

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi listrik sampai saat ini merupakan kebutuhan yang sangat vital untuk semua makhluk hidup. Pemanfaatannya bisa berupa seperti alat-alat rumah tangga, alat-alat industri, kesehatan, komunikasi, hiburan dan masih banyak lagi. Bahkan energi listrik merupakan komponen penting dalam memajukan perekonomian suatu negara, maka dari itu ketersediaan energi listrik haruslah handal, bermutu, stabil, terjangkau, layak dan efisien.

Dalam usaha penyediaan energi listrik yang handal dan efisien inilah, Gardu Induk mempunyai peranan penting agar mengatur kebutuhan beban tenaga listrik dan sebagai pusat pengaman komponen-komponen sistem tenaga listrik di suatu wilayah tertentu.

Gardu Induk 150 kV Bantul merupakan salah satu gardu induk yang beroperasi di wilayah interkoneksi Jateng-DIY dengan kapasitas masing-masing 60 MVA. Pada Transformator I mensuplai BNL 1, BNL 2, BNL 3, BNL 5 dengan tegangan pada sisi menengah sebesar 20 kV, dengan faktor daya sebesar 0,9. Sedangkan pada Transformator III mensuplai BNL 6, BNL 7, BNL 8, BNL 103, BNL 11, BNL 12, BNL 13 dengan faktor daya sebesar 0,93. Gardu Induk 150 kV Bantul mempunyai faktor daya yang persyaratannya telah terpenuhi dengan nilai 0,85.

Terjadinya gangguan pastilah sering terjadi pada suatu sistem tenaga listrik baik dari dalam ataupun dari luar. Gangguan yang terjadi biasanya seperti kerusakan pada kawat penghantar, hubung singkat karena petir, kerusakan bushing, kerusakan kontak-kontak tap charger atau kumparan yang terbakar.


Transformator tenaga Gardu Induk 150 kV Bantul ini ditempatkan di daerah terbuka, oleh karena itu sangat rentan terjadi kerusakan yang diakibatkan oleh cuaca. Sedangkan sebagian besar komponennya merupakan bahan konduktif yang terbuat dari logam. Oleh karena itu, cuaca juga dapat menjadi masalah untuk bahan material komponen-komponen yang terbuat dari logam tersebut, seperti terjadinya korosi dan pemuaiian.

Untuk menghindari hal tersebut, petugas harus melakukan pengecekan secara berkala, agar mencegah terjadinya gangguan. Gangguan ataupun kerusakan komponen tersebut menjadi dampak terhadap kerugian yang di alami konsumen.

Berdasarkan prosedur yang berlaku terhadap pemeliharaan komponen-komponen pada area Gardu Induk 150 kV Bantul, ada salah satu proses pengecekan terjadinya gangguan dengan mengamati suhu atau *hotpoint* pada masing-masing komponen. Proses ini disebut Thermovisi, yang merupakan visualisasi dan pendektasian suhu pada suatu objek dengan menggunakan sinar inframerah/*infrared*. Hal ini merupakan parameter yang diamati untuk dianalisis dalam kebutuhan proteksi dan keandalan sistem yang ada di Gardu Induk sehingga setelah itu dapat dilakukannya penanganan pencegahan terhadap ancaman kerusakan.

Pada kajian ilmu metafisik, dalam islam Allah menjelaskan bahwa jin diciptakan dari api. Secara teori, api memancarkan sinar infrared sehingga kita tidak dapat melihat jin karena indra mata manusia hanya dapat mendeteksi pada wilayah visible. Hal ini membuktikan jin ada didunia ini tetapi manusia tidak punya indra untuk merasakan keberadaannya.

Pembahasan tentang jin yang diciptakan sinar dari api dan merupakan bagian dari inframerah, maka sekali lagi membuktikan kebesaran dan kebenaran firman Allah dalam alquran tentang penciptaan makhluk-makhluknya. Teori gelombang elektromagnetik telah dikembangkan oleh ilmuan fisika klasik dan fisika modern. Teori ini telah menyimpulkan bahwa semua ciptaan Tuhan di semesta tersusun dari materi dan energi baik yang dapat dilihat dengan indra mata manusia maupun yang tidak dapat dilihat. Keajaiban dari sinar inframerah telah Allah Subhana Wa Ta'ala jelaskan dalam Surah An-Nur ayat 35. Dimana Allah Ta'ala berfirman:

اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ۚ مَثَلُ نُورِهِ كَمِثْقَاةٍ فِيهَا  مِصْبَاحٌ ۖ الْمِصْبَاحُ فِي زُجَاجَةٍ ۖ الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُوقَدُ مِنْ شَجَرَةٍ مُبَارَكَةٍ زَيْتُونَةٍ لَا شَرْقِيَّةٍ وَلَا غَرْبِيَّةٍ يَكَادُ زَيْتُهَا يُضِيءُ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌ ۚ نُورٌ عَلَى نُورٍ ۗ يَهْدِي اللَّهُ لِنُورِهِ مَنْ يَشَاءُ ۚ وَيَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ لِلنَّاسِ ۗ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ

Artinya : “ Allah (Pemberi) cahaya (kepada) langit dan bumi. Perumpamaan cahaya Allah, adalah seperti sebuah lubang yang tak tembus, yang di dalamnya ada pelita besar. Pelita itu di dalam kaca (dan) kaca itu seakan-akan bintang (yang bercahaya) seperti mutiara, yang dinyalakan dengan minyak dari pohon yang berkahnya, (yaitu) pohon zaitun yang tumbuh tidak di sebelah timur (sesuatu) dan tidak pula di sebelah barat(nya), yang minyaknya (saja) hampir-hampir menerangi, walaupun tidak disentuh api. Cahaya di atas cahaya (berlapis-lapis), Allah membimbing kepada cahaya-Nya siapa yang dia kehendaki, dan Allah memperbuat perumpamaan-perumpamaan bagi manusia, dan Allah Maha Mengetahui segala sesuatu”.

Inframerah merupakan salah satu spektrum gelombang elektromagnetik.. Spektrum tersebut juga menunjukkan bahwa yang dapat dilihat dengan mata manusia sangat terbatas pada daerah visible spectrum, Sedangkan daerah infrared, ultraviolet, radiowave, x rays dan gamma rays tidak dapat dilihat sehingga tersirat kebesaran Allah dalam menciptakan alam semesta.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses dilakukannya pengamatan thermovisi pada peralatan di Gardu Induk 150 kV Bantul?
2. Bagaimana cara menganalisis hasil yang telah diamati dari proses thermovisi peralatan Gardu Induk 150 kV Bantul dengan metode visualisasi ataupun perhitungan?
3. Bagaimana mengklasifikasikan peralatan yang telah terjadi gangguan dari analisis thermovisi sesuai standar yang berlaku?
4. Bagaimana pemeliharaan dan pencegahan kerusakan pada peralatan Gardu Induk 150 kV Bantul?

1.3. Batasan Permasalahan

Agar Tugas Akhir ini lebih terarah tanpa mengurangi maksud dan tujuannya, maka ditentukan batasan permasalahan sebagai berikut:

1. Membahas mengenai perhitungan thermovisi pada klem dan konduktor pada bay trafo 1 Gardu Induk 150 kV Bantul.
2. Membahas mengenai validasi metode analisis untuk akurasi dan presisi dari hasil perhitungan thermovisi klem dan konduktor pada bay trafo 2 Gardu Induk 150 kV Bantul.
3. Membahas mengenai prediksi tingkat kerusakan yang akan terjadi pada klem dan konduktor pada bay trafo 2 Gardu Induk 150 kV Bantul.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan audit data pengamatan thermovisi terhadap peralatan yang ada di Gardu Induk 150 kV Bantul.
2. Menganalisis hasil pengamatan thermovisi pada peralatan yang ada di Gardu Induk 150 kV Bantul.
3. Memberikan rekomendasi mengenai langkah lanjutan yang akan diterapkan pada peralatan di Gardu Induk 150 kV Bantul setelah dilakukannya analisis thermovisi.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai pedoman pemeliharaan peralatan melalui pengukuran thermovisi pada Gardu Induk 150 kV Bantul.
2. Memberikan informasi mengenai keakuratan dan ketelitian dari pengukuran themovisi menggunakan metode validasi analisis.
3. Memberikan informasi terhadap keandalan peralatan Gardu Induk 150 kV Bantul melalui proses pengukuran dan analisis thermovisi.