

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Sistem pentanahan atau biasa disebut sebagai *grounding* adalah sistem pengamanan terhadap perangkat-perangkat yang mempergunakan listrik sebagai sumber tenaga, dari lonjakan listrik, petir dll (Wikipedia). Sistem pentanahan juga merupakan satu hal yang sangat penting dalam sistem ketenagalistrikan, pertumbuhan beban listrik yang ada di Indonesia setiap tahunnya terus meningkat. Apabila terjadi gangguan sistem maka arus gangguan yang ditimbulkan akan mengalir ke tanah semakin bertambah besar dan busur api yang ditimbulkan akan semakin sulit padam sendiri (Krishna et al., 2016).

Sistem pentanahan yang baik adalah sistem pentanahan yang memiliki resistansi tanah yang kecil. Semakin kecil nilai resistansi dari grounding tersebut maka kualitas grounding semakin baik, karena arus gangguan listrik akan lebih mudah mengalir ke tanah melalui tempat yang memiliki hambatan sekecil mungkin. Nilai standar yang sering dipakai adalah maksimal 5 Ohm dilakukan dengan menggunakan alat ukur *earth tester* dan daerah yang resistansi jenis tanahnya sangat tinggi, resistansi pembumian total seluruh sistem boleh mencapai 10 Ohm (PUIL, 2000: 68).

Resistivitas pada tanah dapat dipengaruhi oleh beberapa penyebab seperti jenis tanah itu sendiri, komposisi kimia pada tanah, kelembaban udara, konsentrasi garam yang terlarut dalam air pada tanah, temperatur pada tanah, kepadatan dan tekanan tanah. Dengan adanya beberapa faktor yang mempengaruhi resistivitas tanah maka dengan perkembangan teknologi saat ini ditemukan beberapa metode untuk perbaikan sistem pentanahan yang berguna untuk menurunkan nilai resistansi pada tanah.

Alternatif yang pertama adalah dengan sistem pentanahan yang dimodifikasi dengan campuran arang dan garam diharapkan akan memperbaiki sistem pentanahan instalasi listrik. Alternatif yang kedua adalah dengan sistem pentanahan yang dimodifikasi dengan pemberian bentonit yang telah teraktivasi yang diharapkan dapat memperbaiki sistem pentanahan instalasi listrik.

SIGARANG (Sistem *grounding* arang-garam) adalah suatu sistem pentanahan menggunakan arang dan garam. Penelitian dilakukan dengan cara melakukan perhitungan terhadap data resistivitas tanah yang telah diberikan perlakuan fisik berupa penambahan air, garam dan arang yang bertujuan untuk mencari nilai resistivitas yang rendah dari tanah tersebut. Penelitian karakteristik tanah ini dilakukan dengan penambahan air, arang dan larutan garam dan mengikuti beberapa langkah (Abidin, 2017).

Menurunkan tahanan pentanahan dengan cara menambahkan bentonit kedalam tanah, tetapi sebelum digunakan bentonit terlebih dahulu diaktivasi. Aktivasi bentonit ini berfungsi untuk memurnikan bentonit dari pengotornya. Lalu untuk meningkatkan daya serap dilakukan modifikasi pada bentonit dengan cara pilarisasi. Bentonit terpillar memiliki kestabilan termal, luas permukaan yang besar, dan sifat menyerap secara mikro atau meso. Aktivasi bentonit dilakukan dengan menjadikan bentonite terpillar ferri oksida( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ). Bentonit yang telah teraktivasi ditanam bersama batang elektroda (Andini et al., 2016).

Menurunkan tahanan pentanahan dengan cara lain adalah menggunakan banyak elektroda. Menurut (Stephanus, 2016) melakukan penelitian terkait Pengaruh Panjang Elektroda Sangkar Delta pada Nilai Resistansi Pentanahan di Lokasi Sempit. Penelitian ini menggunakan metode yaitu elektroda sangkar delta dengan sisi 1 meter, dengan tiga batang dan enam batang penyusun 0,5 m, 1 m, dan 1,5 m (diameter 10 mm) mengelilingi satu elektroda batang silinder pejal dengan panjang 1,5 meter.

Pada ketiga penelitian yang sudah pernah dilakukan yang terdiri dari penelitian perbaikan sistem pentanahan menggunakan bentonit teraktivasi, perbaikan sistem pentanahan menggunakan arang-garam dan perbaikan sistem pentanahan menggunakan sangkar delta. Maka dapat di ketahui masing-masing penelitian tersebut dapat menurunkan nilai resistansi

pentanahan. Penelitian menggunakan bentonit teraktivasi menurunkan nilai resistansi 79,44%-85,07%, menggunakan arang-garam menurunkan nilai resistansi 65%-75%, dan menggunakan metode batang penyusun sangkar delta menurunkan nilai resistansi 44,44%.

Pada sistem pentanahan di tanah sekitar Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto pada saat pengukuran waktu praktikum mata kuliah instalasi listrik Oktober 2019, didapatkan nilai resistansi pentanahan yang cukup tinggi yaitu 70  $\Omega$  pada satu batang elektroda, pada 2 batang elektroda yang diparalel didapatkan nilai resistansi yaitu 40  $\Omega$ . Dapat disimpulkan bahwa resistansi tanah tadi sangat jauh dari nilai standar yang ditetapkan pada PUIL 2000 yaitu sebesar 5  $\Omega$ .

Berdasarkan data terukur tersebut, dapat dilakukan untuk memperbaiki nilai tahanan pentanahan. Pada penelitian ini dilakukan dengan menerapkan sistem pentanahan menggunakan bentonit teraktivasi dan sistem pentanahan arang-garam (SIGARANG). Dalam melakukan perbaikan sistem pentanahan tersebut ditambahkan juga yaitu dengan *single rod* dan *triple rod* (rod delta).

## **B. Perumusan Masalah**

Dari latar belakang tersebut, maka didapatkan perumusan masalah :

1. Bagaimana merancang sistem pentanahan untuk instalasi listrik?
2. Bagaimana cara memperbaiki nilai resistansi tanah?
3. Bagaimana pengaruh bentonit teraktivasi untuk perbaikan pada sistem pentanahan?
4. Bagaimana pengaruh arang-garam untuk perbaikan pada sistem pentanahan?
5. Berapa nilai resistansi tanah setelah adanya perbaikan sistem pentanahan menggunakan sistem bentonit teraktivasi dan sistem arang-garam?

## **C. Batasan Masalah**

Untuk memudahkan dalam penelitian, maka diperlukan adanya batasan masalah agar tidak melebar dari pokok pembahasan dalam penelitian, dan batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Menggunakan bentonit teraktivasi dan arang-garam sebagai bahan untuk perbaikan sistem pentanahan.
2. Menggunakan *Digital Earth Resistance Tester* dan dua elektroda batang sebagai alat pengukuran.

3. Melakukan pengukuran dan analisis dari nilai resistansi tanah yang sudah diperbaiki melalui perbaikan sistem pentanahan menggunakan bentonit teraktivasi dan sistem arang-garam.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Memenuhi syarat untuk dapat memperoleh gelar Sarjana Teknik.
2. Kewajiban melaksanakan Skripsi sebagai salah satu persyaratan kurikulum yang ada pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
3. Memperbaiki nilai resistansi tanah pada sistem pentanahan di Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
4. Memperbaiki nilai resistansi tanah pada sistem pentanahan di *Techno park* Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
5. Melakukan pengukuran dan perhitungan nilai resistansi tanah yang sudah mengalami perbaikan sistem pentanahan.
6. Membandingkan dan menganalisis nilai resistansi tanah yang didapatkan untuk menentukan kualitas dari sistem perbaikan pentanahan tersebut.

### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Memperkecil nilai resistansi tanah pada sistem pentanahan yang ada di Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
2. Menjadikan sebagai suatu alternatif pentanahan yang dapat digunakan untuk pentanahan instalasi listrik.

