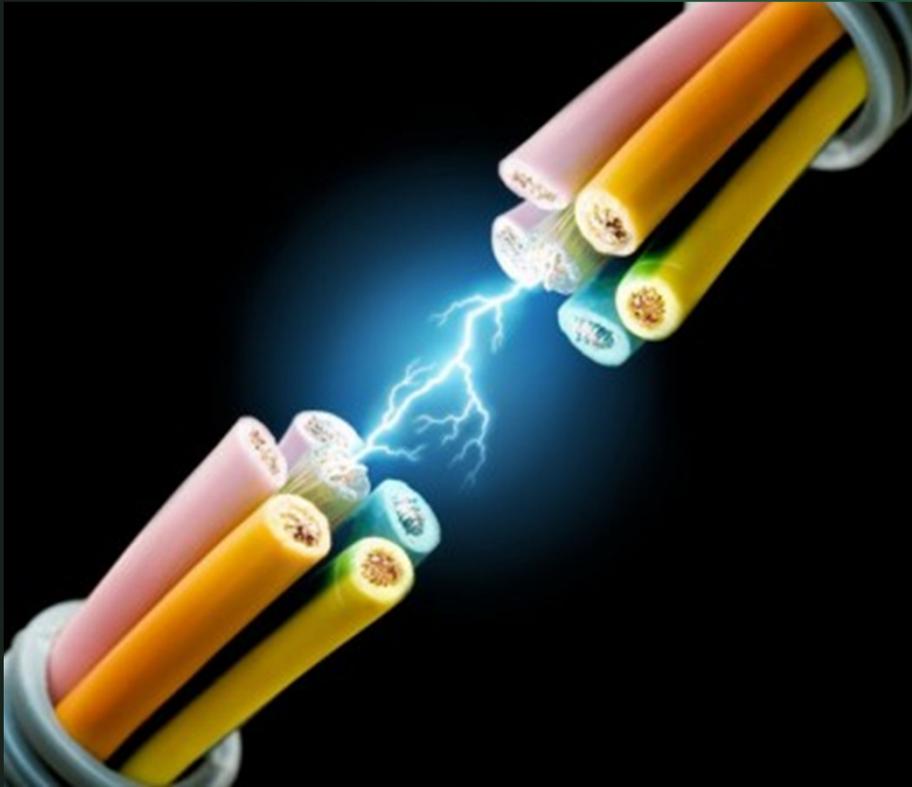


DTG111



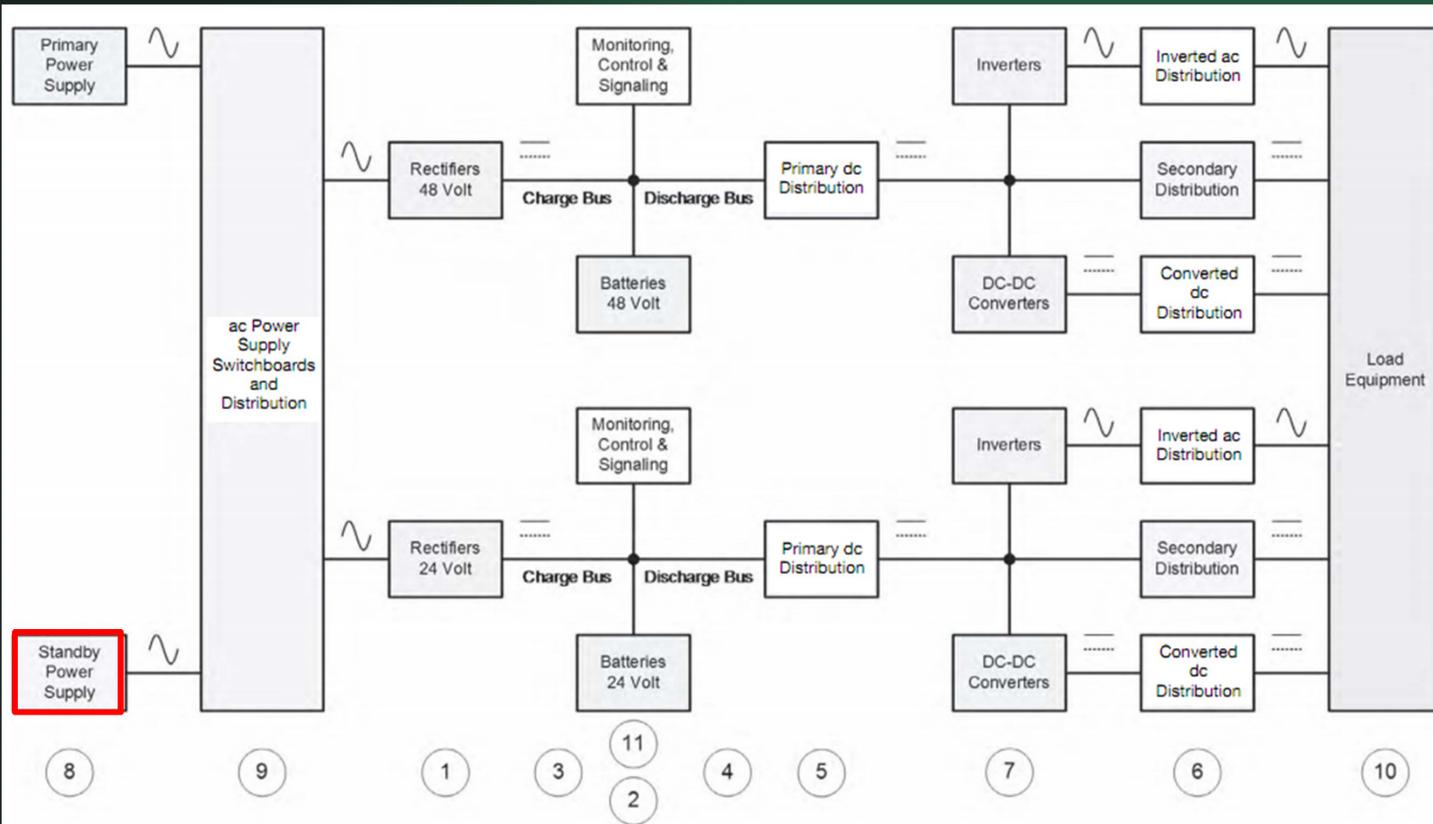
# Standby Power System (GENSET- Generating Set)

By Dwi Andi Nurmantris

# Standby Power Supplay system



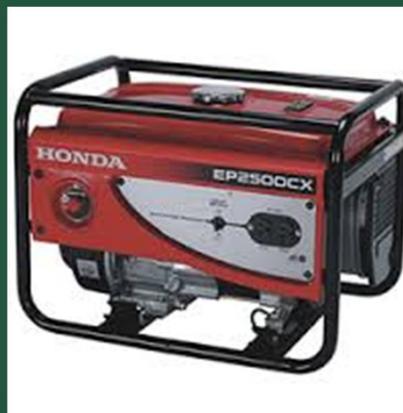
## GENSET



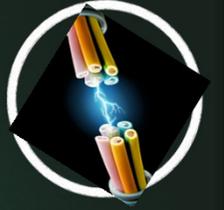
1. Rectifiers
2. Battery
3. Charge bus
4. Discharge bus
5. Primary Distribution systems
6. Secondary Distribution systems
7. Voltage converters
8. Prime and standby ac power systems
9. Alternating current power distribution system
10. Load equipment
11. Monitoring and control system

# Standby Power Supply system

## GENSET



# Standby Power Supplay system



## GENSET

- Genset merupakan suatu alat yang dapat mengubah energi mekanik menjadi energi listrik
- Energi mekanik didapat dari prime mover dan Energi Listrik didapat dari Generator Listrik



Terdiri dari :

- Prime Mover/Mesin disel
- Tanki Bahan Bakar
- Generator Listrik

Water cooled diesel motor with generator

# Standby Power Supplay system



## GENSET

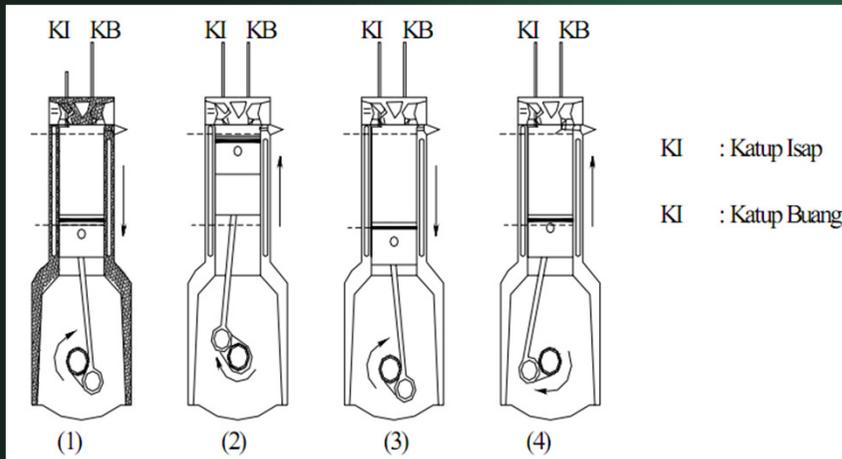
### Prime Mover

- Prime mover merupakan peralatan yang mempunyai fungsi menghasilkan energi mekanis yang diperlukan untuk memutar rotor generator.
- Keuntungan pemakaian mesin diesel sebagai Prime Mover :
  - Design dan instalasi sederhana
  - Auxiliary equipment sederhana
  - Waktu pembebanan relatif singkat
  - Konsumsi bahan bakar relatif murah dan hemat
- Kekurangan Mesin Diesel
  - Berat mesin sangat berat karena harus dapat menahan getaran serta kompresi yang tinggi.
  - Starting awal berat, karena kompresinya tinggi.
  - Semakin besar daya maka mesin diesel tersebut dimensinya makin besar pula, hal tersebut menyebabkan kesulitan jika daya mesinnya sangat besar.

# Standby Power Supplay system

## GENSET

### Cara Kerja Mesin Diesel



- Langkah yang pertama merupakan langkah pemasukan dan penghisapan, di sini udara dan bahan bakar masuk sedangkan poros engkol berputar ke bawah
- Langkah kedua merupakan langkah kompresi, poros engkol terus berputar menyebabkan torak naik dan menekan bahan bakar sehingga terjadi pembakaran. Kedua proses ini (1 dan 2) termasuk proses pembakaran.
- Langkah ketiga merupakan langkah ekspansi dan kerja, di sini kedua katup yaitu katup isap dan buang tertutup sedangkan poros engkol terus berputar dan menarik kembali torak ke bawah.
- Langkah keempat merupakan langkah pembuangan, disini katup buang terbuka dan menyebabkan gas akibat sisa pembakaran terbang keluar. Gas dapat keluar karena pada proses keempat ini torak kembali bergerak naik ke atas dan menyebabkan gas dapat keluar. Kedua proses terakhir ini (3 dan 4) termasuk proses pembuangan
- Setelah keempat proses tersebut, maka proses berikutnya akan mengulang kembali proses yang pertama, dimana udara dan bahan bakar masuk kembali



# Standby Power Supplay system



## GENSET

### Tipe Mesin Diesel

- Berdasarkan kecepatan proses diatas maka mesin diesel dapat digolongkan menjadi 3 tipe:
  - ❑ Diesel kecepatan rendah ( $n < 400$  rpm)
  - ❑ Diesel kecepatan menengah (400 - 1000 rpm)
  - ❑ Diesel kecepatan tinggi ( $n > 1000$  rpm)

### Tipe Sistem Starting

- Sistem starting adalah proses untuk menghidupkan/menjalankan mesin diesel. Ada 3 macam sistem starting yaitu:
  - ❑ Sistem start manual
  - ❑ Sistem start elektrik
  - ❑ Sistem start kompresi

# Standby Power Supplay system



## GENSET

### Sistem Start Manual

- Sistem start ini dipakai untuk mesin diesel dengan daya yang relatif kecil yaitu  $< 30$  PK. Cara untuk menghidupkan mesin diesel pada sistem ini adalah dengan menggunakan penggerak engkol start pada poros engkol atau poros hubung yang akan digerakkan oleh tenaga manusia. Jadi sistem start ini sangat bergantung pada faktor manusia sebagai operatornya.

# Standby Power Supplay system



## GENSET

### Sistem Start Elektrik

- Sistem ini dipakai oleh mesin diesel yang memiliki daya sedang yaitu  $< 500$  PK. Sistem ini menggunakan motor DC dengan suplai listrik dari baterai/accu 12 atau 24 volt untuk menstart diesel. Saat start, motor DC mendapat suplai listrik dari baterai atau accu dan menghasilkan torsi yang dipakai untuk menggerakkan diesel sampai mencapai putaran tertentu.

# Standby Power Supplay system



## GENSET

### Sistem Start Kompresi

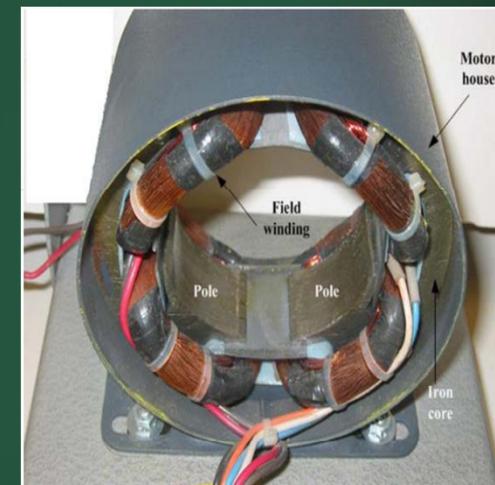
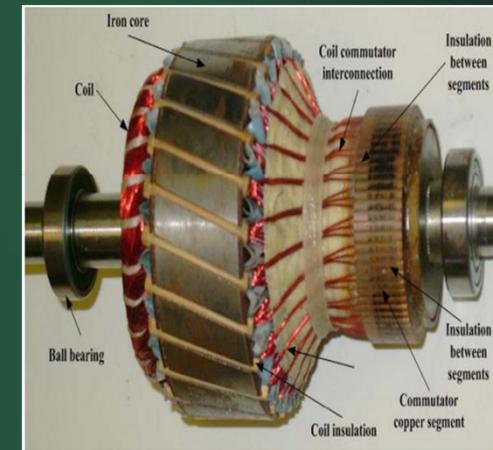
- Sistem start ini dipakai oleh diesel yang memiliki daya besar yaitu  $> 500$  PK. Sistem ini memakai motor dengan udara bertekanan tinggi untuk start dari mesin diesel
- Pada sistem start kompresi, mesin diesel/engine terjadi penyalaan sendiri, karena proses kerjanya berdasarkan udara murni yang dimampatkan di dalam silinder pada tekanan yang tinggi, sehingga temperatur di dalam silinder naik. Dan pada saat itu bahan bakar disemprotkan dalam silinder yang bertemperatur dan bertekanan tinggi melebihi titik nyala bahan bakar sehingga akan menyala secara otomatis

# Standby Power Supplay system

## GENSET

### Generator Listrik

- **Generator listrik** adalah sebuah alat yang memproduksi energi listrik dari sumber energi mekanik, biasanya dengan menggunakan induksi elektromagnetik
- Terdapat 2 komponen utama pada generator listrik, yaitu:
  - ❖ stator (bagian yang diam)
  - ❖ rotor (bagian yang bergerak).
- Rotor akan berhubungan dengan poros generator listrik yang berputar pada pusat stator. Kemudian poros generator listrik tersebut biasanya diputar dengan menggunakan Prime Mover → Mesin Diesel



# Standby Power Supplay system



## GENSET

### Jenis-jenis Generator

- Berdasarkan jenis arus listrik yang dihasilkan
  - a) generator listrik Alternator (AC)
  - b) generator listrik dinamo (DC)
- Berdasarkan hubungan antara putaran dan frekuensi
  - a) generator listrik Sinkron
  - b) generator listrik Asinkron
- Berdasarkan kedudukan Kutub magnet
  - a) generator listrik Kutub dalam
  - b) generator listrik Kutub luar
- Berdasarkan Jumlah putaran
  - a) generator listrik Putaran tinggi
  - b) generator listrik putaran sedang
  - c) generator listrik putaran rendah
- Berdasarkan phasa tegangan
  - a) generator listrik 1 phasa
  - b) generator listrik 3 phasa

# Standby Power Supplay system



## GENSET

### Prinsip Kerja Generator

- Prinsip dasar generator elektromagnetik, memanfaatkan perubahan fluks medan magnet menimbulkan tegangan.
- Teori yang mendasari terbentuknya GGL induksi pada generator ialah Percobaan Faraday.
- Percobaan Faraday membuktikan bahwa pada sebuah kumparan akan dibangkitkan GGL Induksi apabila jumlah garis gaya yang diliputi oleh kumparan berubah-ubah.

Ada 3 hal pokok terkait dengan GGL Induksi ini, yaitu :

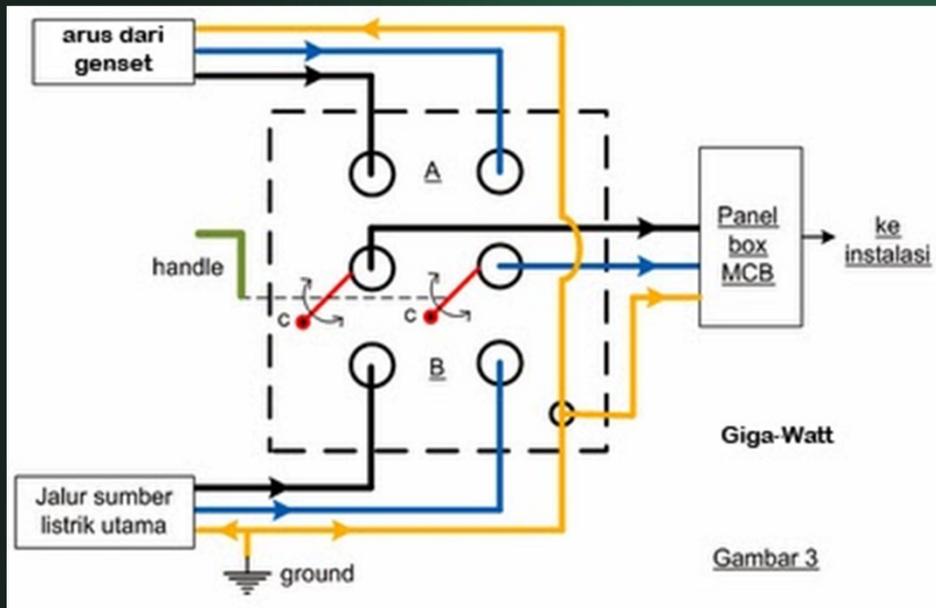
- 1) Adanya flux magnet yang dihasilkan oleh kutub-kutub magnet.
- 2) Adanya kawat penghantar yang merupakan tempat terbentuknya EMF.
- 3) Adanya perubahan flux magnet yang melewati kawat penghantar listrik

# Standby Power Supplay system



## GENSET

Instalasi Genset – starting manual

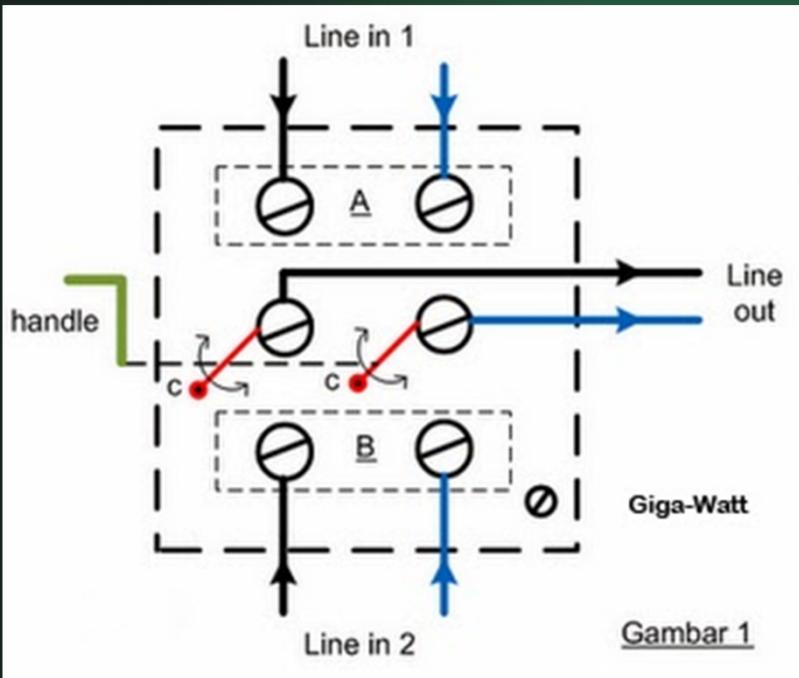


# Standby Power Supplay system



## GENSET

### Instalasi Genset



# Standby Power Supplay system



Instalasi Genset – starting Otomatis

ATS (Automatic Transfer Switch) dan AMF (Automatic Main Failure)



**ATS** merupakan singkatan dari kata *Automatic Transfer switch*, alat ini berfungsi untuk memindahkan koneksi antara sumber tegangan listrik satu dengan sumber tegangan listrik lainnya secara otomatis

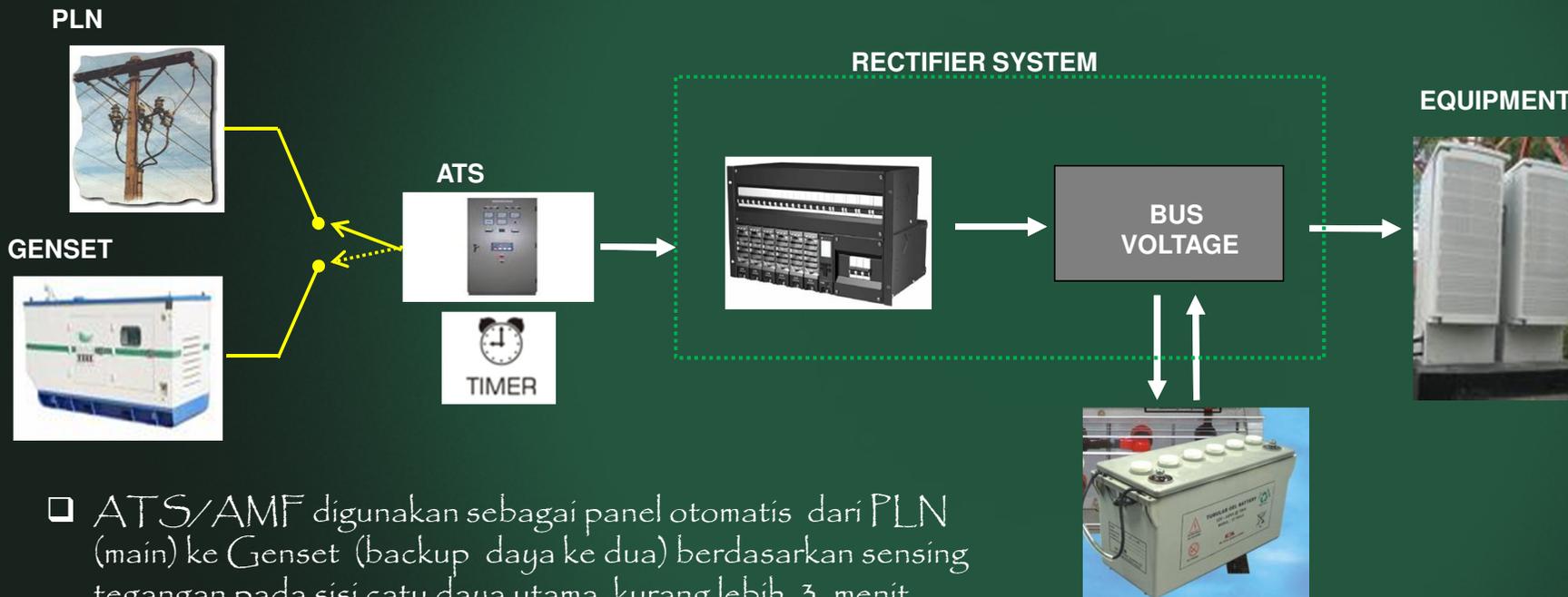
**AMF** adalah singkatan dari kata *Automatic Main Failure*. Alat ini berfungsi untuk menyalakan mesin genset jika beban yang di layani kehilangan sumber energy listrik utama/PLN

# Standby Power Supplay system



Instalasi Genset – starting Otomatis

ATS (Automatic Transfer Switch) dan AMF (Automatic Main Failure)



- ATS/AMF digunakan sebagai panel otomatis dari PLN (main) ke Genset (backup daya ke dua) berdasarkan sensing tegangan pada sisi catu daya utama. kurang lebih 3 menit
- saat main fail beban DC di catu sementara oleh baterai menunggu proses perpindahan switching dari kondisi catu daya PLN ke Genset setelah genset terjadi start dan pemanasan (warming-up) kurang lebih 3 menit yang dihitung oleh timer ATS

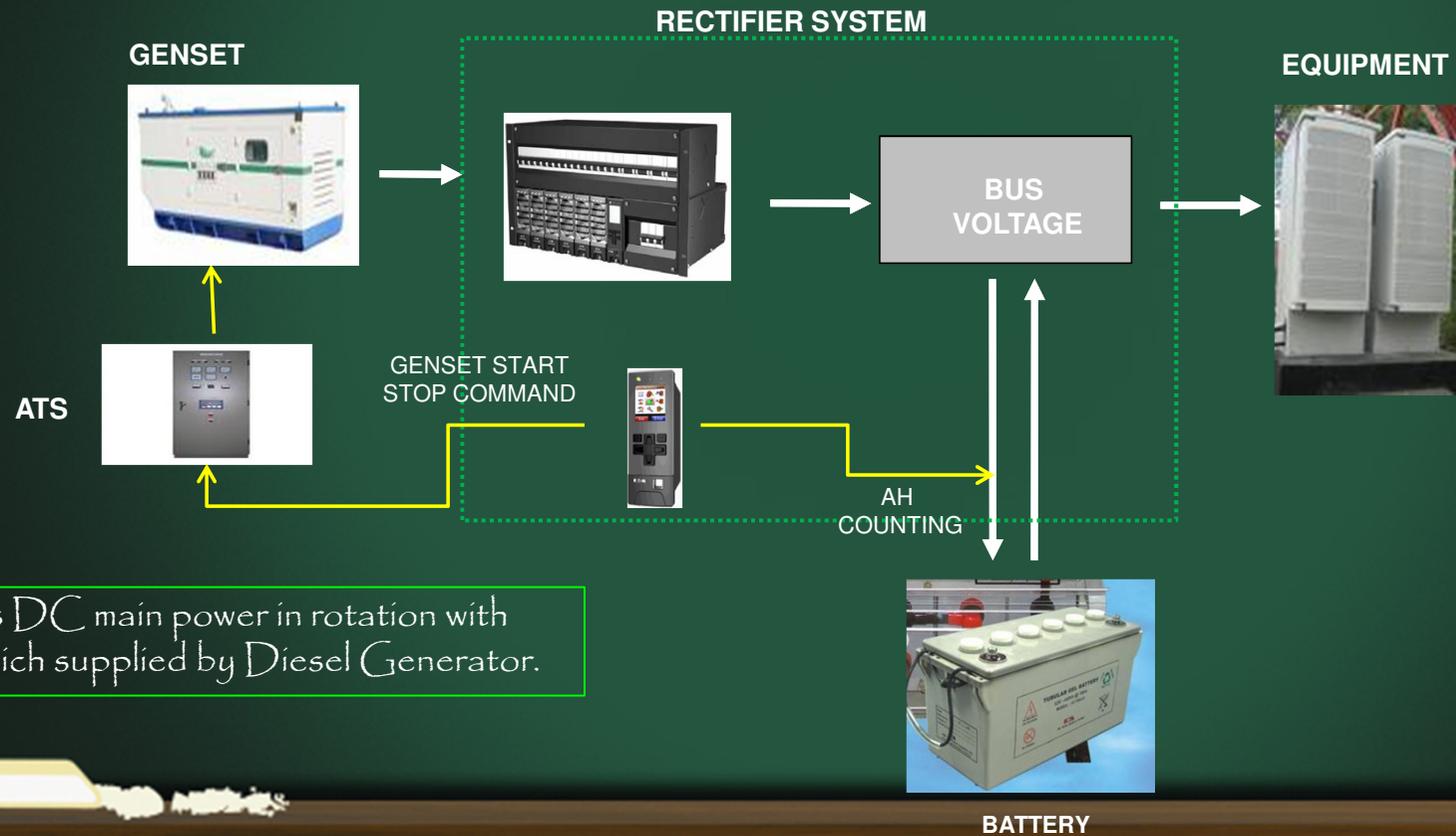
# Standby Power Supplay system



Instalasi Genset – starting Otomatis

ATS (Automatic Transfer Switch) dan AMF (Automatic Main Failure)

Alternatif



Battery as DC main power in rotation with rectifier which supplied by Diesel Generator.

BATTERY

