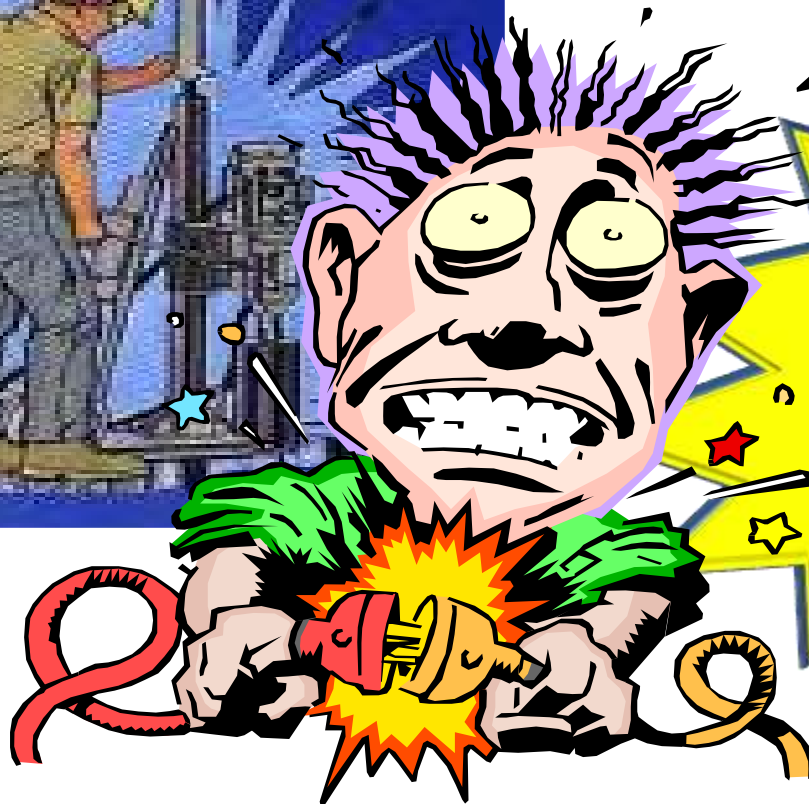
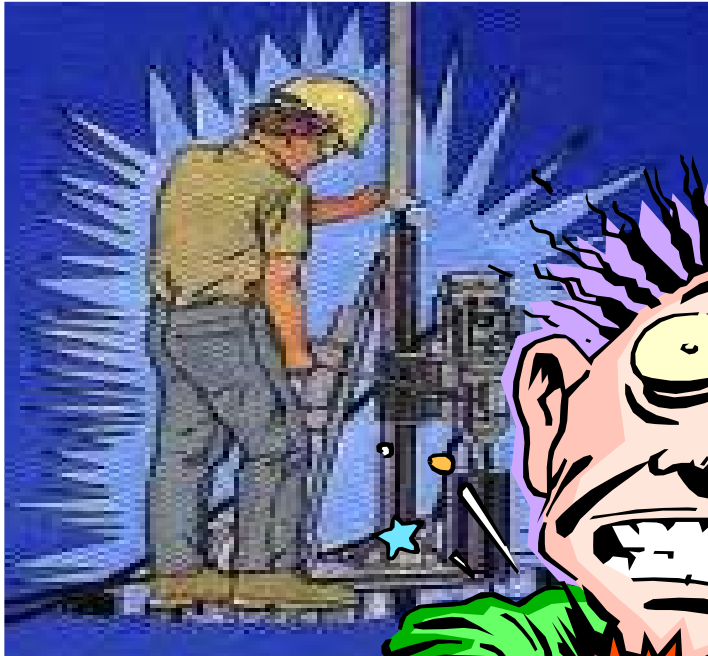


# **PENGAWASAN DAN IDENTIFIKASI BAHAYA LISTRIK**

# TUJUAN

- Agar dapat mengenal atau mengetahui jenis-jenis bahaya yang diakibatkan listrik
- Agar dapat mengenal dan mengetahui penyebab bahaya listrik
- Agar dapat mengenal dan mengetahui dampak yang timbul akibat bahaya listrik
- Agar dapat mengenal dan mengetahui cara-cara pengamanan terhadap bahaya listrik

# ELECTRICAL SAFETY



Mencegah  
kecelakaan  
**LISTRIK**

# Arus / Tegangan listrik

Tidak tampak  
Tidak berbau  
Tidak berbunyi

Dapat dirasakan  
Dapat menyebabkan

**Kematian**

# Semua tempat butuh LISTRIK

(rumah, kantor, industri dsb.)

## LISTRIK :

- ✓ Dibutuhkan!
- ✓ **Berbahaya!! ....?**
- ✓ **Harus Aman!!! ....?**
- ✓ **Harus memenuhi kriteria K3 Listrik ?**



Kesadaran

# APAKAH INSTALASI LISTRIK DI TEMPAT KERJA ANDA AMAN ???



# Electrical Hazards



Arus kejut listrik

Efek termal (Suhu berlebihan)

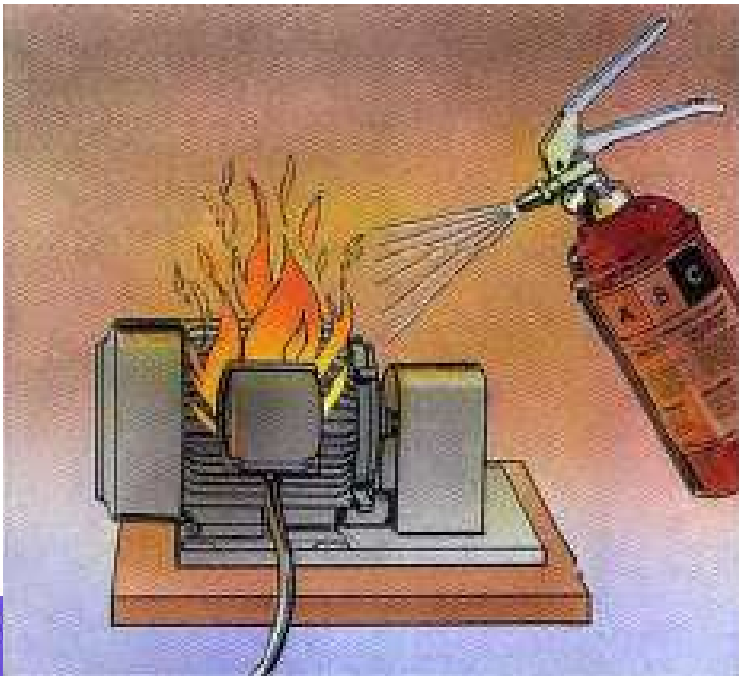
Efek medan listrik dan medan magnet



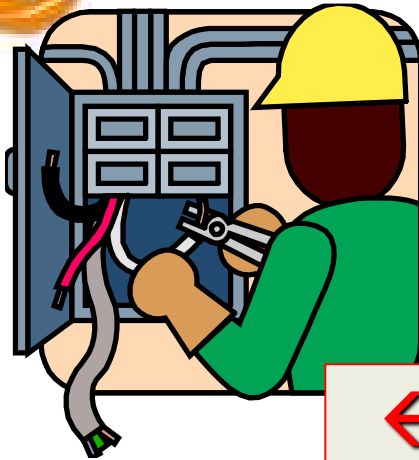


# Jenis-Jenis kecelakaan Listrik

- Cidera atau kematian akibat sentuhan arus kejut / Electrical shock
- Kebakaran / Terbakar
- Jatuh dari ketinggian







## Sentuhan langsung

adalah bahaya sentuhan pada bagian konduktif yang secara normal bertegangan

← BAHAYA KEJUT →

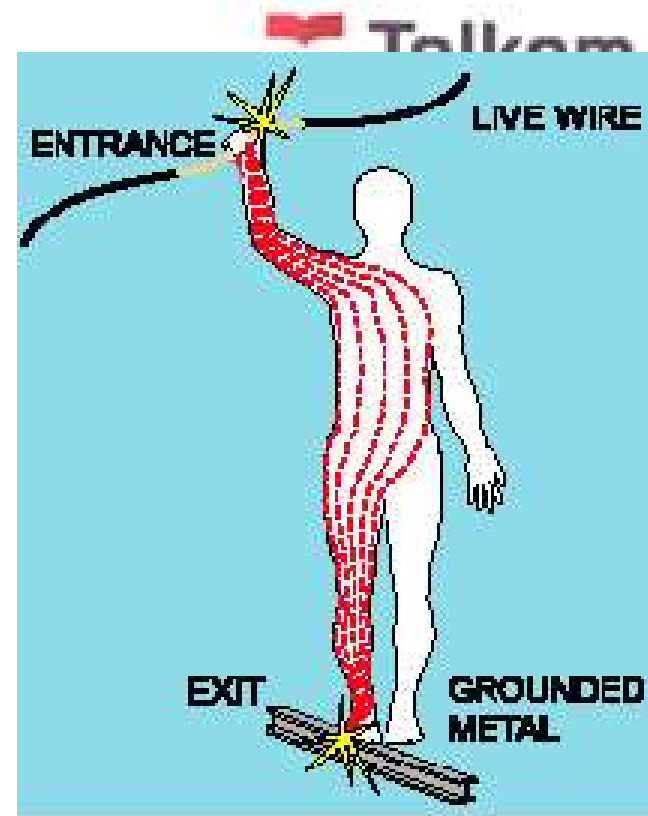
**Sentuhan tidak langsung**  
*adalah bahaya sentuhan pada bagian konduktif yang secara normal tidak bertegangan, menjadi bertegangan karena terjadi kegagalan isolasi*





## Ancaman bahaya listrik

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



## LUKA BAKAR





## Faktor Yang Mempengaruhi Perbedaan Efek Sengatan Listrik

- 1 Ukuran fisik bidang kontak
- 2 Kondisi tubuh
- 3 Jumlah miliampere (I)
- 4 Bagian tubuh yang dialiri arus
- 5 Resistansi/hambatan tubuh
- 6 Lama arus mengalir

# 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

**BERBAHAYA**

8 – 15 mA

SENGATAN TERASA SAKIT, TETAPI MASIH BISA MELEPASKAN DIRI, KESADARAN TIDAK HILANG

15 – 20 mA

SENGATAN SAKIT KESADARAN BISA HILANG DAN TIDAK BISA MELEPASKAN DIRI

20 – 50 mA

KESAKITAN, SUSAH BERNAFAS, TERJADI KONSTRAKSI 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 DIJINKAN (IEC)

<b>Tegangan Sentuh (Volt)</b>	<b>Waktu Maksimum Yang Diijinkan (Detik)</b>
<b>&gt; 50</b>	<b>~</b>
<b>50</b>	<b>5</b>
<b>75</b>	<b>1</b>
<b>90</b>	<b>0.5</b>
<b>110</b>	<b>0.2</b>
<b>150</b>	<b>0.1</b>
<b>220</b>	<b>0.05</b>
<b>280</b>	<b>0.03</b>



# Kebakaran karena LISTRIK

Listrik identik dengan kebakaran

1. Pembebanan lebih

2. Sambungan tidak sempurna

3. Perlengkapan tidak standar

4. Pembatas arus tidak sesuai

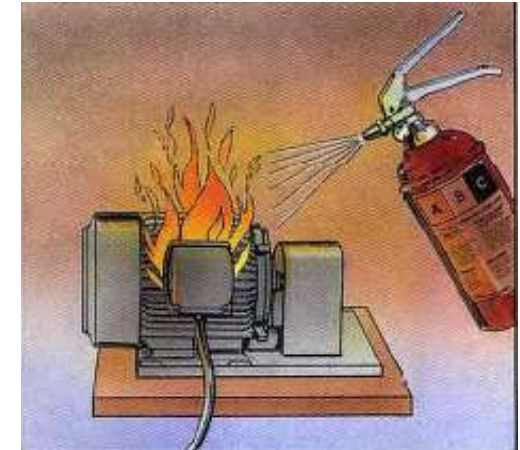
5. Kebocoran isolasi

6. Listrik statik

7. Sambaran petir



## Kebakaran pada peralatan listrik yang bertegangan “Kebakaran Kelas C”



### Bahaya kebakaran listrik :

- Penggunaan media pemadaman yang salah (konduktif) bisa menyebabkan bahaya bagi regu pemadam;
- Terbakarnya insulator dapat menghasilkan asap beracun
- Asap pada ruangan sempit akan membahayakan manusia
- Kebakaran listrik bisa menjadi pemicu terbakarnya bahan lain di sekitarnya



## Yang harus dilakukan bila terjadi kebakaran listrik :

- Jika terlihat asap di peralatan listrik, segera tekan switch off / matikan arus listrik peralatan tersebut.
- Matikan aliran listrik ke ruangan dimana terjadi kebakaran listrik.
- Jangan membuka “electrical cabinet” yang terbakar apabila belum disiapkan alat pemadam yang sesuai.
- Orang yang tidak berkepentingan harus segera meninggalkan ruangan.
- Singkirkan barang-barang lain yang memungkinkan terja-dinya penyebaran kebakaran.
- Gunakan media pemadam Non-Conduktor (**Dry Powder atau Gas CO<sub>2</sub>**).

# Ketenagalistrikan

PUSAT LISTRIK TENAGA  
( PLTA, PLTU, PLTG, PLTN, PLTD, PLTPB ) dsb.



PLTA



PLTU

Instalasi Penyediaan  
Tenaga Listrik

Gardu Tiang

JTR

SR

Saluran Transmisi

JTM

Gardu Induk

PHB  
Utama

APP

PHB 1

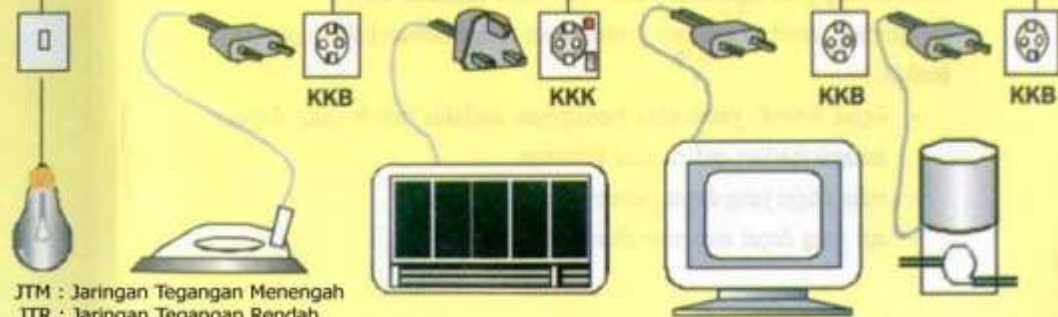
PHB 2

Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik

Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik  
( Instalasi Pelanggan Besar )

PHB : Panel Hubung Bagi  
APP : Alat Pengukur dan Pembatas  
KKB : Kotak Kontak Biasa  
KKK : Kotak Kontak Khusus

JTM : Jaringan Tegangan Menengah  
JTR : Jaringan Tegangan Rendah  
SR : Saluran Rumah



# MACAM BAHAYA LISTRIK

1. Bahaya Sentuh Langsung
2. Bahaya Sentuh Tidak Langsung
3. Bahaya Over Load
4. Bahaya Hubung Singkat
5. Bahaya Tegangan Lebih
6. Bahaya Tegangan Rendah
7. Bahaya Termal

# KONDISI YANG CENDERUNG MENUNJANG TERJADINYA BAHAYA LISTRIK

Kondisi tersebut terjadi antara lain karena hal-hal berikut:

- Hubung pendek terjadi tanpa pengaman atau dengan pengaman yang salah
- Beban lebih tanpa pengaman atau dengan pengaman yang tidak sesuai.
- Ledakan, percikan api atau pemanasan lokal yang timbul karena salah pemilihan dan penggunaan perlengkapan listrik
- Peralatan tidak memenuhi persyaratan keamanan baik yang disyaratkan dalam standar maupun dalam PUIL.
- Pelaksanaan pemasangan sistem proteksi termasuk di dalamnya sistem pembumian instalasi yang tidak benar
- Penggunaan identifikasi warna atau tanda lain yang tidak benar.
- Kontak pada peralatan pemutus, terminal, sambungan, dan pada klem buruk kondisinya
- Hilang kontak atau netral putus yang menimbulkan tegangan tidak berimbang
- Keadaan lingkungan instalasi yang buruk



# AKIBAT BAHAYA LISTRIK:

## 1. Kecelakaan pada manusia

## 2. Kerusakan instalasi dan perlengkapannya

- ❖ Kerusakan kabel, panel, isolasi, peralatan
- ❖ Kebakaran

## 3. Kerugian

- Kerugian materi
- Terhentinya proses produksi
- Mengurangi kenyamanan (lampu mati, suplai air)

**Keselamatan Manusia**  
**Bangunan gedung & instalasi**  
**Isi bangunan & perangkat elektronik**

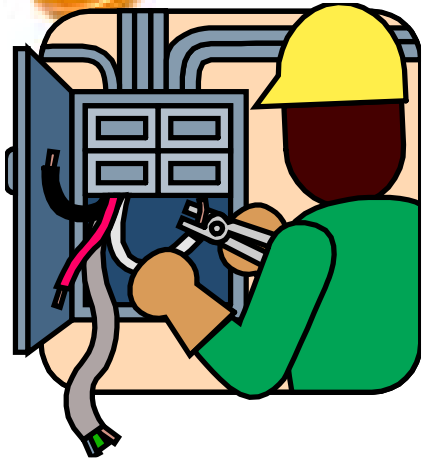
# Bahaya Listrik

## ➤ Arus Kejut Listrik

- ◆ **Bahaya Sentuh Langsung** (*direct contact*)
- ◆ **Bahaya Sentuh Tak Langsung** (*direct contact*)

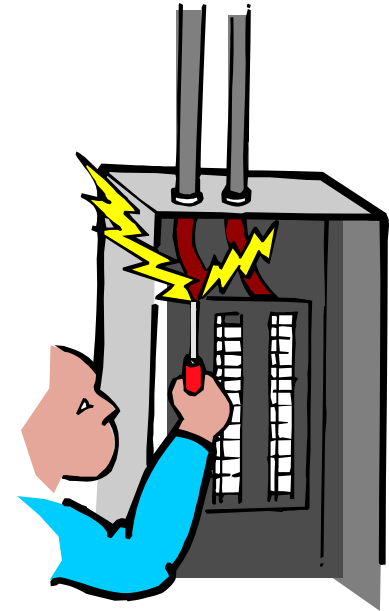
- **Suhu berlebihan yg sangat mungkin mengakibatkan kebakaran, luka bakar atau efek cedera lain**





## Bahaya kejut listrik

- Langsung
- Tidak langsung

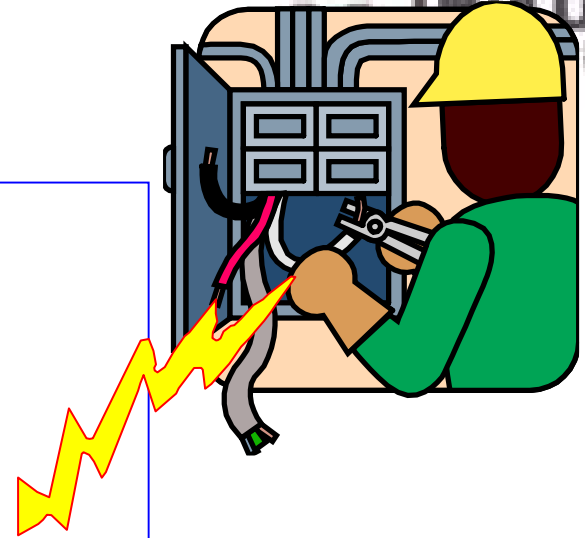


<b><i>t (detik)</i></b>	<b>1,0</b>	<b>0,8</b>	<b>0,6</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>
<b><i>E (Volt)</i></b>	<b>90</b>	<b>100</b>	<b>110</b>	<b>125</b>	<b>140</b>	<b>200</b>
<b><i>I (mA)</i></b>	<b>180</b>	<b>200</b>	<b>250</b>	<b>280</b>	<b>330</b>	<b>400</b>





# **Sentuhan langsung** adalah bahaya sentuhan manusia atau ternak dengan bagian aktif



Bagian aktif / IL : bgn konduktif yg merupakan bgn dr sirkit listriknya yg dlm keadaan pelayanan normal, umumnya bertegangan dan atau dialiri listrik

**I ; 15 – 30 mA**  
**R kulit kering ; 100 – 500 Kohm**  
**R kulit basah ; 1 KOhm**



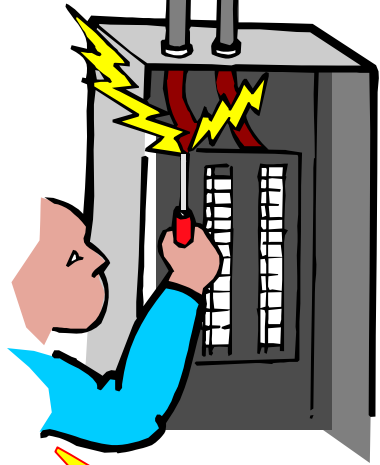
# PENYEBAB SENTUH LANGSUNG

- Kelalaian Manusia
- Peralatan tidak memenuhi syarat dan atau rusak
- Penggunaan peralatan yang salah
- Cara Pemasangan yang tidak baik
- Gangguan Eksternal

# DAMPAK SENTUH LANGSUNG

Sentuhan terhadap tegangan dapat berdampak pada manusia:

- Hilang Kesadaran
- Luka Bakar
- Jantung Berhenti



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

# PENYEBAB SENTUH TIDAK LANGSUNG

- Kegagalan isolasi peralatan
- Index proteksi peralatan yang tidak baik/tidak sesuai dengan lokasi
- Gangguan akibat cuaca / lingkungan
- Pemasangan instalasi yang tidak baik



# DAMPAK SENTUH TAK LANGSUNG

- Membahayakan manusia
- Membahayakan peralatan itu sendiri
- Membahayakan peralatan-peralatan lain
- Mengganggu kinerja peralatan-peralatan proteksi lainnya

# Listrik dapat menimbulkan kebakaran

- **Pembebanan lebih (over load)**
- **Kerusakan isolasi hingga terjadi hubung pendek (short circuit)**
- **Sambungan tidak sempurna**
- **Perlengkapan tidak standar**
- **Pembatas arus tidak sesuai**
- **Kebocoran isolasi**
- **Listrik statik**
- **Sambaran petir**



# BAHAYA BEBAN LEBIH

- Adalah bahaya yang diakibatkan kelebihan beban pada penghantar dan sumber pembangkit tenaga listrik.
- Arus beban melampaui nilai arus pengenal (nominal) peralatan, sehingga suhu isolasinya melampaui batas yang ditetapkan standar.
- Dalam keadaan terjadi beban lebih, instalasi listrik tidak mengalami kerusakan isolasi.



# PENYEBAB TERJADINYA BAHAYA BEBAN LEBIH

- Penambahan beban terus menerus pada penghantar tanpa memperhatikan KHA penghantar dan kemampuan sumber
- Friksi yang tinggi pada motor-motor
- Data teknis peralatan tidak sesuai dengan kemampuannya
- Peralatan tidak memenuhi standar, akibat pengawasan mutu yang lemah
- Kenaikan tegangan pada peralatan

# DAMPAK BEBAN LEBIH

- Suhu isolasi peralatan naik hingga melampaui batas suhu maksimum yang diijinkan standar untuk kelas isolasi yang digunakan peralatan tersebut.
- Isolasi penghantar rusak atau terbakar
- Terjadinya pemadaman



# BAHAYA HUBUNG PENDEK

- Adalah bahaya yang diakibatkan adanya hubungan pendek antar bagian aktif (Phase to Phase) atau antara bagian aktif dengan netral (Phase to Neutral)

# PENYEBAB TERJADINYA HUBUNG PENDEK

- Kelalaian Manusia
- Kegagalan atau kerusakan Isolasi akibat tekanan mekanis, pengaruh termis ataupun kimia.
- Timbul tegangan tinggi yang melampaui batas akibat petir.
- Cara pemasangan isolasi yang kurang baik
- Gangguan External.

# DAMPAK BAHAYA HUBUNG PENDEK

- Terjadi Pemadaman
- Temperatur tinggi pada peralatan/penghantar jika peralatan pengaman tidak bekerja



# BAHAYA TEGANGAN LEBIH

- Terjadinya tegangan antar fasa atau antara fasa dan neutral pada peralatan listrik yang melampaui batas kemampuan isolasi peralatan tersebut
- Tegangan tinggi ini umumnya berupa tegangan surja akibat terjadinya sambaran petir ataupun akibat pensakelaran pemutus tenaga di saluran.
- Tegangan tinggi juga bisa terjadi karena kenaikan tegangan dari sisi suplai.

# PENYEBAB TERJADINYA TEGANGAN TINGGI

- Petir menyambar langsung ataupun tidak langsung jaringan atau peralatan.
- Di tempat sambaran terjadi timbul tegangan surja, yaitu tegangan arus searah dengan durasi pendek sekitar  $50 \mu\text{s}$  tetapi nilai tegangannya tinggi sekali.
- Bisa juga terjadi karena akibat pensakelaran pemutus tenaga di saluran



# DAMPAK BAHAYA TEGANGAN TINGGI

- Bila tegangan tersebut menembus isolasi maka isolasinya rusak dan peralatan tidak dapat berfungsi lagi.
- Bila ketahanan isolasi udara (clearance) atau ketahanan isolasi permukaan (creepage distance) lebih lemah maka terjadi flash over. Isolasi peralatan tidak rusak.
- Terjadi gangguan sementara atau gangguan permanen pada sistem (terjadi hubung pendek)



# LANGKAH-LANGKAH PENGAMANAN BAHAYA LISTRIK

- Peralatan listrik yang dipergunakan memiliki waktu kerja tertentu, yang dapat berupa keausan, kelelahan bahan, penurunan mutu, kerusakan, dsb-nya.
- Hal yang perlu diperhatikan adalah pemeliharaan peralatan/instalasi listrik secara berkala
- Yang harus diperhatikan :
  1. Petugas yang terampil
  2. Pemeriksaan / pengujian, inspeksi secara berkala



# LANGKAH PENGAMANAN

- Yang harus diperhatikan pada waktu pemeliharaan :

## 1. Pengaman lebur

- Bebas dari sumber daya
- Periksa terminal
- Kencangkan semua dudukan
- Ganti pengaman lebur yang putus
- Tanda pengenalan kemampuan harus terlihat.



# LANGKAH PENGAMANAN

## 2. Penghantar / Kabel

- Matikan listrik bila perlu
  - Periksa kabel dalam saluran
  - Apakah ada benda-benda dalam saluran
  - Periksa tanda pengenal
  - Hantaran udara, periksa penopang, pemegang kabel, benda-benda sekitar.
- 
- Bersihkan / cuci lampu
  - Lampu kotor menurunkan output cahaya.



# LANGKAH PENGAMANAN

## 4. Perkakas dan alat kerja listrik

- Umur perkakas tergantung penggunaan dan pemeliharaan
- Cara pemeliharaan tergantung jenis perkakas.
- Sebelum digunakan, periksa secara visual.
- Kerusakan segera dilaporkan.
- Ikuti petunjuk pabrik pembuat.
- Petugas harus terlatih.

## 5. Pemutus tenaga

- Harus selalu bersih.
- Klem tidak boleh kendur.
- Pengujian mekanis dan elektris.



# LANGKAH PENGAMANAN

## 6. Sistem Pembumian

- Seluruh sistim harus diperiksa
- Pengukuran tahanan tanah.

## 7. Pengamanan daerah yang dalam pemeliharaan

- Memiliki prosedur khusus (SOP)
- Pasang tanda yang jelas dan dimengerti.
- Pasang segel / kartu (LOTO)
- Yakinkan bahwa kondisi aman.
- LOTO hanya boleh dilepas oleh petugas berwenang.

## 8. Alat pelindung diri

- Sepatu pengaman khusus listrik
- Sarung tangan karet khusus listrik.
- Pengujian APD secara berkala.



**Terima kasih  
atas perhatiannya**