

KURSUS ASAS PENGURUSAN KESIHATAN DAN KESELAMATAN PEKERJAAN (KKP)

~ KESEDARAN KESELAMATAN ELEKTRIK ~

MOHD SALMI BIN ISMAIL

Ketua Jurutera Elektrik
Jabatan Pembangunan dan Pengurusan Aset USM

msalmi@usm.my

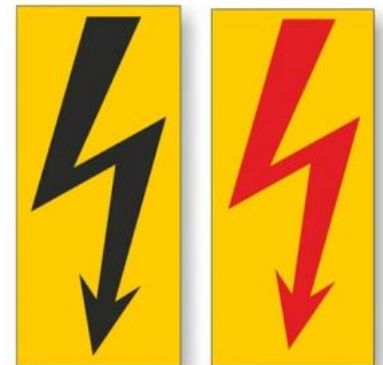
DEFINISI

- **Elektrik**

Adalah satu bentuk tenaga yang terhasil dari pengaliran elektron melalui sesuatu media pengalir

- **Arus elektrik**

Adalah pengaliran elektron melalui konduktor samada dalam bentuk arus ulang alik atau arus terus



BAGAIMANA MENGESAN



PENGALIR / PENEBAAT ELEKTRIK

- **Pengalir**

Adalah bahan yang boleh membenarkan pengaliran arus elektrik melaluinya dengan mudah

(i.e : Logam – emas, kuprum, aluminium etc, air)

- **Penebat**

Adalah bahan yang menghalang pengaliran arus elektrik melaluinya

(i.e : kaca, mika getah, seramik, kayu etc)

RINTANGAN ELEKTRIK

- **Rintangan**

Halangan terhadap aliran arus dalam suatu pengalir untuk electron dan atom-atom dalam pengalir

Suatu pengalir yang mempunyai rintangan yang rendah adalah pengalir yang baik

- **Hukum Ohm :-**

$$V = I \times R$$

di mana;

V – Voltan

I – Arus

R – Rintangan

BADAN BERTANGGUNGJAWAB – SURUHANJAYA TENAGA

- **Fungsi**

Pengawalseliaan dan penguatkuasaan akta berkait pemasangan elektrik dan gas

(Akta Bekalan Elektrik 447 dan Sykt. Pengganti 448)

- Mengambilalih tugas JBE&G
- Ditubuhkan pada 1 Mei 2001

REKABENTUK DAN PEMASANGAN SELAMAT

- **Persekitaran**

Suhu, mudah terbakar, air etc

- **Keperluan undang-undang**

Perlu dipagar, pengendalian oleh kakitangan mahir shj (orang kompeten)

- **Kemanusiaan**

Child proof, digunakan oleh kakitangan tidak mahir etc

KELAS ALATAN

- **Kelas I**

Badan yang berpengalir
(i.e ; Cerek, seterika etc)

- **Kelas II**

Badan berpenekat sepenuhnya / 2X penekatan
(i.e : pengecas talipon tangan, TV, radio, pengering rambut,
pemain cakera padat etc)

- **Kelas III**

Unearthed functionally insulated
(i.e : welding machine)

KATEGORI BEKALAN

- **Normal** – dari TNB
- **Essential** – sekiranya bekalan TNB tiada, akan terus mendapat bekalan tunggusedia dari janakuasa
- **UPS** – menanggung bekalan untuk tempoh bekalan TNB tiada hingga bekalan dari janakuasa tunggu-sedia disambungkan

KATEGORI BAHAYA ELEKTRIK

Secara langsung

- Kejutan – electric shock, electrocuted
- Kebakaran – kelecuman, kebakaran
- Letupan

Secara tak langsung

- Jatuh (tangga, personal lift etc)

HAZARD BERKAITAN ELEKTRIK

- **Kejutan/renjatan elektrik**

Sentuhan langsung kepada pengalir bertenaga 50 V AU atau lebih

Sentuhan tidak langsung dengan pengalir terdedah yang bertenaga semasa rosak. Pada keadaan normal, tidak membahayakan

FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEJUTAN ELEKTRIK

- **Rintangan (R)**

Semakin rendah rintangan badan manusia, semakin besar potensi hazard kejutan elektrik berlaku

- **Voltan (V)**

Semakin tinggi voltan, semakin besar potensi hazard kejutan elektrik berlaku

Voltan melebihi 50 V AU adalah membahaya

- **Arus (I)**

Semakin tinggi arus, semakin besar potensi hazard kejutan elektrik berlaku

Arus melebihi 5 mA adalah membahaya

Arus 10 mA boleh menghasilkan kejutan yang mencukupi untuk menghalang kawalan tubuh ke atas otot-otot

KESAN ARUS ULANG-ALIK (AU)

NILAI ARUS	KESAN
> 1 mA	Tidak mengakibatkan sebarang kesan, (tahap ambang persepsi)
1-8 mA	Memberikan kesan kejutan, tidak berapa menyakitkan dan kehilangan kawalan otot sementara
8-15 mA	Kesan kejutan menyakitkan, hazard dapat dilepaskan dengan sendiri
15-20 mA	Kesan kejutan menyakitkan, hazard tidak dapat dilepaskan dengan sendiri dan kehilangan kawalan otot
20-50 mA	Menyakitkan; pengecutan yang teruk pada otot dan kesusahan untuk bernafas
100-200 mA	Fibrilasi otot ventrikal (ventrikular fibrillation) iaitu suatu keadaan pada jantung boleh mengakibatkan kematian
> 200 mA	Kesan terbakar yang teruk dan pengecutan yang teruk pada otot sehingga menyebabkan otot pada dada menekan jantung dan menyebabkan jantung terhenti dalam tempoh masa kejutan

HAZARD KEBAKARAN / KELECURAN

- Berlaku bila arus mengalir melebihi had
- Kerosakan tisu dalaman berpunca dari kesan pemanasan mikrowave $> 10 \text{ mW/cm}^2$
- Radiasi infrared – pemanasan permukaan kulit – boleh dirasa dan dielak
- Radiasi tertumpu mencederakan terutama mata i.e. uv radiation menghasilkan kesan terbakar pada kulit dan conjunctivities

APA YANG PERLU DILINDUNGI

- Manusia / haiwan / benda hidup
(dari renjatan dan lecuran)
- Hartabenda
(dari kebakaran)
- Keselamatan bekalan
(Security of supply)

SECURITY OF SUPPLY

- Keperluan kepada keterusan bekalan yang tinggi akan memerlukan kepada merendahkan faktor keselamatan kepada manusia
- Keperluan piawai keselamatan yang tinggi akan mengorbankan 'system reliability'

PUNCA KEMALANGAN ELEKTRIK

- Tiada pengawasan
- Pendawaian salah / uzur
- Suasana kerja yang tidak sesuai
- Kurang pengetahuan i.e Membuat penyambungan / pendawaian sendiri
- Membiar kanak-kanak bermain peralatan yang tidak direkabentuk untuk mereka
- Terkena talian bekalan i.e : yang putus atau masih tergantung
- Penggunaan peralatan tidak berkualiti
i.e :penebatan rosak, penyambungan longgar

BAGAIMANA KELENGKAPAN YANG ROSAK DAN TIDAK BERKUALITI BOLEH MEMBAHAYAKAN

- Penebatan yang tidak sempurna boleh menyebabkan arus bocor – renjatan kepada pengguna
- Litar pintas – renjatan / kebakaran
- Komponen kurang berkualiti

PERLINDUNGAN YANG DIKEHENDAKI

- Kejutatan elektrik
- Kesan pemanasan
- Lebihan arus
- Gangguan elektromagnetik



- Geganti perlindungan seperti :-

MCB, RCCB, RCD, ELR, EF, OC etc

Pemeriksaan berkala (pendawaian -5 tahun;
RCCB – bulanan; ujitatah geganti – 2 tahun)



BAGAIMANA MENGELOK BAHAYA – PROSES KERJA

- Guna ALD (insulated safety shoes, rubber mat, gloves etc)
- Putuskan bekalan
- Discas/putuskan litar penyimpanan tenaga
- Label (Tag) dan kunci
- Kenalpasti dengan ujian / pemerhatian
- Pemeriksaan sebelum dihidupkan semula



BAGAIMANA MENGELAK BAHAYA – SENTUHAN TIDAK SENGAJA

- Anggap semua kabel sebagai hidup sehingga disahkan mati
- Anggap tidak berpengetahuan jika tidak pasti
- Perlu mengaku kekurangan diri dalam kerja elektrik

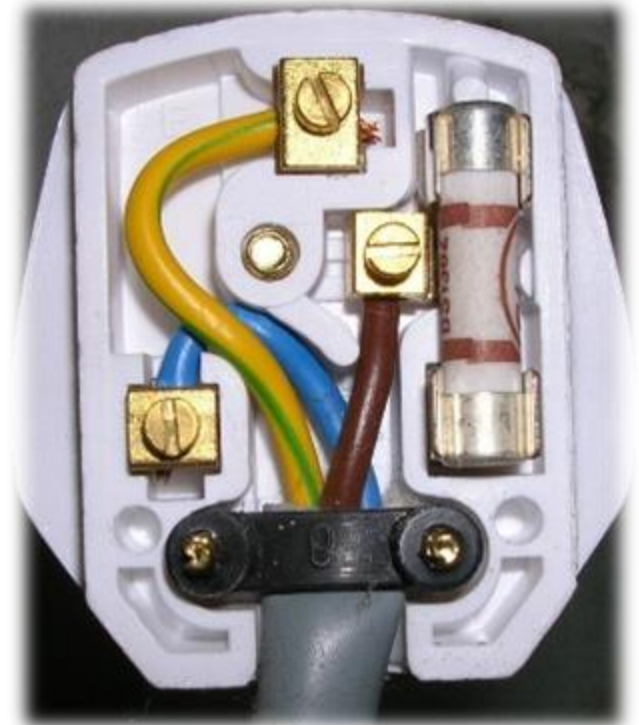
BAGAIMANA MENGELAK BAHAYA – AMALAN PENGGUNAAN YANG BAIK

- Dapatkan perkhidmatan kontraktor yang berdaftar dengan ST untuk kerja pendawaian tambahan atau pembaikan
- Uji alat perlindungan sebulan sekali
- Guna alat pelindung yang sesuai (i.e : RCD jenis kendalian arus; RCCB)
- Ujian pendawaian oleh orang kempeten berdaftar (i.e : PW2 – 1 fasa atau PW4 – 3 fasa)

BAGAIMANA MENGELAK BAHAYA – SAMB...

- Kenali kod warna wayar kelengkapan elektrik
 - ❖ Hidup – coklat
 - ❖ Neutral – biru
 - ❖ Bumi – kuning berbelang hijau

* Jika membuat penyambungan sendiri, pastikan pengalir yang dipotong sepadan dengan keperluan



BAGAIMANA MENGELOK BAHAYA – SAMB...

- Pastikan plugtop masuk dengan baik pada soket
- Alatan yang diganti mestilah masuk dengan baik dan rapat
(jika tidak mungkin bukan piawai untuk Malaysia atau rosak)
- Jangan tukar 3-pin plug kepada 2-pin plug



BAGAIMANA MENGELOK BAHAYA – SAMB...

- Pastikan tiada punca penyambungan (plug / lubang soket) yang longgar atau diubahsuai
 - Boleh menyebabkan punca api atau kebakaran



BAGAIMANA MENGELAK BAHAYA – SAMB...

- Alatan yang tidak digunakan - tanggalkan dari soket
- Untuk menanggalkan plugtop dari soket, tarik plugtop untuk menanggalkannya dan bukan menarik wayar
- Elak guna terlampau banyak alatan dari satu punca (boleh menyebabkan beban lampau)
- Kuasa alatan yang digunakan padan dengan keupayaan soket



BAGAIMANA MENGELOK BAHAYA – SAMB...

- Tidak memperbaiki peralatan / membuat pendawaian / penyambungan sendiri jika tidak berpengetahuan
- Jangan memegang / mengendalikan peralatan elektrik dalam keadaan anggota / badan yang basah
- Tidak tindih/hempap wayar dengan barangan lain
- Pastikan wayar penyambung dalam keadaan baik
- Wayar penyambungan hanya untuk penyambungan sementara. Buka selepas digunakan
- Pastikan laluan tidak dihalang oleh wayar sambungan atau pendawaian



BAGAIMANA MENGELOK BAHAYA – SAMB...

- Alat perlindungan keselamatan untuk pekerja (i.e. berdiri di atas rubber mat semasa melaksanakan kerja, menggunakan insulated safety shoes)
- Pastikan bekalan elektrik sudah dimatikan sebelum memulakan kerja pembaikan
- Jauhkan peralatan yang mengeluarkan haba yang tinggi dari objek mudah terbakar (lampu halogen, heater, oven etc)
- Gunakan hanya alatan yang diluluskan ST / SIRIM



MENYELAMATKAN MANGSA

- Jangan sekali-kali menyentuh mangsa selagi bersentuhan dengan wayar
- Matikan punca bekalan.
- Jika tidak boleh, jauhkan mangsa dari punca kejutan menggunakan kayu, tali atau kain kering
- Jika tidak mampu, minta bantuan

MERAWAT MANGSA

- Sebaiknya mangsa dialihkan supaya dalam keadaan mengiring - cecair badan dapat mengalir keluar
- Jika mangsa mungkin mengalami kecederaan, biarkan dalam keadaan asal
- Jika tak bernafas, beri bantuan pernafasan (CPR) sehingga bantuan perubatan tiba
- Hantar ke hospital untuk rawatan lanjut

MENGHADAPI KEBAKARAN ELEKTRIK

- Matikan bekalan
- Matikan api guna ABC
- **JANGAN** sembur air

PERATURAN UNTUK PELINDUNGAN PERANTI ARUS BAKI

- Tempat awam atau boleh diakses orang awam
< 10 mA
- Pepasangan berkemungkinan berkeadaan basah
< 10 mA
- Pepasangan kelengkapan dipegang
< 30mA
- Pepasangan selain dari di atas
< 100 mA

PERATURAN UNTUK PELINDUNGAN PERANTI ARUS BAKI

- 'Trip' bermakna peralatan perlindungan berfungsi, akan tetapi 'tripping' yang terlalu kerap memerlukan perhatian kakitangan penyelenggaraan dan pengguna setempat
- Pengguna perlu memantau peralatan yang digunakan dan memaklumkan kakitangan penyelenggaraan jika peralatan yang digunakan telah menyebabkan gangguan bekalan (tripping)

UNTUK RENUNGAN

- Kematian pertama yang melibatkan renjatan elektrik direkodkan di Perancis pada 1879
- Elektrik menjadi penyebab kematian pekerja yang ke 5 tertinggi di AS (melibatkan 10% dari kematian sewaktu bekerja)



SEKIAN, TERIMA KASIH