

KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DI LABORATORIUM EKONOMI (Purwanto, M.M., M.Pd.)

Sekapur sirih

Pemuda dan pemudi merupakan sumber insani untuk membangun bangsa dan negara, maka dibutuhkan pemuda dan pemudi yang berkarakter. Sehingga bisa menjadi anggota masyarakat yang mempunyai kesadaran dan kehidupan yang harmonis serta demokratis dengan tetap mengedepankan norma-norma sosial di masyarakat dengan terus mengamalkan nilai-nilai luhur yang terdapat pada butir-butir Pancasila.



Kantin kejujuran yang ke 1000 diresmikan di SMAN 42 Jakarta timur oleh jaksa agung republik Indonesia bpk Hendrawan Supanji pada tanggal 15 oktober 2008 sebagai salah satu wujud pendidikan yang diberikan untuk menanamkan moral bangsa yang luhur dalam upaya mengamalkan Pancasila dalam membangun sikap jujur pada para peserta didik.

Setelah kantin kejujuran berjalan dua tahun, dilakukan evaluasi terhadap pelaksanaannya di lapangan, dan ditemukan fakta bahwa kantin kejujuran tidak berkembang dengan baik, hal ini bisa dilihat adanya beberapa kantin kejujuran yang ditutup di beberapa sekolah, ada yang keberadaannya hanya dijadikan sebagai symbol saja dsb. Dengan melihat perkembangan di lapangan, maka SMA 42 mencoba melakukan inovasi dengan pengembangan kantin kejujuran yang dikolaborasikan dengan pelajaran ekonomi akuntansi melalui laboratorium ekonomi, kegiatan tersebut diberi nama KOMPLEK, yaitu Kegiatan OSIS Mengamalkan Pancasila Lewat Esensi Kejujuran. Dengan kegiatan ini diharapkan para pelajar dapat lebih mengembangkan kemampuan berwirausaha dengan tetap mengamalkan Pancasila Lewat Esensi Kejujuran. Program ini diresmikan pada tanggal 12 oktober 2010 oleh Ketua Permata Bangsa DR Dody Susanto disaksikan oleh bpk wakil Kepala Dinas Pendidikan DKI Jakarta bpk Drs Rationo MPd.



Kegiatan di laboratorium ekonomi mengedepankan pendidikan ekonomi yang kreatif, mampu memunculkan jiwa entrepreneurship, dan berkarakter. contohnya pada saat praktik, guru sebagai pembimbing dan siswa dituntut kreatif dengan mengembangkan modal yang diberikan, mulai dari belanja, menata, menjual, memantau, menghitung barang yang terjual, barang yang tersisa, menghitung keuntungan, membukukan sesuai teori yang diberikan dalam ekonomi akuntansi sehingga siswa diharapkan tumbuh/memiliki jiwa wirausaha atau entrepreneurship yaitu semangat atau sikap perilaku dan kemampuan seseorang menangani usaha/kegiatan, yang mengarah upaya menciptakan efisiensi dalam rangka memberikan pelayanan yang memuaskan atau memperoleh keuntungan.



Berbeda dengan di toko pada umumnya, di laboratorium ekonomi pembeli melayani dirinya sendiri. Transaksi jual beli dilakukan dengan modal kepercayaan satu sama lain dengan mengedepankan kejujuran, sedangkan pengloalaannya secara tim atau kelompok sehingga bisa membentuk karakter peserta didik yaitu mengembangkan nilai nilai kejujuran, kerja sama, kekompakan dalam tim kerja, tanggung jawab, tenggang rasa, pantang menyerah, tangguh, kerja keras dan berjiwa wirausaha.

**Workshop Pengelolaan Laboratorium Ekonomi, MKKS SMP, Dinas Pendidikan Kab. Bantul
15/6/2011**

A. Pendahuluan

Laboratorium ekonomi merupakan kelengkapan sebuah program studi yang digunakan untuk meningkatkan ketrampilan penggunaan dan pemakaian bahan praktik maupun peralatan bantu (instrumentasi). Dalam penggunaan lanjut, laboratorium merupakan sarana untuk melaksanakan kegiatan penelitian ilmiah. Laboratorium ekonomi dengan segala kelengkapan peralatan dan bahan praktik merupakan tempat berpotensi menimbulkan bahaya kepada para penggunanya jika para pekerja di dalamnya tidak dibekali dengan pengetahuan mengenai kesehatan dan keselamatan kerja.

Keselamatan dan kesehatan kerja secara filosofi adalah suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmani maupun rohani. Dengan keselamatan dan kesehatan kerja maka para pengguna diharapkan dapat melakukan pekerjaan dengan aman dan nyaman. Pekerjaan dikatakan aman jika apapun yang dilakukan oleh pekerja tersebut, resiko yang mungkin muncul dapat dihindari. Pekerjaan dikatakan nyaman jika para pekerja yang bersangkutan dapat melakukan dengan merasa nyaman dan betah, sehingga tidak mudah capek.

Keselamatan dan kesehatan kerja secara sosial adalah suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keharmonisan hubungan dengan pihak lain dan kesempurnaan baik jasmani maupun rohani. Interaksi sosial merupakan substansi inti dalam pengembangan laboratorium ekonomi. Oleh karena itu interaksi sosial senantiasa harus dijaga dan dikembangkan agar diperoleh kepuasan kerja antara pihak satu dengan pihak lain. Dengan berpedoman pada prinsip keselamatan dan kesehatan kerja maka semua pihak diharapkan dapat melakukan pekerjaan dengan aman dan nyaman, serta dapat memuaskan pihak lain.

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan salah satu aspek perlindungan tenaga kerja dengan cara penerapan teknologi pengendalian segala aspek yang berpotensi membahayakan para pekerja. Pengendalian juga ditujukan kepada sumber yang berpotensi menimbulkan penyakit akibat dari jenis pekerjaan tersebut. Pencegahan kecelakaan dan penserasian peralatan kerja/mesin/instrumen, dan karakteristik manusia yang menjalankan pekerjaan tersebut maupun orang-orang yang berada di sekelilingnya. Dengan menerapkan

teknologi pengendalian keselamatan dan kesehatan kerja, diharapkan tenaga kerja akan mencapai ketahanan fisik, daya kerja, dan tingkat kesehatan yang tinggi.

Perkembangan ilmu pengetahuan melalui berbagai penelitian dan percobaan di laboratorium sudah sedemikian pesat. Perkembangan ilmu pengetahuan yang pesat ini sangat bermanfaat bagi kehidupan umat manusia. Akan tetapi perkembangan yang sedemikian pesat juga dikhawatirkan akan berpotensi meningkatkan bahaya dalam industri. Kalau prinsip keseimbangan dan keserasian dipegang teguh oleh para ilmuwan dan para pengusaha, niscaya kekhawatiran tersebut dapat diminimumkan. Peningkatan kemampuan dalam membuat alat dengan teknologi baru haruslah diimbangi dengan penciptaan alat pengendali yang lebih canggih dan kemampuan tenaga yang makin bertambah. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menghadapi bahaya yang mungkin timbul akibat dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi antara lain menyangkut ukuran alat, alat pengendali, kemampuan dan ketrampilan pekerja, alat penanggulangan musibah, dan pengawasan yang dilakukan.

Dari segi ekonomi pemakaian alat yang berkapasitas besar adalah lebih menguntungkan, akan tetapi bahaya yang mungkin ditimbulkan juga akan besar. Dengan demikian penentuan kriteria keberhasilan harus didasarkan pada keuntungan dari segi ekonomi dari akibat bahaya yang mungkin timbul. Salah satu langkah pengamanan yang dilakukan dalam rancang bangun adalah penggunaan *safety factor*. pada perhitungan perancangan masing-masing alat dengan kisaran 10 – 20 %. Alat pengendali harus lebih canggih dan lebih dapat diandalkan. Alat pengamanan yang terkait dengan alat produksi dan alat perlindungan bagi pekerja harus ditingkatkan. Biaya untuk membangun keselamatan dan kesehatan kerja kadang-kadang di dua-kan dibanding biaya yang diperuntukan membeli alat-alat produksi. Sebaiknya manajemen harus menyeimbangkan terhadap kedua kebutuhan ini. Kemampuan dan ketrampilan pekerja harus ditingkatkan melalui pendidikan dan pelatihan sehingga dapat mengikuti laju perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Alat penanggulangan musibah harus ditingkatkan agar malapetaka yang diakibatkan oleh penerapan teknologi maju tidak sampai meluas

dan merusak. Pengawasan terhadap alat maupun terhadap pekerja harus dilakukan secara teratur dan berkesinambungan.

B. PANDANGAN UMUM TENTANG LABORATORIUM

Kebanyakan orang menganggap bahwa jika berbicara tentang laboratorium ekonomi identik dengan kelengkapan dan kecanggihan komputer dan peralatan mesin-mesin produksi yang dimiliki oleh sekolah atau lembaga pendidikan yang lain. Kenyataannya laboratorium ekonomi banyak terkait dengan Interaksi sosial dalam membangun dan menciptakan kepuasan semua pihak yang merupakan substansi inti dalam pengembangan laboratorium ekonomi. Kegiatan Laboratorium Ekonomi mengedepankan pendidikan ekonomi yang kreatif, mampu memunculkan jiwa *entrepreneurship*, dan berkarakter. Sebagai contoh di bidang ritail, bagaimana guru sebagai pembimbing dan siswa dituntut kreatif dengan mengembangkan modal yang diberikan, mulai dari belanja barang, menata barang, menjual barang, memantau persediaan, menghitung barang yang terjual, barang yang tersisa, menghitung keuntungan, membukukan sesuai teori yang diberikan dalam ekonomi akuntansi sehingga siswa diharapkan tumbuh/memiliki jiwa wirausaha atau *entrepreneurship* yaitu semangat atau sikap perilaku dan kemampuan seseorang menangani usaha/kegiatan, yang mengarah pada upaya menciptakan efisiensi dalam rangka memberikan pelayanan yang memuaskan atau memperoleh keuntungan.

Sektor pertanian/hortikultura merupakan salah satu sektor yang sangat potensial dikembangkan sebagai untuk menunjang ekspor nasional. Topografi dengan ketinggian bervariasi sangat memungkinkan mengembangkan berbagai jenis produk hortikultura; buah, sayuran dan bunga potong, yang bernilai tinggi untuk pasar dalam negeri maupun internasional. Namun, pengembangan hortikultura masih dirasakan lambat sehingga memberikan peluang kepada buah dan sayuran impor untuk menduduki pasar-pasar potensial dalam negeri seperti halnya supermarket atau hypermarket. Sedangkan produk hortikultura dalam negeri belum mampu bersaing karena pengembangan teknologi masih berjalan

lambat. Tidaklah salah kalau laporan menyebutkan bahwa 80% buah-buahan di supermarket adalah buah impor. Seberapa besar buah impor ini merambah pasar tradisional, dengan mudah terjawab bila anda langsung mengunjungi pasar tradisional terdekat. Salah satu permasalahannya adalah belum dikembangkannya teknologi pascapanen yang memadai untuk mempersiapkan buah tersebut sebelum dipasarkan.

Senada dengan permasalahan ini mengapa laboratorium ekonomi hanya dipusatkan tentang apa dan mengapa peralatan komputer yang kurang baik menjadi kambing hitam. Hampir setiap sekolah memprioritaskan melengkapi laboratorium dengan berusaha semaksimal mungkin membeli komputer sebanyak mungkin dan secanggih mungkin dengan harapan menjadi *icon* atau *merek dagang sekolah*. Masih banyak hal-hal yang terlupakan disekitar kita, dalam rangka membentuk karakter para siswa kelak mempunyai wawasan yang luas dalam mengembangkan potensi dirinya agar tidak menjadi orang yang tergantung kepada orang lain. misalnya jika mereka sudah lulus pada jenjang pendidikan tertentu mereka akan menjadi pegawai yang semua ini identik sebagai orang diupahan. Pengembangan laboratorium pemasaran produk, misalnya sebagai Sales Promotion Girl (SPG). Sekalipun hanya sebagai SPG, kenyataannya banyak sekali kejadian-kejadian yang tidak menguntungkan para pelaku SPG.

C. PENTINGNYA INVESTIGASI KECELAKAAN DI LABORATORIUM

Keselamatan dan pencegahan kecelakaan di laboratorium harus mendapat perhatian yang sangat besar bagi guru dan teknisi dalam membimbing siswa yang sedang melakukan praktik. Beberapa alasan yang dapat dikemukakan adalah, salah satu diantaranya, karena angka kecelakaan kerja ternyata cukup mengejutkan. Sebagai contoh dari kasus perusahaan di Amerika adalah satu tahun terakhir ada lebih dari 6200 orang meninggal atau di atas 6,5 juta terluka akibat kecelakaan kerja. Ini berarti lebih dari 8 kasus per 100 pekerja mengalami kecelakaan pada saat bekerja. Bahkan beberapa ahli keselamatan kerja yakin bahwa angka

sesungguhnya justru lebih besar dari angka yang dilaporkan. Oleh karena itu banyak kecelakaan kerja yang terjadi dan tidak dilaporkan.

Angka-angka di atas menunjukkan betapa penderitaan karyawan, keluarga karyawan, serta biaya yang harus dikeluarkan oleh pihak manajemen atau pengelola tempat kerja tersebut. Di negara Amerika misalnya untuk satu kasus kecelakaan serius biasanya memerlukan biaya lebih dari \$ 23.000,-. Hal itu belum lagi memperhitungkan implikasi hukum yang diakibatkan oleh adanya kecelakaan kerja.

Kata "*accident*" dalam bahasa Indonesia berarti kebetulan atau kecelakaan. Pemberian arti ini sebenarnya tidaklah tepat karena tidak ada sesuatu di tempat kerja yang terjadi secara kebetulan atau *accident*. Pada jaman Romawi kuno barang kali hal ini benar karena pada waktu itu hukum yang mengatur tentang sebab akibat memang belum dikenal oleh masyarakat dan pemerintahannya. Sehingga dipercayai bahwa kejadian-kejadian fisik (termasuk kecelakaan kerja) dikendalikan oleh para dewa. Tetapi memasuki milenium ketiga, pemahaman manusia tentang kejadian-kejadian fisik berkembang terlampaui cepat. Akibatnya keyakinan masyarakat bahwa suatu "*accident*" tidaklah terjadi secara **kebetulan** begitu saja. Masyarakat sudah mulai sadar bahwa kecelakaan dan **kebetulan** tersebut dikarenakan oleh adanya faktor-faktor yang menjadi penyebab. Faktor-faktor penyebab tersebutlah yang mendorong terjadinya suatu kecelakaan. Atau dengan kata lain suatu kecelakaan terjadi karena ada alasan-alasan yang jelas dan dapat diperkirakan sebelumnya (*predictable*). Sebagian besar kecelakaan muncul akibat dari faktor-faktor yang dapat diidentifikasi. Itulah sebabnya investigasi dan identifikasi alasan-alasan terjadinya kecelakaan menjadi signifikan dalam rangka menghindari kecelakaan serupa di kemudian hari.

D. PERATURAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

Pada prinsipnya peraturan keselamatan dan kesehatan kerja didasarkan pada standar umum yang menyatakan, "*bahwa setiap perusahaan tidak terkecuali laboratorium harus menyediakan bagi masing-masing pengguna (karyawannya) pekerjaan dan tempat bekerja atau praktik yang bebas dari hal-hal yang diketahui*

dapat menyebabkan atau diduga dapat menyebabkan kematian atau cacat fisik yang serius bagi pengguna (pekerjanya)”.

Keselamatan kerja dan Hiperkes merupakan lapangan ilmu dan sekaligus praktik dengan pendekatan multidisipliner yang berupaya untuk menerapkan dan mengembangkan teknologi pengendalian dengan tujuan tenaga kerja sehat, selamat, dan produktif, serta dicapainya tingkat keselamatan yang tinggi untuk mencegah kecelakaan.

Beberapa ketentuan perundang-undangan yang berkaitan dengan hiperkes dan keselamatan kerja antara lain:

1. Undang-undang No. 14 Tahun 1969 tentang Ketentuan Pokok Mengenai Tenaga Kerja. “Tiap tenaga kerja berhak mendapat perlindungan atas keselamatan, kesehatan, kesusilaan, dan pemeliharaan moral kerja serta perlakuan yang sesuai dengan martabat manusia dan moral agama”.
2. Undang-undang nomor 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja. Undang-undang ini mengatur tentang keselamatan kerja di segala tempat kerja, baik di darat, di dalam tanah, di permukaan air, di dalam air, maupun di udara yang berada di wilayah kekuasaan hukum Republik Indonesia. Di dalam peraturan ini tercakup tentang ketentuan dan syarat-syarat keselamatan kerja dalam perencanaan, pembuatan, pengangkutan, peredaran, perdagangan, pemakaian, penggunaan, pemeliharaan, dan penyimpanan bahan, produk teknis, dan alat produksi yang mengandung dan dapat menimbulkan bahaya kecelakaan. Tujuan umum dari dikeluarkannya undang-undang ini adalah agar setiap tenaga kerja dan orang lain yang berada di tempat kerja mendapat perlindungan atas keselamatannya, dan setiap sumber-sumber produksi dapat dipakai dan digunakan secara aman dan efisien sehingga akan meningkatkan produksi dan produktifitas kerja.
3. Peraturan Menteri Tenaga Kerja nomor Per-01/MEN/1979 tentang Pelayanan Kesehatan Kerja. Tujuan pelayanan kesehatan kerja adalah:
 - a. Memberikan bantuan kepada tenaga kerja dalam penyesuaian diri dengan pekerjaannya.

- b. Melindungi tenaga kerja terhadap setiap gangguan kesehatan yang timbul dari pekerjaan atau lingkungan kerja.
 - c. Meningkatkan kesehatan badan, kondisi mental, dan kemampuan fisik tenaga kerja.
 - d. Memberikan pengobatan dan perawatan serta rehabilitasi bagi tenaga kerja yang menderita sakit.
4. Peraturan Menteri Tenaga Kerja nomor Per-02/MEN/1979 tentang Pemeriksaan Kesehatan Tenaga Kerja. Pemeriksaan kesehatan tenaga kerja meliputi:
 - a. Pemeriksaan kesehatan sebelum kerja.
 - b. Pemeriksaan kesehatan berkala
 - c. Pemeriksaan kesehatan khusus.
5. Peraturan Menteri Tenaga Kerja nomor Per-01/MEN/1976 tentang kewajiban latihan Hiperkes bagi dokter perusahaan.
6. Undang-undang nomor 7 tahun 1981 tentang Wajib Laport Ketenagaan dan Peraturan Menteri Tenaga Kerja nomor 03/MEN/1984 tentang mekanisme pengawawan ketenagakerjaan.

E. HAL-HAL YANG DAPAT MENYEBABKAN KECELAKAAN

Ada tiga dasar penyebab terjadinya kecelakaan kerja, yaitu:

1. Terjadi secara kebetulan.

Dianggap sebagai kecelakaan dalam arti asli (*genuine accident*) sifatnya tidak dapat diramalkan dan berada di luar kendali guru dan teknisi. Misalnya, seorang karyawan tepat berada di depan jendela kaca ketika tiba-tiba seseorang melempar jendela kaca sehingga mengenaiinya.

2. Kondisi laboratorium yang tidak aman.

Kondisi laboratorium yang tidak aman merupakan salah satu penyebab utama terjadinya kecelakaan. Kondisi ini meliputi faktor-faktor sebagai berikut:

- a. Peralatan laboratorium tidak terlindungi secara benar.
- b. Peralatan praktik sudah usang dan rusak.

- c. Prosedur yang berbahaya dalam, pada, atau di sekitar mesin atau peralatan praktik yang tidak aman (*sumpek* dan terlalu penuh).
- d. Pencahayaan tidak memadai, suram, dan kurang penerangan.
- e. Ventilasi yang tidak sempurna, pergantian udara tidak cukup, atau sumber udara tidak murni.

3. Tindakan ceroboh

Ketidak hati-hatian dalam setiap melakukan kegiatan praktik dilaboratorium banyak disebabkan oleh praktikan yang tidak memperhatikan ketentuan dan aturan-aturan serta SOP yang telah ditetapkan dalam setiap menggunakan peralatan laboratorium. Keadaan ini akan menjadi fatal bagi mereka dan orang lain yang ada di sekitarnya. Misalnya tidak menggunakan kaca pelindung mata pada saat melakukan pengelasan, tidak menggunakan sarung tangan jika mereka sedang menggunakan bahan kimia yang mempunyai sifat iritatif, dan sebagainya.

Di samping kondisi laboratorium yang tidak aman masih ada empat faktor lain yang mempengaruhi atau menyebabkan terjadinya kecelakaan. Ketiga faktor tersebut yaitu sifat dari alat dan bahan praktik itu sendiri, jadwal praktik, dan iklim psikologis di tempat atau ruang laboratorium.

a. Sifat alat dan bahan.

Menurut kajian para ahli keselamatan, sifat kerja mempengaruhi tingkat kecelakaan. Sebagai contoh, siswa yang sedang praktik menggunakan sinar laser akan lebih tinggi jika dibandingkan dengan siswa yang sedang praktik okulasi tumbuhan.

b. Jadwal praktik.

Jadwal praktik dan kelelahan juga mempengaruhi terjadinya kecelakaan. Tingkat kecelakaan biasanya biasanya banyak terjadi pada jam ke 6 – 7 Hal ini dimungkinkan karena sudah lelah dan tidak konsentrasi. Sehingga pada tingkat kelelahan yang tinggi tingkat kehati-hatian siswa mulai menurun.

c. Iklim psikologis.

Iklim psikologis di laboratorium juga berpengaruh pada kejiwaan siswa. Siswa melakukan praktik dibawah tekanan stres dan capek.

d. Tindakan atau sifat buruk yang tidak aman

Para ahli belum dapat menemukan cara yang benar-benar jitu untuk menghilangkan tindakan sifat buruk yang tidak aman.

Tindakan-tindakan tersebut adalah:

- 1) Melempar atau membuang material praktik tidak pada tempatnya.
- 2) Mengoperasikan peralatan pada kecepatan yang tidak aman, apakah itu terlalu cepat ataupun terlalu lambat.
- 3) Mengenakan peralatan keselamatan dan keamanan tidak beroperasi dengan cara benar dan standar.
- 4) Memakai peralatan yang tidak aman atau menggunakannya secara tidak aman.
- 5) Tidak menggunakan prosedur yang aman saat melakukan praktik.
- 6) Berada pada posisi tidak aman, misalnya berada di bawah tumpukan material bahan praktik.
- 7) Pikiran kacau, karena gangguan penyalahgunaan prosedur praktik, kaget, dan tindakan kasar lain.

Tindakan-tindakan seperti ini dapat menyebabkan pemanfaatan laboratorium tidak aman. Oleh karena itu kita harus mengidentifikasi penyebab tindakan-tindakan di atas. Berikut ini dapat dipakai sebagai alat bantu dalam mengidentifikasi tindakan-tindakan di atas:

- a. Mengenali karakteristik dan pribadi siswa.
- b. Melakukan pendekatan preventif.
- c. Melakukan bimbingan intensif.
- d. Selalu mengingatkan akibat melakukan tindakan yang tidak aman.
- e. Melatih ketrampilan gerak psikomotorik siswa.
- f. Memberi motivasi positif.

F. CARA MENCEGAH KECELAKAAN

Setelah mencermati sebab-sebab terjadinya kecelakaan di tempat kerja, maka dalam prakteknya, pencegahan kecelakaan kerja dapat dilakukan dengan dua aktivitas dasar yaitu:

1. Mengurangi kondisi lingkungan kerja praktik yang tidak aman.

Mengurangi kondisi kerja yang tidak aman menjadi lini depan pengelolaan laboratorium dalam mencegah kecelakaan praktik, misalnya dengan: Penanggungjawab keselamatan kerja harus merancang tugas sedemikian rupa untuk menghilangkan atau mengurangi bahaya fisik. Gunakan *risk assesment* atau *checklist* inspeksi alat untuk mengidentifikasi dan menghilangkan bahaya-bahaya yang potensial.

2. Mengurangi tindakan karyawan yang tidak aman. (ceroboh)

Tindakan-tindakan karyawan yang tidak aman (atau tidak sesuai prosedur kerja) dilakukan dengan cara:

- a. Periksa dan hilangkan kondisi-kondisi kerja yang tidak aman. Gunakan daftar periksa (*checklist*) untuk identifikasi masalah. Jika bahaya tidak dapat dihilangkan, berjaga-jagalah (misalnya dengan pagar pengaman) atau bila perlu gunakan peralatan pelindung seperti topi, kaca mata, helm, atau sepatu pengaman.
- b. Melalui seleksi, membimbing secara teratur terhadap kebiasaan buruk siswa.
- c. Buatlah suatu kebijakan keselamatan kerja/praktik yang menekankan ketelitian dan kehati-hatian dalam menggunakan perangkat laboratorium untuk menekankan dan mencegah kecelakaan dan cedera kerja pada laboratorium.
- d. Tetapkanlah suatu tujuan yang terkendali/terkontrol.
- e. kemudian tetapkan target yang ingin dicapai.
- f. Dorong dan latihlah siswa agar sadar akan pentingnya keselamatan kerja,
- g. Tegakkanlah aturan keselamatan kerja yang mendukung upaya-upaya menekan angka kecelakaan dan cedera akibat kerja.
- h. Adakan pemeriksaan keselamatan dan kesehatan kerja secara teratur.

G. RINGKASAN CARA-CARA MENANGGULANGI KECELAKAAN

Sumber-sumber yang menimbulkan bahaya dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:

1. Keadaan mesin, peralatan laboratorium, dan bahan.
2. Lingkungan kerja.
3. Jenis praktik.
4. Prosedur praktik.

Keselamatan dan kesehatan kerja dapat dicapai apabila para karyawan atau tenaga kerja:

1. Mengetahui prosedur prakti yang benar.
2. Mengetahui sifat bahan
3. Memahami cara penggunaan peralatan praktikum.

H. BEBERAPA SUMBER BAHAYA POTENSIAL

1. Bahan Kimia.

Meliputi bahan mudah terbakar, bersifat racun, korosif, tidak stabil, sangat reaktif, dan gas yang berbahaya. Penggunaan senyawa yang bersifat karsinogenik dalam industri maupun laboratorium merupakan problem yang signifikan, baik karena sifatnya yang berbahaya maupun cara yang ditempuh dalam penanganannya. Beberapa langkah yang harus ditempuh dalam penanganan bahan kimia berbahaya meliputi manajemen, cara pengatasan, penyimpanan dan pelabelan, keselamatan di laboratorium, pengendalian dan pengontrolan tempat kerja, dekontaminasi, disposal, prosedur keadaan darurat, kesehatan pribadi para pekerja, dan pelatihan. Bahan kimia dapat menyebabkan kecelakaan melalui pernafasan (seperti gas beracun), serapan pada kulit (cairan), atau bahkan tertelan melalui mulut untuk padatan dan cairan.

Bahan kimia berbahaya dapat digolongkan ke dalam beberapa kategori yaitu, bahan kimia yang eksplosif (oksidator, logam aktif, hidrida, alkil logam, senyawa tidak stabil secara termodinamika, gas yang mudah terbakar, dan uap yang mudah terbakar). Bahan kimia yang korosif (asam anorganik kuat,

asam anorganik lemah, asam organik kuat, asam organik lemah, alkil kuat, pengoksidasi, pelarut organik). Bahan kimia yang merusak paru-paru (asbes), bahan kimia beracun, dan bahan kimia karsinogenik (memicu pertumbuhan sel kanker), dan teratogenik.

2. Bahan-bahan Biologis.

Bakteri, jamur, virus, dan parasit merupakan bahan-bahan biologis yang sering digunakan dalam industri maupun dalam skala laboratorium. Pada golongan ini bukan hanya organisme saja, tetapi juga semua bahan biokimia, termasuk di dalamnya gula sederhana, asam amino, dan substrat yang digunakan dalam proses industri. Penanganan dalam penyimpanan, proses, maupun pembuangan bahan biologis ini perlu mendapatkan ketelitian dan kehati-hatian, mengingat gangguan kontaminasi akibat organisme dapat menyebabkan kerusakan sel-sel tubuh yang serius pada karyawan atau tenaga kerja.

3. Aliran Listrik

Penggunaan peralatan dengan daya yang besar akan memberikan kemungkinan-kemungkinan untuk terjadinya kecelakaan kerja. Beberapa faktor yang harus diperhatikan antara lain:

- a. Pemakaian safety switches yang dapat memutus arus listrik jika penggunaan melebihi limit/batas yang ditetapkan oleh alat.
- b. Improvisasi terhadap peralatan listrik harus memperhatikan standar keamanan dari peralatan.
- c. Penggunaan peralatan yang sesuai dengan kondisi kerja sangat diperlukan untuk menghindari kecelakaan kerja.
- d. Berhati-hati dengan air. Jangan pernah meninggalkan perkeraan yang memungkinkan peralatan listrik jatuh atau bersinggungan dengan air. Begitu juga dengan semburan air yang langsung berinteraksi dengan peralatan listrik.
- e. Berhati-hati dalam membangun atau mereparasi peralatan listrik agar tidak membahayakan pengguna yang lain dengan cara memberikan keterangan tentang spesifikasi peralatan yang telah direparasi.

- f. Pertimbangan bahwa bahan kimia dapat merusak peralatan listrik maupun isolator sebagai pengaman arus listrik. Sifat korosif dari bahan kimia dapat menyebabkan kerusakan pada komponen listrik.
- g. Perhatikan instalasi listrik jika bekerja pada atmosfer yang mudah meledak. Misalnya pada lemari asam yang digunakan untuk pengendalian gas yang mudah terbakar.
- h. Pengoperasian suhu dari peralatan listrik akan memberikan pengaruh pada bahan isolator listrik. Temperatur sangat rendah menyebabkan isolator akan mudah patah dan rusak. Isolator yang terbuat dari bahan *polivinil clorida* (PVC) tidak baik digunakan pada suhu di bawah 0 °C. Karet silikon dapat digunakan pada suhu -50 °C. Batas maksimum pengoperasian alat juga penting untuk diperhatikan. Bahan isolator dari *polivinil clorida* dapat digunakan sampai pada suhu 75 °C, sedangkan karet silikon dapat digunakan sampai pada suhu 150 °C.

4. Ionisasi Radiasi

Ionisasi radiasi dapat dikeluarkan dari peralatan semacam X-ray difraksi atau radiasi internal yang digunakan oleh material radioaktif yang dapat masuk ke dalam badan manusia melalui pernafasan, atau serapan melalui kulit. Non-ionisasi radiasi seperti ultraviolet, infra merah, frekuensi radio, laser, dan radiasi elektromagnetik dan medan magnet juga harus diperhatikan dan dipertimbangkan sebagai sumber kecelakaan kerja.

5. Mekanik.

Walaupun industri dan laboratorium moderen lebih didominasi oleh peralatan yang terkontrol oleh komputer, termasuk didalamnya robot pengangkat benda berat, namun demikian kerja mekanik masih harus dilakukan. Pekerjaan mekanik seperti transportasi bahan baku, penggantian peralatan habis pakai, masih harus dilakukan secara manual, sehingga kesalahan prosedur kerja dapat menyebabkan kecelakaan kerja. Peralatan keselamatan kerja seperti helmet, sarung tangan, sepatu, dan lain-lain perlu mendapatkan perhatian khusus dalam lingkup pekerjaan ini.

6. Api.

Hampir semua laboratorium atau industri menggunakan bahan kimia dalam berbagai variasi penggunaan termasuk proses pembuatan, pemformulaan atau analisis. Cairan mudah terbakar yang sering digunakan dalam laboratorium atau industri adalah hidrokarbon. Bahan mudah terbakar yang lain misalnya pelarut organik seperti aseton, benzen, butanol, etanol, dietil eter, karbon disulfida, toluena, heksana, dan lain-lain. Para pekerja harus berusaha untuk akrab dan mengerti dengan informasi yang terdapat dalam *Material Safety Data Sheets (MSDS)*. Dokumen MSDS memberikan penjelasan tentang tingkat bahaya dari setiap bahan kimia, termasuk di dalamnya tentang kuantitas bahan yang diperkenankan untuk disimpan secara aman.

Sumber api yang lain dapat berasal dari senyawa yang dapat meledak atau tidak stabil. Banyak senyawa kimia yang mudah meledak sendiri atau mudah meledak jika bereaksi dengan senyawa lain. Senyawa yang tidak stabil harus diberi label pada penyimpanannya. Gas bertekanan juga merupakan sumber kecelakaan kerja akibat terbentuknya atmosfer dari gas yang mudah terbakar.

7. Suara (kebisingan).

Sumber kecelakaan kerja yang satu ini pada umumnya terjadi pada hampir semua industri, baik industri kecil, menengah, maupun industri besar. Generator pembangkit listrik, instalasi pendingin, atau mesin pembuat vakum, merupakan sekian contoh dari peralatan yang diperlukan dalam industri. Peralatan-peralatan tersebut berpotensi mengeluarkan suara yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja dan gangguan kesehatan kerja. Selain angka kebisingan yang ditimbulkan oleh mesin, para pekerja harus memperhatikan berapa lama mereka bekerja dalam lingkungan tersebut. Pelindung telinga dari kebisingan juga harus diperhatikan untuk menjamin keselamatan kerja.