

# INSTALASI CAHAYA

HASBULLAH, S.Pd. MT

TEKNIK ELEKTRO  
FPTK UPI



# JENIS INSTALASI LISTRIK

- Menurut Arus listrik yang dialirkan

1. Instalasi Arus Searah (DC)
2. Instalasi Arus Bolak-Balik (AC)

## Menurut Pemakaian Tenaga Listrik

1. Instalasi Penerangan (Cahaya)
2. Instalasi Tenaga (Mesin-mesin Listrik)



- Menurut Tegangan yang digunakan

1. Tegangan Rendah (110 V, 220V, 380 V)


2. Tegangan menengah (20 kV)

3. Tegangan Tinggi (30, 70, 150 kV, 250 kV)

4. Tegangan Ekstra Tinggi (500 kV, 750 kV, 1000 kV)


# Landasan & Teori dalam PIL

- Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL)
- Perangkat Hubung Bagi (PHB)
- Konduktor (Penghantar)
- Perbaikan Faktor Daya
- Pengamanan Pentanahan (grounding)

- 
- **PUIL :Peraturan dasar dan standarisasi dalam instalasi listrik (1990, 2000)**

**Tujuan :**

Terselenggaranya pengusahaan instalasi listrik dengan baik terutama menyangkut :

- Keselamatan manusia
  - Keselamatan instalasi beserta perlengkapannya
  - Keselamatan dan keamanan gedung beserta isinya
- 

## ■ Perangkat Hubung Bagi (PHB)

adalah perangkat yang digunakan pada instalasi listrik agar sistem dapat bekerja dengan aman dan handal sebelum didistribusikan ke beban-beban

### Komponen PHB

- Box Panel PHB
- Pengaman Beban Lebih (MCB, MCCB, ELCB dll)
- Pengaman Hubung Singkat (Fuse/Sekering)
- Saklar (Switch)
- Komponen Indikator (lampu, AVO meter)

# Box Panel PHB



# BOX Panel pada instalasi besar





# Pengaman Beban Lebih

MCB (type C45)



MCB (Siemens 5SX)



# Pengaman Beban Lebih

- MCCB



- ELCB



# Pengaman Hubung Singkat

- Sekering atau Fuse

Mengamankan rangkaian dari terjadinya SC baik pada rangkaian maupun beban

## Cara kerja :

Apabila terjadi kelebihan muatan listrik atau terjadi hubungan arus pendek, maka secara otomatis sekering tersebut akan memutuskan aliran listrik dan tidak akan menyebabkan kerusakan pada komponen yang lain.

# Jenis-jenis Fuse



# Penghantar Listrik (Conductor)

- Penghantar listrik berfungsi menyalurkan daya listrik dari satu titik ke titik lain
- Penghantar yang digunakan untuk instalasi listrik adalah penghantar berisolasi dan terbuka
- Bahan penghantar untuk kabel listrik umumnya digunakan **Aluminium (Al)** dan **tembaga (Cu)**
- Untuk tembaga kemurniannya sekitar 99,9% dan Aluminium 99,5 %

# JENIS KABEL INSTALASI LISTRIK

- Dalam pemasangan instalasi listrik ada beberapa jenis kabel yang sering digunakan diantaranya :  
NGA, NYA, NYM, NYY, NYGbY, NYRGbY
- Untuk kabel yang dipasang ditempat yang aman dan ditanam didalam dinding (inbow) : NGA, NYA, NAYA
- Untuk kabel yang ditanam dalam tanah :  
NYY, NYGbY, NYRGbY

# JENIS KABEL INBOW

- NYA



- **Construction :**

1. Copper Conductor
2. PVC Insulated

Rated Voltage: 450/750 V

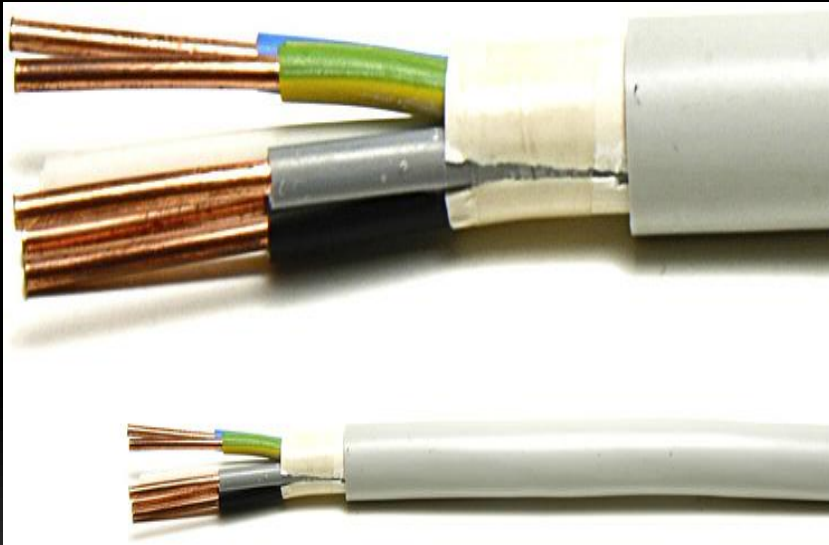
Size Range: 1.5mm<sup>2</sup> s/d  
4.00mm

Application :

Permanent Installation in  
conduit or exposed wiring in  
dry location.

# JENIS KABEL

- NYM



- Application

Used in dry, damp, wet places, in workshops, factories, business areas and store rooms, **do not used underground**



# JENIS KABEL

- NYY



- **Construction :**

1. Annealed Copper Conductor
2. Extruded PVC Insulated
3. Extruded PVC Inner Sheathed

**Rated Voltage :** 0.6/1 kV

**Application :**

Indoor and Outdoor induct  
Installation or of laying in  
the ground Where not  
sustain machanical damage

# JENIS KABEL

- **NYAF**



- **Construction :**

1. Flexible Copper conductor
2. PVC Insulated

**Rated Voltage :** 450/750 Volt Size

**Range :** 1.5mm<sup>2</sup> – 2.40 mm<sup>2</sup>

**Application:**

Permanent Installation in conduit or exposed wiring in dry location

# JENIS KABEL

## ■ NYFGbY



### ■ Construction :

1. Annealed Copper Conductor
2. Extruded PVC Insulated
3. Extruded PVC Inner Sheathed
4. Flat Steel Wire and Tape Armoured
5. Extruded PVC Outer Sheathed

### **Application:**

Indoor and Outdoor installation direct  
bureal Preferably use where  
considerable mechanical stress must  
be envisaged

# JENIS KABEL

- **NYRGbY**



- **Construction :**

1. Flexible Copper Conductor
2. Extruded PVC Insulated
3. Extruded PVC Outer Sheathed

**Rated Voltage :** 0.6/1 Kv

**Size Range:** 2 x 10 ... 240 mm<sup>2</sup>

3 x 10 ... 240 mm<sup>2</sup> dll

**Application:**

Indoor and Outdoor Connection  
or Portable application

# JENIS KABEL

- NYCY



- **Construction :**

1. Annealed Copper Conductor
2. Extruded PVC Insulated
3. Extruded PVC Inner Sheathed
4. Copper Wire Screen
5. Extruded PVC Outer Sheathed

**Rated Voltage:** 0.6/1 kV

**Application :**

Indoor and Outdoor

# MENGHITUNG LUAS PENAMPANG KABEL

- Luas Penampang Kabel 3 fasa :

$$A = \frac{1,73 x l x I x \text{Cos} \varphi}{\gamma x u}$$

Luas Penampang Kabel 1 fasa :

$$A = \frac{2 x l x I x \text{Cos} \varphi}{\gamma x u}$$

# PERBAIKAN FAKTOR DAYA

- Faktor daya adalah perbedaan sudut fasa antara tegangan dan arus listrik dalam jala-jala yang diakibatkan oleh sifat beban
- Faktor daya rendah dapat mengakibatkan :
  - Membesarnya penggunaan daya listrik kWh karena rugi-rugi.
  - Membesarnya penggunaan daya listrik kVAR.
  - Mutu listrik menjadi rendah karena jatuh tegangan.

## Perbaikan Faktor Daya

- Faktor daya (Power Factor /Pf)

$$Pf = \frac{P}{VI} = \text{Cos}\varphi$$

Pf adalah : Perbandingan antara daya aktif (kW) dengan daya total (kVA)

Faktor daya menentukan sifat dari beban

Pf lagging : fasa arus tertinggal dengan fasa tegangan  
(beban induktif)

Pf leading : fasa arus mendahului fasa tegangan (beban kapasitif)



# Perbaikan Faktor Daya

- Perbaikan faktor daya : suatu usaha yang dilakukan agar daya rata-rata mendekati nilai daya nyata ( $\cos \phi = 1$ )
- Faktor daya dapat diperbaiki dengan memasang kapasitor pengkoreksi faktor daya pada sistem distribusi daya .
- Kapasitor bertindak sebagai pembangkit daya reaktif dan oleh karenanya akan mengurangi jumlah daya reaktif, juga daya total yang dihasilkan oleh bagian utilitas.

# PENTANAHAN (GROUNDING)

- **Pentanahan** : suatu tindakan pengamanan dalam instalasi listrik yang rangkaianannya ditanahkan dengan cara mentanahkan badan peralatan/instalasi yang diamankan
- **Grounding** menggunakan elektroda pentanahan yang ditanam dalam tanah, atau memanfaatkan pipa saluran air dari logam yang masih aktif
- **Tujuannya** : menghindari tegangan sentuh peralatan akibat akibat tegangan induksi dari tegangan AC dan putusnya alat pengaman

## JENIS ELEKTRODA PENTANAHAN

- **Elektroda Pita**, terbuat dari hantaran berbentuk pita, berpenampang bulat atau hantaran pilin, ditanam dgn dangkal
- **Elektroda Batang**, terbuat dari pipa atau besi baja profil yang dirancang dalam tanah dengan kedalaman 1,5 – 6 m
- **Elektroda Pelat**, terbuat dari pelat logam dan ditanam tegak lurus dalam tanah pada kedalaman 0,5 – 1 m, ukuran elektroda ini 1 x 0,5 m

# Grounding System

Tujuan dari "SIX POINT PLAN" adalah menyiapkan sebuah perlindungan yang sangat effective dan dapat diandalkan terhadap serangan petir

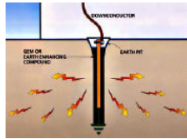
## 1. Menangkap Petir

Dengan jalan menyediakan system penerimaan (air terminal) yang dapat dengan cepat menyambut luncuran arus petir, dalam hal ini mampu untuk lebih cepat dari sekelilingnya dan melindungi secara tepat dengan memperhitungkan besaran petir



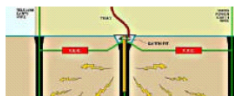
## 2. Menyalurkan Petir

Luncuran petir yang telah ditangkap dilalurkan ke tanah/arde secara aman tanpa mengakibatkan terjadinya loncatan listrik (imbasan) ke bangunan atau manusia.



## 3. Menampung Petir

Dengan cara membuat system pertanahan sebaik mungkin (maximum tahanan tanah 5 ohm). Hal ini lebih di karenakan agar arus petir yang turun dapat sepenuhnya diserap oleh tanah dan menghindari terjadinya step potensial.



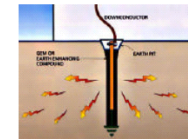
## 4. Proteksi Grounding

Mencegah terjadinya lonc atan yang ditimbulkan adanya perbedaan potensial tegangan antara satu system pentanahan dengan yang lainnya.

mampu untuk lebih cepat dari sekelilingnya dan melindungi secara tepat dengan memperhitungkan besaran petir

## 2. Menyalurkan Petir

Luncuran petir yang telah ditangkap dilalurkan ke tanah/arde secara aman tanpa mengakibatkan terjadinya loncatan listrik (imbasan) ke bangunan atau manusia.



## 3. Menampung Petir

Dengan cara membuat system pertanahan sebaik mungkin (maximum tahanan tanah 5 ohm). Hal ini lebih di karenakan agar arus petir yang turun dapat sepenuhnya diserap oleh tanah dan menghindari terjadinya step potensial.



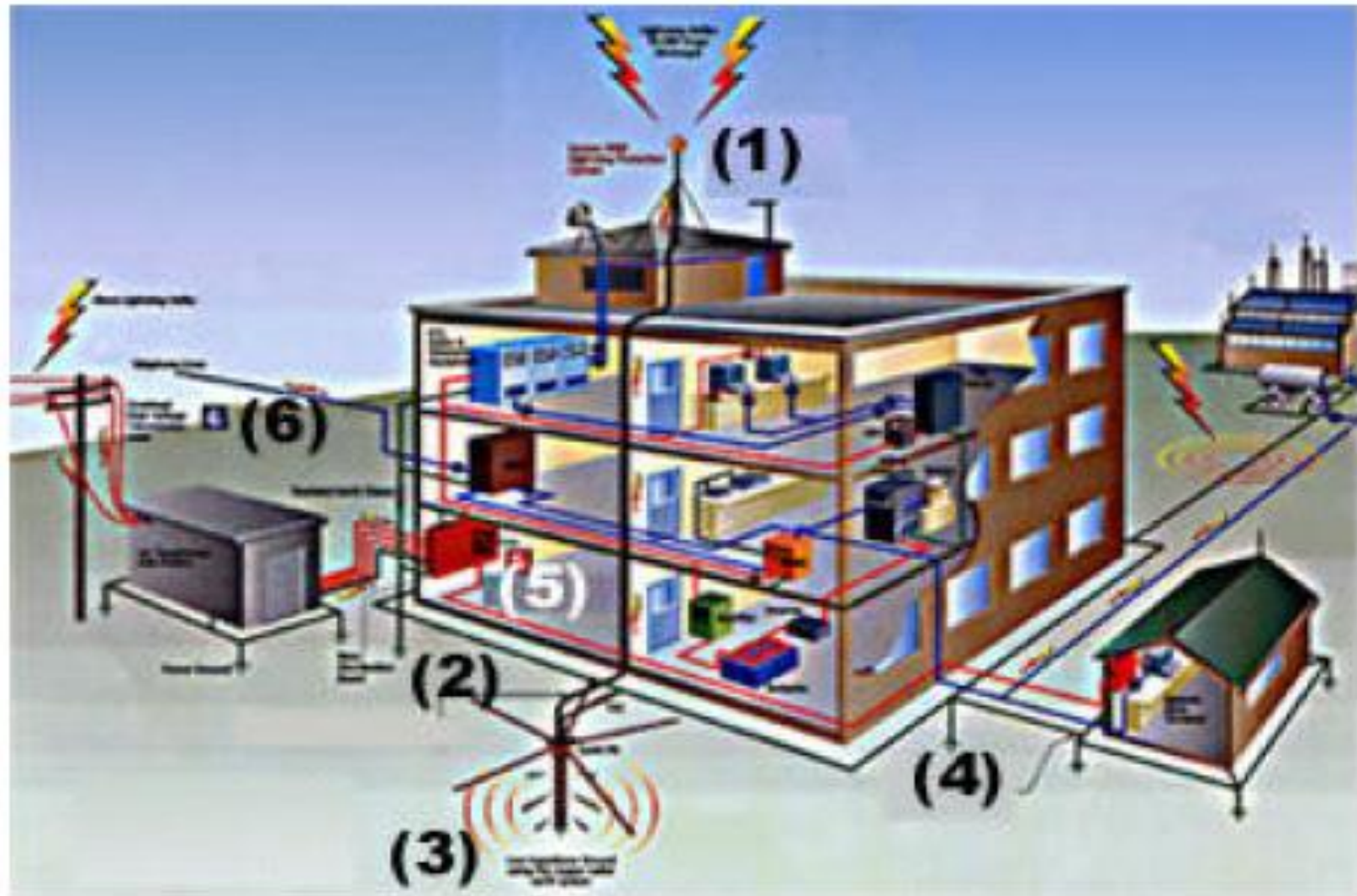
## 4. Proteksi Grounding

Mencegah terjadinya lonc atan yang ditimbulkan adanya perbedaan potensial tegangan antara satu system pentanahan dengan yang lainnya.

## 5. Proteksi Jalur Power

Proteksi terhadap jahur dari power mutlak diperlukan untuk mencegah induksi ke peralatan melalui jahur power (yang umumnya bersumber dari jaringan listrik yang cukup jauh).





# SISTEM GROUNDING TERPADU

- Menangkap Petir
- Menyalurkan Petir
- Menampung Petir
- Proteksi Grounding
- Proteksi Jalur Power
- Proteksi Jalur Data

Sistem ini dikenal dgn dengan "SIX POINT PLAN"

## ■ Syarat diberlakukan Pentanahan

Instalasi listrik yang menggunakan tegangan yang lebih besar dari 50 V

Harga tahanan Pentanahan ( $R_p$ ) tidak melebihi

$$R_p = \frac{50}{I_A} \Omega$$

$$I_A = k \times I_N$$

$R_p$  : Tah. Pentanahan

$I_A$  : arus pemutusan pengaman arus lebih

$I_N$  : arus nominal pengaman lebur/ pengaman arus lebih

$k$  : faktor pengali, tergantung karakteristik pengaman

$k$  : 2,5 – 5 (pengaman lebur) ; 1,25-3,5 (pengaman lain)

Terima Kasih