

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem tenaga listrik memiliki peran penting dalam mendukung aktivitas masyarakat dan pembangunan nasional. Keandalan sistem tenaga listrik sangat dipengaruhi oleh kemampuan sistem dalam menyalurkan energi listrik secara efisien dan berkesinambungan. Salah satu komponen utama dalam sistem penyaluran tenaga listrik adalah Gardu Induk Rantau, yang berfungsi sebagai penghubung antara sistem pembangkitan, transmisi, dan distribusi.[1]

Gardu Induk Rantau dilengkapi dengan berbagai peralatan listrik bertegangan tinggi seperti transformator daya, pemutus tenaga (PMT), pemisah (PMS BUS), dan konduktor penghubung. Peralatan tersebut beroperasi secara kontinu dengan variasi beban dan kondisi lingkungan yang berbeda-beda. Dalam kondisi ideal, peralatan gardu induk dirancang memiliki nilai tahanan yang kecil untuk meminimalkan rugi-rugi daya. Namun, dalam kondisi operasi nyata, sering terjadi degradasi peralatan yang menyebabkan peningkatan tahanan, khususnya pada titik sambungan dan kontak listrik.[2]

Salah satu indikasi terjadinya peningkatan tahanan pada peralatan Gardu Induk Rantau adalah munculnya hotspot, yaitu kenaikan suhu lokal yang melebihi suhu normal operasi. Hotspot umumnya disebabkan oleh sambungan yang kurang baik, korosi, oksidasi, maupun keausan material kontak. Kondisi ini mengakibatkan terjadinya peningkatan rugi-rugi daya listrik akibat besarnya panas yang dihasilkan oleh arus listrik yang mengalir melalui tahanan yang meningkat.

Peningkatan nilai *hotspot* pada peralatan gardu induk berbanding lurus dengan peningkatan rugi-rugi penyaluran daya listrik, apabila kondisi *hotspot* dibiarkan tanpa penanganan, maka rugi energi yang terjadi akan semakin besar dan berdampak pada menurunnya efisiensi penyaluran tenaga listrik serta berpotensi menurunkan keandalan sistem.

Oleh karena itu, diperlukan suatu analisis yang membahas pengaruh nilai *hotspot*

pada peralatan Gardu Induk Rantau terhadap rugi-rugi penyaluran sistem tenaga listrik. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran *kuantitatif* mengenai hubungan antara kenaikan suhu hotspot, peningkatan tahanan kontak, dan besarnya rugi daya, sehingga dapat menjadi dasar dalam pengambilan keputusan pemeliharaan dan peningkatan kinerja sistem tenaga listrik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, didapatkan rumusan masalah untuk pembahasan pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana hubungan antara kenaikan suhu *hotspot* dengan peningkatan nilai tahanan kontak?
2. Bagaimana pengaruh nilai *hotspot* pada peralatan Gardu Induk Rantau terhadap besarnya selisih daya penyaluran listrik?
3. Bagaimana efisiensi perbaikan hotspot dan tahanan kontak sebelum dan sesudah perbaikan pada peralatan Gardu Induk Rantau?

1.3 Tujuan

Melihat rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menganalisis pengaruh nilai *hotspot* pada peralatan Gardu Induk Rantau terhadap rugi daya penyaluran sistem tenaga listrik.
2. Mengetahui hubungan antara kenaikan suhu *hotspot* dengan peningkatan nilai tahanan kontak pada peralatan Gardu Induk Rantau.
3. Membandingkan besarnya selisih daya penyaluran daya sebelum dan sesudah terjadinya *hotspot* pada peralatan Gardu Induk Rantau.

1.4 Manfaat

Dengan dilakukannya penelitian ini, manfaat yang di dapatkan sebagai berikut:

1. Memberikan pemahaman mengenai pengaruh *hotspot* pada peralatan Gardu Induk Rantau terhadap rugi daya penyaluran sistem tenaga listrik.
2. Menjadi bahan pertimbangan dalam pelaksanaan pemeliharaan peralatan Gardu Induk Rantau untuk meningkatkan *efisiensi* dan keandalan sistem tenaga listrik.
3. Menambah referensi ilmiah di bidang sistem tenaga listrik, khususnya terkait analisis rugi daya akibat *hotspot*.

1.5 Ruang Lingkup Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, untuk mendapat hasil yang diharapkan maka penulis membatasi pembahasan dengan membuat ruang lingkup masalah sebagai berikut :

1. Penelitian difokuskan pada analisis *hotspot* yang terjadi pada peralatan PMT dan PMS BUS di Gardu Induk.
2. Penelitian difokuskan pada Pengaruh *hotspot* dianalisis terhadap rugi daya penyaluran daya listrik berdasarkan perhitungan rugi daya.