatuh dan menimpa orang.

Ketentuan ini perlu untuk mencegah terjadinya kecelakaan yang disebabkan oleh terkena atau kejatuhan oleh alat-alat dimaksud. Ketentuan ini baru bisa dipenuhi, jika tersedia wadah atau tempat khusus bagi penyimpanan alat-alat yang tidak dipakai pada saat pekerjaan sedang dilakukan. Pekerja harus diberi kotak-kotak alat yang tepat atau lainnya untuk menaruh peralatan yang perlu bagi pelaksanaan pekerjaan. Perlu dipasang kantung atau lainnya untuk menjamin agar alat tidak jatuh dari tangga.

10. Lemari, penggantung atau rak yang tepat dan baik penempatannya harus tersedia pada bangku kerja atau mesin untuk alat-alat tangan

Tenaga kerja yang bekerja pada bangku kerja atau mesin juga harus dilengkapi dengan fasilitas yang memadai untuk penyimpanan alat-alat tangan. Penting untuk mendapat perhatian, bahwa ruangan yang tersedia untuk setiap alat harus cukup. Alat-alat harus tersimpan sedemikian sehingga masing-masing mudah dicari dan pengecekan terhadapnya tidak menyebabkan kesulitan. Ketentuan umum tentang kerumah-tangga, yaitu bagi segala sesuatunya terdapat tempat dan masing-masing berada di tempatnya harus secara ketat diterapkan.

11. Alat-alat tangan harus memenuhi ketentuan-ketentuan sebagai berikut :
- Pengeluaran alat-alat tersebut harus melalui suatu kamar penyimpanan yang menyimpan alat-alat tersebut secara aman di atas rak-rak dalam lemari atau kotak-kotak
 - Pengawasan berkala dilakukan oleh orang-orang kompeten
 - Penggantian dan perawatan serta perbaikan harus diselenggarakan jika ditemukan alat tersebut cacat



Gambar 3.7 Pemakaian alat yang benar

Pengawasan alat-alat tangan lebih terjamin, jika peralatan tersebut dibagi-bagikan oleh petugas penyimpanan yang menaruhnya dalam kamar peralatan. Sistem lain mempercayakan peralatan dipegang oleh tenaga kerja yang bersangkutan. Sistem lain pula memintakan tenaga kerja memiliki sendiri peralatan tersebut. Betapapun sistem yang dipakai, alat-alat tangan harus diperiksa secara periodik oleh orang-orang kompeten. Alat-alat rusak atau cacat tidak boleh dipakai.

12. Tenaga kerja harus mendapat bimbingan keahlian yang harus dimiliki dalam mengelola usaha butik adalah dapat memperkirakan jumlah kain yang diperlukan untuk membuat busana sesuai dengan model. Lebih dari setengahnya (66,66%) berpendapat bahwa keahlian yang harus dimiliki pada usaha butik adalah terampil menjahit busana dengan teknik butik. Pendapat pengusaha tentang keahlian lulusan Jurusan PKK FPTK UPI Program Studi Spesialisasi Pendidikan Tata Busana Seluruhnya (100 %) pengusaha butik bidang busana berpendapat bahwa keahlian yang tepat bagi lulusan jurusan PKK FPTK UPI program studi spesialisasi pendidikan Tata Busana adalah sebagai ahli gambar/desain. Tidak seorangpun (0 %) pengusaha butik bidang busana berpendapat bahwa keahlian yang tepat bagi lulusan Jurusan PKK FPTK UPI program studi spesialisasi pendidikan Tata Busana adalah sebagai ahli potong / cutting. Tidak seorangpun (0 %) pengusaha butik bidang busana berpendapat bahwa keahlian yang tepat bagi lulusan jurusan PKK FPTK UPI Program Studi Spesialisasi Pendidikan Tata Busana adalah sebagai ahli tenaga-tenaga yang ditugaskan untuk pekerjaan perbaikan dan perawatan alat-alat tangan harus dilengkapi kantung alat khusus atau peti alat yang dapat dibawa yang ukurannya cukup untuk menyimpan segenap alat yang perlu. Jika perlu, harus disediakan kereta dorong untuk memindahkan alat-alat besar yang diperlukan

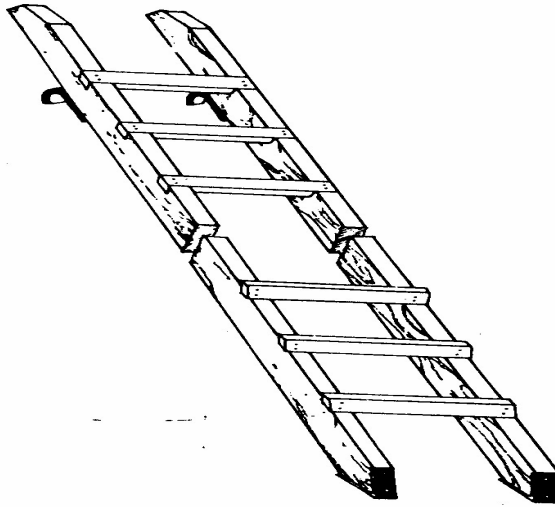
13. Pada perusahaan-perusahaan besar lemari atau peti alat disediakan padang dibutuhkan dalam mengembangkan usaha bidang butik aspek manajemen Keahlian-keahlian yang ditinjau dari aspek manajemen adalah :kemampuan mengelola orang dengan efektif dan efisien menguasai manajemen

produksiMenguasai manajemen pemasaranMenguasai manajemen sumber daya manusia aspek pemasaranKemampuan membaca'pasar'kemampuan memasarkan barang secara tepat sasaranjeli melihat peluang untuk memasarkan produkMenguasai barang yang akan dipasarkanmenguasai teknik-teknik produksiAspek produksidapat memproduksi barang dengan hasil berkualitas yang baik/ tinggimemproduksi barang dengan cepat, cermat, dan tepatmempunyai daya kreatifitas dalam memproduksi barang Pembahasan Hasil PenelitianHasil penelitian yang mengungkap pendapat pengusaha bidang busana tentang keahlian yang dibutuhkan pada lapangan pekerjaan di bidang usaha butik, dijadikan acuan dalam menguraikan pembahasan sebagai berikut :Sistem kerja produksi di butikSistem kerja produksi yang dilakukan di usaha butik seluruhnya (100%) menggunakan sistemsatuan, berarti berada pada kriteria tinggi.Penempatan mahasiswa pada saat praktek kerja lapanganPenempatan mahasiswa pada saat praktek kerja lapangan di bidang usaha butik ternyata di bagian produksi (100%), di bagian pengepakan(66,66%),di bagian pengadaan bahan (33,33%), dan (0%) pada bagian pembukuan, keuangan, pergudangan, market, serta quality control. Dari hasil penelitian ini dapat diurutkan penempatan mahasiswa pada saat praktek kerja lapangan di bidang usaha butik adalah 1) bagian produksi, 2) bagian bagian pengepakan, 3) bagian pengadaan bahan,. Sedangkan untuk bagian pembukuan, keuangan, pergudangan, market, dan quality control tidak ada satu orangpun mahasiswa ditempatkan pada bagian tersebut. Faktor yang perlu diperhatikan pada saat menuangkan suatu desain di bidang usaha butik Seluruhnya (100%) Pengusaha butik bidang busana berpendapat bahwa faktor yang perlu diperhatikan pada saat menuangkan suatu desain busana di bidang usaha butik adalah desain yang dibuat harus sesuai dengan permintaan pasar/pesanan , berarti berada pada kriteria tinggi.Pendapat Pengusaha tentang Keahlian yang dibutuhkan pada lapangan pekerjaan bidang usaha butika. Keahlian pada bagian polaSeluruhnya (100%) pengusaha butik bidang busana berpendapat bahwa keahlian yang harus dikuasai dalam pembuatan pola adalah kemampuan dalam membaca desain dan merubah pola sesuai dengan desain, berarti berada pada kriteria tinggi.Keahlian pada bagian potongSeluruhnya

(100%) pengusaha butik bidang busana berpendapat bahwa keahlian yang harus dikuasai pada bagian ahli potong (cutting) adalah mengerti bagian-bagian pola yang harus dipotong dan mampu meletakkan pola pada kain dengan cermat berti berada pada kriteria tinggi. Keahlian pada bidang Quality ControlSeluruhnya (100%) pengusaha butik bidaang busana berpendapat bahwa keahlian yang harus dikuasai pada bidang quality Control adalah terampil dalam mengecek ukuran, cermat mengecek jahitan dan mengetahui tampilan busana yang berkualitas, berarti berada pada kriteria tinggi. Keahlian pada bagian pengendalian mutuSeluruhnya (100%) pengusaha butik bidang busana berpendapat bahwa keahlian yang harus dikuasai pada bagian pengendalain mutu adalah pada saat persiapan produksi, proses produksi, dan pengawasan hasil produksi , berarti berada pada kriteria tinggiKeahlian pada bagian pemasaran produkSeluruhnya (100%) pengusaha butik bidang busana berpendapat bahwa keahlian yang harus dikuasai pada bagian pemasaran produk adalah kemampuan menata showroom dan melayani konsumen, berarti berada pada kriteria tinggi.Keahlian yang harus dimiliki pada bagian penjahitanSeluruhnya (100%) pengusaha butik bidang busana berpendapat bahwa keahlian yang harus dikuasai pada bagian penjahitan adalah menguasai teknik jahit sesuai jenis busana dan menguasai teknik jahit butik, berarti berada pada kriteria tinggi. Keahlian yang harus dikuasai pada bagian administrasiPengusaha butik bidang busana berpendapat bahwa untuk menunjang kelancaran pengelolaan usaha butik busana maka jenis-jenis pembukuan yang diperlukan pada bagaian adminstrasi adalah buku pesanan (100%), buku laporan harian (100%),buku inventaris barang dan alat (100%) Buku penerimaan dan pengeluaran barang-barang (100%), buku kartu pembelian bahan/barang (66,66%) . Data di atas menunjukkan bahwa untuk menunjang kelancaran pengelolaan usaha butik busana maka jenis-jenis pembukuan yang dipergunakan oleh pengusaha di bidang butik adalah buku pesanan , buku laporan harian, buku inventaris barang dan alat dan buku penerimaan dan pengeluaran barang-barang yang berarti berada pada kriteria tinggi. Pendapat pengusaha tentang keahlian yang harus dimiliki dalam mengelola usaha butik.Seluruhnya (100 %) pengusaha butik bidang busana

berpendapat bahwa keahlian yang harus dimiliki dalam mengelola usaha butik adalah terampil. Memilih model sesuai dengan bentuk tubuh konsumen, hal ini berarti ada pada kriteria tinggi. Lebih dari setengahnya (66,66%) pengusaha butik bidang busana berpendapat bahwa keahlian yang harus dimiliki dalam mengelola usaha butik dalam kondisi yang sebaik-baiknya dan harus diperiksa secara teratur oleh orang-orang yang kompeten

1. Tangga-tangga dengan anak-anak tangga yang hilang atau cacat tidak boleh dikeluarkan untuk dipakai atau diterima untuk dipergunakan
2. Tangga-tangga yang kurang sempurna harus segera diperbaiki
3. Tangga-tangga harus dilengkapi landasan penguat yang tidak selip, jika landasan tersebut membantu mengurangi bahaya selip.
4. Tenaga kerja yang bertugas untuk pekerjaan perbaikan dan memerlukan tangga atau dataran kerja harus menelaah bahwa tangga dan dataran kerja cocok untuk pekerjaannya
5. Tegaknya tangga harus sedemikian sehingga jarak landasan terhadap dinding tegak adalah seperempat dari panjang bersandarnya tangga
6. Beramai-ramai naik tangga tidak dibenarkan
7. Tangga jangan sekali-kali ditempatkan di depan pintu terkecuali pintu dikunci atau dijamin tidak akan terbuka dan menyebabkan tergelincirnya tangga
8. Tangga-tangga tidak boleh ditempatkan saling bersandar satu dengan yang lain sehingga timbul kerusakan padanya
9. Tangga tidak boleh dipakai untuk keperluan lain dari pada maksud pembuatannya
 - a. Tangga-tangga harus disimpan sedemikian sehingga :aMudah diambil untuk pemakaiannya
 - b. Mudah dicapai tempatnya
 - c. Tidak dipengaruhi cuaca seperti panas dan kelembaban
 - d. Tempatnya cukup aliran udara
 - e. Jika diletakkan mendatar, harus dipakai penyangga agar tidak lengkung



Gambar 3.8 Contoh tangga yang aman

c. Rangkuman Unit kegiatan belajar 3

Kualitas sebuah produk yang dihasilkan dalam banyak pengerjaan, kegiatan-kegiatan dilaksanakan akan ditentukan pula oleh peralatan-peralatan penunjang, baik itu yang bersifat alat tangan/manual maupun menggunakan sumber tenaga lain misalnya listrik. Yang dimaksud dengan alat-alat manual di sini hanyalah alat-alat yang sumber tenaganya adalah tenaga manusia. Tetapi alat tangan listrik portabel tidak termasuk dalam uraian ini. Alat tangan demikian terdiri dari aneka alat seperti palu, obeng, kunci baut, pisau, kikir, gergaji, dan lain-lain sebagainya. Alat tangan seperti itu menyebabkan jumlah kecelakaan yang besar tetapi ringan. Namun begitu, bila luka mengalami kehamaan, kehilangan waktu kerja cukup besar. Diantara faktor-faktor yang menjadi sebab kecelakaan adalah sebagai berikut :

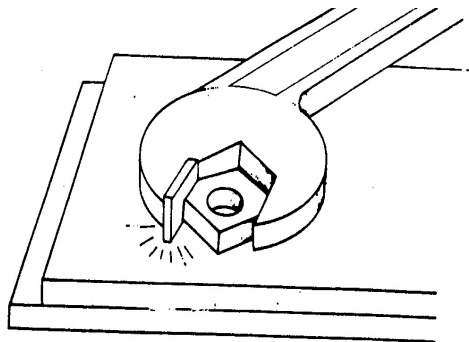
1. Terlepas dari pegangan pada waktu dipergunakan
2. Cara pemakaian yang salah pada waktu alat dipergunakan
3. Ketidak hati-hatian dan salah pakai
4. Penyimpanan alat yang tidak baik

d. Tugas 3

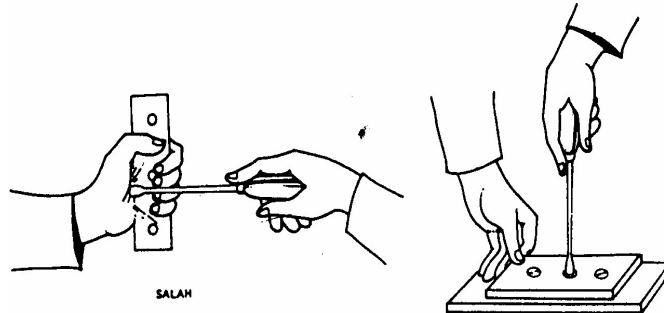
1. Jelaskan peralatan kerja apa saja yang telah sdr. ketahui selama ini !
2. Perhatikan kegiatan di lab./work shop kemudian analisis peralatan yang sudah memenuhi syarat atau belum !

e. Tes Formatif

1. Jelaskan persyaratan dasar alat-alat berikut :
 - a.



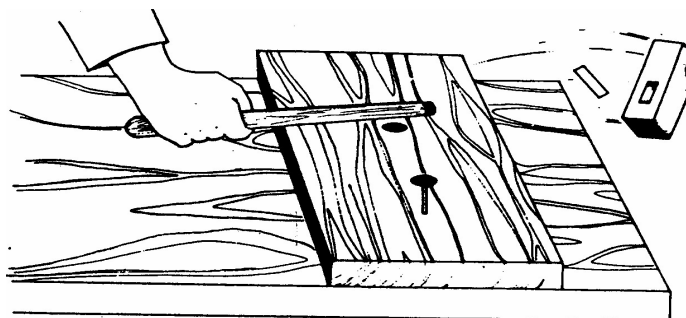
b.



2. Jelaskan resiko yang terjadi apabila peralatan yang dipakai tidak memenuhi standar yang ada !

f. Kunci Jawaban Formatif

1. a. Alat tersebut mensyaratkan ukuran atau diameter alat yang dipakai dengan mur yang akan dibuka harus pas. Tidak longgar atau kekecilan, sehingga tidak terjadi kerusakan baik pada alat maupun objeknya.
 - b. Gambar tersebut memperlihatkan cara kerja pemakaian obeng yang benar. Selalu tegak lurus dengan bidang kerja , agar tidak melukai tangan penggunanya.
2. Salah satu resiko yang terjadi adalah :



kepala palu terlepas karena peralatan yang dipakai di bawah standar.

g. Lembar Kerja 3

Untuk melakukan pengayaan substansi materi yang telah disajikan, maka peserta diklat wajib melakukan tugas terstruktur yakni melakukan survey lapangan terhadap industri terkait. Untuk itu peserta diklat setelah tuntas dengan modul diharapkan secara langsung cek in ke lapangan dan mengisi form berikut :

No	Uraian Kegiatan	Kompetensi/Subkompetensi yg akan dicapai	Tempat	Pembimbing Lapangan

KEGIATAN BELAJAR 4

PERALATAN KELISTRIKAN

A. Umum

Pekerjaan yang sifatnya kelistrikan agak berbeda dengan pekerjaan-pekerjaan lainnya. Hal ini dikarenakan ada sifat listrik memberikan resiko lebih besar berdasarkan karakteristik arus, muatan dan tegangan. Seperti misalnya tegangan sentuh peralatan listrik akan cukup berbahaya apabila seorang pekerja tidak menggunakan pelindung kaki dan tangan standar. Apa lagi pekerjaan tersebut berada pada tegangan tinggi, maka perlengkapan serta peralatan listrik yang dipakai harus betul-betul aman.

Kelistrikan statis dalam industri atau di tempat-tempat kerja memungkinkan muatan-muatan listrik yang timbul pada bahan-bahan bukan penghantar listrik oleh karena kontak dengan benda-benda lain dengan atau tanpa gesekan. Selain itu, kelistrikan statis yang penting dalam kaitan keselamatan kerja adalah petir, oleh karena kemungkinan-kemungkinan terjadinya malapetaka terkena petir terhadap bangunan industri. Aspek lain adalah pemasangan penyalur petir isotop yang memerlukan ketentuan-ketentuan khusus, manakala dilihat dari segi keselamatannya. Bagi kehidupan, aspek kelistrikan yang penting adalah pembangkit tenaga listrik, transmisi dan distribusinya. Ketiga kegiatan ini memiliki faset-faset keselamatan kerjanya secara khusus. Adapun penggunaan arus listrik diperusahaan-perusahaan selain merupakan suatu kebutuhan pokok juga selalu disertai resiko kecelakaan. Dalam hal ini, masalah instalasi listrik sangat penting. Dewasa ini, telah berkembang pula peralatan portabel yang memakai listrik sebagai sumber tenaganya. Peralatan demikian kian lama kian luas digunakan, baik oleh masyarakat pada umumnya, maupun oleh tenaga kerja pada pekerjaan masing-masing. Selain itu, industri peralatan listrik dan elektronik untuk konsumsi sangat luas pula.

B. Kelistrikan

Seperti diuraikan di atas, listrik statis timbul pada bahan-bahan bukan penghantar yang padat seperti lempeng plastik yang dipres oleh dua roda penggiling, atau yang cair seperti minyak bahan bakar yang mengalir melalui pipa. Benda lain yang bersentuhan dengan bahan-bahan bukan penghantar tersebut mungkin isolator atau konduktor dan hubungan tanah hanya memberi sedikit perbedaan. Bila muatannya kecil, listrik statis dalam industri tidak menimbulkan bahaya. Bahaya terkena listrik atau kecelakaan terdapat bila muatan listrik statis besar dan terdapat pada permukaan yang luas seperti lempeng-lempeng, tekstil, dan lain-lain atau pada jumlah-jumlah yang besar, seperti bubuk-bubuk dari bahan bakar cair. Bahan-bahan yang benar-benar nonkonduktor sangat sedikit jumlahnya, dan listrik statis yang terbentuk segera tersalur ke tempat lain setelah terjadi. Kecepatan penyaluran dan pembentukan inilah yang menentukan besarnya kesulitan yang terjadi. Pada polietilen, listrik statis menetap untuk banyak jam. Pada kapas atau kertas, muatan tersebut akan menghilang dalam beberapa milidetik pada keadaan kelembaban yang normal. Kecepatan penyaluran lebih meningkat dengan bertambahnya derajat kelembaban. Oleh karena di negara tropis kelembaban pada umumnya berada diantara 60 – 90 %, maka listrik statis jarang menimbulkan masalah. Namun begitu, tidak berarti bahaya tidak ada. Sebaliknya, pada pipa yang dilalui minyak bahan bakar pompaan akan sangat bahaya, jika dalam pipa terdapat air. Listrik statis bertambah besar mengikuti bertambahnya tekanan penggiling, bertambahnya tekanan dan bertambahnya jumlah yang melalui mesin. Muatan listrik statis yang besar mudah dirasakan dan tidak perlu deteksi. Listrik demikian akan menyebabkan tekanan aliran listrik, memberi bunyi gemerisik dan menimbulkan loncatan api. Badan manusia adalah penghantar listrik yang baik. Listrik statis yang cukup besar akan disalurkan melalui tubuh dan dirasakan pengaruhnya. Perasaan kaget yang ditimbulkan mungkin berakibat kecelakaan. Loncatan api antara dua benda dapat pula berakibat kebakaran atau peledakan, jika terdapat bahan-bahan yang mudah terbakar atau meledak. Efek nyata listrik statis terhadap gas atau uap biasanya dinyatakan dalam milijul, dan besarnya 0,2 atau 0,3 mJ untuk uap-uap bahan bakar dan hidrokarbon ; 0,017 mJ bagi asetilen, dan lain-lain. Jika udara diganti zat asam, segala uap menjadi lebih peka dan memerlukan memerapa mikrojul untuk terbakar.

Paling peka adalah campuran asetelin dan oksigen seperti misalnya dari pekerjaan pengelasan yang dapat menyala pada 0,2 mJ. Angka-angka ini dikaitkan dengan campuran paling mudah terbakar. Suspensi debu di udara memerlukan tenaga listrik yang lebih besar yang lebih bervariasi dari 5 sampai beberapa ratus milijul dan tergantung kepada sifat dan besarnya ukuran debu. Sebagai suatu gambaran, tubuh orang yang berpakaian nilon mendapat 5 atau 10 mJ hanya dengan duduk di kursi yang berlandaskan plastik. Pembentukan listrik statis sukar dicegah. Lebih penting adalah pengendaliannya, yaitu meningkatkan penyalurannya. Cara yang nyata adalah penggunaan bahan-bahan yang bersifat lebih menghantar listrik. Bahan-bahan demikian adalah karet antistatis yang mengandung karbon grafit, serat-serat polister atau poliamida yang mengandung kadar tertentu kapas atau rayon, aspal konduktif khusus lantai. Tahanan tertinggi yang diperkenankan adalah 10^8 ohm cm untuk bahan besar atau 10^{10} ohm per cm^2 untuk barang dalam bentuk lembaran. Uap air, kelembaban dan adanya garam sangat besar dalam mempercepat penyaluran listrik statis dan mengurangi tegangan benda-benda nonkonduktor. Tekstil akan menurun tegangannya menjadi seperenam kali, jika kelembaban dinaikkan 10 %. Listrik statis dapat dikurangi dengan meninggikan kelembaban udara. Oleh karena kelembaban udara di daerah tropis relatif tinggi, maka listrik statis pada umumnya tidak menjadi masalah.

Jika bahan yang melalui mesin bermuatan listrik, hubungan ke bumi seing tidak membantu. Dalam hal ini, sering perlu untuk menetralkan listrik statis dengan ionisasi di dekat bahan oleh eliminators listrik atau radioaktif statis. Disebut eliminators listrik statis, apabila dipergunakan sumber listrik tegangan tinggi. Kerugian alat ini adalah bahaya kebakaran, jika terdapat campuran gas yang dapat menyala. Pada keadaan tersebut, perlu dipakai eliminators radioaktif statis, yang bebas dari bahaya kebakaran, tetapi harganya sangat mahal. Sumber-sumber radioaktif yang menyinarakan sinar alpha adalah paling cocok. Bahan-bahan tersebut misalnya amerisium-241 atau polonium-210. Bahan-bahan radioaktif ini relatif kecil bahaya radioaktifnya, namun perlu dicegah kontaminasi terhadap orang-orang. Penempatan eliminators harus tepat, yaitu di tempat udara dapat bersentuhan dengan permukaan bahan secara bebas.

C. Instalasi Penyalur Petir

Petir adalah loncatan listrik statis di alam yang mungkin mengenai aneka bangunan, pohon, tonggak, dan lain-lain di permukaan bumi. Petir sering menimbulkan malapetaka yang membawa kerugian material dan korban jiwa. Telah lama diketahui dan digunakan penangkal petir untuk mencegah dan mengurangi malapetaka akibat dari petir tersebut. Dewasa ini terdapat dua jenis instalasi penyalur petir:

1. Instalasi penyalur petir biasa. Instalasi ini mempergunakan sistem penyalur petir Franklin
2. Instalasi penyalur petir isotop. Instalasi ini mempergunakan isotop sebagai perlengkapan tambahan pada kepala batang penyalur petir. Upaya keselamatan harus dilengkapi dengan kewaspadaan terhadap unsur radioaktif.

Instalasi penyalur petir sangat diperlukan untuk :

1. Gedung-gedung yang tinggi atau terpencil dan lebih tinggi dari gedung-gedung lainnya.
2. Gedung-gedung yang memakai atap dari bahan yang mudah terbakar
3. Gedung-gedung yang dipakai untuk penyimpanan atau pengolahan bahan-bahan yang mudah meledak atau mudah terbakar.

Setelah itu, juga bagi gedung-gedung untuk diperlukan instalasi penyalur petir. Gedung-gedung yang terdapat atau banyak dikunjungi banyak orang, misalnya mesjid, gereja, rumah sakit, gedung pertunjukkan, pabrik, hotel, kantor dan sekolah-sekolah

Selain itu perincian gedung-gedung untuk keperluan umum tersebut adalah :

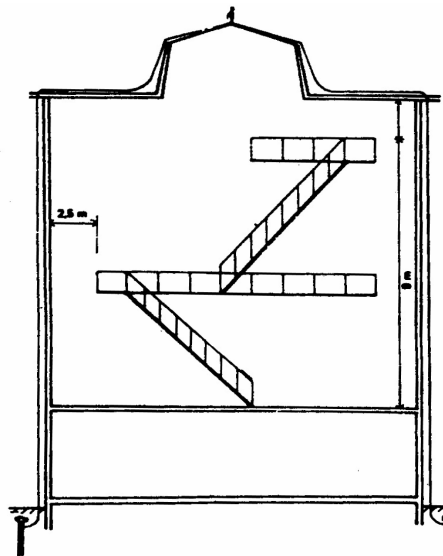
1. Gedung-gedung yang terdapat atau banyak dikunjungi banyak orang, misalnya mesjid, gereja, rumah sakit, gedung pertunjukkan, pabrik, hotel, kantor dan sekolah-sekolah
2. Gedung-gedung untuk keperluan umum, misalnya listrik sentral, pabrik gas, instalasi air minum, dan sebagainya

3. Gedung-gedung untuk penyimpanan barang-barang yang sukar diganti, misalnya gedung museum, perpustakaan, tempat penyimpanan arsip, monumen.

Pemasangan instalasi penyalur petir harus disesuaikan dengan keadaan konstruksi bangunan yang bersangkutan.

Instalasi penyalur petir dalam keselamatan mempunyai segi-segi sebagai berikut :

1. Instalasi penyalur petir melindungi tenaga kerja dari kemungkinan malapetaka sebagai akibat gedung, pabrik dan sebagainya terkena petir. Malapetaka tersebut dapat lebih besar lagi tergantung dari keadaan pabrik dengan segala perinciannya
2. Instalasi penyalur petir khususnya yang memakai isotop memiliki aspek keselamatan tersendiri



Gambar 4.1 Konstruksi Instalasi saluran penangkal petir

Menyangkut instalasi penyalur petir pada umumnya perlu dikenal istilah-istilah sebagai berikut

1. Instalasi penyalur adalah seluruh instalasi yang meliputi runcingan penangkal, kawat-kawat dan elektroda tanah

2. Runcing penangkal adalah ujung penangkal yang berdiri tegak, terbuat dari logam atau kawat, dan merupakan penerima arus dari udara
3. Kawat penyalur adalah kawat atau bagian dari logam dari suatu gedung untuk penyalur arus yang diterima runcingan penangkal
4. Alat penerima arus pelepas adalah kawat yang menghubungkan elektroda tanah dengan runcingan penangkal
5. Sambungan adalah las, klem, kopling, dan sebagainya yang terdapat antara ruangan pengangkal dengan kawat-kawat penghantar, atau dalam kawat penghantarnya sendiri, dan juga diantara kawat dengan elektroda tanah
6. Kopling sambung (meetkopling) adalah sambungan yang dapat dibuka untuk memudahkan pemeriksaan tentang tekanan sebaran elektroda tanah
7. Kawat tanah adalah bagian kawat penghantar antara kopling sambung dan elektroda tanah
8. Elektroda tanah adalah pipa, logam bulat panjang, pelat, pipa ledeng dan sebagainya yang berfungsi untuk menghubungkan instalasi ke tanah
9. Elektroda tanah berkelompok adalah beberapa elektroda tanah yang dihubungkan satu dengan yang lain untuk keperluan suatu instalasi
10. Tahanan sebaran adalah tahanan dari arus listrik pada pemilihan dari elektroda ke tanah dan penyaluran dalam tanah sendiri
11. Loncatan ke luar (afslag) adalah peristiwa meloncatnya petir dari instalasi ke bagian-bagian lain yang bukan bagian dari instalasi penyalur petir
12. Logam yang terdapat dalam suatu bangunan adalah bagian yang terbuat dari besi atau logam pada suatu bangunan misalnya kerangka tertentu dari besi, instalasi lif, mesin, pipa air dari logam, instalasi gas atau pemanas, kawat listrik dan sebagainya
13. Penyalur tegangan lebih (overspannings afleider) yaitu suatu pesawat yang menyalurkan arus listrik ke tanah, bilamana terjadi tegangan lebih. Pesawat ini hanya dapat menyalurkan sambaran-sambaran petir. Pesawat ini juga digunakan untuk menghubungkan instalasi listrik dengan instalasi penyalur petir.

Bagi instalasi penyalur petir biasa perlu diikuti pedoman-pedoman sebagai berikut :

1. Pedoman desain pemasangan dan cara perawatannya

2. Pedoman instalasi bagi gedung yang tak begitu tinggi dengan kemungkinan kecil untuk disambar petir
3. Pedoman bagi instalasi gedung dengan kemungkinan disambar petir sedikit besar seperti misalnya manara, cerobong asap, silo, gedung mesin, atau gudang tempat bahan yang mudah terbakar atau meledak
4. Pedoman untuk instalasi penyalur petir pada instalasi bukan bertegangan rendah atau tinggi

Di bawah ini disajikan pedoman-pedoman penting sebagai berikut :

- a). Instalasi penyalur petir harus dipasang sedemikian rupa sehingga objek-objek yang dilindungi dapat diamankan dengan instalasi yang berfungsi sebagai penyalur petir ke tanah, maka dari itu, runcingan penangkal harus dipasang pada tempat-tempat atau bagian yang ada kemungkinannya dapat tersambar petir. Kawat-kawat penyalur harus dipasang sepanjang nok (kuda-kuda) dan sepanjang sudut-sudut dari gedung ke tanah, sehingga kawat ini merupakan suatu kurungan dari objek yang akan dilindungi. Bangunan yang terdiri dari berbagai bagian seperti bangunan yang mempunyai menara, atau suatu blok perumahan harus dipandang sebagai suatu kesatuan. Walaupun instalasi penyalur petir sudah dilengkapi dengan runcingan penangkal dan alat-alat penerima lainnya (yang dikhususkan sebagai alat penerima arus pelepas dari udara), tidak dapat dijamin bahwa bagian-bagian lain dari instalasi penyalur petir itu bebas dari sambaran petir.
 - b). Instalasi penyalur petir harus dibuat sedemikian rupa sehingga dapat tahan gaya mekanik, tahan elektrolisa dan juga tahan korosi. Jika elektrolisa atau korosi tak dapat dicegah, oleh karena adanya gas-gas atau uap-uap yang merusak, maka semua bagian dari instalasi harus dibalut dengan timah, atau dengan cara lain yang serupa, atau dengan memperbaharui bagian-bagiannya dalam waktu tertentu.
- ii. Penyambungan bagian-bagian yang terbuat dari logam pada suatu bangunan atau gedung atau bagian-bagian lainnya dengan instalasi penyalur petir.
 - a). Jika bagian-bagian konstruksi besi suatu bangunan merupakan suatu kurungan, seperti gedung-gedung dari beton yang bertulang besi, maka

bagian-bagian yang berada di luar dan di dalam tidak perlu dihubungkan dengan instalasi penyalur petir

- b). Bangunan-bangunan yang tingginya kurang dari 15 meter, yang bagian-bagian besinya tidak merupakan suatu kurungan tidak perlu dihubungkan dengan instalasi penyalur petir, terkecuali jika atapnya terbuat dari bahan yang mudah terbakar, atau bangunan tersebut dipergunakan untuk mengolah atau menyimpan bahan-bahan yang mudah terbakar.

Jika suatu bangunan mempunyai atap yang mudah terbakar, atau dipergunakan untuk menyimpan atau mengolah bahan-bahan yang mudah terbakar, maka harus diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- 1) Bagian-bagian konstruksi, yang dibuat dari besi dan tingginya lebih dari 4 meter serta berada dalam jarak kurang dari 1 meter dari instalasi, harus dihubungkan dengan instalasi
 - 2) Bagian-bagian konstruksi besi yang tingginya antara 4 meter dan 8 meter hanya memerlukan suatu penyambungan
 - 3) Jika tingginya lebih dari 8 meter, maka diharuskan diadakan penyambungan antara bagian-bagian yang tertinggi dan terbawah. Selain itu, diperkenankan pula mempergunakan peraturan-peraturan untuk bangunan yang tingginya lebih dari 15 meter
- c). Pada bangunan-bangunan yang tingginya lebih dari 15 meter, yang bagian konstruksi besinya tidak merupakan suatu kurungan, maka bagian-bagian konstruksi yang berada di dalam atau di luar bangunan ini, harus disambungkan pada satu atau beberapa tempat dari instalasi penyalur petir, kecuali jika jarak (S) antara tiap-tiap bagian konstruksi ini dengan instalasi penyalur petir, adalah lebih besar dari pada jarak minimum (dalam meter), seperti tercantum dalam tabel .

Dalam rumus ini :

- L adalah :
- a. panjang penyalur dalam meter, diukur dari suatu titik yang ditinjau sampai tempat penyambungan atau hingga elektroda yang bersamaan
 - b. Atau panjang dari suatu titik yang ditinjau sampai elektroda tanah yang terdekat

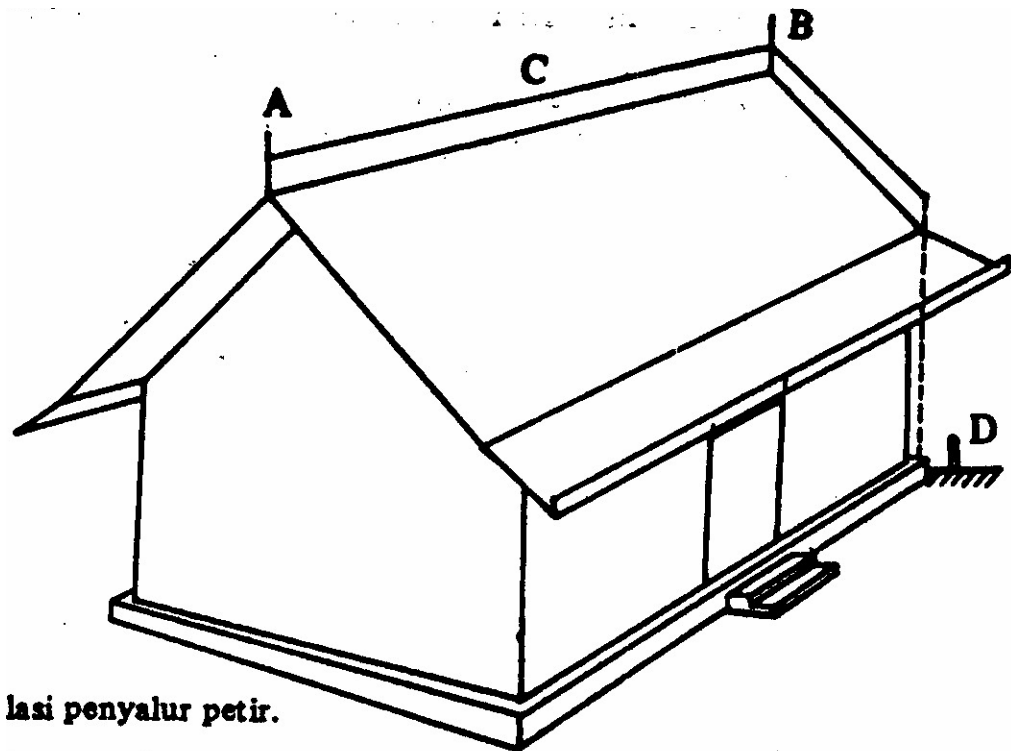
H adalah : Selisih tinggi antara titik paling atas dan paling bawah dari suatu bagian yang ditinjau

R adalah : Tahanan sebaran dalam ohm dari elektroda yang langsung berhubungan dengan bagian yang ditinjau

K adalah : panjang kawat penyalur dalam meter, diukur sepanjang kawat penyalur, yaitu antara titik yang ditinjau dan elektroda

Untuk bagian-bagian yang tersebut di bawah ini, yaitu bagian-bagian :

1. Yang mempunyai elektroda tanah yang bersamaan dengan instalasi penyalur petir
2. Yang disambungkan dengan instalasi penyalur petir pada tempat yang terbawah
3. Yang dihubungkan dengan tanah secara tersendiri



Instalasi penyalur petir.

Instalasi penyalur petir.

Gambar 4.2. Tanah dan bagian sambungan dengan tanah sebagai suatu bagian instalasi (penglihatan dari sebelah kiri)

Maka penyambungan itu harus dilakukan pada tempat yang paling tinggi dengan S yaitu jarak menurut keadaan (yang diukur) lebih kecil daripada S minimum menurut perhitungan.

Untuk bagian-bagian yang tersebut di bawah ini, yaitu bagian-bagian :

1. Yang tidak disambungkan dengan instalasi penyalur petir
2. Yang disambungkan dengan instalasi penyalur petir pada tempat yang tertinggi, atau pada tempat yang berdekatan

Maka penyambungan itu harus dilaksanakan pada tempat yang terbawa, dengan S lebih kecil dari pada S minimum. Untuk pipa penyalur yang bercabang, harus ditinjau tiap-tiap cabang tersendiri. Tanah dan bagian yang disambungkan dengan tanah, harus dianggap sebagai salah satu bagian dari instalasi penyalur petir.

Keterangan gambar :

- 1). Suatu bangunan yang tingginya 16 meter mempunyai instalasi penyalur air minum dan instalasi penyalur petir dengan dua kawat penyalur yang telah disambungkan dengan pipa air minum sebagai kawat tanah. Selanjutnya, menurut tabel 18 dapat diperhitungkan sebagai berikut :
Penghubung dari penyalur air minum harus diselenggarakan pada tempat tertinggi, dengan jarak S lebih kecil dari pada S min, jadi dalam contoh ini pada $S = 0,45$ meter
- 2) Bagian penyalur air minum ini berdekatan dengan suatu kawat penyalur yang tidak disambung antara satu sama lain.

D. Pedoman Keselamatan Kerja

Pedoman keselamatan kerja listrik menyangkut tenaga kerja, organisasi dan cara kerja, bahan dan peralatan listrik, dan pedoman pertolongan terhadap kecelakaan. Para pekerja listrik harus memiliki jasmani yang baik, rohani yang baik, terampil dan bekerja sesuai dengan cara yang semestinya. Pakaian kerja bagi para tenaga kerja yang bertalian dengan kelistrikan harus memiliki sifat-sifat sebagai berikut :

1. Cukup kuat dan tahan gesekan
2. Baju kemeja berlengan panjang dan berkancing pada ujung lengan
3. Celana panjang
4. Ujung kaki celana dapat dilipat dan dikancing
5. Sepatu bersol karet, tidak berpaku dan memiliki sifat isolator
6. Topi helm terbuat dari plastik, kuat dan memiliki sifat isolator yang sesuai dengan tegangan yang bersangkutan

7. Sarung tangan panjang, lemas, kuat dan memiliki daya isolator yang sesuai
8. Sarung tangan untuk bekerja dan penghantar adalah lemas, kuat dan tahan gesekan terhadap kawat penghantar

Dalam organisasi kerja, yang penting untuk keselamatan kerja, tiap pelaksanaan suatu pekerjaan listrik yang bukan rutin harus didasarkan surat perintah kerja. Surat ini penting pula buat pencaharian orang yang bertanggung jawab, jika terdapat kesalahan. Adapun pekerjaannya, hal ini dilaksanakan oleh kontraktor. Salah satu syarat menyatakan, bahwa perusahaan yang memberikan pekerjaan kepada kontraktor harus memberikan tenaga atau ahli yang tugasnya mendampingi dan mengawasi kontraktor. Ada kalanya perintah pekerjaan harus diberikan melalui telepon atau radio telepon, misalnya oleh karena jarak, dan sebagainya. Perintah pekerjaan harus ada teksnya, dicek dan dicek ulang agar keamanannya dapat terjaga. Perusahaan Listrik Negara memiliki ketentuan-ketentuan terperinci mengenai tata cara kerja. Pada keadaan bagaimanapun, pesawat-pesawat atau mesin-mesin listrik hanya akan diberi aliran listrik atau dijalankan oleh ahli listrik dari perusahaan yang bersangkutan atau orang yang diberi wewenang untuk maksud tersebut. Di bawah ini disajikan pedoman instalasi dan syarat-syarat perlengkapan listrik yang dipakai sebagai berikut :

1. Pemasangan Peralatan Listrik :

- a. Pemasangan transformator-transformator, panel-panel, sakelar-sakelar, motor-motor dan alat-alat listrik lainnya di tempat kerja harus dilaksanakan sedemikian sehingga tidak terdapat bahaya kontak dengan bagian-bagian yang bertegangan
- b. Manakala ruangan dan persyaratan pelayanan memungkinkan, alat-alat dan pesawat-pesawat listrik harus ditempatkan dalam ruangan terpisah yang ukurannya memadai dan hanya orang-orang yang kompeten boleh masuk ke dalam ruangan tersebut.
- c. Jika alat-alat atau pesawat-pesawat listrik terpaksa ditempatkan di tempat kerja dalam ruangan produksi, pagar pengaman untuk melindungi bagian-bagian atau penghantar yang bertegangan harus dibuat. Pagar pengaman berfungsi

pengecanaan kecelakaan. Rangka pagar dapat terbuat dari kayu, besi pipa, besi siku, kawat baja, besi pelat berlobang atau plastik. Dalam hal ini, kayu kering atau plastik memiliki sifat yang lebih baik, oleh karena zat-zat tersebut tidak menghantar listrik. Namun begitu, kayu memiliki kerugian oleh karena mudah terbakar. Rangka besi harus disertai hubungan ke tanah secara tepat.

- d. Perlu dipasang papan tanda larangan masuk bagi mereka yang tidak berkepentingan dan disertai peringatan “Awat Bahaya Listrik”. Tanda peringatan di pasang pada tempat masuk ke ruangan, sedangkan huruf jelas dan mudah dibaca.
- e. Terdapat kesesuaian dalam banyak hal mengenai norma-norma bagi pagar pengaman untuk mesin dan pesawat listrik.
- f. Petugas-petugas perawatan peralatan listrik harus tahu benar bahaya-bahaya yang bertalian dengan suatu instalasi listrik dan peralatan lain-lainnya.
- g. Bahaya-bahaya akibat listrik harus dipertimbangkan pada perencanaan pembuatan tutup pengaman bagi panel listrik
- h. Pemasangan instalasi listrik harus memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam Peraturan Instalasi Listrik (PUIL) dan peraturan-peraturan lain tentang keselamatan kerja listrik
- i. Macam pemasangan instalasi listrik di perusahaan-perusahaan dan tempat-tempat kerja tergantung dari konstruksi bangunan, ukuran dan pembagian beban, penempatan mesin-mesin, pesawat dan alat-alat listrik, ke dalam ruang kerja seperti berdebu, panas, lembab, dan lain-lain.
- j. Isolasi dari kawat hantaran listrik harus disesuaikan dengan keperluannya, namun tidak dapat dianggap sebagai pengaman terhadap shok listrik, terutama bagi jaringan tegangan tinggi
- k. Pemeriksaan berkala terhadap tahanan isolasi kawat hantaran, alat-alat dan pesawat listrik, harus dilakukan oleh pejabat yang berwenang
- l. Laporan hasil pemeriksaan perlu untuk pelaksanaan program keselamatan kerja listrik.
- m. Penempatan dan pemasangan nomor-nomor listrik tidak boleh mengganggu lalu lintas para pekerja

- n. Motor-motor yang tidak tertutup tidak boleh ditempatkan di ruangan lembab, menggigit, berdebu atau ruangan yang mudah terbakar
- o. Bagian-bagian telanjang yang bertegangan harus dipasang di tempat yang tidak mudah dicapai lengan dengan penempatannya pada ketinggian sekurang-kurangnya 2,6 meter di atas ruangan kerja atau bagian tersebut harus dilengkapi dengan tutup, pagar atau pengaman yang memenuhi syarat bagi pencegahan terhadap kemungkinan menyentuhnya.
- p. Petugas perawatan listrik harus lebih dahulu mengetahui bahaya-bahaya yang mungkin timbul dan melakukan pencegahan sebaik-baiknya

2. Sakelar

- a. Adapun tipe sakelar, yaitu tombol tekan, tuas, putar atau otomatis harus memenuhi syarat keselamatan
- b. Sakelar-sakelar untuk keperluan motor-motor, pesawat-pesawat listrik, instalasi cahaya dan tenaga harus ditutup
 - c.i. Tidak boleh dipakai sakelar tuas yang terbuka, oleh karena bagian-bagian terbuka yang bertegangan akan menimbulkan bahaya tekanan arus listrik yang dapat mengakibatkan loncatan api, bila sakelar diputuskan arusnya
 - ii. Sakelar tuas harus tertutup dan tutup serta poros pegangan (handel) harus dihubungkan ke tanah
 - iii. Sakelar-sakelar tuas harus dipasang sedemikian sehingga bagian-bagiannya yang dapat digerakan dalam keadaan tidak ada hubungan tidak bertegangan
- d. i. Bila dipakai sakelar pemisah untuk tegangan tinggi, sakelar harus dipasang di luar batas capai tangan dan pelayanannya dilakukan dengan menggunakan tongkat pengaman
- ii. Bila pemasangan seperti tersebut pada i tak dimungkinkan, sakelar tersebut harus tertutup atau dipagar secara tepat agar tidak membahayakan, sedangkan pelayanan tetap dilakukan dengan memakai tongkat pengaman

- e. Untuk keperluan pemakaian secara umum, dianjurkan agar dipakai sakelar putar dan tombol tekan, oleh karena bagian yang bertegangan berada di tempat tertutup
- f. Sakelar-sakelar yang dapat menimbulkan loncatan api harus dipasang dalam peta penghubung
- g. Setiap sakelar harus disertai suatu petunjuk untuk posisi tertutup atau terbuka.

3. Sekring dan pengaman otomatis

- a. Instalasi atau pesawat listrik diamankan dengan penggunaan sekring atau pengaman otomatis
- b. Sekring dan pengaman otomatis memutuskan arus, manakala terjadi arus lebih sebagai akibat kesalahan hubungan tanah, hubungan pendek dan beban lebih
- c. Pengaman arus lebih yang ditempatkan pada setiap bagian instalasi yang diamankan harus memiliki macam dan ukuran yang sesuai, yaitu memutus arus apabila arus yang lebih dari batas yang ditentukan melaluinya
- d. Pemasangan sekring pada mesin-mesin dan peralatan listrik tidak hanya ditentukan oleh kekuatan arus, tetapi juga oleh tenaga listrik yang tersedia dari transformator atau generator, kemungkinan terjadinya hubungan tanah, beban lebih dan hubungan pendek yang membahayakan
- e. Pengaman dengan sekring melindungi, baik mesin dan peralatan, maupun tenaga kerja
- f. Pemakaian sekring harus disesuaikan terhadap kuat arus yang tertera pada sekring
- g. Dalam pemasangan sekring, perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut :
 - i. Sebelum pemasangan, kabel-kabel yang bersangkutan harus bebas arus dan tegangan
 - ii. Setiap kerusakan pada sekring harus diikuti dengan pemeriksaan segera faktor penyebabnya seperti adanya hubungan pendek atau beban lebih
 - iii. Sekring yang putus harus diganti dengan macam dan ukuran yang sama
 - iv. Dilarang penggunaan sekring yang telah rusak dan diperbaiki
- h. Pengaman otomatis dipakai untuk jaringan instalasi tegangan tinggi, untuk arus yang besar, dan juga untuk instalasi tegangan rendah

- i. Pengaman otomatis terdapat dalam macam dan ukuran yang berbeda-beda
- j. Bekerjanya pengaman otomatis ada yang bersifat sesaat dan ada pula yang disertai perlengkapan perlambatan waktu
- k. Menurut bekerjanya pengaman otomatis tergantung kepada jenis termis dan jenis magnetis
- l. Pengaman otomatis jenis termis bekerja atas dasar peningkatan suhu, maka tergantung kepada suhu ruangan
- m. Pengaman otomatis jenis magnetis bekerja atas dasar kuat arus yang melalui jaringan instalasi
- n. Ahli listrik memilih dan menetapkan macam dan ukuran pengaman otomatis untuk dipasang
- o. Perawatan terhadap pengaman otomatis dilakukan oleh tenaga ahli yang berpengalaman

4. Pelayanan Listrik

- a. Penempatan panel atau papan penghubung suatu instalasi listrik harus mudah dilayani oleh operator yang bersangkutan
- b. Pesawat ukur yang ditempatkan pada papan penghubung harus mudah dan dengan jelas dapat dibaca
- c. Pada pekerjaan pelayanan papan penghubung, keadaan harus aman dan bebas dari bagian yang bertegangan
- d. Ruangan di belakang panel-panel atau papan-papan penghubung harus selalu bersih dan tidak boleh dipergunakan untuk menyimpan barang atau tempat menimbun sampah
- e. Panel-panel pelayanan harus ditempatkan pada ruangan terpisah dan hanya boleh dimasuki oleh yang berwenang
- f. Penerangan dalam ruangan panel pelayanan harus memenuhi syarat
- g. Harus tersedia penerangan darurat dari sumber tenaga listrik secara sendiri
- h. Peti penghubung dan peti sekring harus ditutup dan dikunci
- i. Sebagai peringatan terhadap bahaya listrik pada peralatan yang bertegangan dan agar tidak mendekati pintu-pintu penutup, sebaiknya dipakai tanda peringatan dengan car warna oranye

- j. Rangka-rangka besi dan panel pelayanan serta peti penghubung harus dihubungkan ke tanah secara baik dan tepat sesuai dengan persyaratan
- k. Sambungan-sambungan kabel dan sambungan-sambungan ke pesawat pengukur yang berada dalam papan penghubung dan di belakang panel-panel penghubung harus disusun dengan teratur baik
- l. Sakelar-sakelar dan sekering-sekering pengaman otomatis harus diberi tanda-tanda dan diatur sedemikian agar mudah diketahui pengelompokkan instalasi yang tersambung pada masing-masing sakelar dan sekering tersebut. Dianjurkan agar dibuat diagram sambungan pada panel-panel atau papan-papan penghubung bagi masing-masing kelompok yang tersambung
- m. Pemasangan bahan isolasi pada lantai tempat panel-panel dan papan-papan penghubung dapat mengurangi kecelakaan

Untuk tegangan rendah, dapat dipakai karet isolasi khusus atau lantai kayu kering. Karet isolasi khusus harus terbuat dari bahan yang tahan lembab, tidak bersifat menghantar listrik, dan tahan terhadap pengaruh akibat pekerjaan mekanis

5. Motor-motor Listrik

- a. Agar aman, motor-motor listrik harus dipasang sesuai dengan dan ukuran yang dikehendaki
- b. Harus dihindari beban yang melampaui batas pada jangka waktu yang lama, pemasangan motor yang tidak sesuai, pemasangan dalam ruang berdebu, lembab, mudah menyala, dan lain-lain secara tidak aman
- c. Harus diperhatikan kemungkinan pengaruh-pengaruh dalam industri seperti debu, oli yang berlebihan, kelembaban, ketidakrataan pemasangan, getaran, beban lebih dan gesekan terhadap motor listrik
- d. Gangguan dari debu terhadap motor dan bagian-bagiannya harus dikurangi sebanyak mungkin antara lain dengan pemasangan tutup, kipas angin, pembersihan dan lain-lain. Dengan begitu, dapat dicegah hubungan pendek, kebakaran, perpendekan usia motor, dan sebagainya

Pada pembersihan debu dengan kompresor, kompresor tidak boleh menghembuskan udara lembab atau udara yang mengandung butir-butir metal. Harus dihindari

berlebihnya oli atau gemuk dan dicegah bahan tersebut mengotori komutator. Campuran oli dan debu harus dibersihkan dengan zat pelarut. Kelembaban pada motor listrik harus dihindari. Harus dicegah perlakuan yang kurang hati-hati terhadap motor-motor listrik dengan air untuk membersihkan lantai. Pencegahan antara lain dilakukan dengan pemasangan tutup dan pendidikan terhadap pekerja. Untuk mencegah bengkoknya poros dan rusaknya lager, harus dihindari kesalahan pondasi, pembebanan terlalu berat, pemasangan kaki motor yang tidak rata, dan lain-lain. Dianjurkan pemasangan sekering otomatis yang tepat untuk melindungi beban lebih atau hubungan pendek.

6. Hubungan Tanah

Harus dipasang hubungan tanah yang sesuai dengan persyaratan yang ada. Pada pemakaian peralatan listrik, bagian metal yang telanjang dan tidak dilalui arus dihubungkan tanah dalam keadaan sebagai berikut :

- i. Pemakaiannya dilakukan di tempat yang basah dan tidak diisolasi atau di tempat-tempat yang berbahaya
 - ii. Penempatan alat tersebut berada dalam batas capai tangan terhadap orang yang berdiri di permukaan tanah atau dapat kontak dengan permukaan tanah
 - iii. Tegangan alat-alat tersebut lebih dari 150 volt terhadap tanah
- Bagi instalasi listrik arus kuat, disyaratkan hubungan tanah yang tepat bagi :
- i. Rangka motor listrik
 - ii. Rangka motor listrik yang dipakai untuk kran
 - iii. Rangka besi peralatan listrik untuk elevator
 - iv. Rangka besi elevator yang tidak digerakan listrik tetapi bersifat menghantar listrik
 - v. Rangka sinyal listrik
 - vi. Rangka peralatan listrik di bengkel-bengkel
 - vii. Pagar besi peralatan listrik dengan tegangan yang lebih dari 750 volt
-
- a. Hubungan tanah dilakukan dengan pemakaian jaringan pipa air, atau pemakaian rangka besi bangunan atau konstruksi besi yang mempunyai hubungan dengan tanah dengan tahanan yang kecil, atau hubungan dengan

- pelat atau pipa yang ditanam dalam tanah, atau pengaturan lainnya yang langsung berhubungan dengan tanah.
- b. Dalam hal dipakai pipa-pipa air, perlu diperhatikan kemungkinan adanya sambungan pipa dengan bahan isolator, misalnya sambungan untuk pemasangan meteran air. Dalam hal itu, harus dipasang kawat penghubung terhadap sambungan isolasi tersebut
 - c. Pada penggunaan kerangka besi bangunan, harus diukur tahanannya terhadap tanah, mengingat faktor-faktor jenis tanah, dalamnya permukaan air, adanya lapisan pelindung pada kerangka, dan lain-lain.
 - d. Apabila peralatan lain untuk hubungan tanah tidak tersedia, harus dipakai sistem elektroda yang ditanam di dalam tanah
 - e. Diameter pipa-pipa atau batang-batang besi atau baja untuk elektroda tanah harus sesuai dengan persyaratan yang berlaku
 - f. Elektroda tanah harus memiliki permukaan metal yang bersih dan harus di tanam dalam tanah sejauh paling sedikit 2,5 meter tanpa melihat jumlah dan ukuran elektroda
 - g. Keadaan tanah dan tahanan peralihan tanah harus dipelajari dan diperiksa dengan Ohm meter tentang tahanannya. Sifat-sifat penghantar listrik dari tanah yang harus dipelajari adalah kelembaban, kontak penghantar dengan tanah dan zat-zat kimia yang terdapat dalam tanah.

Panitia Revisi PUIL, LIPI, telah menyusun Peraturan Umum Instalasi Listrik pada tahun 1977. Isinya sangat terperinci dan lengkap serta memuat bab-bab tentang umum dan definisi, peraturan umum, pengamanan, perencanaan instalasi listrik, peralatan listrik, perlengkapan hubung bagi serta komponen-komponennya, hantaran, ruangan dan instalasi khusus dan pengusaha instalasi listrik. Peraturan Menteri Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Koperasi (sekarang Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi) No. PER-04/MEN/1978 tentang berlakunya PUIL 1977 di tempat kerja memuat ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

1. Memberlakukan Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 1977 di tempat kerja (pasal 1)

2. Pengurus bertanggung jawab terhadap ditaatinya dan wajib melaksanakan ketentuan-ketentuan Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 1977 di tempat kerja yang berada di bawah pimpinannya (pasal 2)
3. Terhadap instalasi listrik yang sudah dipakai atau dipergunakan sebelum Peraturan Menteri ini ditetapkan, pengurus wajib untuk menyesuaikannya dalam waktu 1 (satu) tahun dengan Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 1977 (pasal 3)
4. Bagi pengurus yang tidak mentaati ketentuan-ketentuan dalam Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 1977 diancam dengan hukuman sesuai dengan pasal 15 ayat (2) dan (3) Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja (pasal 4)
5. Menteri Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Koperasi (sekarang Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi) dalam hal khusus berwenang menyetujui penyimpangan dari ketentuan Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 1977 (pasal 5).

c. Rangkuman Unit Kegiatan Belajar 4

Pekerjaan yang sifatnya kelistrikan agak berbeda dengan pekerjaan-pekerjaan lainnya. Hal ini dikarenakan ada sifat listrik memberikan resiko lebih besar berdasarkan karakteristik arus, muatan dan tegangan. Seperti misalnya tegangan sentuh peralatan listrik akan cukup berbahaya apabila seorang pekerja tidak menggunakan pelindung kaki dan tangan standar. Apa lagi pekerjaan tersebut berada pada tegangan tinggi, maka perlengkapan serta peralatan listrik yang dipakai harus betul-betul aman. Kelistrikan statis dalam industri atau di tempat-tempat kerja memungkinkan muatan-muatan listrik yang timbul pada bahan-bahan bukan penghantar listrik oleh karena kontak dengan benda-benda lain dengan atau tanpa gesekan. Selain itu, kelistrikan statis yang penting dalam kaitan keselamatan kerja adalah petir, oleh karena kemungkinan-kemungkinan terjadinya malapetaka terkena petir terhadap bangunan industri. Aspek lain adalah pemasangan penyalur petir isotop yang memerlukan ketentuan-ketentuan khusus, manakala dilihat dari segi keselamatannya. Bagi kehidupan, aspek kelistrikan yang penting adalah pembangkit tenaga listrik, transmisi dan distribusinya. Ketiga kegiatan ini memiliki faset-faset keselamatan kerjanya secara khusus. Adapun penggunaan arus listrik diperusahaan-perusahaan selain merupakan suatu kebutuhan pokok juga selalu disertai resiko kecelakaan. Dalam hal ini, masalah instalasi listrik sangat penting

d. Tugas Kegiatan Belajar 4

1. Jelaskan yang sdr. ketahui resiko-resiko apabila pekerjaan yang berkaitan dengan listrik ! Berikan dengan contoh kalau perlu
2. Sebutkan beberapa peralatan yang dapat mengisolir antara bagian yang bertegangan dengan manusia !

e. Tes Formatif 4

1. Jelaskan mengapa badan manusia termasuk yang berisiko besar terhadap tegangan listrik !
2. Mengapa loncatan listrik statis dapat menimbulkan kebakaran !

3. Sebutkan perlengkapan instalasi petir untuk bangunan !
4. Jelaskan istilah-istilah berikut :
 - a. Runcing penangkal
 - b. Kawat tanah
 - c. Elektroda tanah
 - d. Penyalur tegangan lebih

f. Kunci Jawaban Formatif

1. Badan manusia termasuk penghantar listrik yang baik, terutama listrik statis yang cukup besar akan disalurkan melalui tubuh dan dirasakan pengaruhnya.
2. Loncatan api antara dua benda dapat berakibat kebakaran atau peledakan, jika terdapat bahan-bahan yang mudah terbakar atau meledak. Efek nyala listrik statis terhadap gas atau uap biasanya dinyatakan dalam milijul dan besarnya rata-rata 0,2 atau 0,3.
3.
 - a. Instalasi penyalur petir biasa
 - b. Instalasi penyalur petir isotop
4.
 - a. Runcing penangkal adalah ujung penangkal yang berdiri tegak, terbuat dari logam atau kawat dan merupakan penerima arus dari udara.
 - b. Kawat tanah adalah bagian kawat penghantar antara kopling sambung dan elektroda tanah.
 - c. Elektroda tanah adalah pipa, logam bulat panjang, pelat pipa ledeng dan sebagainya yang berfungsi untuk menghubungkan instalasi tanah.
 - d. Penyalur tegangan lebih adalah peralatan yang menyalurkan arus listrik ke tanah, bilamana terjadi tegangan lebih.

g. Lembar Kerja 4

Untuk melakukan pengayaan substansi materi yang telah disajikan, maka peserta diklat wajib melakukan tugas terstruktur yakni melakukan praktek di lab. dan survey lapangan terhadap industri terkait. Untuk itu peserta didik setelah tuntas dengan modul diharapkan langsung cek in industridan mengisi form berikut :

No	Uraian Kegiatan	Kompetensi/Sub Kompetensi yg akan dicapai	Tempat	Pembimbing Lapangan

III. EVALUASI

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan teliti dan hati-hati. Kejujuran menjawab tanpa melihat berulang-ulang kembali bahan modul adalah kunci keberhasilan evaluasi internal ini.

Contoh soal dibuat secara acak dari unit kegiatan belajar yang sudah disampaikan dalam modul. Tiap-tiap soal mempunyai bobot berbeda sesuai dengan tingkat kesulitan masing masing selamat bekerja !!!

1. Jelaskan pengertian peralatan dan perlengkapan kerja !

Skor : 20

1. Terangkan apa yang dimaksud dengan kecelakaan akibat kerja !

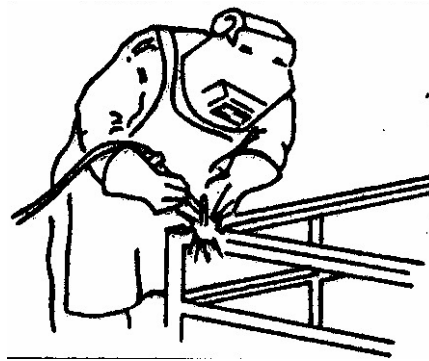
Skor : 20

2. Jelaskan fungsi peralatan berikut :

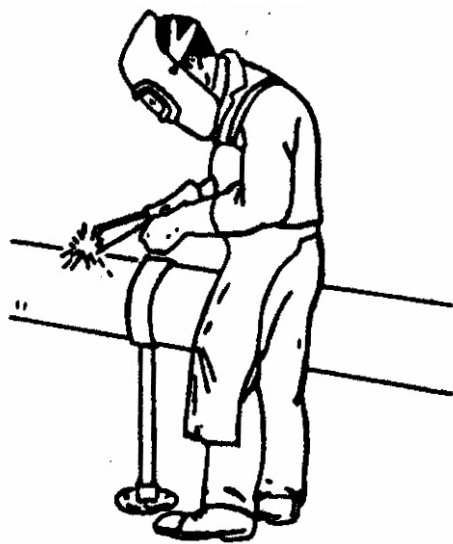
a.



b.



c.



Skor : 40

3. Jelaskan bagian-bagian pekerjaan kelistrikan yang membahayakan !

Skor : 20

KUNCI JAWABAN

1. Peralatan dan perlengkapan kerja adalah seluruh instrumen penunjang pekerjaan baik yang langsung berhubungan dengan barang/produk pekerjaan maupun yang dipakai untuk melindungi pekerjaannya dan seluruhnya harus memenuhi standar kerja industri yang ada
2. Kecelakaan akibat kerja adalah kecelakaan berhubungan dengan proses pekerjaan di perusahaan sehingga seluruh penyelesaiannya dilakukan secara formal oleh perusahaan yang bersangkutan
3.
 - a. Adalah pelindung hidung dari gas atau uap beracun yang kemungkinan terisap oleh pekerja
 - b. Adalah sarung tangan asbes yang berfungsi untuk menahan panas, terutama untuk pekerjaan las.
 - c. A p r o n berfungsi sebagai pelindung badan terbuat dari kulit dipakai untuk perlindungan dari rambatan panas nyala api
 - d. Bagian kelistikan yang berbahaya adalah tegangan sentuh dari peralatan listrik akibat system pentanahan yang buruk. Kemudian di gardu induk atau pada tegangan tinggi adalah gradien potensial permukaan tanah dimana peralatan listrik terpasang

IV. PENUTUP

Modul **Peralatan dan Perlengkapan Kerja** ini diharapkan dapat memberikan ruang terbuka untuk mencapai serangkaian kompetensi yang disyaratkan industri. Disamping tentunya kompetensi ini juga memberikan dukungan kuat untuk mencapai kompetensi-kompetensi lainnya. Guna lebih meningkatkan kapasitas, kapabilitas serta akuntabilitas akademik yang lebih luas diharapkan peserta diklat setelah membaca modul ini dilanjutkan dengan uji kompetensi yang dilakukan oleh asosiasi terkait dalam bidang ketenagalistrikan.

DAFTAR PUSTAKA

Accident Prevention, *a Worker's Education Manual*. ILO., Geneva, 1972

Encyclopedia Of Occupational Health and Safety, Volume I-II, A-K, ILO, Geneva
1971

Himpunan Perundang-undangan Ketenagakerjaan I, Departemen Tenaga Kerja
Transkop, Jakarta, 1977

PUIL 2000, *Badan Standarisasi Nasional*, SNI, 2000

Suma'mur, *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*, Haji Masa Agung,
Jakarta, 1989

	d. Materi 4	Pada bagian akhir modul dijelaskan secara umum konsep pemakaian peralatan kelistrikan yang sangat vital dalam proses produksi terutama yang berkaitan dengan kelistrikan dasar dan instalasi penyalur petir.		?				?	?	?	
	Evaluasi	Evaluasi diarahkan pada pemahaman kompetensi awal konsep kelistrikan dengan segala aspeknya dalam dunia industri.									