

## BAB 5 PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, pengukuran, serta evaluasi lapangan yang telah dilakukan pada sistem pentanahan tower SUTT di Gardu Induk 150 kV Kalibakal dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Peningkatan sistem *grounding* dari metode dasar *Driven Ground* ke tahapan lanjutan PSPT, MRG, dan MDG secara umum berhasil menurunkan nilai tahanan pentanahan dan mengurangi jumlah gangguan, terutama pada lokasi dengan kondisi tanah yang sesuai. Metode MDG terbukti paling efektif terutama pada tanah yang memiliki resistivitas tinggi seperti di perbukitan dan permukiman padat.
2. Sistem PSPT bekerja cukup optimal di tanah basah seperti persawahan dan kolam karena kondisi tanah mendukung pelepasan arus ke tanah secara alami. Namun pada beberapa titik, sistem ini tidak cukup efektif tanpa dilengkapi metode lanjutan.
3. Metode MRG memberikan hasil yang baik pada area dengan tanah semi-padat seperti pedesaan dan perkebunan. Meskipun mampu menurunkan nilai resistansi secara signifikan, sistem ini cenderung kurang efektif pada tanah berbatu karena keterbatasan luas penyebaran arus tanah.
4. MDG menjadi solusi terbaik pada lokasi dengan resistivitas tinggi karena mampu menurunkan nilai tahanan secara drastis, selain itu MDG juga memiliki biaya instalasi yang lebih rendah dibanding MRG karena mengurangi jumlah sambungan dan material yang digunakan dan juga

MDG menggunakan kabel langsung dari GSW ke tanah sehingga lebih hemat dari sisi material dan instalasi .

5. Tidak semua gangguan yang terjadi dapat secara langsung dikaitkan dengan efektivitas sistem grounding. Beberapa gangguan kemungkinan dipicu oleh faktor eksternal seperti sambaran petir ekstrem, kontak dengan benda asing (pohon, layangan), atau gangguan sementara akibat kondisi cuaca. Hal ini menunjukkan bahwa sistem grounding yang baik saja tidak selalu dapat mengeliminasi semua gangguan.
6. Efektivitas sistem grounding juga sangat bergantung pada kondisi lapangan seperti korosi pada elektroda, sambungan kendur, dan fluktuasi kelembapan tanah. Oleh karena itu, diperlukan pemantauan rutin dan pemeliharaan sistem grounding untuk mempertahankan performa yang stabil.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang diperoleh, berikut beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan untuk pengelolaan dan pengembangan sistem pentanahan di lapangan:

1. Perlu dilakukan pemantauan rutin terhadap nilai resistansi pentanahan pada setiap titik *tower*, terutama pada area yang memiliki riwayat gangguan dan resistivitas tanah tinggi. Pemeriksaan fisik seperti kekencangan sambungan, kondisi kawat *grounding*, dan kemungkinan korosi harus menjadi bagian dari program pemeliharaan berkala.

2. Untuk *tower* yang masih mencatat gangguan meskipun telah menggunakan sistem *grounding* lanjutan seperti MDG, disarankan dilakukan inspeksi lebih lanjut guna memastikan bahwa tidak terjadi kerusakan fisik, degradasi material, atau gangguan dari faktor eksternal seperti pohon, petir, atau aktivitas manusia.
3. Pemilihan metode *grounding* sebaiknya disesuaikan dengan karakteristik tanah setempat. PSPT dapat diterapkan pada tanah lembap, MRG pada tanah semi padat, dan MDG untuk tanah dengan resistivitas tinggi seperti berbatu atau beraspal. Tidak disarankan menggunakan satu metode untuk seluruh lokasi tanpa mempertimbangkan kondisi lokal.
4. Gangguan yang terjadi tidak selalu berasal dari sistem *grounding*. Oleh karena itu, diperlukan koordinasi antara unit teknis sistem proteksi, pemeliharaan, dan operator lapangan untuk mengevaluasi gangguan secara menyeluruh menggunakan data dari relay, OCR, DFR, dan pencatatan cuaca.