

# POWER SWITCHING PADA AUTOMATIC TRANSFER SWITCH DALAM MENJAGA KEANDALAN POWER SUPPLY YANG DICATU DARI PLN DAN GENSET

Wandi Perdana<sup>1</sup>, Tohari<sup>2</sup>, Sabari<sup>3</sup>  
D3Teknik Elektro Politeknik Harapan Bersama  
Jln. Mataram No.09 Tegal  
Telp/Fax (0283)352000

## ABSTRAK

Genset akan beroperasi jika suplai dari PLN padam dan genset merupakan suatu mesin/alat yang dapat mengubah energi mekanik menjadi energi listrik dengan diseting/dioperasikan secara otomatis melalui alat *Automatic Transfer Switch*.

Setelah melakukan perencanaan dan menganalisa serta praktek membuat alat peraga berupa alat ATS maka diperoleh hasilnya antara lain ATS adalah alat sistem otomatis yang berfungsi sebagai pemindah saluran daya listrik untuk menjaga keandalan sistem kelistrikkannya dimana saluran utama dari PLN dan saluran cadangan dari genset, rangkaian ATS tersusun dari rangkaian AMF dan rangkaian *power switching*, rangkaian AMF berfungsi untuk mengaktifkan dan nonaktifkan mesin genset, rangkaian *Power switching* disusun dari dua buah magnet kontaktor yang berfungsi untuk memindahkan saluran suplai pada ATS, kapasitas ATS ditentukan dari *power switchnya* yang berupa magnet kontaktor.

Kata kunci : *power switching, automatic transfer switch, genset.*

## A. Pendahuluan

Penyediaan energi listrik dari PT. PLN (Persero) yang merupakan badan usaha milik negara yang sekarang berupa badan pesero terbatas dan bertugas untuk mengelola dibidang ketenagalistrikan di Indonesia, dimana dalam pelayanan energi listriknya ke konsumen terkadang tidak selalu *continue* dalam penyalurannya karena pada suatu saat pasti akan terjadi pemadaman akibat adanya gangguan pada jaringan listrik atau ada pemeliharaan pada sistem penyaluran energi listriknya.

Suplai energi listrik sangat diperlukan dengan kontinuitas yang tinggi terutama untuk konsumen atau pemakai tertentu, misalnya rumah sakit, perkantoran, bisnis dan industri-industri dalam menjalankan roda usahanya masing-masing.

Berdasarkan hal di atas supaya konsumen listrik tetap mendapatkan suplai energi listrik maka biasanya dibuatkan suplai cadangan yang berupa generator set (genset). Suplai cadangan energi listrik ini merupakan sebagai *back-up* suplai utama yang berasal dari jaringan PT. PLN.

Rangkaian listrik pada umumnya bekerja dalam bentuk rangkaian tertutup, mengingat permasalahan di atas dimana pemakai atau beban yang akan mendapatkan suplai energi listrik dari saluran utama PT. PLN dan dari saluran cadangan genset yang bekerjanya secara bergantian yaitu bila sumber dari PLN padam maka beban akan disambungkan ke sumber cadangan genset dengan memutuskan sambungan dari sumber utama PLN.

Proses untuk memindahkan saluran suplai ke beban dari sumber utama atau dari sumber cadangan genset ini adalah menggunakan alat listrik yang dinamakan *automatic transfer switch* (ATS) dan dibagian peralatan listrik ini yang akan dibahas pada tulisan ini.

## B. Landasan Teori

### a. Sumber Tenaga Listrik Konvensional

Sumber tenaga listrik konvensional merupakan pusat pembangkit listrik arus bolak balik (AC) yang pada umumnya diperoleh dari pusat-pusat pembangkit listrik yang dikelola oleh PT. PLN (Persero) dan pada sisi pemakai energi listrik (konsumen) maka sumber tenaga listrik ini pada umumnya dipakai sebagai saluran

(*circuit*) utama untuk mensuplai energi listriknya, sedangkan saluran cadangan diperoleh dari instalasi genset atau dari baterai dengan inverter.

- a. **Jenis-jenis Pembangkit Listrik Konvensional**
- b. Pusat Listrik Tenaga Uap (PLTU)
- c. Pusat Listrik Tenaga Gas (PLTG)
- d. Pusat Listrik Tenaga Diesel (PLTD)
- e. Pusat Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU)
- f. Pusat Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP)
- g. Pusat Listrik Tenaga Nuklir (PLTN)
- h. **Sumber Tenaga Listrik Arus Searah**

Sumber listrik arus searah (*direct current*) merupakan energi listrik yang banyak digunakan untuk peralatan-peralatan kontrol, peralatan proteksi dan peralatan listrik lainnya yang menggunakan sumber arus searah (DC), baik untuk unit pembangkit dalam keadaan normal maupun dalam keadaan darurat (*emergency*).

Pada beberapa unit pembangkit kecil, khususnya Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) maupun Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) dengan kapasitas daya terpasang kecil, sumber *DC Power* digunakan sebagai *start-up unit*. Dalam instalasi sumber tegangan arus searah (*direct current*) meliputi panel-panel kontrol, instalasi atau pengawatan listrik, meter-meter, indikator dan perlengkapan lainnya seperti *charger*, baterai dan *inverter*.

Sumber Instalasi *DC Power* dipasang baik dari sumber listrik satu fasa maupun dari sumber listrik tiga fasa melalui *rectifier* atau *charger* yang dihubungkan ke baterai dengan kapasitas tertentu sesuai kebutuhan dan tingkat kepentingannya. Kapasitas baterai biasanya disesuaikan dengan kebutuhan yang ada pada unit pembangkit itu sendiri baik sebagai *back up power* ataupun untuk *start up unit*.

#### **b. Generator Set**

Generator set (genset) merupakan suatu alat yang berfungsi untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik karena pada mesin genset terdapat mesin diesel sebagai penggerak dan

mesin generator sebagai pembangkit energi listrik AC.

#### **c. Automatic Transfer Switch**

*Automatic transfer switch* atau ATS merupakan alat yang berfungsi menurunkan *down time* dan untuk meningkatkan keandalan sistem catu daya listrik. Konstruksi ATS dibangun dari dua buah blok fungsional yaitu blok sistem kendali dan blok sistem *switching*.

Bagian blok sistem kendali yang sering disebut dengan nama *automatic main failure* atau AMF dan bagian *system switching* dinamakan juga sebagai *power switching* atau saklar daya yang masing-masing bagian beroperasi secara otomatis serta bersinambungan.

*Automatic main failure* berfungsi untuk mengendalikan *Circuit Breaker* (CB) atau kontaktor dari catu daya utama (PLN) ke catu daya cadangan (Genset) dan sebaliknya. *Automatic Main Failure* merupakan alat pendukung dari kinerja ATS dan bekerja secara bersama-sama.

#### **d. Kontak NO-NC**

Pada dasarnya kontak NO-NC merupakan alat listrik untuk pemutus atau penghubung seperti saklar yang banyak dipergunakan dalam rangkaian pengendali. Saklar ini bekerja dengan prinsip pemutus untuk tipe kontak NC (*Normaly Close*) dan penghubung untuk tipe kontak NO (*Normaly Open*), kontak ini memiliki 2 buah terminal baut sebagai kontak penyambung. Sedangkan yang memiliki kontak NC dan NO kontakannya memiliki 4 buah terminal baut.

Kontak NO-NC akan bekerja bila ada tekanan pada tombol ini yang kemudian akan memutus atau menghubungkan sesuai dengan fungsi dan jenisnya. Bila tekanan dilepas maka kontak akan kembali ke posisi semula karena ada tekanan dari pegas. Alat ini pada umumnya memiliki konstruksi yang terdiri dari kontak bergerak dan kontak tetap. Untuk lebih jelasnya akan dibahas lebih dalam pada 2.6.1 dan 2.6.2.

### **C. Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey, wawancara, praktek dan studi pustaka.

#### D. Hasil dan Analisa

*Power Switching* merupakan peralatan listrik yang berfungsi untuk memutus atau menghubungkan aliran arus listrik ke peralatan listrik yang lain seperti saklar pada umumnya, dan bedanya kalau saklar digunakan hanya untuk menyalurkan arus listrik yang relatif kecil, tetapi kalau *power switching* diperuntukkan untuk pemakaian arus listrik yang besar atau daya yang besar dan pada ATS umumnya alat pemutus ini, kinerjanya dikendalikan melalui gaya medan listrik.

Gaya medan listrik ini diperoleh dari koil yang ada di bawah kontak-kontaknya dengan memberikan catu dayanya dan karena pada inti koil terpasang logam baja maka medan listrik tersebut akan menginduksi ke logam baja sehingga logam baja ini menjadi magnet kemudian antara medan listrik dikoil akan menarik logam baja yang bermagnet tadi. Dengan tertariknya logam baja bermagnet ini kemudian logam baja akan menekan kontak-kontak yang ada, dari kondisi terbuka menjadi kondisi tertutup (dari OFF menjadi ON).

Oleh karena itu maka alat pemutus ini banyak digunakan pada lingkungan industri-industri terutama untuk alat pengontrol/pengatur (sistem kendali) mesin-mesin industri dan salah satu contoh alat otomatis sistem kendali yang menggunakan *power switch system* adalah *automatic transfer switch* Yaitu alat pengatur otomatis untuk mengendalikan saluran *power supply* dan mengaktifkan maupun nonaktifkan mesin generator.

Karena *power switch* berfungsi sebagai pemutus dan penghubung daya sehingga pada alat ini mempunyai material berupa kontak-kontak penghubung dan mengingat kemampuan kerjanya yang dapat menanggung beban daya besar maka titik-titik kontakannya memiliki ukuran yang besar pula supaya dapat menyalurkan arus listrik yang besar. Salah satu contoh alat pemutus dan penghubung jenis ini adalah magnet kontaktor.

Pada pembahasan di atas diketahui bahwa kinerja *Power Switching* adalah seperti saklar dan terkait dengan judul tulisan ini yang membahas tentang *power switching* pada ATS maka hubungannya adalah karena ATS fungsi utamanya merupakan alat pemindah saluran daya listrik, sehingga pada ATS tersebut mempunyai/menggunakan alat yang berfungsi untuk memutus dan menghubungkan yang berupa magnet kontaktor. Dengan demikian sudah jelas bahwa *power switching* pada ATS menggunakan magnet kontaktor yang berjumlah dua buah.

#### E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ATS adalah alat sistem otomatis yang berfungsi sebagai pemindah saluran daya listrik untuk menjaga keandalan sistem kelistrikkannya dimana saluran utama PLN dan saluran cadangan dari genset.

Rangkaian ATS tersusun dari rangkaian AMF dan rangkaian *power switching*. Kapasitas ATS ditentukan oleh *power switch*nya yang berupa magnet kontraktor. Rangkaian AMF berfungsi untuk mengaktifkan dan nonaktifkan mesin genset.

Rangkaian AMF disusun dari dua buah relay dan dua relay timer yang berfungsi untuk mengendalikan genset dan *power switch* pada ATS. Jarak tenggang waktu antara perpindahan saluran suplai ditentukan dari seting waktu pada timer pada tombol yang berjarum merah. Seting waktu pada timer AMF berdasarkan pada kinerja dari waktu kerja rekloser pada sistem jaringan PT. PLN (Persero).

#### Daftar Pustaka

- [1] Daklan, Samsudin., *Modul Mengoperasikan Motor Listrik*, Tegal: Politeknik Harapan Bersama, 2008.
- [2] LA. Bryan, EA. Bryan., *Programmable Controllers Theory and Implementation Second Edition*, United States of America: Industrial Company, 1997.
- [3] Muslim,Supari., *Teknik Pembangkit Tenaga Listrik 1*, Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2008.

- [4] ML, Gupta., *Workshop Practice in Electrical Engineering, 6<sup>th</sup> Edition*, New Delhi: Metropolitan Book, 1984.
- [5] Nasar, SA., *Electomechanics and Electric Machines*, Canada: Jhon Wiley and Sons, 1983.
- [6] PT PLN JASDIKLAT., *Generator*, Canada, 1997.
  
- [7] PT PLN JASDIKLAT., *Pengoperasian Mesin Diesel*, Canada, 1997.

