

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis dengan curah hujan yang cukup tinggi. Hal ini bisa berdampak pada tingginya Jumlah Hari Guruh (*Thunder Storm Days*) di Indonesia. Indonesia memiliki 200 hari guruh, jika dibandingkan dengan USA 100 hari, Brasil 140 hari dan Afrika 60 hari. Hal ini membuat Indonesia memiliki tingkat kerawanan yang cukup tinggi terhadap sambaran petir (Gunawan, Suarbawa, & Pandiangan, 2014). Sambaran petir sangat membahayakan sistem penyaluran energi listrik, terutama sistem transmisi. Sistem transmisi memiliki peran yang sangat penting dalam proses penyaluran energi listrik karena kelebihanannya yang dapat menempuh jarak penyaluran yang sangat jauh baik dari sistem pembangkit hingga ke sistem distribusi. Semakin panjang saluran transmisi maka semakin besar pula gangguan yang akan terjadi.

Sekitar 70% hingga 80% gangguan berasal dari kawat penghantar transmisi. Gangguan yang paling sering terjadi ialah gangguan hubung singkat. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya gangguan pada sistem transmisi tegangan tinggi ialah sambaran petir pada kawat atau tower transmisi, burung-burung yang terbang melewati jarak aman tegangan tinggi, polusi (debu) yang menempel pada isolator, dan pohon-pohon tinggi yang tumbuh di bawah saluran transmisi. Hal ini disebabkan oleh penggunaan tower yang tinggi serta panjangnya kawat penghantar yang terbentang membuat sistem transmisi harus mampu beroperasi di segala kondisi alam (Hutauruk, 1999).

Dalam mengamankan kawat-kawat fasa dari gangguan yang disebabkan oleh sambaran petir, tower transmisi sering dipasangkan kawat tanah (*ground wire*) atau sistem pentanahan. Sambaran petir pada tower atau kawat tanah dapat menyebabkan kenaikan tegangan pada sistem transmisi karena mengalirnya arus surja petir pada impedansi surja tower, impedansi surja kawat, dan resistansi pentanahan. Sehingga naiknya tegangan ini dapat mengakibatkan ketidakstabilan tegangan pada sistem transmisi tenaga listrik. Oleh karena itu dipasangkan sistem

pentanahan pada tower agar arus gangguan yang disebabkan oleh sambaran langsung (*directstroke*) akan mengalir ke dalam tanah.

Sistem pentanahan di Indonesia pada umumnya menggunakan elektroda yang terbuat dari batang tembaga yang di tanam ke dalam tanah dan terhubung dengan tower transmisi melalui kawat tembaga. Terdapat dua jenis pemasangan elektroda yaitu sistem rod dan sistem counterpoise. Penggunaan sistem rod dan counterpoise sangat bergantung dari tahanan jenis tanah dimana tower transmisi berada. Dimana pada sistem pentanahan rod sangat cocok digunakan pada tanah ladang, sedangkan sistem pentanahan counterpoise sangat cocok digunakan pada tanah berbatu. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan nilai pentanahan yang sesuai standar atau di bawah 5 ohm.

Dalam menyalurkan energi listrik, pada umumnya lintasan jaringan tower transmisi harus melewati hutan, bukit, gunung dan lahan pertanian. Namun, permasalahan yang timbul pada lintasan jaringan transmisi khususnya posisi penempatan tower transmisi yang di bangun pada lahan perkebunan atau pertanian. Misalnya saja sistem transmisi 150 kV jalur Isimu-Boroko yang memiliki aktivitas pertanian di bawah kaki tower transmisi sekitar 83.33%, tower transmisi 150 kV jalur Isimu-Botupingge memiliki aktivitas pertanian di bawah kaki tower transmisi sekitar 90.26% dan tower transmisi 150 kV jalur Isimu-Marisa memiliki aktivitas pertanian di bawah kaki tower transmisi sekitar 82%. Sehingga hal ini dapat mengganggu nilai pentanahan dari jaringan transmisi tersebut.

Berdasarkan penelitian Arum (2017:74) “Besar nilai tahanan pentanahan di Provinsi Gorontalo memiliki nilai tahanan pentanahan yang cukup beragam di setiap jenis tanahnya. Salah satunya adalah tanah grumusol (tanah liat) yang menghasilkan nilai tahanan pentanahan dengan nilai tahanan pentanahan tertinggi sebesar 19,28  $\Omega$  yang berada di Kabupaten Boalemo sedangkan untuk nilai tahanan pentanahan yang terendah berada di Kabupaten Gorontalo dengan nilai tahanan sebesar 11,44  $\Omega$ ”. Hal ini membuktikan bahwa di setiap satu jenis tanah memiliki nilai resistansi pentanahan yang berbeda-beda di setiap wilayahnya. Jika dikaitkan dengan permasalahan yang ada pada jaringan transmisi, tentu akan mempengaruhi nilai pentanahannya.

Berdasarkan aturan Kepmentamben No. 975.K/47/MPE/1999 tahun 1999 yang mengatur dalam pemberian ganti rugi dan kompensasi dimana pada pasal 1 ayat 3 yang berbunyi “Bangunan dan tumbuh-tumbuhan baik seluruhnya maupun sebagian yang telah ada sebelumnya dan berada pada proyeksi Ruang Bebas SUTT/SUTET atau yang dapat membahayakan SUTT/SUTET harus dibebaskan dan diberikan ganti rugi” (Permatasari, 2013). Sehingga aktivitas pertanian yang dilakukan di sekitar lahan kaki tower ini tentu merupakan hal yang dilarang, karena dapat mempengaruhi nilai pentanahan tower tersebut. Oleh karena itu, peneliti sangat tertarik untuk meneliti pengaruh aktivitas pertanian terhadap perubahan nilai pentanahan berdasarkan suhu, pH dan kelembaban tanah.

## **1.2 Rumusan Dan Batasan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Seberapa besar pengaruh aktivitas pertanian terhadap perubahan nilai pentanahan?
2. Bagaimana aktivitas pertanian dan perubahan iklim dapat mempengaruhi nilai pentanahan berdasarkan perubahan suhu, pH dan kelembaban tanah?

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan simulasi dengan lahan yang di buat sesuai dengan keadaan di sekitar kaki tower SUTT 150 kV.
2. Jadwal aktivitas pertanian menyesuaikan dengan aktivitas yang dilakukan oleh petani.
3. Penelitian hanya dilakukan pada satu lokasi, agar dapat memudahkan proses identifikasi perubahan nilai pentanahan pada lahan yang dimanfaatkan dan lahan yang tidak dimanfaatkan.
4. Pengukuran resistivitas tanah hanya menggunakan alat ukur earth tester dan menggunakan metode tiga titik.
5. Jenis elektroda yang tidak sesuai SPLN digunakan hanya untuk melihat perubahan pada nilai pentanahan.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui besar pengaruh aktivitas pertanian terhadap perubahan nilai pentanahan.
2. Mengetahui pengaruh aktivitas pertanian dan perubahan iklim terhadap nilai pentanahan berdasarkan perubahan suhu, pH dan kelembaban tanah.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh pengemburan, penyiraman dan penggunaan pupuk terhadap perubahan nilai pentanahan jaringan transmisi.
2. Untuk mengetahui pengaruh perubahan iklim terhadap perubahan nilai pentanahan jaringan transmisi.
3. Mengetahui cara menurunkan nilai pentanahan yang tinggi.