

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gardu Induk (GI) adalah salah satu objek vital pada sistem penyaluran listrik yang dikelola oleh Perusahaan Listrik Negara. Di dalam suatu gardu induk terdapat banyak peralatan Material Transmisi Utama (MTU). Salah satu peralatan utama yang terpasang di GI yaitu Pemisah (PMS) atau *Disconnecting Switch* (DS) yang berperan sebagai saklar pemisah rangkaian listrik. Keandalan sistem tenaga listrik merupakan faktor krusial dalam menjamin kontinuitas penyaluran energi listrik dari pusat pembangkit ke konsumen. Pemisah (PMS) berfungsi untuk memisahkan atau menghubungkan bagian rangkaian listrik dalam kondisi tanpa beban. Pada Gardu Induk (GI) 150 kV, PMS harus memiliki kualitas kontak yang baik untuk memastikan aliran arus listrik berjalan optimal tanpa menimbulkan gangguan.

Seiring berjalannya waktu, PMS akan mengalami penurunan performa yang disebabkan oleh munculnya *hotspot* atau titik panas. *Hotspot* akan muncul manakala terjadi beban konsumen yang tinggi dan nilai tahanan kontak tinggi pada PMS, masalah ini dapat disebabkan oleh PMS yang tidak menutup dengan sempurna, cacat pada permukaan kontak sentuh PMS yang diakibatkan oleh proses manuver yang berulang-ulang, serta usia peralatan yang sudah tua dan permukaan sentuh dari PMS terlalu kecil sehingga ada potensi pada saat peralatan tidak menutup sempurna, *contact finger* PMS tidak saling menyentuh/menempel dengan maksimal yang dapat menyebabkan *hotspot*. Maka seiring dengan meningkatnya usia peralatan dan tingginya intensitas operasi, PMS berpotensi mengalami penurunan kualitas kontak, khususnya pada bagian kontak finger. Penurunan kualitas kontak ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti keausan mekanis, oksidasi permukaan kontak, tekanan kontak yang tidak merata, serta pengaruh lingkungan. Kondisi tersebut dapat mengakibatkan meningkatnya resistansi kontak yang pada akhirnya memicu terjadinya *hotspot*. *Hotspot* pada PMS merupakan indikasi adanya anomali yang berpotensi menyebabkan kerusakan peralatan, gangguan sistem, bahkan kegagalan operasi jaringan transmisi.

Munculnya fenomena *hotspot* berulang pada *contact* PMS merk ABB TIPE SGF170p100+1E dengan desain *female contact* PMS berbentuk jari-jari sebanyak 3 pasang (6 buah). Desain permukaan sentuh dari *female contact* PMS ini memiliki bentuk silinder pejal, sedangkan desain permukaan sentuh dari *male contact* PMS ini memiliki bentuk permukaan yang lengkung/oval. Sehingga luas penampang bagian yg mengalirkan arus sangat kecil. *Hotspot* yang muncul pada *contact* PMS merk ABB TIPE SGF170p100+1E akibat dari beban konsumen yang tinggi juga karena kondisi kotor pada *contact* PMS. Faktor *bad contact* pada *contact* PMS akibat dari pemburukan nilai tahanan *contact* sedangkan upaya perbaikan yang dilakukan untuk penanganan faktor *bad contact* ini adalah dengan penggantian pisau PMS, akan tetapi langkah ini terkendala tidak adanya *spare part* material pengganti. Usia pakai dari PMS eksisting merk ABB TIPE SGF170p100+1E juga tergolong cukup lama, sehingga dalam pemakaian yang lama ini pasti timbul kerusakan-kerusakan kecil seperti lecet pada permukaan, hingga titik temu kontak menjadi berlubang, sehingga hal ini yang berpotensi menjadi timbulnya *hotspot* bahkan timbul *hotspot* berulang kali walaupun sudah dilakukan perbaikan/pembersihan.

Di wilayah PLN UPT Purwokerto banyak ditemukannya *hotspot* berulang pada PMS merk ABB TIPE SGF170p100+1E, di sebagian Gardu Induk misalnya GI 150KV Rawalo, GI 150KV Semen Nusantara, maupun GIS PLTU Cilacap masih menggunakan PMS tersebut dan tidak hanya itu PMS serupa juga masih dipakai oleh unit-unit lain di UIT-JBT. Beberapa UPT lain juga masih menggunakan PMS tipe tersebut dan masih beroperasi sehingga masih dapat berpotensi untuk terjadi anomali *hotspot* pada kontak finger nya, dikarenakan kondisi kontak yang kotor dan juga luas permukaan kontak PMS yang kecil, sehingga titik sentuh permukaan kontak juga kecil, sehingga berpotensi menjadi luka gesekan antar kontak, hal ini perlu di antisipasi dengan pembuatan kontak finger modifikasi, yakni dengan membuat permukaan titik sentuh kontak menjadi lebih lebar dan rata, sehingga mengurangi potensi gesekan yang tajam akibat titik sentuh kontak yang berbentuk bulat seperti dari kontak PMS pabrikan. Sebagai upaya preventif dan korektif untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan perbaikan titik *hotspot* dengan menggunakan kontak finger modifikasi. Modifikasi kontak finger ini bertujuan untuk meningkatkan luas penampang kontak, memperbaiki distribusi tekanan kontak, serta menurunkan resistansi kontak sehingga panas yang timbul akibat aliran arus dapat

diminimalkan. Dengan demikian, diharapkan suhu operasi PMS kembali berada dalam batas normal dan keandalan peralatan dapat terjaga. Pelaksanaan perbaikan ini diharapkan tidak hanya menyelesaikan permasalahan hotspot yang ada, tetapi juga menjadi bagian dari strategi pemeliharaan berbasis kondisi (condition-based maintenance) yang dapat dilakukan perbaikan menggunakan metode PDKB (dalam kondisi bertegangan / tanpa padam) maupun dilakukan dengan metode offline oleh tim ULTG sebagai upaya dalam rangka meningkatkan keandalan sistem transmisi 150 kV, khususnya pada PMS GI 150 kV Bay PLTU Cilacap.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Faktor apa saja yang menjadi penyebab terjadinya hotspot pada kontak PMS merk ABB TIPE SGF170p100+1E?
2. Bagaimana pengaruh luas penampang dan jenis bahan terhadap ketahanan hotspot pada kontak PMS merk ABB TIPE SGF170p100+1E?
3. Bagaimana efektifitas alat modifikasi kontak finger TAKESI, pada PMS ABB SGF SGF170p100+1E dalam mengatasi masalah timbulnya titik hotspot?

1.3 Tujuan

Penulisan tugas akhir ini yang berkaitan dengan modifikasi kontak finger ini memiliki tujuan antara lain:

1. Meningkatkan keandalan sistem penyaluran tenaga listrik agar bisa terus terjaga dari banyaknya anomali hotspot (berulang) pada kontak finger PMS merk ABB TIPE SGF170p100+1E.
2. Mengurangi jumlah anggaran biaya pemeliharaan dan material yang rusak akibat sering terjadinya anomali tersebut dengan menghadirkan solusi yang tepat sehingga tidak terjadi kembali hotspot (dalam jangka waktu dekat).
3. Keandalan alat inovasi modifikasi kontak finger sebagai solusi yang tepat untuk mengatasi timbulnya hotspot pada kontak finger PMS merk ABB TIPE SGF170p100+1E.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dalam penyusunan laporan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui proses perbaikan hotspot pada kontak PMS terutama menggunakan metode PDKB / tanpa padam.
2. Dapat memecahkan masalah munculnya hotspot (berulang) pada kontak PMS.
3. Sebagai bahan referensi dan pengembangan selanjutnya apabila diperlukan.

1.5 Ruang Lingkup Masalah

Untuk penanganan anomali *hotspot* pada kontak PMS, mengatasi timbulnya kembali titik hotspot pada kotak PMS dan kehandalan sistem penyaluran tenaga listrik dapat terjaga dengan baik, maka muncullah ide inovasi TAKESI (kontak finger modifikasi). Alat ini dapat dipasang secara *offline* yang dapat dikerjakan oleh tim ULTG maupun dengan metode *online* dengan mengacu pada SOP dan Instruksi Kerja PDKB. Dalam upaya menjaga keandalan sistem terutama di sisi tegangan tinggi 150.000 volt (150KV), maka pekerjaan pemeliharaan yang sifatnya dapat dikerjakan secara online / tanpa padam, proses perbaikan hotspot pada kontak finger PMS dilakukan menggunakan metode PDKB (Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan). Pada penelitian ini dibatasi hanya untuk PMS ABB TIPE SGF170p100+1E dimana pada kasus yang terjadi di wilayah kerja PLN UPT Purwokerto sering terjadi hotspot pada PMS tipe tersebut. Hotspot yang timbul sudah pernah dilakukan perbaikan sebelumnya dengan melakukan pembersihan kontak PMS menggunakan metode PDKB / bertegangan, yang kemudian di pasang kembali (tanpa mengganti dengan material baru). Perbaikan tersebut masih ada potensi akan muncul kembali titik hotspot di posisi yang sama yakni pada jari-jari kontak PMS. Salah satu penyebab masalah hotspot yang timbul kembali menurut analisa kami adalah karena kondisi kontak yang menurun secara fungsinya, sehingga sudah tidak efektif dalam menyalurkan arus listrik karena usia pakai, rusak secara fisik dan tidak adanya material pengganti / kotak finger serupa yang dijual di pasaran saat ini, sehingga salah satu alternatif yang tersedia adalah dengan mengganti baru satu set PMS bus atau PMS line tersebut yang justru hal ini akan menambah besar biaya pemeliharaan karena harus mengganti baru perangkat PMS tersebut dengan tipe dan merk yang ada saat ini

(berbeda dengan PMS ABB TIPE SGF170p100+1E). Sehingga dengan adanya alat inovasi TAKESI ini atau kontak finger yang di modifikasi ini, akan menjadi solusi yang cukup ampuh untuk mengatasi sering munculnya titik-titik hotspot pada kontak PMS tersebut. Diharapkan selain menjaga keandalan peralatan PMS dalam menyalurkan kelistrikan tegangan 150.000 volt, juga dengan menekan biaya pengadaan alat satu set PMS yang dapat mencapai milyaran rupiah, sehingga beban biaya pemeliharaan dapat di tekan serendah-rendahnya dengan hanya menggunakan kontak finger modifikasi ini, dan penyaluran listrik di sisi tegangan tinggi 150kV juga semakin andal. Dan pada pembahasan tugas akhir ini, lebih di tekankan bahwa dalam pekerjaan perbaikan hotspot pada kontak finger PMS menggunakan metode PDKB (Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan) dimana pekerjaan perbaikan hotspot pada kontak finger tersebut dilakukan dengan tanpa memadamkan aliran arus listrik, sehingga menjaga kontinuitas penyaluran dan keandalan sistem tetap terjaga, tentunya menggunakan Prosedur dan Instruksi Kerja PDKB yang adan dan masih berlaku untuk melaksanakan pekerjaan.