

## Switchgear dan Failure Modenya

Switchgear adalah panel distribusi yang mendistribusikan beban kepanel-panel yang lebih kecil kapasitasnya. Dalam bahasa Indonesia artinya Panel Tegangan Menengah (PTM) atau juga disebut MVMDB (Medium Voltage main distribution board) dan sedangkan untuk tegangan rendah disebut LVMDDB (Low Voltage Main Distribution Board). Switchgear adalah komponen-komponen hubung/pemutus dan pendukung-pendukungnya dalam satu kesatuan (unit) terintegrasi, sehingga dapat difungsikan sebagai penghubung, pemutus, dan pelindung terhadap dua sisi rangkaian tersebut

Peran utama switchgear pada sistem tenaga adalah untuk proses pembangkitan tenaga, transmisi, distribusi dan konversi daya, pembukaan dan penutupan, pengendalian dan perlindungan peralatan listrik. Bagian-bagian switchgear antara lain pemutus sirkuit utama, pemutus, saklar beban, transformer dan berbagai perangkat pelindung dan komponen lainnya.

Metode klasifikasi switchgear, seperti melalui pemutus sirkuit dapat dibagi menjadi switchgear yang dapat dilepas dan saklar tetap; atau sesuai dengan struktur kabinet yang berbeda dapat dibagi menjadi switchgear terbuka, saklar tertutup logam, dan logam Sakelar lapis baja tertutup; sesuai dengan tingkat tegangan yang berbeda dapat dibagi menjadi switchgear tegangan tinggi, switchgear tegangan menengah dan switchgear tegangan rendah dan sebagainya. Hal ini terutama berlaku untuk pembangkit listrik, gardu induk, petrokimia, rolling metalurgi, industri ringan dan tekstil, pabrik dan tambang dan tempat tinggal, bangunan bertingkat tinggi dan berbagai kesempatan lainnya.

### MANFAAT SWITCHGEAR ADALAH:

- Menghubungkan dan memutuskan sisi sumber tenaga listrik dengan sisi beban
- Menghubungkan dan memutuskan sumber tenaga listrik dengan peralatan listrik yang lain
- Menghubungkan jaringan listrik utama dengan jaringan listrik cabang,

### FUNGSI-FUNGSI SWITCHGEAR

1. Fungsi Switching (melalui circuit breaker atau load break Switch atau Disconnecting Switch, dll).
2. Fungsi Proteksi (switchgear dilengkapi dengan fuse atau relay untuk proteksi beban seperti overcurrent, overload, reverse power, under/over voltage, dll).
3. Fungsi Pengukuran (switchgear dilengkapi dengan meter untuk pengukuran besaran listrik seperti arus, tegangan, kwh, frekwensi, Power factor, dll).
4. Fungsi Monitoring (switchgear dilengkapi dengan pilot indicator/fasilitas monitoring untuk memonitor status seperti status on/off maupun abnormal/trip), bisa untuk remote monitoring melalui PLC/DCS/SCADA

## KOMPONEN-KOMPONEN PADA SWITCHGEAR

1. Kompartemen bus bar (bus bar compartment)
2. Kompartemen penghubung dan pemutus (switchgear compartment)
3. Kompartemen kabel/ kabel control (cable compartment)
4. Kompartemen lain pendukung operasional (PT, CT, relay proteksi).

Jadi inti dari switchgear adalah peralatan penghubung/ pemutus yaitu:

1. Switch/disconnecting switch (S/DS)
2. Load break Switch (LBS)
3. Pemutus/ Breaker (CB)
4. Pemutus Lebur (Fuse)

Failure mode yang sering terjadi pada switchgear antara lain :

1. Kompartemen bus bar

- Bushing Isolasi rusak

Diakibatkan bushing kotor, mechanical breaker aus, seal breaker rusak sehingga effectnya tahanan isolasi menjadi rendah dan mengurangi life time dari bushing.

Yang dapat dilakukan untuk hal ini :

- Pengetesan Partial Discharge
- Visual Check
- Cleaning isolasi bushing
- Function Test Tegangan
- Replacement isolasi bushing bila rusak

2. Kompartemen penghubung dan pemutus

- Breaker tidak bergerak normal atau lost contact

Breaker tidak normal mungkin dikarenakan kondisi contact breaker kotor atau seal breaker bocor effectnya life time breaker akan berkurang dan switchgear bisa tidak beroperasi

Yang dapat dilakukan untuk hal ini :

- Infrared Themography
- Fuction Test (breaker open/closed)
- Visual Check kondisi breaker
- Greasing Contact breaker dengan Contact grease
- Baut, nut, ring breaker longgar

Hal ini dapat dikarenakan breaker terlalu sering masuk keluar panel (cubicle), breaker sering dipindah (berganti ganti cubicle), sering beroperasi open/closed

Yang dapat dilakukan untuk hal ini :

- Partial Discharge
- Infrared Thermography
- Visual Check
- Function Test (breaker open/closed)

### 3. Hal yang bisa terjadi di semua kompartemen

- Arcing Contact

Arcing terjadi akibat adanya hubungan singkat yang bisa terjadi dikarenakan isolasi rusak, ketidak seimbangan antar fasa, kontak breaker kotor, cubicle breaker kotor, koneksi breaker longgar (loss contact).

Sehingga effectnya nanti akan terjadi short circuit, breaker terbakar, breaker menimbulkan alarm dan mengakibatkan unit trip, supply menjadi terputus dan akhirnya breaker tidak dapat beroperasi lagi.

Yang dapat dilakukan untuk hal ini :

- Partial Discharge (untuk kompartemen diatas 3,3kV)
- Infrared Themography
- Visual Check
- Bersihkan switchgear dengan berkala
- pengujian tahan contact dan resistansi pada saat posisi open
- Function Test (breaker open/closed)