

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Pemutus Tenaga (PMT)

Pemutus tenaga adalah alat yang terpasang pada gardu induk yang berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan arus beban atau arus gangguan syarat-syarat yang harus dipenuhi oleh suatu PMT agar dapat melakukan hal-hal diatas, adalah sebagai berikut;

1. Mampu menyalurkan arus maksimum system secara terus menerus.
2. Mampu memutuskan dan menutup jaringan dalam keadaan berbeban maupun terhubungsingkat tanpa menimbulkan kerusakan pada pemutus tenaga itu sendiri.
3. Dapat memutuskan arus hubung singkat dengan kecepatan tinggi agar arus hubung singkat tidak sampai merusak sistem, membuat sistem kehilangan kesetabilan, dan merusak pemutus tenaga itu sendiri.

Fungsi peralatan proteksi adalah untuk mengidentifikasi gangguan dan memisahkan bagian jaringan yang terganggu dari bagian lain yang masih sehat serta sekaligus mengamankan bagian yang masih sehat dari kerusakan yang kerugian yang lebih besar. Sistem proteksi harus memenuhi syarat sebagai berikut:

1. Sensitif yaitu mampu merasakan gangguan kecil sekecil apapun.
2. Handal yaitu akan bekerja bila diperlukan dan tidak akan bekerja bila tidak diperlukan.
3. Selektif yaitu mampu memisahkan jaringan yang terganggu saja.

Setiap PMT dirancang sesuai dengan tugas yang akan di pikulnya, ada beberapa hal yang perlu di pertimbangkan dalam rancangan suatu PMT, yaitu:

1. Tegangan efektif tertinggi dan Frekuensi daya jaringan dimana pemutus daya itu akan dipasang. Nilainya tergantung pada jenis pentanahan titik netral sistem.
2. Arus maksimum continue yang akan dialirkan melalui pemutus daya. Nilai arus ini tergantung pada arus maksimum sumber daya atau arus nominal beban dimana pemutus daya tersebut terpasang.
3. Arus hubung singkat maksimum yang akan diputuskan pemutus daya tersebut.
4. Lamanya maksimum arus hubung singkat yang boleh berlangsung. Hal ini berhubungan dengan waktu pembukaan kontak yang dibutuhkan.
5. Jarak bebas antara bagian yang bertegangan tinggi dengan objek lain disekitarnya.
6. Jarak rambat arus bocor pada isolatornya.

7. Kekuatan dielektrik media isolator sela kontak.

8. Iklim dan ketinggian lokasi penempatan pemutus daya. [1] 2.2 Klasifikasi PMT Berdasarkan Besar / Kelas Tegangan PMT dapat dibedakan menjadi 4, yaitu : 1. PMT tegangan rendah (low voltage) Untuk jenis PMT tegangan rendah, kita tentunya sering menemukan jenis ini pada panel pembagi beban (Besaran yg efektif berkisar 15 A s/d 1500 A). Yang harus diperhatikan dalam jenis PMT ini adalah Tegangan efektif tertinggi dan frekuensi daya jaringan dimana pemutus daya itu akan dipasang. Nilainya tergantung pada jenis pentanahan titik netral sistem. Dan juga arus maksimum kontinyu yang akan dialirkan melalui pemutus daya, dan nilai arus ini tergantung pada arus maksimum sumber daya atau arus nominal beban dimana pemutus daya tersebut terpasang. PMT ini mempunyai range tegangan 0.1 s/d 1 kv (SPLN).

2.2 Klasifikasi PMT Berdasarkan Besar/kelas tegangan

PMT dapat dibedakan menjadi 4, yaitu :

1. PMT tegangan rendah (low voltage)

Untuk jenis PMT tegangan rendah, kita tentunya sering menemukan jenis ini pada panel pembagi beban (Besaran yg efektif berkisar 15 A s/d 1500 A). Yang harus diperhatikan dalam jenis PMT ini adalah Tegangan efektif tertinggi dan frekuensi daya jaringan dimana pemutus daya itu akan dipasang. Nilainya tergantung pada jenis pentanahan titik netral sistem. Dan juga arus maksimum kontinyu yang akan dialirkan melalui pemutus daya, dan nilai arus ini tergantung pada arus maksimum sumber daya atau arus nominal beban dimana pemutus daya tersebut terpasang. PMT ini mempunyai range tegangan 0.1 s/d 1 kv (SPLN).

2. PMT tegangan menengah (Medium Voltage)

PMT tegangan menengah ini biasanya dipasang pada gardu induk, pada kabel masuk ke busbar tegangan (incoming cubicle) maupun pada setiap rel/busbar keluar (out going cubicle) yang menuju penyulang keluar dari gardu induk. PMT ini mempunyai range tegangan 1 s/d 35 kv (SPLN).

3. PMT tegangan tinggi (High Voltage)

Dengan range tegangan 35 s/d 245 kv (SPLN). Klasifikasi PMT untuk tegangan tinggi berdasarkan media insulator dan material dielektriknya, adalah terbagi menjadi empat jenis, yaitu:

a) Sakelar PMT Minyak: Sakelar PMT ini dapat digunakan untuk memutus arus sampai 10 ka dan pada rangkaian bertegangan sampai 500 kv.

b) Sakelar PMT Udara Hembus (Air Blast Circuit Breaker): Sakelar PMT ini dapat digunakan untuk memutus arus sampai 40 ka dan pada rangkaian bertegangan sampai 765 kv.

c) Sakelar PMT vakum (Vacuum Circuit Breaker): Sakelar PMT ini dapat digunakan untuk memutus rangkaian bertegangan sampai 38 kv.

d) Sakelar PMT Gas SF₆ (SF₆ Circuit Breaker): Sakelar PMT ini dapat digunakan untuk memutus arus sampai 40 ka dan pada rangkaian bertegangan sampai 765 kv.

4. PMT tegangan extra tinggi (Extra High Voltage)

PMT jenis ini biasanya dipasang di GITET (Gardu Induk Ekstra Tinggi) yang sudah memiliki bermacam-macam peralatan canggih. Salah satunya Gas Circuit Breaker. (GCB). GCB merupakan pemutus tenaga yang menggunakan gas SF₆ sebagai bahan pemadam busur api. PMT ini memiliki range tegangan lebih besar dari 245 kVAC.

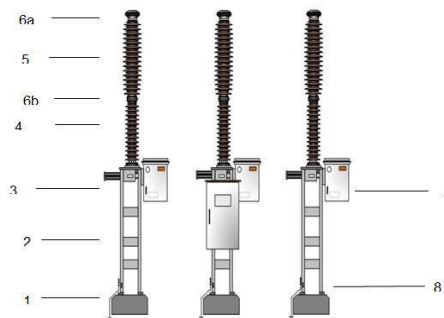
2.3 Klasifikasi PMT Berdasarkan Jumlah Mekanik dan Pengerak

PMT dapat dibedakan menjadi 2, yaitu:

1. PMT Singel pole, dan
2. PMT three pole

2.3.1 PMT Singel Pole

PMT singe pole (Gambar 2.1) mempunyai penggerak pada masing-masing pole, umumnya PMT jenis ini di pasang pada bay penghantar agar PMT bisa reclose satu fasa.



Gambar 2.1 . PMT Singel Pole

Keterangan :

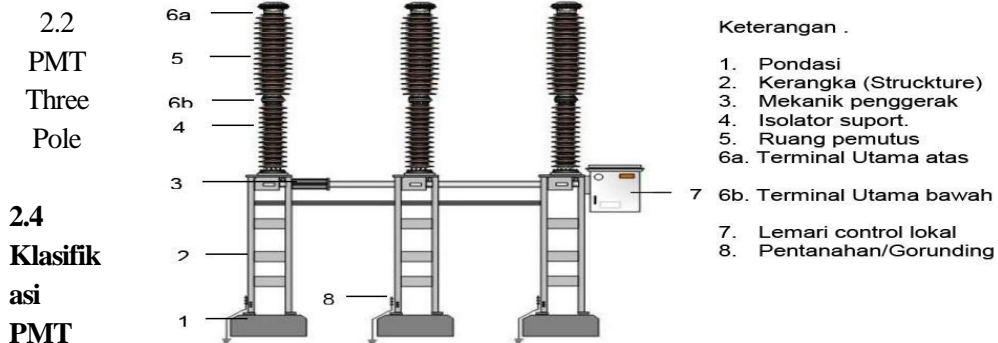
1. Pondasi
2. Kerangka
3. Mekanik Penggerak

4. Isolator support
5. Ruang Pemutus
6. a. Terminal utama atas
 - b. Terminal utama bawah
7. Lemari control local
8. pentanahan/grounding

2.3.2 PMT Three Pole

PMT three pole (Gambar 2.2) mempunyai satu mekanik penggerak untuk tiga fasa, guna menghubungkan fasa satu dengan fasa yang lainnya dilengkapi dengan kopel mekanik, umumnya PMT jenis ini dipasang pada bay trafo dan bay kopel serta PMT 20 kV untuk distribusi.

Gambar



2.4

Klasifikasi

PMT

Berdasarkan

Media Isolasi

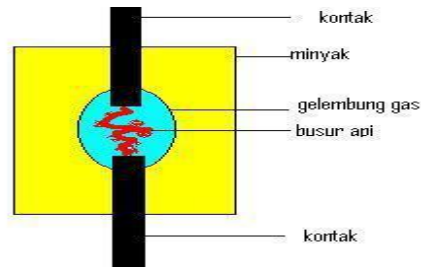
PMT memiliki beberapa media isolasi yaitu :

1. Pemutus Tenaga (PMT) Media Minyak
2. Pemutus Tenaga (PMT) Media Udara Hembus
3. Pemutus Tenaga (PMT) Media Vakum
4. Pemutus Tenaga (PMT) Media gas SF6

2.4.1 Pemutus Tenaga (PMT) Media Minyak

PMT ini dapat digunakan untuk memutus arus sampai 10 ka dan pada rangkaian bertegangan sampai 500 kv. Pada saat kontak dipisahkan, busur api akan terjadi didalam minyak, sehingga minyak menguap dan menimbulkan gelembung gas yang menyelubungi busur api, karena panas yang ditimbulkan busur api, minyak mengalami dekomposisi dan menghasilkan gas hydrogen yang bersifat menghambat produksi pasangan ion. Oleh karena itu,

pemadaman busur api tergantung pada pemanjangan dan pendinginan, busur api dan juga tergantung pada jenis gas hasil dekomposisi minyak seperti pada gambar 2.3.



Gambar 2.3

Pemadaman Busur Api pada PMT Minyak

Gas yang timbul karena dekomposisi minyak menimbulkan tekanan terhadap minyak, sehingga minyak terdorong kebawah melalui leher bilik. Di leher bilik, minyak ini melakukan kontak yang intim dengan busur api. Hal ini akan menimbulkan pendinginan busur api, mendorong proses rekombinasi dan menjauhkan partikel bermuatan dari lintasan busur api. Minyak yang berada diantara kontak sangat efektif memutuskan arus. Kelemahannya adalah minyak mudah terbakar dan kekentalan minyak memperlambat pemisahan kontak, sehingga tidak cocok untuk system yang membutuhkan pemutusan arus yang cepat. Gambar 2.4 adalah oil circuit breaker yang ada pada gardu induk.



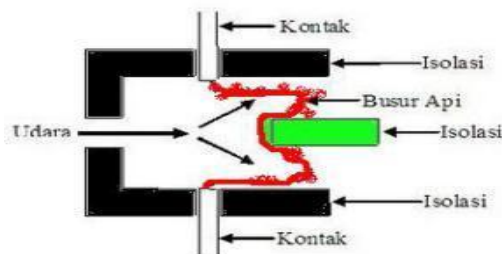
Gambar 2.4 Oil Circuit Breaker

Saklar PMT minyak terbagi menjadi 2 jenis, yaitu:

1. Sakelar PMT dengan banyak menggunakan minyak (Bulk Oil Circuit Breaker), pada tipe ini minyak berfungsi sebagai peredam loncatan bunga api listrik selama terjadi pemutusan kontak dan sebagai isolator antara bagianbagian yang bertegangan dengan badan, jenis PMT ini juga ada yang dilengkapi dengan alat pembatas busur api listrik.
2. Sakelar PMT dengan sedikit menggunakan minyak (Low oil Content Circuit Breaker), pada tipe ini minyak hanya dipergunakan sebagai peredam loncatan bunga api listrik, sedangkan sebagai bahan isolator dari bagian - bagian yang bertegangan digunakan porselen atau material isolasi dari jenis organic.

2.4.2 PMT Media Udara Hembus

Sakelar PMT ini dapat digunakan untuk memutus arus sampai 40 ka dan pada rangkaian bertegangan sampai 765 kv. PMT udara hembus (Gambar 2.5) dirancang untuk mengatasi kelemahan pada PMT minyak, yaitu dengan membuat media isolator kontak dari bahan yang tidak mudah terbakar dan tidak menghalangi pemisahan kontak, sehingga pemisahan kontak dapat dilaksanakan dalam waktu yang sangat cepat. Saat busur api timbul, udara tekanan tinggi dihembuskan ke busur api dipadamkan oleh hembusan udara tekanan tinggi itu dan juga menyingkirkan partikel - partikel bermuatan dari sela kontak, udara ini juga berfungsi untuk mencegah restriking voltage (tegangan pukul ulang)

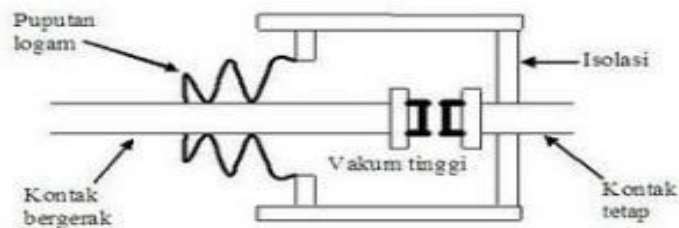


Gambar 2.5 Pemadaman Busur Api Pada PMT Udara Hembus.

Kontak pemutus ditempatkan didalam isolator, dan juga katup hembusan udara. Pada sakelar PMT kapasitas kecil, isolator ini merupakan satu kesatuan dengan PMT, tetapi untuk kapasitas besar tidak demikian halnya.

2.4.3 PMT Media Vakum

Sakelar PMT ini dapat digunakan untuk memutus rangkaian bertegangan sampai 38 kv. Pada PMT vakum (Gambar 2.6), kontak ditempatkan pada suatu bilik vakum. Untuk mencegah udara masuk ke dalam bilik, maka bilik ini harus ditutup rapat dan kontak Bergeraknya diikat ketat dengan perapat logam



Gambar 2.6 Proses Pemadaman Busur Api Media Vakum

Jika kontak dibuka, maka pada katoda kontak terjadi emisithermis dan medan tegangan yang tinggi yang memproduksi electron - elektron bebas. Elektron hasil emisi ini bergerak menuju anoda, electron - elektron bebas ini tidak bertemu dengan molekul udara sehingga tidak terjadi prosesionisasi. Akibatnya, tidak ada penambahan electron bebas yang mengawali pembentukan busur api. Dengan kata lain, busur api dapat dipadamkan.

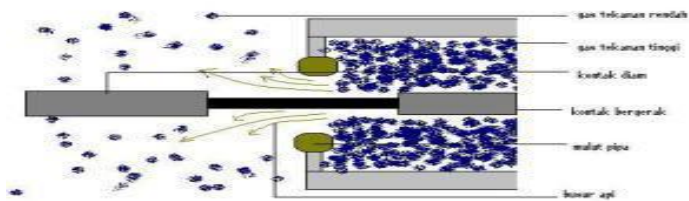
2.4.3 PMT Media Gas SF₆

Saklar PMT ini dapat di gunakan untuk memutus arus sampai 40 kA dan padai rangkain bertegangan sampai 765 kV. Media gas yang di gunakan pada tipe ini adalah gas SF₆ (Sulphur hexafluoride) (Gambar 2,7). Sifat gas SF₆ murni adalah tidak berwarna,tidak berbau, tidak beracun dan tidak mudah terbakar. Pada suhu diatas 150° C, gas SF₆ mempunyai sifat tidak merusak metal, plastic dan bermacam bahan yang umumnya digunakan dalam pemutus tenaga tegangan tinggi. Sebagai isolasi listrik, gas SF₆ mempunyai kekuatan dielektrik yang tinggi (2,35 kali udara) dan kekuatan dielektrik ini bertambah dengan pertambahan tekanan. Sifat lain dari gas SF₆ ialah mampu mengembalikan kekuatan dielektrik dengan cepat,tidak terjadi karbon selama terjadi busur api dan tidak menimbulkan bunyi pada saat pemutus tenaga menutup atau membuka. Gambar 2.7 adalah SF₆ circuit breaker yang ada pada gardu induk.



Gambar 2.7 SF₆ Circuit Breaker

Selama pengisian, gas SF₆ akan menjadi dingin jika keluar dari tangki penyimpanan dan akan panas kembali jika pompa untuk pengisian ke dalam bagian/ruang pemutus tenaga. Oleh karena itu gas SF₆ perlu diadakan pengaturan tekanan beberapa jam setelah pengisian, pada saat gas SF₆ pada suhu lingkungan. Gambar 2.8 adalah proses pemadaman busur api pada SF₆.



Gambar 2.8 Proses Pemadaman Busur api Pada SF₆

Sakelar PMT SF₆ terdiri dari 2 tipe, yaitu:

1. PMT Tipe Tekanan Tunggal (Single Pressure Type), PMT SF₆ tipe ini diisi dengan gas SF₆ dengan tekanan kira - kira 5 Kg/cm². Selama pemisahan kontak - kontak, gas SF₆ ditekan kedalam suatu tabung yang menempel pada kontak bergerak. Pada waktu pemutusan kontak terjadi, gas SF₆ ditekan melalui nozzle dan tiupan ini yang memadamkan busur api.
2. PMT Tipe Tekanan Ganda (Double Pressure Type), dimana pada saat ini sudah tidak diproduksi lagi. Pada tipe ini, gas dari sistem tekanan tinggi dialirkan melalui nozzle ke gas sistem tekanan rendah selama pemutusan busur api. Pada sistem gas tekanan tinggi, tekanan gas SF₆ kurang lebih 12 Kg/cm² dan pada sistem gas tekanan rendah, tekanan gas SF₆ kurang lebih 2

kg/cm². Gas pada sistem tekanan rendah kemudian dipompakan kembali ke sistem tekanan tinggi.

2.5 Proses Terjadinya Busur Api

Pada waktu pemutusan atau penghubungan suatu rangkaian system tenaga listrik maka pada PMT akan terjadi busur api, hal tersebut terjadi karena pada saat kontak PMT dipisahkan, beda potensial diantara kontak akan menimbulkan medan elektrik diantara kontak tersebut.

Arus yang sebelumnya mengalir pada kontak akan memanaskan kontak dan menghasilkan emisi thermis pada permukaan kontak. Sedangkan medan elektrik menimbulkan emisi medan tinggi pada kontak katoda (K). Kedua emisi ini menghasilkan elektron bebas yang sangat banyak dan bergerak menuju kontak anoda (A). Elektron electron ini membentur molekul netral media isolasi dikawasan positif, benturan - benturan ini akan menimbulkan proses ionisasi.

Dengan demikian, jumlah elektron bebas yang menuju anoda akan semakin bertambah dan muncul ion positif hasil ionisasi yang bergerak menuju katoda, perpindahan electron bebas ke anoda menimbulkan arus dan memanaskan kontak anoda. Ion positif yang tiba dikontak katoda akan menimbulkan dua efek yang berbeda. Jika kontak terbuat dari bahan yang titik leburnya tinggi, misalnya tungsten atau karbon, maka ion positif akan menimbulkan pemanasan di katoda.

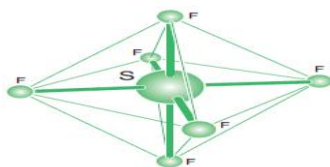
Akibatnya, emisi thermos semakin meningkat. Jika kontak terbuat dari bahan yang titik leburnya rendah, missal tembaga, ion positif akan menimbulkan emisi medan tinggi. Hasil emisi thermos ini dan emisi medan tinggi akan melanggengkan proses ionisasi, sehingga perpindahan muatan antar kontak terus berlangsung dan inilah yang disebut busur api.

Untuk memadamkan busur api tersebut perlu dilakukan usaha - usaha yang dapat menimbulkan proses deionisasi, antara lain dengan cara sebagai berikut:

1. Meniupkan udara ke sela kontak, sehingga partikel-partikel hasil ionisai dijauhkan dari sela kontak.
2. Menyemburkan minyak isolasi ke busur api untuk member peluang yang lebih besar bagi proses rekombinasi.
3. Memotong busur api dengan tabir isolasi atau tabir logam, sehingga memberi peluang yang lebih besar bagi proses rekombinasi.
4. Membuat medium pemisah kontak dari gas elektro negatif, sehingga electron - elektron bebas tertangkap oleh molekul netral gas tersebut.

Jika pengurangan partikel bermuatan karena proses deionisasi lebih banyak dari pada penambahan muatan karena proses ionisasi, maka busur api akan padam. Ketika busur api padam, disela kontak akan tetap ada terpaan medan elektrik. Jika suatu saat terjadi terpaan medan elektrik yang lebih besar dari pada kekuatan dielektrik media isolasi kontak, maka busur api akan terjadi lagi.

2.6 Sifat Gas SF₆



Gambar 2.9 Sifat Gas SF₆

Sulfur hexafluoride (SF₆) sifat gas SF₆ (Gambar 2.10) adalah non inflammable, sangat stabil tidak beracun, lima kali lebih berat dari pada udara. Kekuatan dielektrik yang jauh lebih tinggi dari udara pada tekanan atmosfer.

2.6.1 Gas Untuk Pemutus

SF₆ adalah gas untuk pemutusan, menggabungkan sifat terbaik :

1. Kapasitas tinggi untuk membawa pergi panas yang dihasilkan oleh busur.
2. Yang terakhir ini dengan cepat didinginkan oleh konveksi selama periode lengkung.
3. Konduksi termal yang tinggi radial dan kapasitas menangkap elektron tinggi Ketika arus melewati nol, busur api dipadamkan oleh kombinasi dari dua fenomena, yaitu :
 1. SF₆ memungkinkan pertukaran panas cepat dari pusat busur ke arah luar.
 2. Atom fluorine, yang sangat elektronegatif, bertindak sebagai "perangkap" bagi elektron.

Karena elektron yang terutama bertanggung jawab untuk konduksi listrik dalam gas, kesenjangan antara kontak pulih kekuatan dielektrik awal karena adanya fenomena penangkapan electron pada posisi nol.

Dekomposisi molekul SF₆ adalah reversible. Dimana massa yang sama dari gas itu selalu tersedia, dan membuat perangkat sendiri berkelanjutan sepanjang masa operasinya.

2.7 Gardu Induk Tegangan Ekstra Tinggi (GITET)

Gardu Induk merupakan bagian yang tak terpisahkan dari saluran transmisi distribusi listrik. Dimana suatu sistem tenaga yang dipusatkan pada suatu tempat berisi saluran transmisi dan distribusi, perlengkapan hubung bagi transformator dan peralatan pengaman serta peralatan kontrol. Di sistem tenaga listrik PT. PLN P3B Jawa Bali ada 2 jenis tegangan tinggi yang digunakan dalam penyaluran energi listrik yaitu 70 kV, 150 kV serta 1 jenis tegangan ekstra tinggi yaitu 500 kV.

Gardu Induk tegangan Ekstra Tinggi (GITET) adalah salah satu aset penting dalam penyaluran energi di Indonesia dikarenakan Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi 500 kV (SUTET) yang merupakan backbone jaringan transmisi dalam sistem interkoneksi tenaga listrik Jawa Bali. Dengan jumlah sirkuit 90 sirkuit sepanjang 5.052 kms, SUTET membentuk interkoneksi ring jalur utara dan selatan membentang dari Suralaya disebelah barat sampai dengan Paiton di timur pulau Jawa. Sistem Jawa Bali merupakan sistem interkoneksi terbesar di Indonesia, dengan konsumsi energy listrik sekitar 80 persen dari tenaga listrik yang diproduksi di Indonesia. Pada tahun 2012, daya mampu netto (DMN) unit pembangkit yang terinterkoneksi sebesar 28.280 MW, beban puncak yang pernah tercapai sebesar 21.237 MW pada 15 Oktober 2012. Produksi neto energy listrik dari pusat – pusat pembangkit sebesar 145.545 GWh, tumbuh 8.2 % dari tahun sebelumnya. Di dalam GITET terpasang peralatan penyaluran antara lain Pemutus tenaga, Trafo IBT (*Interbus Transformer*), Trafo Arus, Trafo tegangan, meter-meter listrik, kwh serta pengaman peralatan yang dikenal dengan relay, dll. masing-masing peralatan memiliki fungsi untuk menunjang sistem penyaluran tenaga listrik.

2.8 Pengertian Pemisah Sakral (PMS)

Saklar Pemisah (PMS) atau Disconnecting switch (DS) berfungsi untuk mengisolasi peralatan listrik lain atau instalasi lain yang bertegangan. PMS ini boleh dibuka dan ditutup hanya pada rangkain yang tidak berbeban.

2.8.1 Sakral Pemisah (PMS)

Pada umumnya pemisah tidak dapat memutuskan arus, tidak dapat memutuskan arus yang kecil, misalnya arus pembangkit trafo atau arus pemuat riil, tetapi pembukaan dan penutupan harus dilakukan setelah pemutus tenaga lebih dulu dibuka.

Untuk menjamin bahwa kesalahan urutan operasi tidak terjadi, maka harus ada keadaan saling mengunci (interlock), antara pemisah dan pemutus beban. Seperti pemisah yang terdapat di GI dalam rangkaian kontrolnya terdapat rangkaian interlock yang akan mencegah bekerjanya saklar pemisah apabila pemutus tenaganya masih tertutup. Jika dikerjakan dengan tangan (manual), maka untuk mencegah kesalahan kerja, dipakai lampu sebagai tanda “boleh kerja” di dekat kontak operasi kontrol dari ruang kontrol. Cara lain adalah dengan menggunakan kunci untuk masing-masing kontak kontrol atau kunci rangkap (doublet).

Dalam pemakaiannya PMS ini berfungsi untuk memisahkan perlengkapan sistem dan perlengkapan sistem rel-rel yang bertegangan sewaktu ada perbaikan.

Contoh pemisah adalah load break switch (LBS), dengan ciri-ciri sebagai berikut :

1. Dapat digunakan sebagai pemisah ataupun pemutus tenaga dengan beban nominal.
2. Tidak dapat memutuskan jaringan dengan sendirinya pada waktu ada gangguan listrik.
3. Dibuka dan ditutup hanya untuk memanipulasi beban.

Dari definisi diatas maka dapat diketahui fungsi dari pemisah (PMS) adalah sebuah alat yang dapat menyambung atau memutuskan rangkaian dengan arus yang rendah kurang lebih lima ampere (5A). Sesuai dengan fungsinya pemisah dibagi menjadi dua yaitu :

- Pemisah tanah

Saklar pemisah tanah berfungsi untuk mengamankan peralatan dari tegangan sisayang timbul darisebuah jaringan SUTT yang telah diputuskan, dapat juga untuk mengamankan dari tegangan induksi yang berasal dari kabel pengahantar atau kabelkabel yang lainnya.

- Pemisah peralatan

Saklar pemisah peralatan ini berfungsi untuk mengisolasikan atau melindungi peralatan listrik dari peralatan-peralatan lainnya pada suatu instalasi bertegangan tinggi. Saklar pemisah ini harus dioperasikan saat kondisi tanpa beban. Jadi harus diperhatikan bahwa pada waktu pelepasan sedang tidak ada arus yang mengalir pada peralatan.

2.8.2 Prinsip Kerja Pemisah (PMS)

Pada dasarnya prinsip PMS ini sama dengan prinsip saklar biasa. Pada dasarnya PMS dipakai untuk membebaskan PMT dari tegangan yang

mengalir pada PMT tersebut. Agar dapat dilakukan perawatan atau perbaikan pada PMT tersebut, maka PMS harus dibuka agar pada PMT tersebut tidak terdapat tegangan dan PMT aman bagi teknisi yang akan melakukan perawatan.

Pada PMS terdapat mekanisme interlocking yang berfungsi untuk mengamankan pembukaan dan penutupan PMS. Mekanisme interlocking tersebut adalah:

- PMS tidak dapat ditutup ketika PMT dalam posisi tertutup.
- Saklar pembumian (Earthing Switch) dapat di tutup hanya pada saat PMS dalam keadaan terbuka.
- PMS dapat di tutup ketika PMT dan Saklar pembumian terbuka.
- PMT dapat ditutup hanya ketika PMS dalam kondisi telah terbuka atau telah tertutup.

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN