

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gardu induk merupakan titik simpul penghubung pada sistem tenaga listrik, yang terdiri dari susunan dan rangkaian perlengkapan yang dipasang menempati suatu lokasi tertentu untuk menerima dan menyalurkan tenaga listrik, menaikkan dan menurunkan tegangan sesuai dengan tingkat tegangan kerjanya, tempat melakukan kerja switching rangkaian suatu sistem tenaga listrik dan untuk menunjang keandalan sistem tenaga listrik terkait [1-3].

Pada gardu induk terdapat banyak peralatan utama tenaga listrik yang mempunyai fungsi penting dalam proses penyaluran listrik, seperti transformator daya, peralatan pemutus (PMT), pemisah (PMS), dan transformator instrumentasi (CT/PT/CVT). Peralatan utama ini saling terhubung satu sama lain dengan konduktor sebagai media penyalur listrik. Untuk menghubungkan konduktor dengan konduktor atau dengan peralatan utama pada gardu induk dibutuhkan konektor. Konektor menjadi bagian kecil yang memegang peran penting dalam penyaluran tenaga listrik. Konektor pada gardu induk merupakan titik paling rentan terhadap kerusakan.

Seperti beberapa permasalahan terjadi GI Payakumbuh, konektor merupakan bagian yang sering mengalami kerusakan di gardu induk. Hal ini terjadi karena ketidaksesuaian cara pemasangan konektor dengan desain pembuatannya. Ketidaksesuaian ini termasuk tidak sesuai kekuatan pemasangan baut pada konektor, ketidaksesuaian bahan antara konduktor dan konektor, dan tidak sesuai ukuran konektor dengan konduktor. Ketidaksesuaian ini menimbulkan nilai tahanan yang lebih besar dari yang seharusnya.

Ditemukan beberapa kasus terjadinya fenomena peningkatan panas (*hotspot*) pada beberapa konektor konduktor yang terpasang di gardu induk Payakumbuh. Fenomena ini semakin banyak terjadi khususnya pada saat pengoperasian tenaga listrik mengalami kenaikan beban. Kenaikan beban dapat

terjadi secara signifikan ketika salah satu bay penghantar atau transformator padam karena gangguan atau pemeliharaan. Pada kondisi padam salah satu bay ini, bay-bay yang lainnya akan dibebani lebih besar dibandingkan saat kondisi normal [4-6].

1.2 Perumusan Masalah

Konektor pada saluran transmisi, distribusi dan pada gardu induk berfungsi menghubungkan satu konduktor dengan konduktor lain dan peralatan utama gardu induk. Konektor merupakan titik lemah pada sistem penyaluran dan gardu induk [7]. Oleh karena itu perlu untuk mengkarakterisasi perilaku termal dari konektor tersebut. Dengan mengoptimalkan prosedur pemasangan konektor dapat mengurangi resistansi kontak dan memastikan suhu yang lebih rendah selama operasi normal kondisi.

Persiapan permukaan kontak sangat penting untuk menjamin kontak yang tepat antara konektor dan konduktor karena resistansi kontak terutama dapat menurunkan gardu kinerja konektor. Sejauh ini PT.PLN telah melakukan usaha untuk meminimalkan resistansi kontak konektor tersebut dengan cara memastikan pemasangan konektor dengan benar. Namun, dalam kondisi gangguan, konduktor akan menanggung beban lebih yang menyebabkan kenaikan suhu konektor melebihi suhu konduktor akibat resistansi yang berbeda dengan konduktor. Untuk melihat berapa besar kenaikan suhu konektor pada keadaan beban lebih dapat diukur menggunakan kamera termal serta berapa besar arus lebih yang dapat dibebankan pada konektor dapat di simulasikan menggunakan software DIGSILENT.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk :

1. Mensimulasikan besar arus yang dapat terjadi ketika terjadinya pembebanan lebih pada gardu induk Payakumbuh sebagai dasar untuk perhitungan konektor konduktor dengan lebih akurat dan baik.

2. Memperoleh fungsi dari perhitungan perubahan suhu yang mungkin terjadi berdasarkan perhitungan dan pengukuran di lapangan berdasarkan setiap kondisi perubahan beban yang terjadi.
3. Menganalisa perubahan suhu pada konduktor dan konektor di gardu induk Payakumbuh dengan menggunakan perhitungan dan pengukuran langsung pada kondisi operasi normal dan pada kondisi pembebanan lebih atau pemadaman.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil analisa pengaruh perubahan beban listrik terhadap suhu konektor dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan model perubahan beban terhadap suhu yang dapat digunakan di gardu induk Payakumbuh. Dengan adanya model ini, dapat diperkirakan batasan-batasan perubahan kenaikan suhu yang dapat terjadi pada konektor konduktor sehingga memungkinkan untuk dapat melakukan assesmen terhadap kondisi konektor konduktor yang sudah terpasang. Selain itu model perhitungan ini dapat digunakan untuk menentukan material konektor konduktor yang sesuai digunakan agar operasi tenaga listrik di gardu induk Payakumbuh dapat tetap berjalan dengan baik.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi dalam beberapa hal sebagai berikut:

1. Pembahasan permasalahan penelitian dibatasi pada analisa kondisi perubahan suhu yang terjadi pada peralatan (konektor konduktor) berdasarkan perubahan beban yang terjadi pada sistem kelistrikan di gardu induk Payakumbuh
2. Permasalahan perubahan kenaikan suhu yang diteliti terhadap perubahan beban. Pengaruh lain terhadap kenaikan suhu, seperti suhu lingkungan dan usia peralatan dianggap sama.
3. Pada pengambilan data suhu dilapangan, diasumsikan bahwa kondisi konektor konduktor dalam kondisi baik, memiliki usia dan resistansi yang sama. Jika ditemukan perbedaan suhu hasil perhitungan dengan

