

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Sistem tenaga listrik terdiri dari beberapa bagian yang saling terhubung dan terintegrasi untuk menyalurkan energi listrik dari pembangkit listrik menuju konsumen. Diantara bagian-bagian sistem tenaga listrik terdapat jaringan distribusi yang terdiri dari saluran tegangan menengah dan tegangan rendah, pemutus tenaga jaringan, gardu-gardu distribusi, dan peralatan listrik lainnya. Pada bagian gardu distribusi terdapat perangkat hubung bagi tegangan rendah (PHB-TR) yang tersusun atas perangkat penghubung, perangkat pengaman, dan perangkat pengendali sehingga listrik tegangan rendah dapat disalurkan dari trafo distribusi menuju konsumen secara aman dan sesuai kebutuhan.

Terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan gangguan pada PHB-TR. Salah satu faktor penyebab gangguan PHB-TR adalah adanya degradasi material pada peralatan listrik yang dapat menyebabkan panas berlebih (*overheating*) dan mengakibatkan terjadinya kegagalan peralatan yang berpotensi menyebabkan pemadaman listrik yang tidak direncanakan dan bahaya kebakaran (Huda, dkk., 2012: 585). Proses terjadinya degradasi pada peralatan listrik dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti beban berlebih (*overload*), kondisi lingkungan, dan lain-lain.

PT. PLN (Persero) ULP Depok Kota adalah salah satu bagian dari perusahaan PLN dan merupakan Unit Layanan Pelanggan (ULP) yang membantu pengurusan pelayanan pelanggan dan pelayanan jaringan distribusi listrik dengan ruang lingkup yang lebih kecil dari Unit Pelaksanaan Pelayanan Pelanggan (UP3). Dalam rangka meningkatkan kualitas pelayanan listrik kepada masyarakat, PLN terus berupaya agar proses pendistribusian tenaga listrik senantiasa berjalan dengan baik. Salah satu upaya yang telah dilakukan yakni proses pemeliharaan rutin pada jaringan distribusi listrik. Akan tetapi, peralatan jaringan distribusi listrik pada akhirnya akan kembali mengalami gangguan pada waktu tertentu. Hal ini dapat disebabkan oleh pertumbuhan

penggunaan beban listrik yang terus meningkat, kondisi lingkungan, dan penyebab masalah listrik lainnya.

Data PLN menunjukkan bahwa sepanjang tahun 2019 terdapat 59.673 kasus gangguan distribusi yang terjadi di Indonesia dengan rasio susut energi pada distribusi sebesar 7,24% (PLN, 2019: 19). Hal ini perlu menjadi perhatian bahwa gangguan yang terjadi pada peralatan jaringan distribusi listrik tidak hanya menghambat proses pendistribusian listrik tetapi juga dapat menimbulkan kerugian finansial yang cukup besar akibat adanya susut energi dan biaya pemeliharaan. Untuk itu, perlu dilakukan pengembangan dalam metode pemeliharaan sistem tenaga listrik dan salah satunya adalah metode pengujian non-destruktif (*non-destructive testing* atau NDT).

Menurut Dwivedi, dkk. (2018: 3691) NDT mengacu pada penilaian atau evaluasi dan proses inspeksi material atau komponen untuk menemukan cacat dan kekurangan dibandingkan dengan beberapa standar tanpa mengubah atau merusak objek yang sedang diuji. Dengan kata lain, metode NDT dapat digunakan untuk memeriksa keadaan suatu objek secara berkala tanpa harus menyentuh objek. Terdapat beberapa metode NDT yang digunakan untuk mendeteksi penyebab gangguan pada PHB-TR dan salah satunya adalah metode pengujian termal inframerah yang menggunakan termografi inframerah.

Termografi inframerah adalah suatu perangkat pengukuran suhu non-kontak yang dilakukan dengan cara menangkap radiasi panas dalam bentuk inframerah yang dipancarkan oleh permukaan benda. Radiasi panas yang ditangkap oleh termografi kemudian diolah menjadi suatu gambar yang mengilustrasikan pola perubahan suhu yang terjadi pada objek pengukuran berdasarkan gradasi warna. Dengan demikian, dapat diketahui kondisi terbaru dari peralatan listrik yang sedang beroperasi melalui analisa yang dilakukan terhadap gambar yang dihasilkan oleh termografi inframerah. Termografi inframerah telah meningkatkan efisiensi pemeliharaan pada instalasi listrik, memungkinkan inspeksi jarak jauh tanpa kontak fisik, dan tidak memerlukan pemadaman peralatan apa pun (Ferreira, dkk., 2018: 3).

Dalam rangka mengetahui apakah terdapat *overheating* pada PHB-TR gardu distribusi di area distribusi PT. PLN (Persero) ULP Depok Kota, maka perlu dilakukan penelitian analisis yang berkaitan dengan pemeriksaan tingkat kesesuaian suhu pada permukaan peralatan listrik PHB-TR yang sedang beroperasi (*online assesstment*) dengan standar SPLN D3.016-1:2010 dan SPLN D3.016-2:2013. Pengukuran suhu permukaan peralatan listrik PHB-TR dilakukan dengan menggunakan termografi inframerah untuk mendeteksi adanya kenaikan suhu pada permukaan peralatan listrik yang melebihi batas suhu normal (*overheating*) ketika beroperasi. Dalam penelitian ini, hasil observasi dan pengumpulan data pada PHB-TR gardu distribusi yang berada di area distribusi PT. PLN (Persero) ULP Depok Kota akan diolah dan dianalisis sehingga dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam melakukan proses pemeliharaan pada PHB-TR gardu distribusi.

1.2. Identifikasi Masalah

Dari beberapa uraian yang dikemukakan pada latar belakang, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah dalam penelitian ini diantaranya:

1. Degradasi material pada peralatan listrik dapat menyebabkan *overheating*.
2. *Overheating* pada peralatan listrik dapat menyebabkan pemadaman listrik yang tidak direncanakan dan bahaya kebakaran.

1.3. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan untuk memfokuskan pembahasan serta mengingat adanya keterbatasan waktu, dana, dan kemampuan maka peneliti membatasi masalah sebagai berikut:

1. Pengukuran suhu permukaan peralatan listrik dilakukan pada saat PHB-TR sedang beroperasi (*online assesstment*) menggunakan termografi inframerah.
2. Pengambilan data pengukuran suhu permukaan peralatan listrik PHB-TR dilakukan pada empat gardu distribusi diantaranya gardu RJM, gardu DTG, gardu CLD, dan gardu KCL yang berada di area distribusi PT. PLN (Persero) ULP Depok Kota.

3. Standar batas suhu udara sekitar dan batas kenaikan suhu peralatan listrik PHB-TR yang digunakan dalam penelitian ini adalah yang bersumber dari SPLN D3.016-1:2010 dan SPLN D3.016-2:2013.
4. Pengukuran beban listrik PHB-TR dilakukan dalam jangka waktu yang berdekatan dengan waktu pengukuran suhu permukaan peralatan listrik PHB-TR.
5. Standar pembebanan listrik yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada Edaran Direksi PT. PLN (Persero) Nomor 0017.E/DIR/2014 dan SPLN T6.001:2013.

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan pembatasan masalah diatas maka dapat dirumuskan masalah yaitu:

1. Apakah terdapat *overheating* pada peralatan listrik PHB-TR gardu distribusi di area distribusi PT. PLN (Persero) ULP Depok Kota?
2. Seberapa tingkat kesesuaian suhu permukaan peralatan listrik PHB-TR gardu distribusi di area distribusi PT.PLN (Persero) ULP Depok Kota dengan SPLN D3.016-1:2010 dan SPLN D3.016-2:2013?
3. Apa saja faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya *overheating* pada peralatan listrik PHB-TR gardu distribusi?

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka dapat diketahui tujuan penelitian adalah:

1. Untuk mengetahui apakah terdapat *overheating* pada peralatan listrik PHB-TR gardu distribusi di area distribusi PT. PLN (Persero) ULP Depok Kota.
2. Untuk menganalisis tingkat kesesuaian suhu permukaan peralatan listrik PHB-TR gardu distribusi di area distribusi PT.PLN (Persero) ULP Depok Kota dengan SPLN D3.016-1:2010 dan SPLN D3.016-2:2013.
3. Untuk menganalisis faktor-faktor apa saja yang dapat menyebabkan terjadinya *overheating* pada peralatan listrik PHB-TR gardu distribusi.

1.6. Kegunaan Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

- a. Penelitian ini diharapkan dapat menambah dan mengembangkan wawasan, informasi, pemikiran, dan ilmu pengetahuan kepada pihak lain yang berkepentingan.
- b. Sebagai acuan dan pertimbangan bagi penelitian yang selanjutnya khususnya yang berkaitan dengan pemeriksaan *overheating* pada peralatan listrik PHB-TR gardu distribusi menggunakan termografi inframerah.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi PT. PLN (Persero) ULP Depok Kota, diharapkan menjadi bahan pertimbangan dalam melakukan proses pemeliharaan pada PHB-TR gardu distribusi.
- b. Bagi penulis, diharapkan dapat menerapkan ilmu yang diperoleh penulis dan berguna bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

