

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan Penanganan Limbah di Laboratorium Sekolah



Dr. Ir. Hartoyo, M.Pd, M.T

FAKULTAS TEKNIK UNY

hartoyo@uny.ac.id

085640929467

Disampaikan pada Pelatihan Manajemen Laboratorium
SMP SMA SMK
Yogyakarta 3 Juli 2022



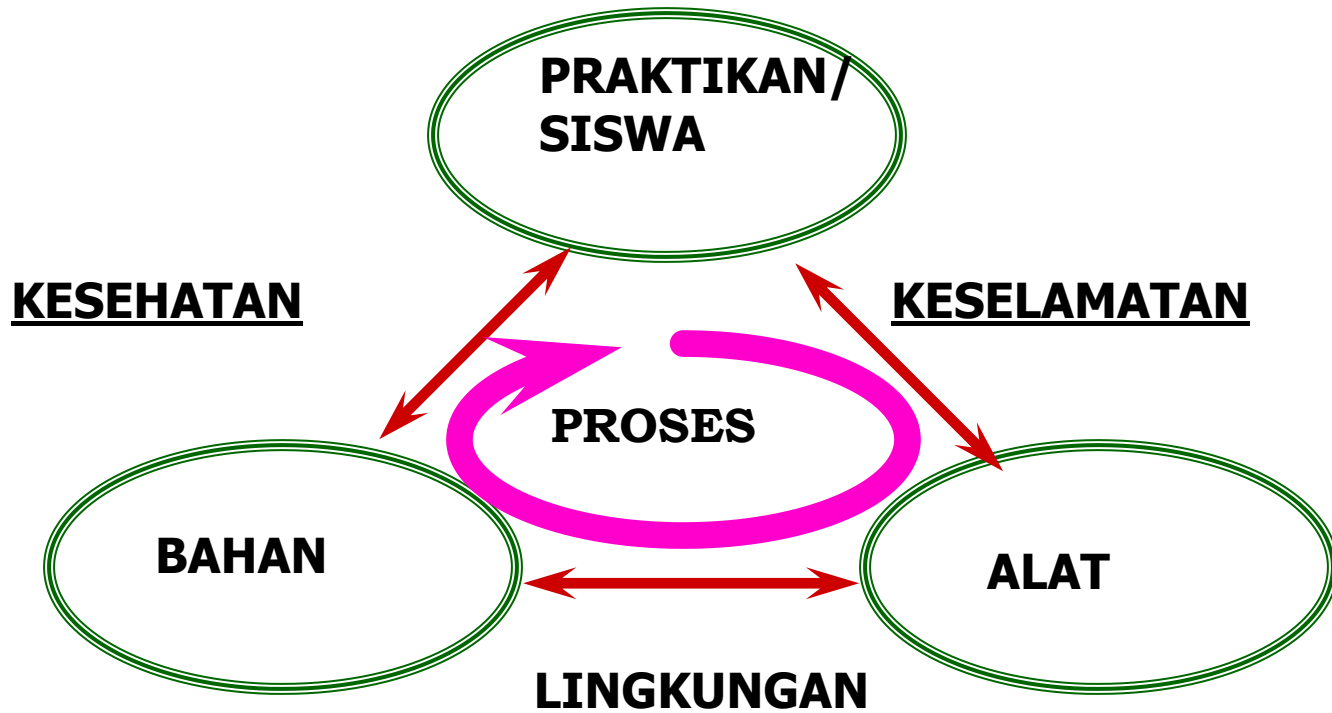
Laboratorium Sekolah

Laboratorium merupakan tempat dimana proses belajar mengajar yang berupa kegiatan praktek dilaksanakan. Kegiatan praktek di laboratorium dapat berupa pengukuran, pengamatan, pengujian bahan dan eksperimen,



Bengkel (Workshop) Sekolah

Tempat dilaksanakannya aktifitas proses belajar mengajar yang berkaitan dengan pembuatan dan atau perbaikan perkakas dan alat.



Keselamatan Kerja

- suatu upaya agar praktikan/siswa selamat di tempat kerja praktiknya (lab/bengkel) sehingga terhindar dari kecelakaan termasuk juga untuk menyelamatkan peralatan (sarana) serta prasarananya



Kesehatan Kerja

- suatu upaya untuk menjaga kesehatan praktikan/siswa dan mencegah pencemaran di sekitar tempat praktiknya (masyarakat dan lingkungan)

Tujuan K3 (1)

- Mencegah terjadinya kecelakaan di Lab & Workshop;
- Mencegah timbulnya penyakit akibat kerja praktik;
- Mencegah/ mengurangi kematian;
- Mencegah/ mengurangi cacad tetap;

Tujuan K3 (2)

- Mengamankan material, konstruksi, pemakaian, pemeliharaan bangunan-bangunan, alat-alat kerja, mesin-mesin, instalasi dan sebagainya;
- Meningkatkan produktivitas kerja (hasil praktik) tanpa memeras tenaga dan menjamin kehidupan produktivitasnya;
- Mencegah pemborosan, modal, alat-alat dan sumber-sumber produksi lainnya sewaktu praktik dsb;
- Menjamin tempat praktik kerja(lab/bengkel) yang sehat, bersih, nyaman dan aman sehingga dapat menimbulkan kegembiraan semangat belajar/kerja; dan memperlancar, meningkatkan kualitas pendidikan.

Ruang Lingkup K3

- Mencegah dan mengurangi kecelakaan.
- Membuat jalan penyelamatan (*emergency exit*),
- Memberi pertolongan pertama (*first aids/PPPK*),
- Memberi peralatan pelindung pada praktikan dan instruktur dan alat kerja,
- mempertimbangkan faktor-faktor kenyamanan kerja,
- Mencegah dan mengendalikan timbulnya penyakit fisik dan psychis
- Memelihara ketertiban dan kebersihan kerja,
- Mengusahakan keserasian antar praktikan/siswa, perkakas, lingkungan dan proses pembelajaran praktik.

Keuntungan K3

- Lingkungan praktik kerja menjadi lebih aman
- Praktikan/siswa termotivasi untuk belajar/praktik secara lebih baik, dan termotivasi.
- Proses kegiatan pembelajaran lab/bengkel menjadi lebih produktif, nyaman, dan kegairahan dalam melakukan belajar/praktik.
- Kemungkinan terjadinya kecelakaan dapat diminimalkan, ergonomi, dan tingkat kesehatan membaik.
- Peralatan/alat relatif terpelihara, juga jauh dari kemungkinan terjadinya kebakaran.

Pengertian Kecelakaan

- Kejadian yang tidak terduga (tidak ada unsur kesengajaan) dan tidak diharapkan karena mengakibatkan kerugian, baik material maupun penderitaan bagi yang mengalaminya.
- Sabotase atau kriminal merupakan tindakan di luar lingkup kecelakaan yang sebenarnya

Untuk menghindari terjadinya kecelakaan di laboratorium maka diperlukan Perangkat Pencegahan Kecelakaan dalam laboratorium yang meliputi:

- ❑ **Buku Petunjuk Praktikum**, buku ini disusun untuk menghindari terjadinya kesalahan prosedur yang dapat menyebabkan kerusakan alat dan kecelakaan kerja selama melakukan praktikum
- ❑ **Tata Tertib Penggunaan Laboratorium**, tata tertib disusun untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja bagi pengguna laboratorium

**STANDARD OPERATING PROCEDURE (SOP)
DI LABORATORIUM DAN PERPUSTAKAAN**

KESELAMATAN

Bahaya :

- Listrik
- Kebakaran
- Bahan Beracun
- Gempa Bumi
- Bahan Radioaktif

KESEHATAN

Tata Ruang :

- Kebersihan
- Instalasi Air
- Penataan Alat
- Pembuangan Limbah

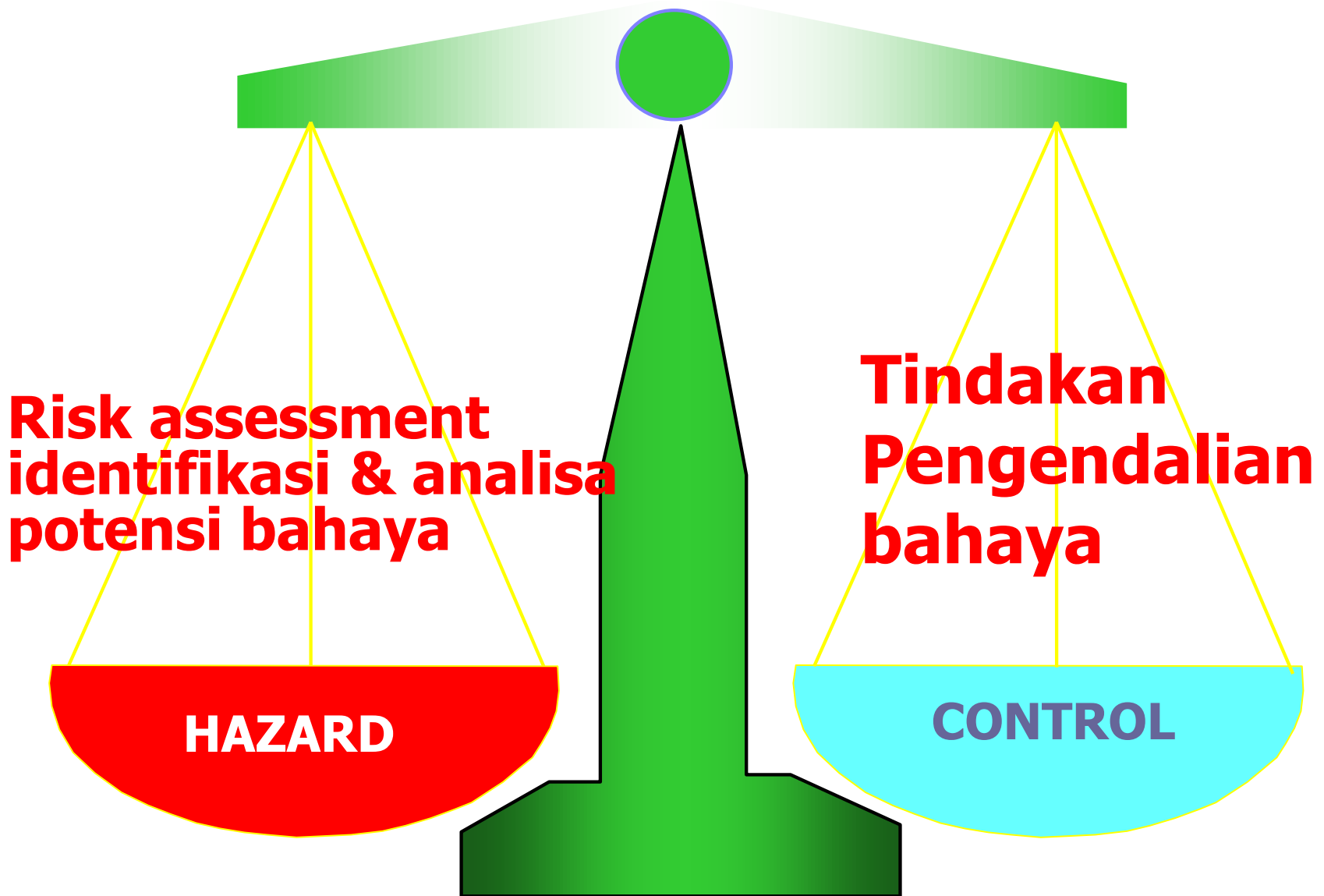
**Dibuat Buku Petunjuk Praktikum dan
Tata Tertib Penggunaan Laboratorium**

Setiap instansi atau setiap unit kegiatan kerja, terutama menyangkut banyak jiwa manusia, selalu harus dipikirkan pula "keselamatannya". Karena laboratorium adalah tempat bekerja laboran, guru dan siswa maka perlu dipikirkan keselamatan kerja dalam laboratorium tersebut.

Keselamatan kerja di dalam Lab.

- **Laboratorium dengan perabotnya**
- **Instalasi Listrik**
- **Kecelakaan akibat kebakaran**
- **Kecelakaan akibat bahan kimia**
- **Label bahan kimia berbahaya**
- **Pencegahan terhadap bahan kimia berbahaya**

Prinsip dasar penerapan K3



Safe

Accident

Engineering Control

JSA

Unsafe Condition

Adm Procedure

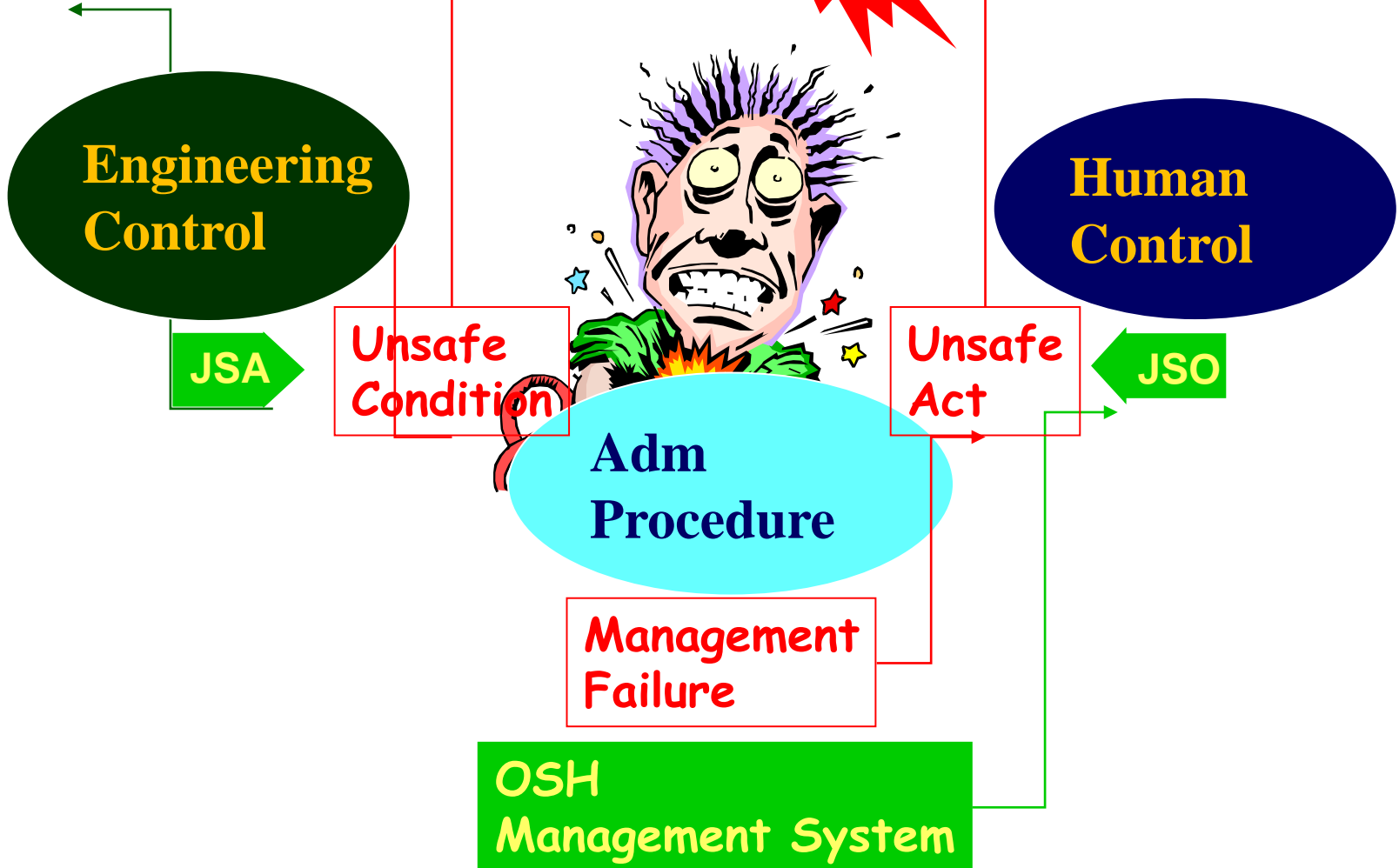
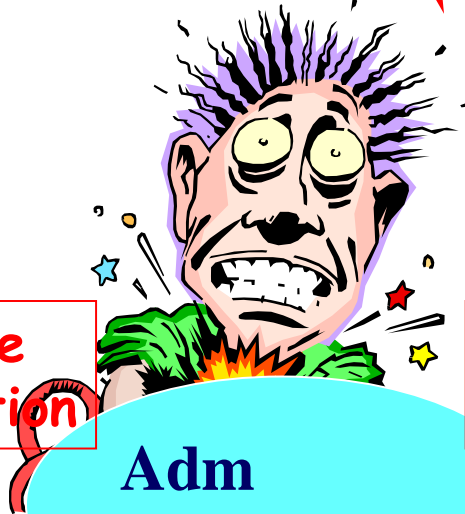
Management Failure

OSH Management System

Human Control

Unsafe Act

JSO



Strategi Pengendalian Kecelakaan

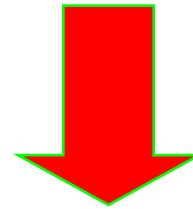
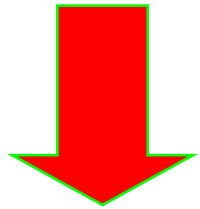
- **Engineering Control (Standar Keteknikan)**
- **Human Control (Kompetensi SDM)**
- **Management Control (Penerapan SMK3)**



Penyebab Kecelakaan Kerja

Poor Management Safety Policy & Decisions
Personal Factors
Environmental Factors

Basic Causes



Unsafe Act

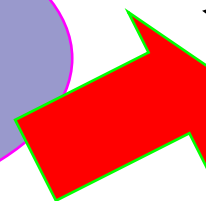
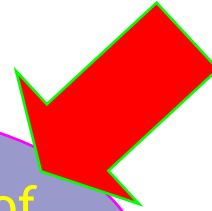
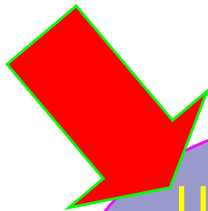
Unsafe Condition

Indirect Causes



Unplanned release of Energy and/or Hazardous material

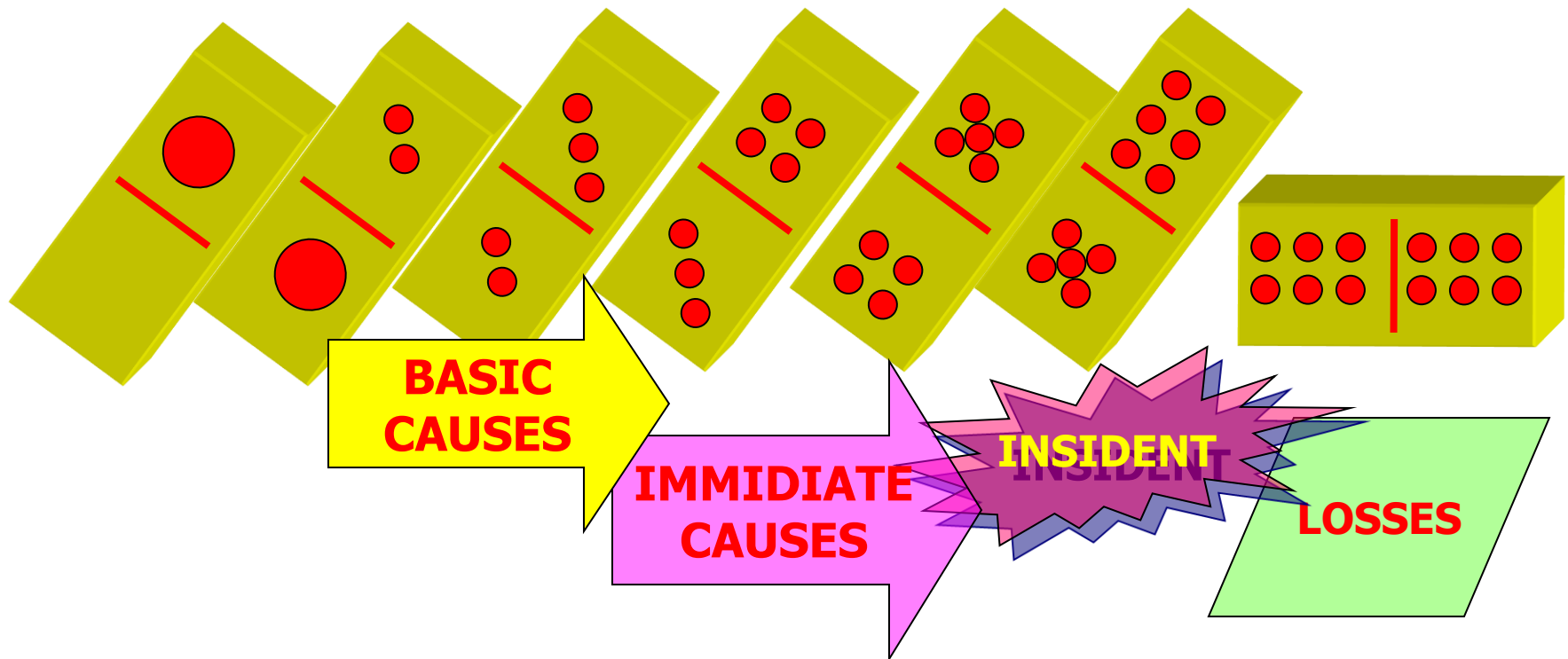
Direct Cause



ACCIDENT
Personal Injury
Property Damage

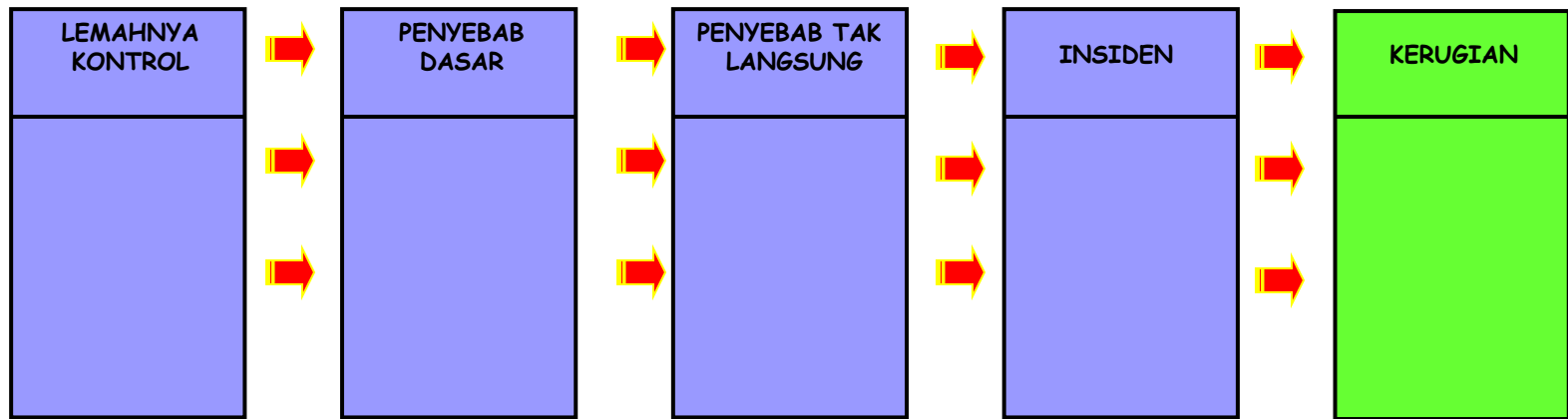
Logika terjadinya kecelakaan

Setiap kejadian kecelakaan, ada hubungan mata rantai sebab-akibat (Domino Sequen)



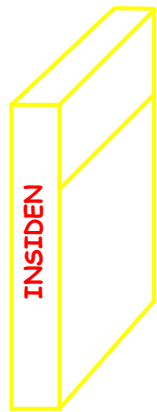
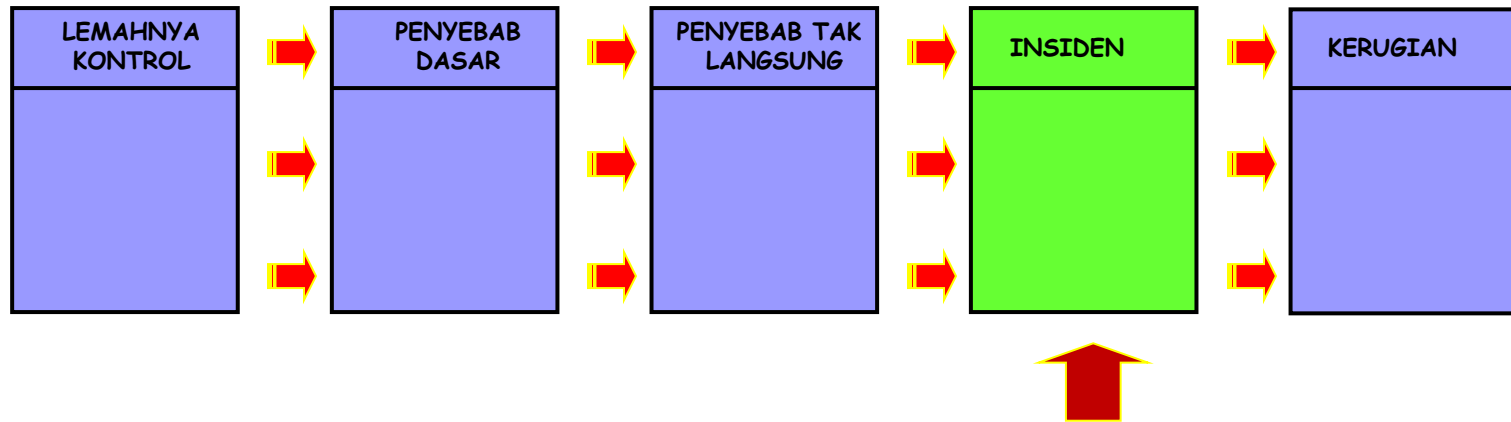
PENYEBAB DAN AKIBAT KERUGIAN





- MANUSIA
- PERALATAN
- MATERIAL
- LINGKUNGAN





- STRUCK AGAINST □ menabrak/bentur benda diam/bergerak
- STRUCK BY □ terpukul/tabrak oleh benda bergerak
- FALL TO □ jatuh dari tempat yang lebih tinggi
- FALL ON □ jatuh di tempat yang datar
- CAUGHT IN □ tusuk, jepit, cubit benda runcing
- CAUGHT ON □ terjepit,tangkap,jebak diantara obyek besar
- CAUGHT BETWEEN □ terpotong, hancur, remuk
- CONTACT WITH □ listrik, kimia, radiasi, panas, dingin
- OVERSTRESS □ terlalu berat, cepat, tinggi, besar
- EQUIPMENT FAILURE □ kegagalan mesin, peralatan
- ENVIRONMENTAL RELEASE □ masalah pencemaran



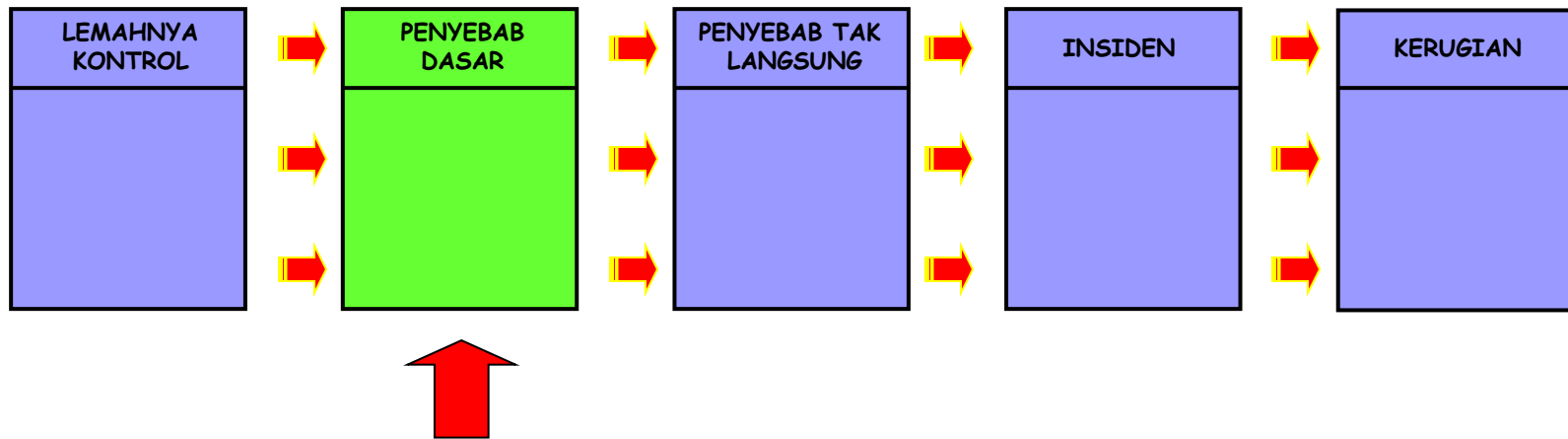
PERBUATAN TAK AMAN

- OPERASI TANPA OTORISASI
- GAGAL MEMPERINGATKAN
- GAGAL MENGAMANKAN
- KECEPATAN TIDAK LAYAK
- MEMBUAT ALAT PENGAMAN TIDAK BERFUNGSI
- PAKAI ALAT RUSAK
- PAKAI APD TIDAK LAYAK
- PEMUATAN TIDAK LAYAK
- PENEMPATAN TIDAK LAYAK
- MENGANGKAT TIDAK LAYAK
- POSISI TIDAK AMAN
- SERVIS ALAT BEROPERASI
- BERCANDA, MAIN-MAIN
- MABOK ALKOHOL, OBAT
- GAGAL MENGIKUTI PROSEDUR



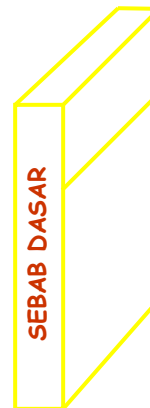
KONDISI TAK AMAN

- PELINDUNG/PEMBATAS TIDAK LAYAK
- APD KURANG, TIDAK LAYAK
- PERALATAN RUSAK
- RUANG KERJA SEMPIT/TERBATAS
- SISTEM PERINGATAN KURANG
- BAHAYA KEBAKARAN
- KEBERSIHAN KERAPIAN KURANG
- KEBISINGAN
- TERPAPAR RADIASI
- TEMPERATUR EXTRIM
- PENERANGAN TIDAK LAYAK
- VENTILASI TIDAK LAYAK
- LINGKUNGAN TIDAK AMAN



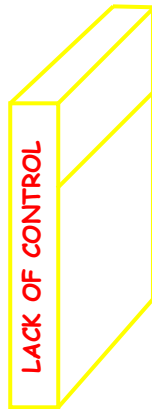
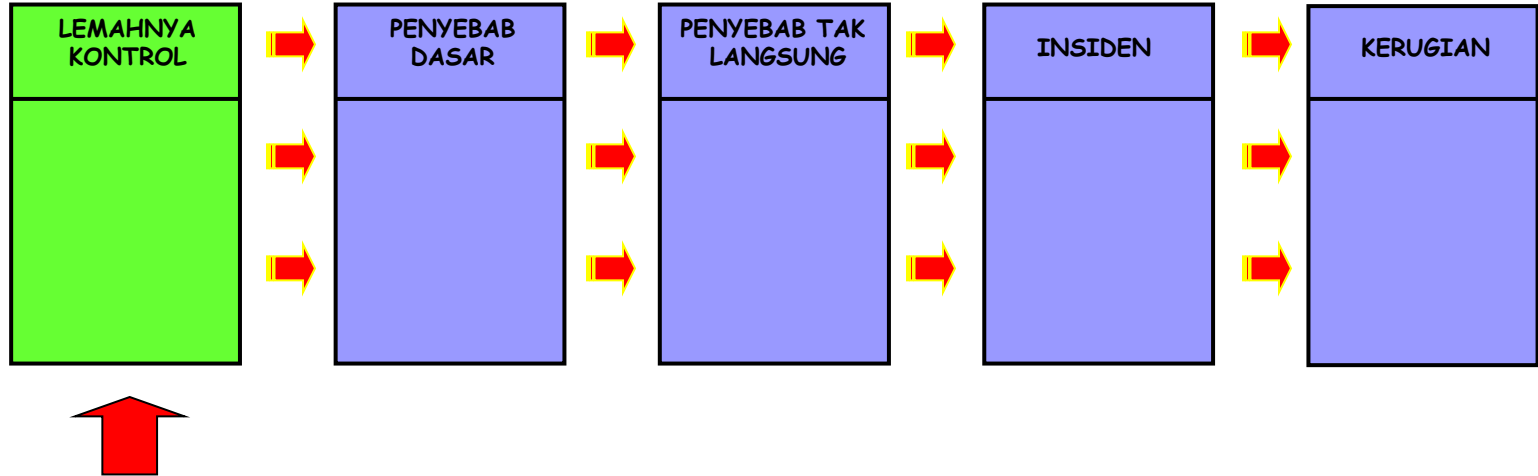
FAKTOR PRIBADI

- KEMAMPUAN FISIK ATAU FISILOGI TIDAK LAYAK
- KEMAMPUAN MENTAL TIDAK LAYAK
- STRESS FISIK ATAU FISILOGI
- STRESS MENTAL
- KURANG PENGETAHUAN
- KURANG KEAHLIAN
- MOTIVASI TIDAK LAYAK



FAKTOR KERJA

- PENGAWASAN / KEPEMIMPINAN
- ENGINEERING
- PENGADAAN (PURCHASING)
- KURANG PERALATAN
- MAINTENANCE
- STANDAR KERJA
- SALAH PAKAI/SALAH MENGGUNAKAN



LEMAHNYA PENGENDALIAN

- ❑ PROGRAM TIDAK SESUAI
- ❑ STANDARD TIDAK SESUAI
- ❑ KEPATUHAN TERHADAP STANDAR

KESELAMATAN & KESEHATAN KERJA (K3)

Keilmuan

Ilmu dan penerapan teknologi pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja

PENYEBAB KECELAKAAN :

- A. **TINDAKAN/PERBUATAN TIDAK AMAN (BERBAHAYA)**
- B. **KONDISI YANG TIDAK AMAN (BERBAHAYA)**

TINDAKAN TIDAK AMAN

Adalah suatu pelanggaran terhadap prosedur keselamatan yang memberikan peluang terhadap terjadinya kecelakaan

KONDISI TIDAK AMAN

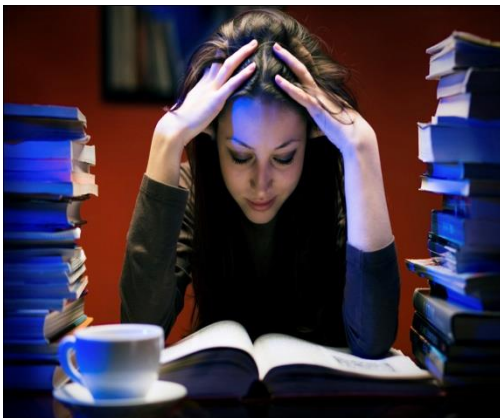
Adalah suatu kondisi fisik atau keadaan yang berbahaya yang mungkin dapat langsung mengakibatkan terjadinya kecelakaan

Faktor-faktor yg mempengaruhi kesehatan tenaga kerja

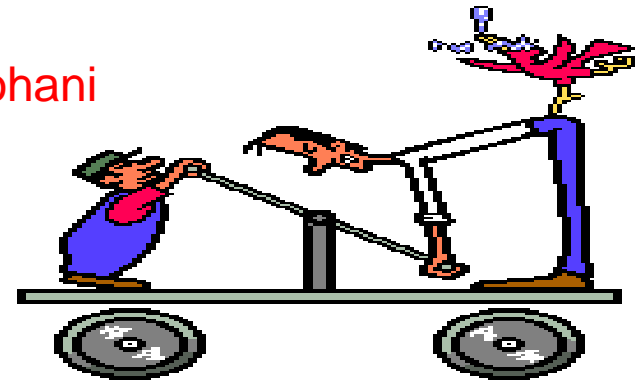
Fisik
-Mental



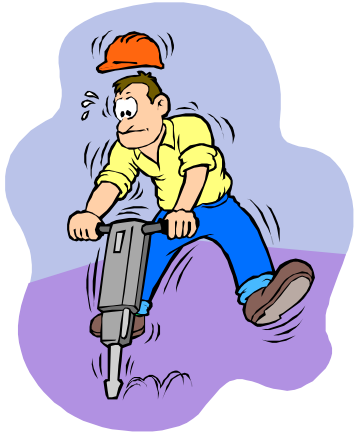
-Fisik
-Kimia
-Biologi
-Ergonomi
-Psikologi



- Ketrampilan
- Kesegaran jasmani & rohani
- Status kesehatan/gizi
- Usia
- Jenis kelamin
- Ukuran tubuh



Faktor-Faktor Lingkungan Kerja



Faktor Fisika

bising, getaran, radiasi,
Penerangan kurang baik, temperature extremes



Faktor Kimia

debu, gas, uap, asap, kabut, dll.



Faktor Ergonomi

Tenaga terlalu diporsir, berdiri lama/berlebihan, salah gerakan, angkat beban terlalu berat, job monoton, dll



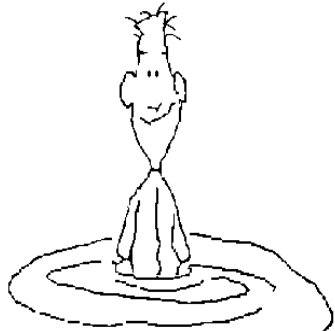
Faktor Biologi

virus, bakteri, jamur, parasites, insects, dll

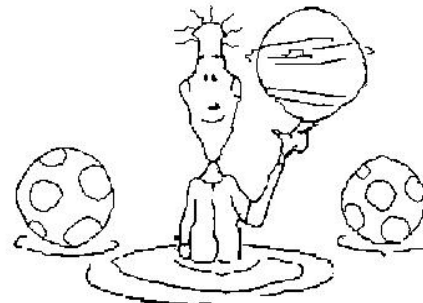
Faktor Psikologi

Hub dg : orang, pekerjaan, dan lingk. kerja

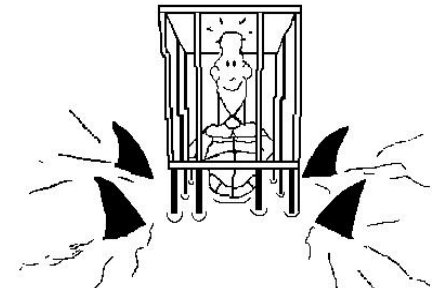
TAHAPAN PENGENDALIAN RISIKO



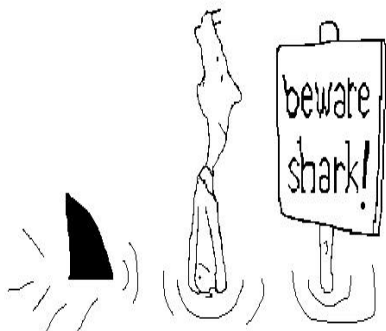
1. Peniadaan



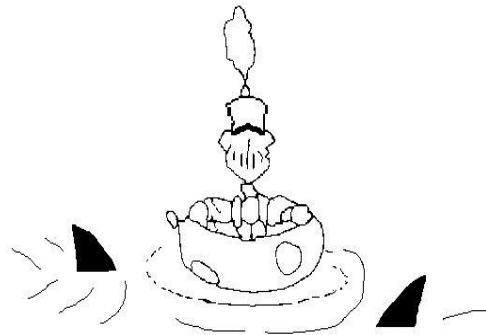
2. Substitusi



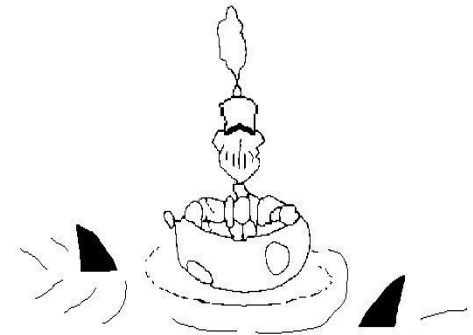
3. Engineering



4. Administrasi



5. ORGANISASI



6. APD



Sumber-Sumber Kecelakaan

- Aliran Listrik
- Bahan Kimia
- Bahan Biologis
- Ionisasi Radiasi
- Bahan Mekanik
- Api
- Suara (Kebisingan)



Arus / Tegangan listrik

Tidak tampak

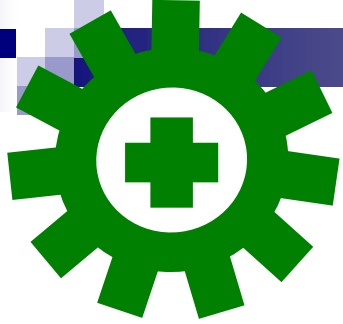
Tidak berbau

Tidak berbunyi

Dapat dirasakan

Dapat menyebabkan

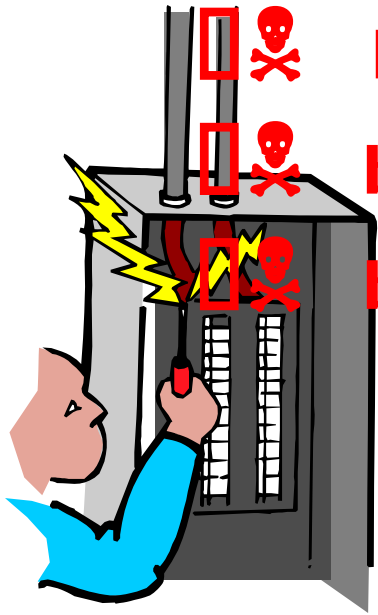
Kematian

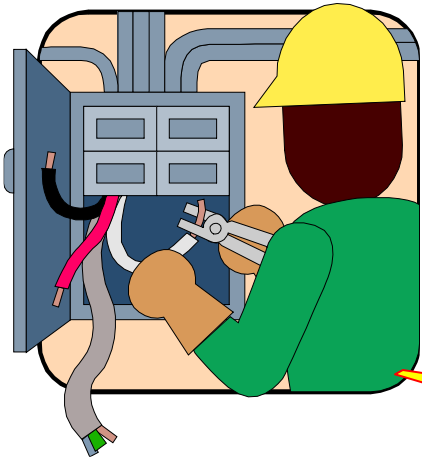


K3 Listrik

Tujuan K3 Listrik

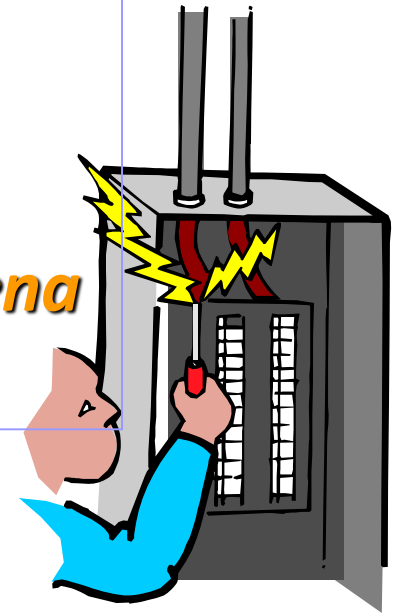
1. Menjamin kehandalan instalasi listrik sesuai tujuan penggunaannya.
2. Mencegah timbulnya bahaya akibat listrik
 - ☐☠ bahaya sentuhan langsung
 - ☐☠ bahaya sentuhan tidak langsung
 - ☐☠ bahaya kebakaran





Sentuhan langsung
adalah bahaya sentuhan pada bagian
konduktif yang secara normal
bertegangan

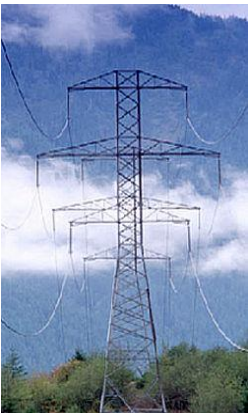
Sentuhan tidak langsung
adalah bahaya sentuhan pada bagian
konduktif yang secara normal tidak
bertegangan, menjadi bertegangan karena
terjadi kegagalan isolasi



SENTUH TIDAK LANGSUNG



Bodi Lemarri Es ini dalam keadaan normal tidak nyetrum. Akan tetepi pada suatu saat bisa nyetrum, apabila ada arus bocor ke bodi lemari es



Arus kejut listrik

Efek termal (Suhu berlebihan)

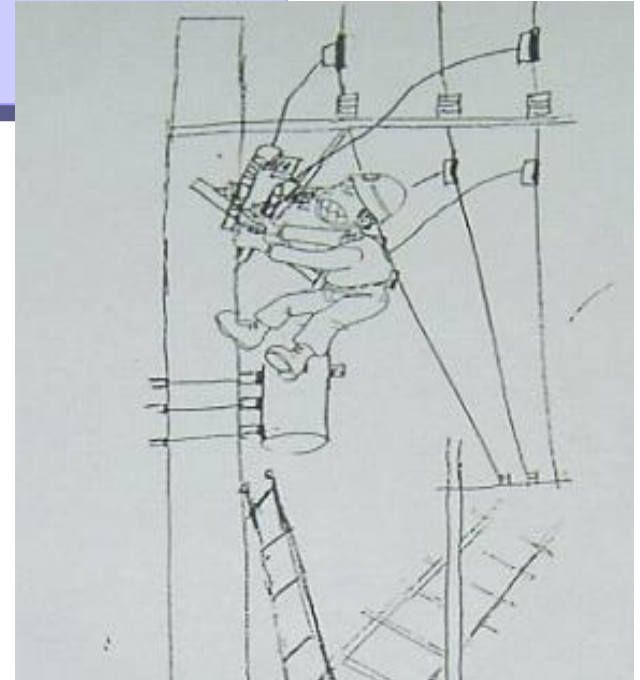
Efek medan listrik dan medan magnet

LISTRIK

SENTUH LANGSUNG & SENTUH TIDAK LANGSUNG PADA INSTALASI LISTRIK BISA BERBAHAYA ATAU TIDAK TERGANTUNG DARI :

- **TEGANGAN**
- **ARUS**
- **WAKTU dan**
- **KONDISI BADAN MANUSIANYA.**

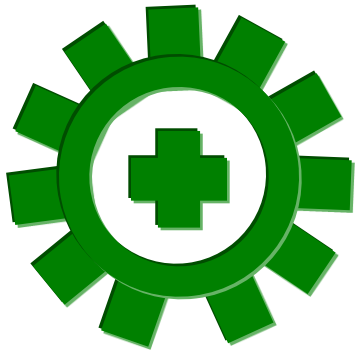
Bahaya kejut listrik



| | | | | | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| <i>t :</i> | <i>1,0</i> | <i>0,8</i> | <i>0,6</i> | <i>0,4</i> | <i>0,3</i> | <i>0,2</i> | <i>(detik)</i> |
| <i>E :</i> | <i>90</i> | <i>100</i> | <i>110</i> | <i>125</i> | <i>140</i> | <i>200</i> | <i>(Volt)</i> |
| <i>I :</i> | <i>180</i> | <i>200</i> | <i>250</i> | <i>280</i> | <i>330</i> | <i>400</i> | <i>(mA)</i> |

Prinsip proteksi bahaya listrik

Mencegah mengalirnya arus listrik melalui tubuh manusia



Membatasi nilai arus listrik dibawah arus kejut listrik

Memutuskan suplai secara otomatis pada saat terjadi gangguan

PUL2011



Tegangan sentuh yang berbahaya:



> 50 V a.b. di ruang normal,



> 25 V a.b. di ruangan lembab

SISTEM PROTEKSI UNTUK KESELAMATAN (BAB III)

- **Proteksi dari kejut listrik**
- **Proteksi dari efek thermal**
- **Proteksi dari arus lebih**
- **Proteksi dari tegangan lebih akibat petir**
- **Proteksi dari tegangan kurang**
- **Pemisahan dan penyakelaran**

PROTEKSI BAHAYA

SENTUHAN LANGSUNG



Metoda :

1. *Isolasi bagian aktif*
2. *Penghalang atau Selungkup*
3. *Rintangan;*
4. *Jarak aman atau diluar jangkauan*
5. *Gawai proteksi arus sisa*
6. *Isolasi lantai kerja.*

Kebakaran karena

LISTRİK

- Pembebanan lebih
- Sambungan tidak sempurna
- Perlengkapan tidak standar
- Pembatas arus tidak sesuai
- Kebocoran isolasi
- Listrik statik
- Sambaran petir

PROTEKSI BAHAYA

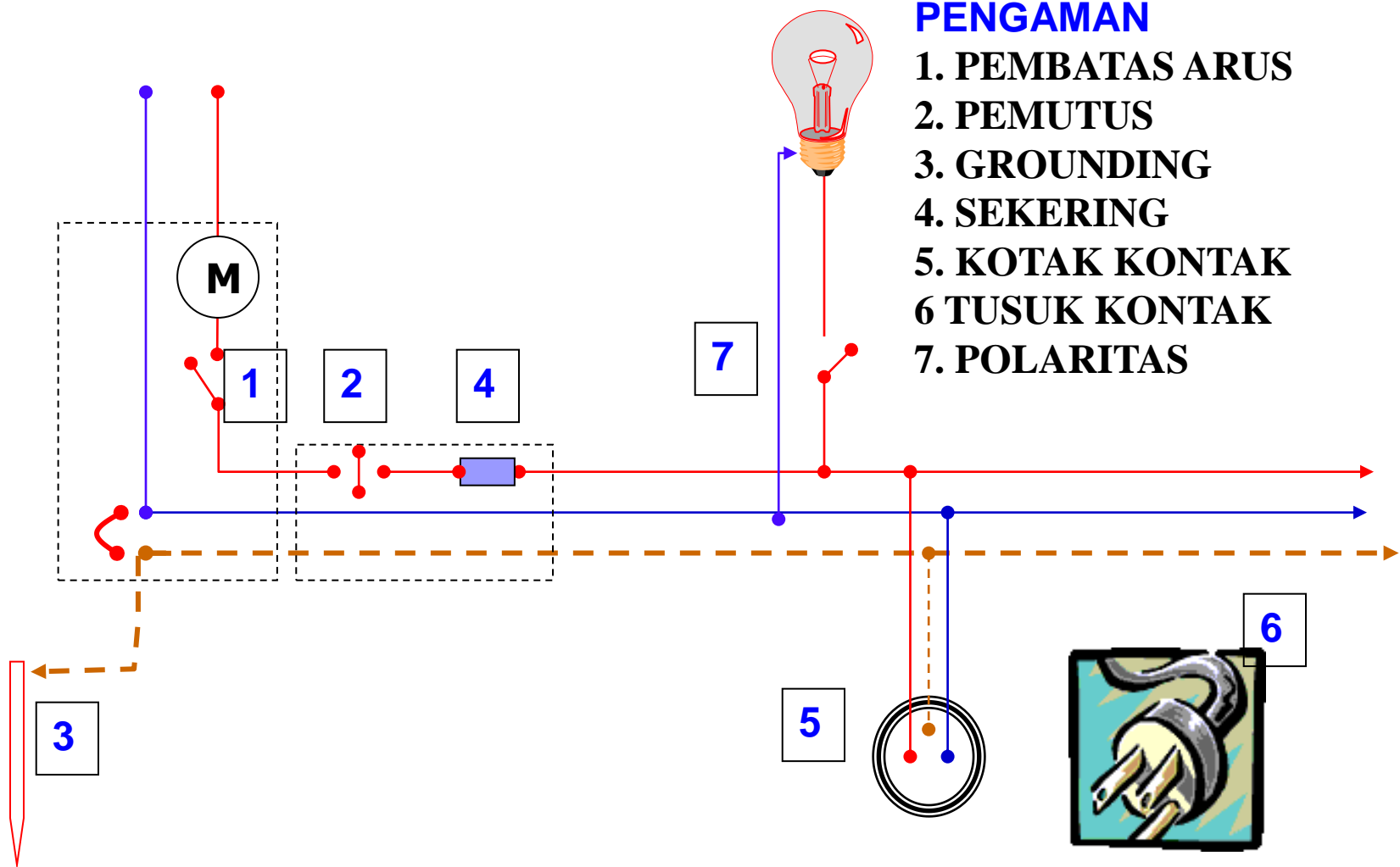
SENTUHAN LANGSUNG



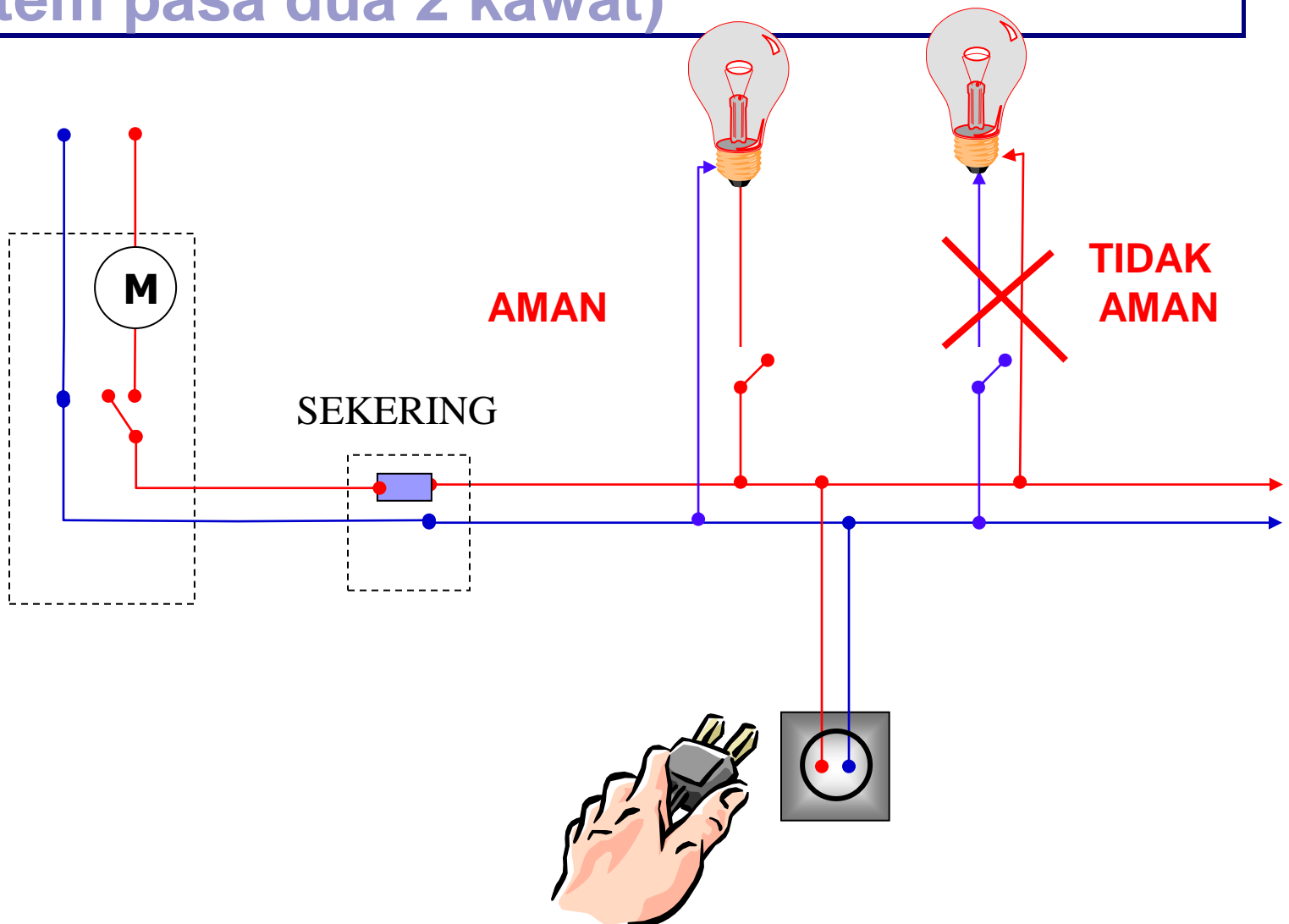
Jarak aman atau diluar jangkauan

| Tegangan kV | Jarak cm |
|-------------|----------|
| 1 | 50 |
| 12 | 60 |
| 20 | 75 |
| 70 | 100 |
| 150 | 125 |
| 220 | 160 |
| 500 | 300 |

INSTALASI LISTRIK SEDERHANA (Sistem pasa satu 3 kawat)



POLARITAS INSTALASI LISTRIK (Sistem pasa dua 2 kawat)



TABEL EFEK SENGATAN LISTRIK

Besar arus yang melewati tubuh

Akibat yang timbul

AMAN

1 mA, atau kurang

Tidak ada akibat, tidak terasa

1 – 8 mA

Sengatan terasa tetapi tidak sakit dan tidak mengganggu kesadaran

8 – 15 mA

Sengatan terasa sakit, tetapi masih bisa melepaskan diri, kesadaran tidak hilang

BERBAHAYA

15 – 20 mA

Sengatan sakit kesadaran bisa hilang dan tidak bisa melepaskan diri

20 – 50 mA

Kesakitan, susah bernafas, terjadi kontraksi pada otot & kesadaran hilang

100 – 200 mA

Kondisi mematikan langsung dan susah ditolong

200 mA atau lebih

Terbakar dan jantung berhenti berdetak

TEGANGAN SENTUH YANG DIIJINKAN (IEC)

| Tegangan Sentuh (Volt) | Yang Diijinkan (Detik) |
|------------------------|------------------------|
| < 50 | ~ |
| 50 | 5 |
| 75 | 1 |
| 90 | 0,5 |
| 110 | 0,2 |
| 150 | |
| 220 | |
| 280 | |

Kebakaran karena

LISTRİK

- Pembebanan lebih
- Sambungan tidak sempurna
- Perlengkapan tidak standar
- Pembatas arus tidak sesuai
- Kebocoran isolasi
- Listrik statik
- Sambaran petir

Unsafe Condition



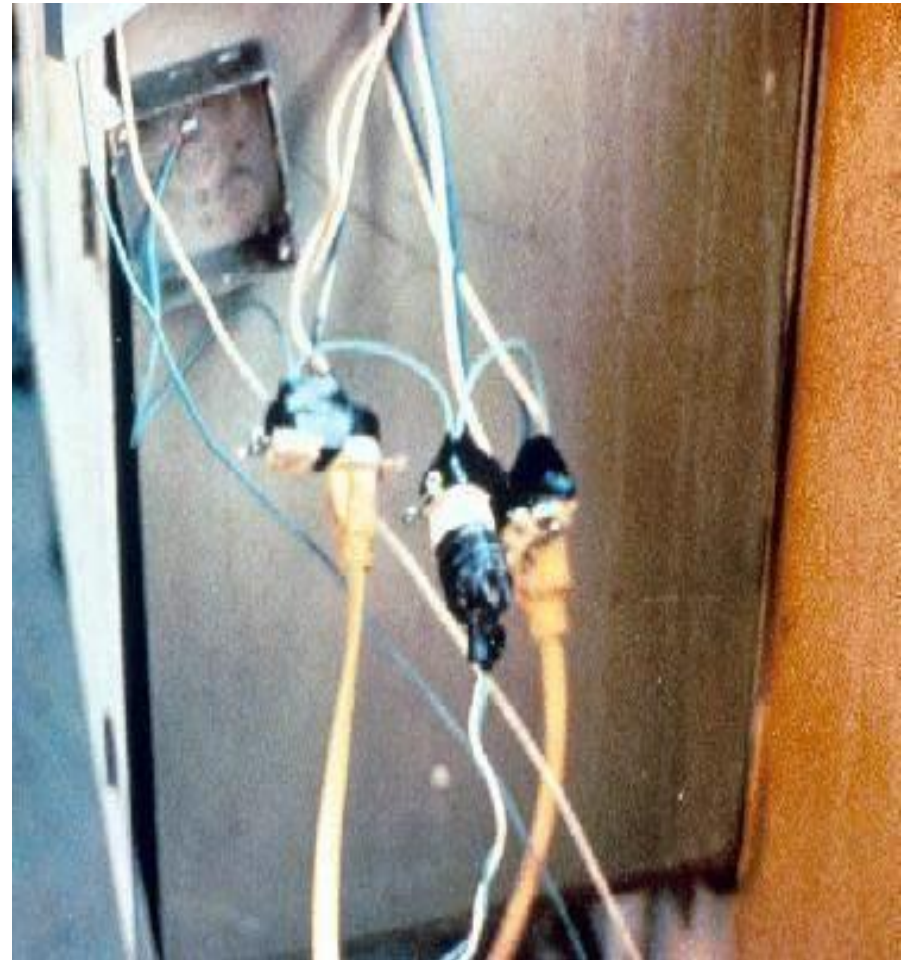
Unsafe Condition



Pengendalian Bahaya listrik

Kecelakaan listrik pada pekerjaan konstruksi disebabkan oleh kombinasi tiga faktor berikut :

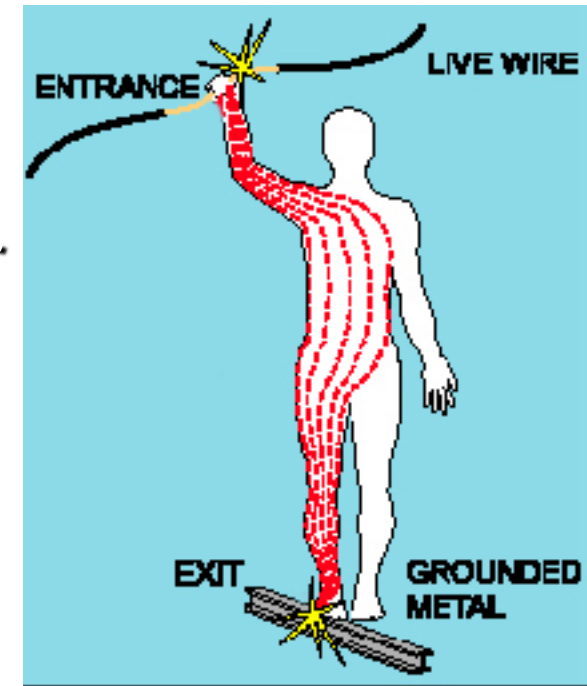
- Peralatan/ instalasi yang tidak aman
- Lingkungan pada pekerjaan konstruksi.
- Prilaku / cara bekerja yang tidak aman.





Ancaman bahaya listrik

- Bagian tubuh yang terkena
- Besar teg dan arus yang mengalir
- Lama mengalirnya arus



LUKA BAKAR



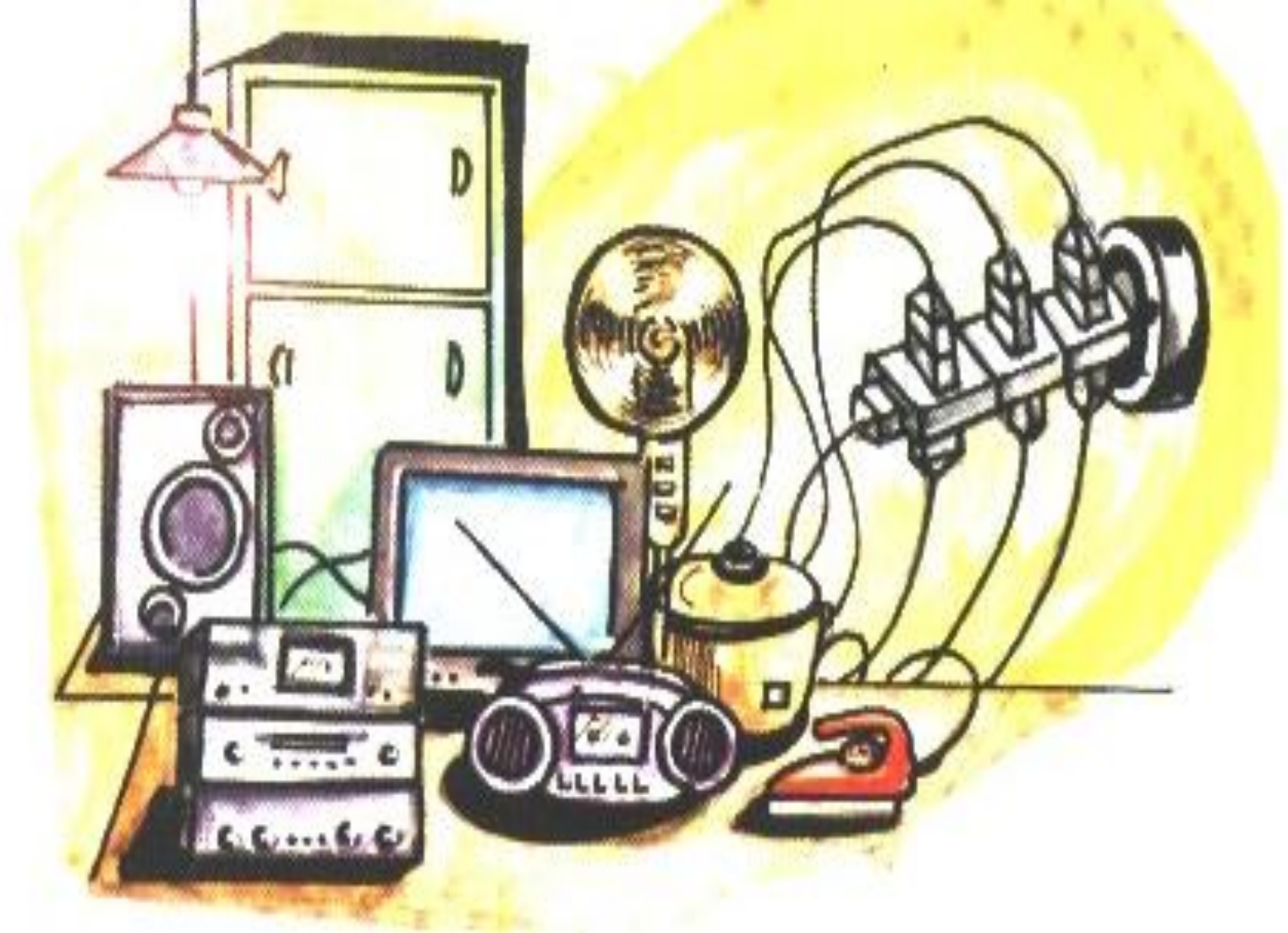


Electrified Hand
Tangan terkena setrum listrik / 手指严重触电

Data statistik kebakaran DKI Jakarta menyebutkan 47%
Kebakaran diduga penyebabnya adalah *listrik*



Tidak meninggalkan peralatan listrik seperti setrika, kipas angin, pemasak nasi, kompor listrik dan lain-lain dibiarkan menyala atau tetap tertancap pada sakelar listrik



Tidak melakukan penggantian zekring pemutus arus induk tanpa izin

Tips

Bila terjadi kebakaran pada instalasi listrik dan peralatan listrik lakukan tindakan berikut



Segera putuskan aliran listrik dari saklar pengaman (panel).

Padamkan dgn APAR yg non konduktif terhadap listrik.

Yakinkan betul bahwa aliran listrik sudah benar-benar mati.

Bila aliran listrik telah diputuskan maka pemadaman kebakaran dapat menggunakan air.

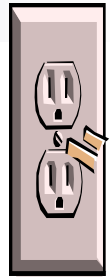


Jgn ragu memadamkan kebakaran pada tahap awal, karena bila upaya ini gagal, kebakaran dapat membesar.

Utamakan keselamatan jiwa anda pada saat memadamkan kebakaran

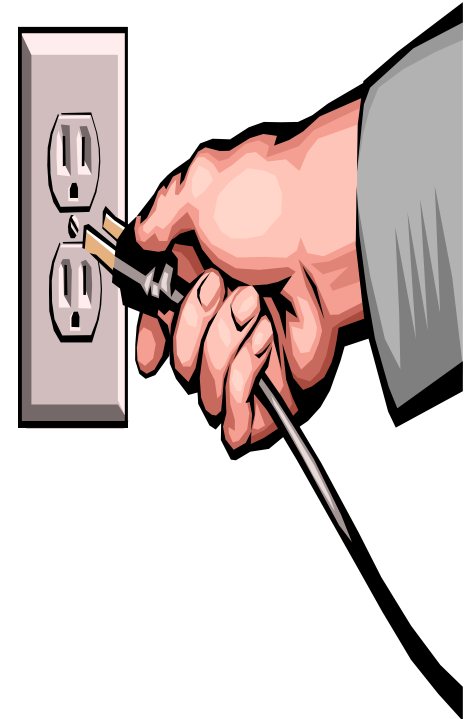
CASE STUDY

- KEBAKARAN
- TABUNG GAS
- TANPA DAK



Listrik pemicu peledakan/penyebab tidak langsung

BILA TERCIUM BAU GAS LPG.



Safety-Related Work Practices

- **Gunakan pagar dan tanda yang jelas pada perlengkapan atau peralatan listrik**

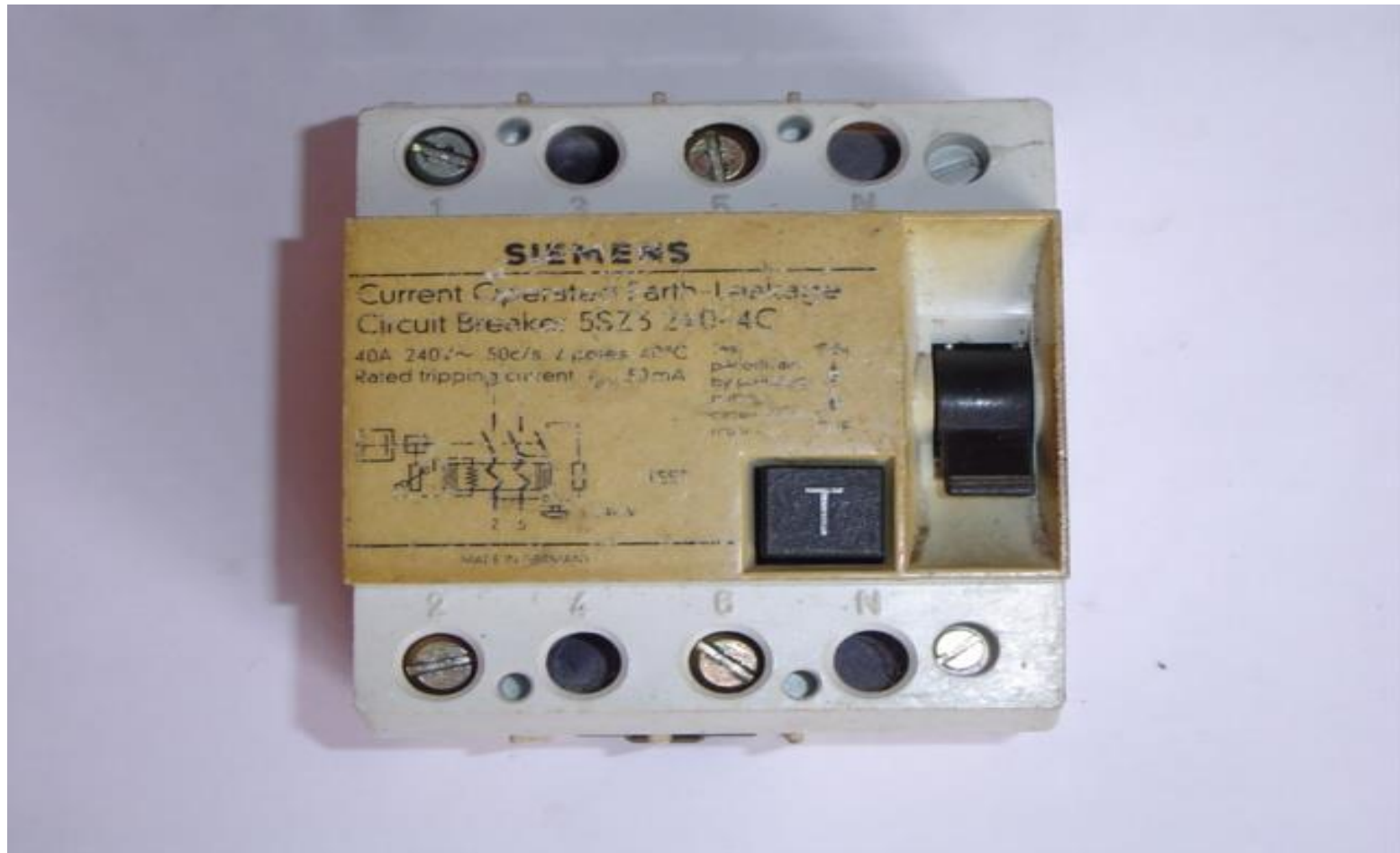









2007.09.06



Pasang Pengaman Arus Bocor (ELCB)



Alat Pelindung Diri

| | Arti Label |
|---|-------------------------------|
|  | Gunakan Alas Kaki atau Sepatu |
|  | Gunakan Pelindung Wajah |
|  | Gunakan Pelindung mata |
|  | Gunakan masker |
|  | Gunakan Alas tangan |



Kecelakaan karena Human Factor 80-90%

- Ketidakseimbangan fisik
- Ketidakseimbangan psikologis
- Kurang pengetahuan
- Kurang terampil
- Stress mental
- Stress fisik

Meminimalkan Kecelakaan

- Pasang alat deteksi (heat, smoke detector), breakglass alarm, CCTV.
- Lengkapi dengan alat pemadam kebakaran, Sprinkler, Hydrant.
- Lengkapi alat evakuasi: tangga, lift, helipat, dll.
- Pasang peringatan, tanda rambu
- Pakai Alat pelindung diri
- Ventilasi, penerangan dan pencahayaan yg cukup, pasang blower dll
- Sekring dan kabel yang terstandar.
- Jaga kebersihan.

Ergonomi

- Ilmu, teknologi dan seni berupaya menyetarakan alat, cara, proses dan lingkungan kerja terhadap kemampuan, kebolehan dan batasan manusia untuk terwujudnya kondisi dan lingkungan kerja yang sehat, aman, nyaman dan tercapai efisiensi yang setinggi-tingginya
- ***To fit the Job to the Man and to fit the Man to the Job***

Pendekatan Ergonomi

- ❑ Penyelarasan pekerjaan dengan tenaga kerjanya (*the right man in the right place*)
- ❑ Perencanaan pekerjaan agar dapat menggunakan kemampuan manusia tanpa melebihi batasnya.
- ❑ Perencana sistem “*man-machine*” dengan tenaga kerja, dimana manusia sebagai kerangka referensinya
- ❑ Pertalian antara teknologi dengan ilmu biologi manusia.

SEATING POSITIONS



less than 70°



90°



135°



Beberapa catatan mengenai laboratorium yang menyimpan bahan-bahan kimia

- Semua bahan kimia harus tersimpan dalam botol atau kaleng yang sesuai dan tahan lama. Sebaiknya di simpan di tempat-tempat yang kecil dan cukup untuk pemakaian sehari-hari.
- Tempat persediaan untuk jangka panjang harus tersimpan dalam gudang bahan kimia yang khusus/ gudang dalam tanah misalnya.
- Setiap saat bahan kimia harus diperiksa secara rutin, untuk menentukan apakah bahan-bahan tersebut masih dapat digunakan atau tidak, dan perbaiki label yang biasanya rusak. Bahan-bahan yang tak dapat digunakan lagi harus dibuang/ dimusnahkan secara kimia.

Beberapa catatan mengenai laboratorium yang menyimpan bahan-bahan kimia

Semua bahan harus diberi tanda-tanda khusus, diberi label dengan semua keterangan yang diperlukan misalnya.:

- nama bahan
- tanggal pembuatan
- jumlah (isi)
- asal bahan (merek pabrik dan lain-lain)
- tingkat bahaya yang mungkin (racun, korosiv, higroskopis dll)
- keterangan-keterangan yang perlu (presentase, simbol kimianya dan lain-lain)

PENANGANAN BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN – B3

PENGERTIAN

- **Simbol B₃** adalah gambar yang menunjukkan klasifikasi B₃
- **Label B₃** adalah uraian singkat yang menunjukkan antara lain klasifikasi dan jenis B₃
- **MSDS (Material Safety Datasheet)** adalah lembar data khusus yang menjelaskan tentang suatu bahan kimia mengenai pengenalan umum, sifat-sifat bahan, cara penanganan, penyimpanan, pemindahan dan pengelolaan limbah buangan bahan tersebut.



PENANGANAN BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN – B3

KLASIFIKASI B₃

- **Bahan Kimia Beracun (Toxic)**

Adalah bahan kimia yang dapat menyebabkan bahaya terhadap kesehatan manusia atau menyebabkan kematian apabila terserap ke dalam tubuh karena tertelan, lewat pernafasan atau kontak lewat kulit.



PENANGANAN BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN – B3

KLASIFIKASI B₃

- **Bahan Kimia Korosif (Corrosive)**

Adalah bahan kimia yang karena reaksi kimia dapat mengakibatkan kerusakan apabila kontak dengan jaringan tubuh atau bahan lain (karat pada logam).



PENANGANAN BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN – B3

KLASIFIKASI B₃

- **Bahan Kimia Mudah Terbakar (Flammable)**

Adalah bahan kimia yang mudah bereaksi dengan oksigen dan dapat menimbulkan kebakaran. Reaksi kebakaran yang amat cepat dapat juga menimbulkan ledakan.



- **Bahan Kimia Peledak (Explosive)**

Adalah suatu zat padat atau cair atau campuran keduanya yang karena suatu reaksi kimia dapat menghasilkan gas dalam jumlah dan tekanan yang besar serta suhu yang tinggi, sehingga menimbulkan kerusakan disekelilingnya.



PENANGANAN BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN – B3

KLASIFIKASI B₃

- **Bahan Kimia Reaktif Terhadap Asam (Acid Sensitive Substances)**

Adalah bahan kimia yang amat mudah bereaksi dengan asam menghasilkan panas dan gas yang mudah terbakar atau gas-gas yang beracun dan korosif.

- **Gas Bertekanan (Compressed Gases)**

Adalah gas yang disimpan dibawah tekanan, baik gas yang ditekan maupun gas cair atau gas yang dilarutkan dalam pelarut dibawah tekanan.

- **Bahan Kimia Radioaktif (Radioactive Substances)**

Adalah bahan kimia yang mempunyai kemampuan memancarkan sinar radioaktif dengan aktivitas jenis lebih besar dari 0,002 microcurie/gram.



PENANGANAN BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN – B3

PENYIMPANAN B₃ YANG AMAN

Klasifikasi B₃

Beracun (Toxic)

Penyimpanan yang Aman

Ruangan sejuk, sirkulasi udara yg baik, jauh dari potensi kebakaran, tidak terkena langsung sinar matahari

Corrosive

Ruangan sejuk, sirkulasi udara yg baik (menghindari penguapan), logam disekeliling harus dicat dan tahan korosif, tempat penampung harus tahan korosif

Flammable

Ruangan cukup dingin, sirkulasi udara yang baik, jauh dari lokasi yang potensinya mudah terjadi kebakaran, singkirkan semua sumber pemicu api



PENANGANAN BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN – B3

PENYIMPANAN B₃ YANG AMAN

Klasifikasi B₃

Explosive

Penyimpanan yang Aman

Ruangan harus kokoh (tahan dari api dan lantai tidak dari bahan yang menimbulkan loncatan api), sirkulasi udara yang baik, harus selalu terkunci.

Compressed Gas

Ruangan sejuk, sirkulasi udara yg baik, bangunan harus tahan api, tabung harus disimpan dengan posisi berdiri dan diikat, jauhkan dari sinar matahari langsung.

Radioaktif

Pemakai zat radioaktif dan sumber radiasi harus memiliki instalasi fasilitas atom, tenaga yang terlatih dan peralatan teknis yang mendapat ijin dari BATAN



PENANGANAN BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN – B3

LEMBAR DATA KESELAMATAN (MSDS)

Pastikan setiap bahan kimia sudah tersedia MSDS yang mudah dipahami isinya, dalam MSDS umumnya terdiri atas :

| Judul | Penjelasan |
|------------------------------------|--|
| Identitas produk dan pabrik | <ul style="list-style-type: none">- Untuk identitas produk, tertera nama dagang atau nama kimia (nama dagang harus ada sinonim produk atau substansinya)- Untuk identitas pabrik, tertera nama pabrik pembuat, tanggal MSDS dibuat, alamat pabrik, telepon yang jelas dalam kondisi emergency, dll. |
| Bahan-bahan berbahaya | Tertera bahan-bahan berbahaya yang tercantum pada daftar bahan-bahan berbahaya, untuk campuran harus mencantumkan bahan berbahaya yang komposisinya $\geq 1\%$ saja |



PENANGANAN BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN – B3

LEMBAR DATA KESELAMATAN (MSDS)

Judul

Penjelasan

Data Fisik

Data ini menjelaskan tentang titik cair, tampilan bau dan lain-lain yang menginformasikan tentang sifat bahan kimia dan jenis bahaya yang ditimbulkan.

Data Kebakaran dan Ledakan

Bagian ini mendata titik nyala api dan batas mudah terbakar atau meledak, serta menjelaskan kepada anda bagaimana memadamkan api.

Data Reaktifitas

Bagian ini menjelaskan kepada anda apakah suatu substansi stabil atau tidak, bila tidak, bahaya apa yang ditimbulkan dalam keadaan tidak stabil. Bagian ini mendata ketidakcocokan substansi, substansi mana yang tidak boleh diletakkan atau digunakan secara bersamaan. Informasi ini penting untuk penyimpanan dan penanganan produk yang tepat.



PENANGANAN BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN – B3

LEMBAR DATA KESELAMATAN (MSDS)

Judul

Penjelasan

Data Bahaya Kesehatan

Rute tempat masuk (pernafasan, penyerapan kulit atau ingestion), efek kesehatan akut dan kronik, tanda-tanda dan gejala awal, apakah produknya bersifat karsinogen, masalah kesehatan yang makin buruk bila terkena, dan pertolongan pertama yang direkomendasikan/prosedur gawat darurat, semuanya seharusnya terdaftar di bagian ini.

Tindakan pencegahan untuk penanganan

Informasi dibutuhkan untuk memikirkan rencana respon gawat darurat, prosedur pembersihan, metode pembuangan yang aman, yang dibutuhkan dalam penyimpanan, dan penanganan tindakan pencegahan harus detail pada bagian ini.

Pengukuran kontrol

Metode yang direkomendasikan untuk control bahaya termasuk ventilasi, praktek kerja dan alat pelindung diri/Personal Protective Equipment (PPE) dirincin pada bagian ini.



PEMASANGAN SIMBOL DAN LABEL

Referensi

- PerMen LH tahun 2008 no 03 Simbol dan label B3



Simbol ini menunjukkan suatu bahan yang pada suhu dan tekanan standard (250 C, 750 mmHg) dapat meledak dan menimbulkan kebakaran atau melalui reaksi kimia dan atau fisika dapat menghasilkan gas dengan suhu dan tekanan tinggi yang dengan cepat dapat merusak lingkungan di sekitarnya



Simbol ini menunjukkan suatu bahan baik cairan, gas maupun padatan yang dapat mengakibatkan dengan mudah terbakar atau mudah meningkat suhunya dan mengakibatkan terjadinya kebakaran



Simbol ini menunjukkan suatu bahan yang dapat melepaskan banyak panas atau menimbulkan api ketika bereaksi dengan bahan kimia lainnya terutama bahan-bahan yang sifatnya mudah terbakar meskipun dalam keadaan hampa udara

PEMASANGAN SIMBOL DAN LABEL

Referensi

- *PerMen LH tahun 2008 no 03 Simbol dan label B3*



Simbol ini menunjukkan suatu bahan yang memiliki karakteristik menyebabkan iritasi atau terbakar pada kulit. Menyebabkan karat pada lempeng baja. Mempunyai pH sama atau kurang dari 2 untuk B3 yang bersifat asam dan sama atau lebih besar dari 12,5 untuk B3 yang bersifat basa.



Simbol ini menunjukkan suatu bahan yang memiliki karakteristik sifat racun bagi manusia yang dapat menyebabkan keracunan atau sakit yang cukup serius apabila masuk ke dalam tubuh melalui pernafasan, kulit atau mulut.



Simbol ini menunjukkan paparan jangka pendek, jangka panjang atau berulang yang dapat menyebabkan efek kesehatan karsinogenik (penyebab sel kanker), teratogenik (mempengaruhi pembentukan dan pertumbuhan embrio), mempengaruhi sistem reproduksi, pernafasan dan lain-lain.

PEMASANGAN SIMBOL DAN LABEL

Referensi

- *PerMen LH tahun 2008 no 03 Simbol dan label B3*



Simbol ini menunjukkan suatu bahan berupa cairan atau padatan yang memiliki karakteristik dapat menyebabkan iritasi atau kerusakan pada kulit, iritasi atau kerusakan pada mata, menyebabkan alergi kulit, bahkan peradangan.



Simbol ini untuk menunjukkan bahaya dari gas bertekanan (bahan ini bertekanan tinggi dan dapat meledak bila tabung dipanaskan/terkena panas, atau pecah dan isinya dapat menyebabkan kebakaran).



Simbol ini menunjukkan bahaya terhadap lingkungan. Dapat mematikan terhadap jenis ikan atau organisme aquatic lainnya atau makhluk hidup lainnya, merusak ozon (seperti CFC).

PENANGANAN BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN – B3

LANGKAH PENCEGAHAN UNTUK KONDISI EMERGENCY

| Kondisi Darurat | Pencegahan |
|------------------------------|---|
| Kontak dengan kulit dan mata | <ol style="list-style-type: none">1. Pastikan alat sirkulasi bekerja dengan baik2. Pastikan alat pelindung diri masih layak pakai3. Pastikan air mengalir/safety water tersedia jika terjadi accident4. Pastikan obat luka bakar (bioplacenton) tersedia di kotak P3K5. Pastikan alat komunikasi dalam kondisi baik |
| Kebakaran | <ol style="list-style-type: none">1. Jauhkan dari sumber panas atau api2. Pastikan tersedia Alat Pemadam Api yang sesuai dan masih layak pakai3. Pastikan alat komunikasi dalam kondisi baik |
| Terjadi ceceran/tumpahan | <ol style="list-style-type: none">1. Pastikan safety compartement tersedia2. Pastikan spill kit (serbuk gergaji) dalam kondisi layak pakai3. Pastikan alat komunikasi dalam kondisi baik |



PENANGANAN BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN – B3

LANGKAH PENANGANAN SAAT KONDISI EMERGENCY

Kondisi Darurat

Penanganan

Kontak dengan kulit

1. Jangan digaruk atau digosok-gosok jika terasa gatal
2. Segera menuju fasilitas safety water
3. Alirkan air dari kran membersihkan kulit yang terkena kontak dengan bahan kimia (biarka selama kurang lebih 15-20 menit).
4. Segera ke medical room.
5. Bahan kimia diisolasi agar tidak ada korban lain yang terkena kontak

Kontak dengan mata

1. Jangan digaruk atau digosok-gosok jika terasa gatal
2. Segera menuju fasilitas safety water
3. Alirkan air dari kran membersihkan bagian mata yang terkena kontak dengan bahan kimia (biarkan selama kurang lebih 15-20 menit).
4. Segera ke medical room.
5. Bahan kimia diisolasi agar tidak ada korban lain yang terkena kontak



PENANGANAN BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN – B3

LANGKAH PENANGANAN SAAT KONDISI EMERGENCY

Kondisi Darurat

Penanganan

Masuk melalui mulut/terminum

1. Kurangi kadar racun dengan memberi minum air putih
2. Korban segera ditolong ke rumah sakit.
3. Bahan kimia diisolasi agar tidak ada korban lain.

Terhirup/terpapar melalui pernafasan

1. Jika korban pingsan, baringkan ke tempat aman
2. Periksa bagian pernafasan atau denyut
3. Jika tidak dirasakan denyut/nafas, lakukan CPR
4. Segera ke medical room.
5. Bahan kimia diisolasi agar tidak ada korban lain.

Terjadi kebakaran

1. Tidak usah panik, segera ambil tabung APAR
2. Padamkan api menggunakan APAR
3. Jika api meluas dan tidak bisa dipadamkan, hubungi ESH/Security
4. Singkirkan barang-barang yang dapat mengakibatkan api meluas
5. Perintahkan orang lain untuk siaga dan evakuasi



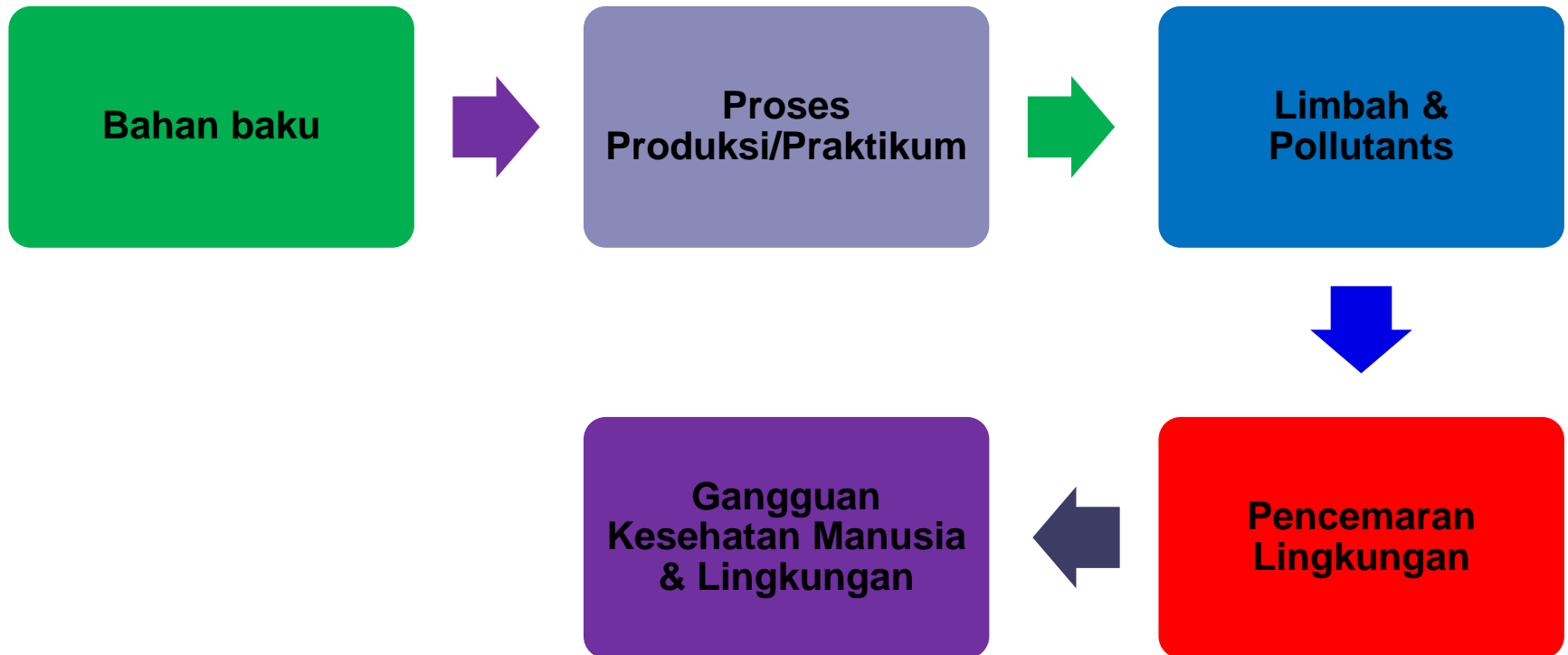
PENANGANAN BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN – B3

LANGKAH PENANGANAN SAAT KONDISI EMERGENCY

| Kondisi Darurat | Penanganan |
|------------------|--|
| Terjadi ledakan | <ol style="list-style-type: none">1. Segera cari tahu sumber ledakan2. Isolasi area ledakan3. Hubungi ESH/Security4. Stop pekerjaan sampai ada instruksi berikutnya |
| Terjadi tumpahan | <ol style="list-style-type: none">1. Isolasi area agar tumpahan tidak meluas2. Tutup saluran air ke drainase3. Bersihkan tumpahan (gunakan serbuk gergaji dan atau majun)4. Segera laporkan ke ESH/Security |



Pengelolaan Limbah Lab



Pengertian Limbah & Pencemar

Limbah

adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan”. (UU No.23/1997 tentang pengelolaan lingkungan hidup – pasal 1 ayat 16)

Polutan

adalah zat, energi dan makhluk hidup atau komponen lain yang dapat menyebabkan pencemaran (polusi)”. (Pengantar I. Lingkungan /p.87 – Ir. Valentinus Darsono, MS – 1995)

Pencemaran Lingkungan

adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/ atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai peruntukannya”.

(UU No.23/1997 tentang pengelolaan lingkungan hidup – pasal 1 ayat 12)

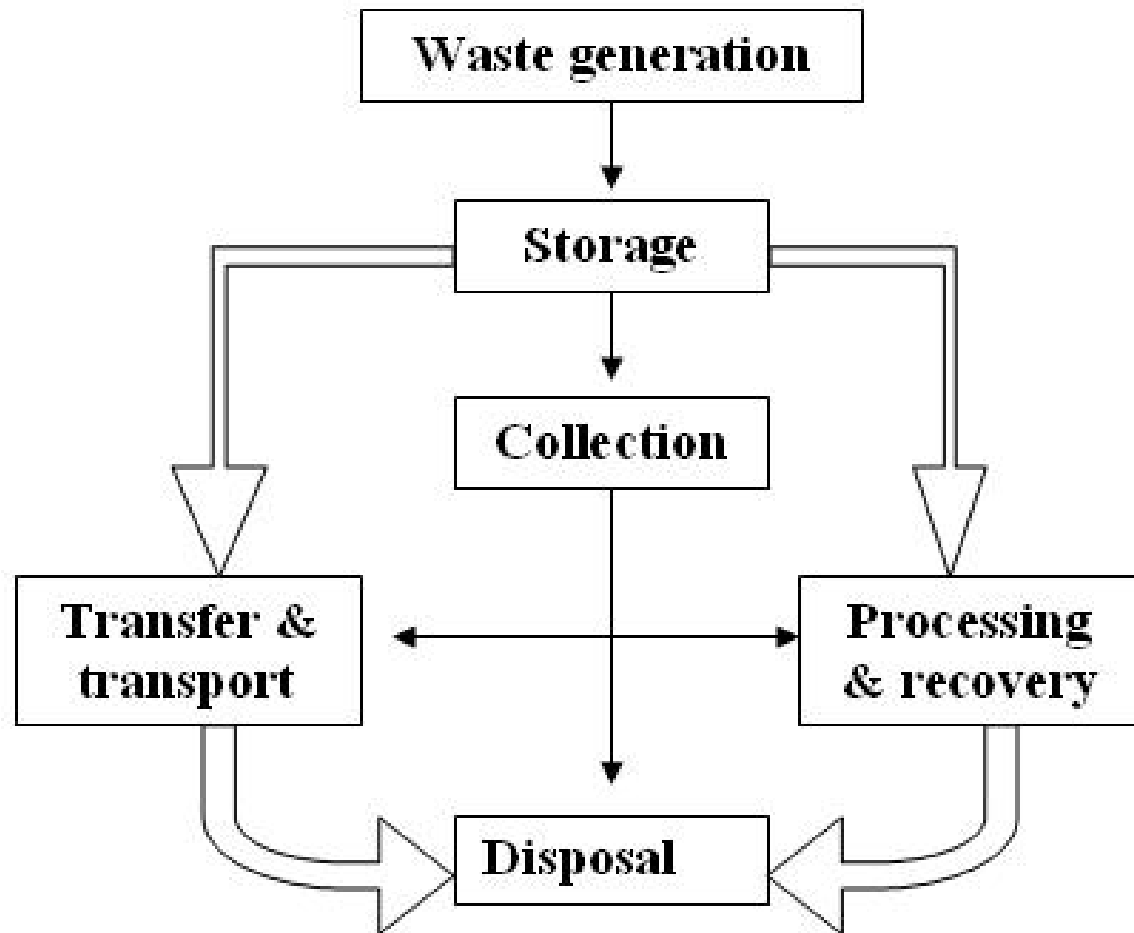
Komponen Sanitasi

3. Limbah

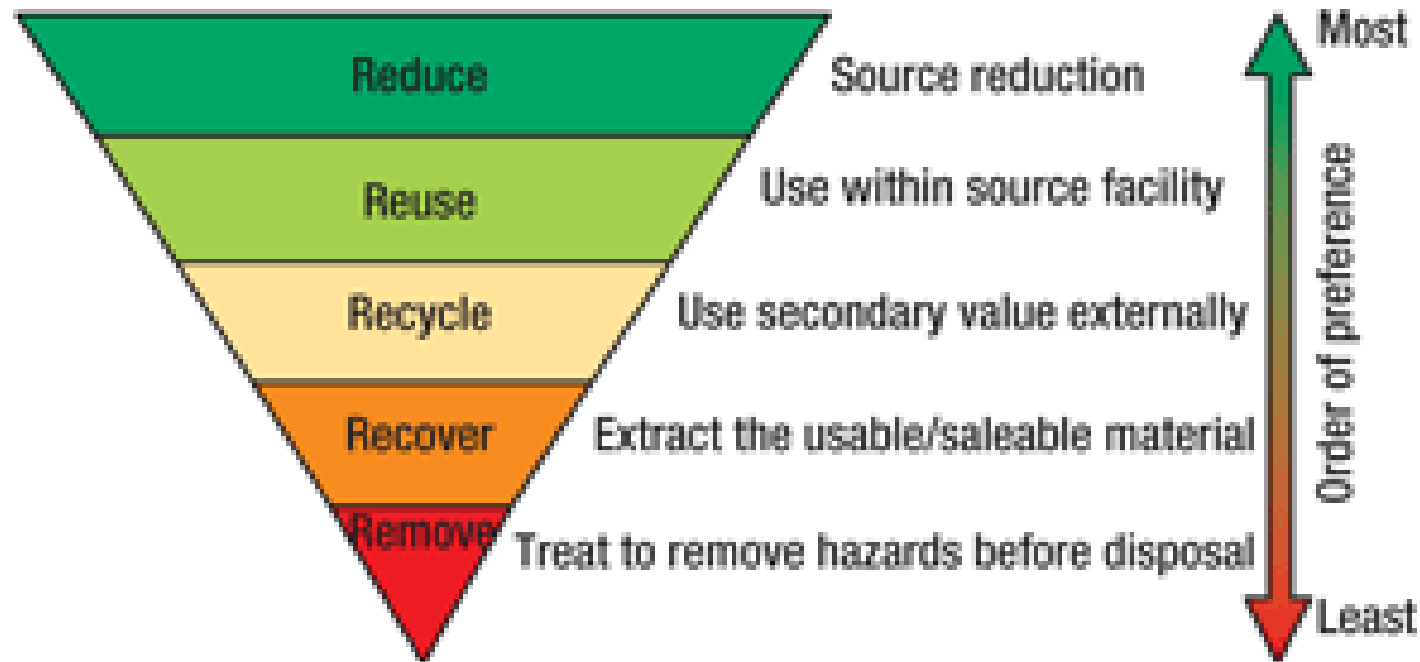
b. Limbah cair :

- Adalah semua buangan yang berbentuk cair termasuk tinja.
- Kualitas efluen harus memenuhi syarat sesuai ketentuan peraturan perundangan yang berlaku
- Saluran limbah cair harus kedap air, tertutup, limbah cair dapat mengalir dengan lancar dan tidak menimbulkan bau.
- Semua limbah cair harus dilakukan pengolahan lebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan minimal dengan septic tank.

Proses Pengelolaan Limbah



Hierarchy Konsep Pengolahan Limbah



Kegiatan Pengelolaan limbah B3

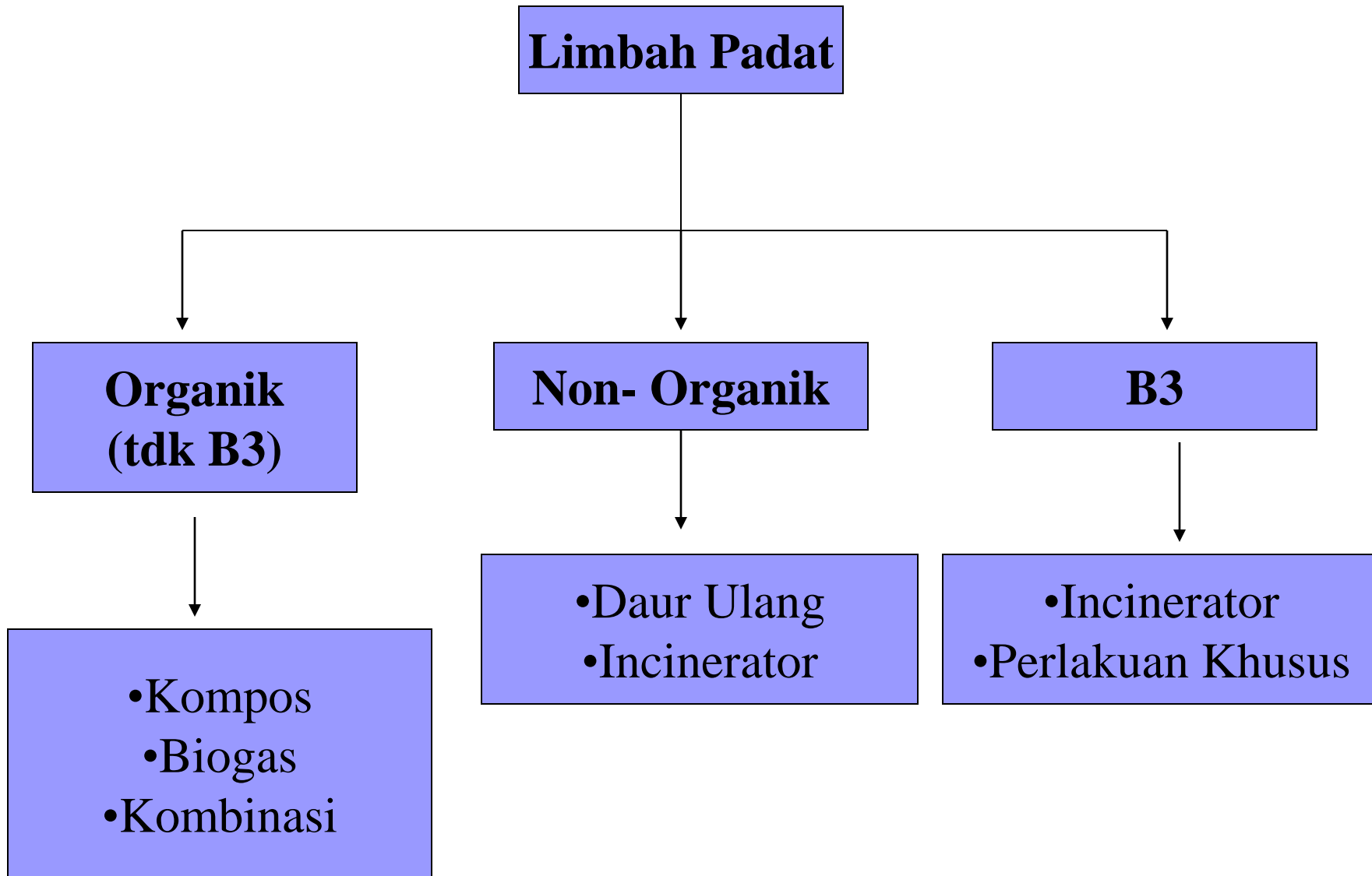
- **Reduksi Limbah B3** : Suatu kegiatan pada penghasil untuk mengurangi jumlah dan mengurangi sifat bahaya dan racun limbah B3, sebelum dihasilkan dari suatu kegiatan
- **Penyimpanan Limbah B3** : kegiatan menyimpan limbah B3 yang dilakukan oleh penghasil dan/atau pengumpul dan/atau pemanfaat dan/atau pengolah dan/atau penimbun limbah B3 dengan maksud menyimpan sementara
- **Pengumpulan Limbah B3** : kegiatan mengumpulkan limbah B3 dari penghasil limbah B3 dengan maksud menyimpan sementara sebelum diserahkan kepada pemanfaat dan/atau pengolah dan/atau penimbun limbah B3
- **Pengangkutan Limbah B3** : kegiatan pemindahan limbah B3 dari penghasil dan/atau dari pengumpul dan/atau dari pemanfaat dan/ atau dari pengolah ke pengumpul dan/atau ke pemanfaat dan/atau ke pengolah dan/atau ke penimbun limbah B3
- **Pemanfaatan Limbah B3** : kegiatan perolehan kembali (recovery) dan/atau penggunaan kembali (reuse) dan/atau daur ulang (recycle) yang bertujuan untuk mengubah limbah B3 menjadi suatu produk yang dapat digunakan dan harus juga aman bagi lingkungan dan kesehatan manusia
- **Pengolahan Limbah B3** : proses untuk mengubah karakteristik dan komposisi limbah B3 untuk menghilangkan dan/atau mengurangi sifat bahaya dan/atau sifat racun



Jenis-Jenis Limbah

- Padat
- Cair
- Gas/emisi

Limbah Padat



PAPER



METAL



PLASTIC



E-WASTE



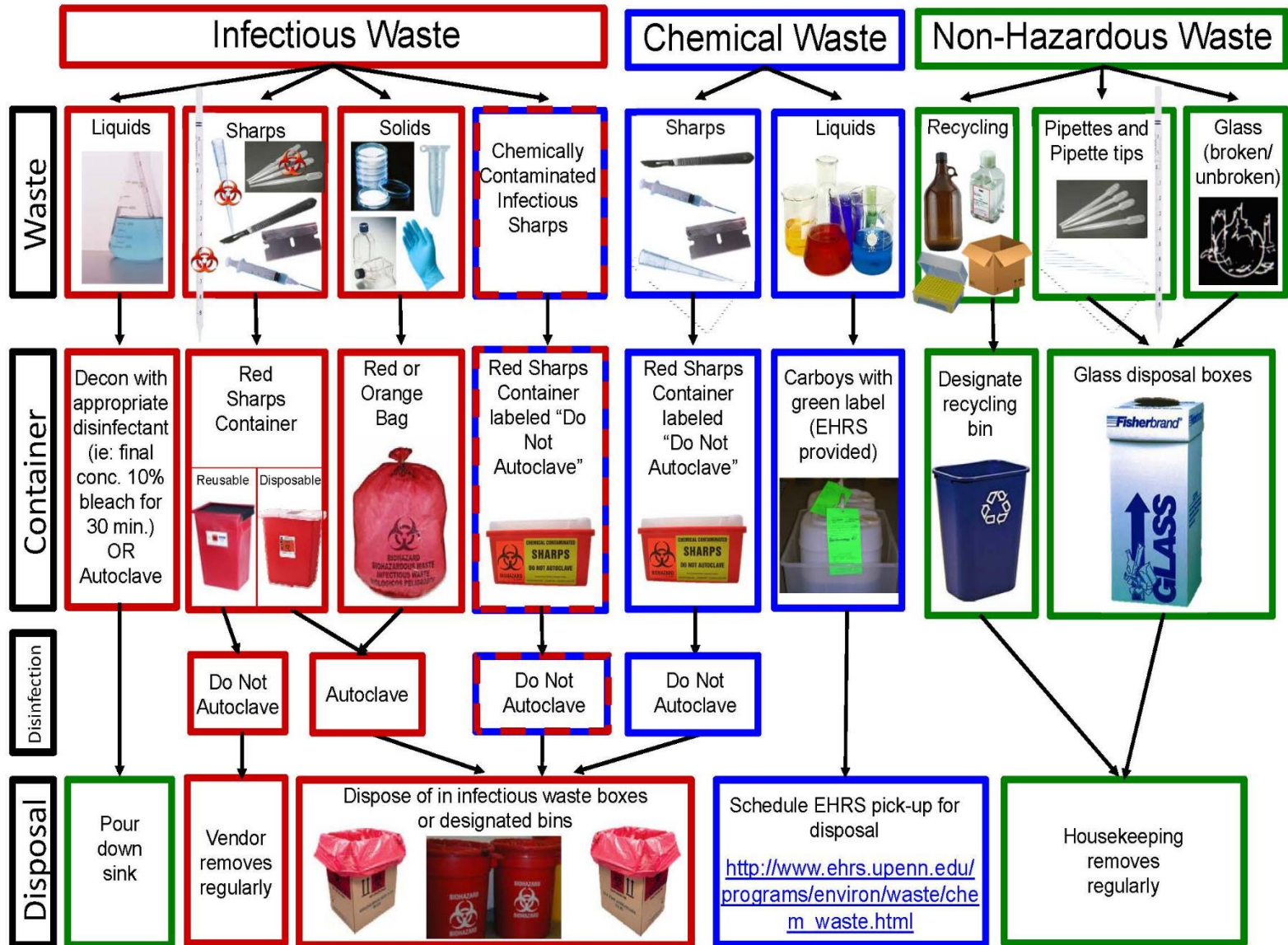
GLASS



ORGANIC



Laboratory Waste Disposal Guide



Sampah

Setiap laboratorium harus memiliki tempat sampah yang khusus., sampah cair tidak dibuang di saluran air hujan atau saluran saptiktang.

- tempat sampah cair bahan kimia
- tempat sampah reaktif
- sampah radioaktif
- sampah biasa
- pembuangan air cucian

SEMOGA BERMANFAAT

An illustration on the left side of the slide shows two businessmen in black suits and red ties running across a large gear mechanism. The gear is light blue and has several smaller gears of different colors (green, brown, blue) attached to it. The businessmen are carrying briefcases and appear to be in a hurry.

SEMOGA KESUKSESAN
SENANTIASA MENGIKUTI
LANGKAH KITA BERSAMA

TERIMA KASIH

