

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) merupakan salah satu infrastruktur penting dalam sistem tenaga listrik, karena berfungsi menyalurkan energi listrik dari pusat pembangkit ke gardu induk distribusi. Keandalan operasi SUTT sangat menentukan kontinuitas pasokan listrik kepada masyarakat. Salah satu jalur transmisi yang berperan penting dalam sistem kelistrikan di wilayah Jakarta adalah SUTT 150 kV Kembangan – Petukangan, yang melintasi area dengan aktivitas pemukiman dan fasilitas publik.

Keberadaan SUTT menimbulkan fenomena medan listrik dan medan magnet di sekitarnya. Medan listrik terutama dipengaruhi oleh besarnya tegangan operasi, sedangkan medan magnet sangat dipengaruhi oleh arus beban yang mengalir. Variasi pembebanan saluran, baik pada kondisi beban rendah, normal, maupun puncak, berpotensi menghasilkan perubahan intensitas medan magnet yang signifikan, sedangkan medan listrik relatif stabil.

Fenomena medan elektromagnetik (EMF) dari SUTT menimbulkan perhatian, terutama terkait aspek keselamatan dan kesehatan masyarakat yang beraktivitas di bawah dan sekitar jalur transmisi. Oleh karena itu, penting dilakukan pengukuran lapangan untuk mengetahui tingkat intensitas medan listrik dan medan magnet di bawah SUTT, serta mengevaluasi apakah nilainya masih berada dalam batas aman yang ditetapkan oleh standar internasional seperti ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) maupun standar nasional yang berlaku. Pengukuran ini juga diperlukan untuk mengetahui jarak yang aman sebagai tempat tinggal warga di sekitar jaringan SUTT berdasarkan kuat medan elektromagnetiknya.

Penelitian ini difokuskan pada pengukuran langsung medan listrik dan medan magnet di bawah SUTT 150 kV Kembangan – Petukangan, dengan variasi kondisi pembebanan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran nyata mengenai karakteristik distribusi medan elektromagnetik pada saluran

tersebut, serta menjadi bahan evaluasi terhadap tingkat keamanan paparan medan elektromagnetik bagi masyarakat di sekitarnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Berapakah nilai medan listrik dan medan magnet di bawah Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV Kembangan–Petukangan pada berbagai kondisi pembebanan?
2. Bagaimana pengaruh perubahan pembebanan terhadap intensitas medan listrik dan medan magnet di sekitar saluran?
3. Apakah nilai medan listrik dan medan magnet yang terukur masih berada dalam batas aman sesuai standar internasional ICNIRP?
4. Seberapa jauh jarak aman dari saluran transmisi 150 kV agar paparan medan elektromagnetik tidak melebihi batas yang diizinkan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengukur besarnya intensitas medan listrik dan medan magnet di bawah Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV pada jalur Kembangan–Petukangan.
2. Menganalisis pengaruh variasi kondisi pembebanan terhadap nilai medan listrik dan medan magnet yang timbul di sekitar saluran.
3. Membandingkan hasil pengukuran dengan standar keselamatan kerja dan batas paparan medan elektromagnetik yang ditetapkan oleh lembaga seperti ICNIRP
4. Menentukan jarak aman terhadap paparan medan listrik dan magnet di sekitar saluran udara berdasarkan hasil studi lapangan.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Aspek Sosial: memberikan informasi yang valid mengenai paparan medan listrik dan medan magnet di sekitar SUTT 150 kV sehingga dapat

meningkatkan pemahaman dan mengurangi kekhawatiran terkait isu kesehatan.

2. Aspek Ketenagalistrikan: menjadi bahan evaluasi teknis untuk memastikan bahwa operasi SUTT 150 kV masih sesuai dengan standar keselamatan dan kesehatan kerja.
3. Aspek Akademik: menambah referensi penelitian lapangan terkait studi medan listrik dan medan magnet pada sistem transmisi tenaga listrik di Indonesia, khususnya untuk saluran 150 kV.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini difokuskan pada pengukuran dan analisis medan listrik serta medan magnet yang ditimbulkan oleh Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV jalur Kembangan – Petukangan. Penelitian dilakukan dengan cakupan sebagai berikut:

1. Objek penelitian adalah SUTT 150 kV pada lintasan Kembangan – Petukangan yang melintas di kawasan pemukiman dan fasilitas publik.
2. Fenomena yang dikaji meliputi distribusi medan listrik (E-field) dan medan magnet (B-field) dengan frekuensi kerja sistem tenaga listrik 50 Hz.
3. Variasi kondisi pembebanan yang dianalisis terdiri dari beban rendah, beban normal, dan beban puncak, berdasarkan data arus operasi saluran.
4. Pengukuran lapangan dilakukan pada titik di bawah dan sekitar saluran dengan jarak horizontal tertentu dari sumbu konduktor (misalnya 0 m, 5 m, 10 m, dan 20 m).
5. Hasil pengukuran dianalisis dan dievaluasi dengan mengacu pada standar paparan medan elektromagnetik yang berlaku, yaitu standar ICNIRP (2010) dan SPLN 112:1994.
6. Penelitian ini tidak membahas aspek lain di luar medan elektromagnetik, seperti desain mekanis menara transmisi, analisis rugi daya, ataupun kajian kesehatan klinis, melainkan hanya terbatas pada karakteristik medan listrik dan medan magnet yang terukur di lapangan.