

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sistem pentanahan yang baik dan efektif memiliki peran dalam keamanan dan proteksi dalam sistem tenaga listrik, terutama saat adanya gangguan yang berhubungan dengan tanah sehingga kerugian dapat dikurangi bahkan dihindari. Pada saat terjadi gangguan pada sistem tenaga listrik, dengan adanya sistem pentanahan maka arus gangguan yang timbul dapat cepat teralirkan kedalam tanah serta disebarkan kesegala arah. Sistem pembumian atau yang lebih dikenal dengan *grounding* adalah bagian dari listrik yang berfungsi sebagai proteksi. Elektroda pembumian yang terpasang dalam tanah semakin lama akan mengalami peningkatan nilai resistansinya, menurunnya kualitas dari batang elektroda *grounding* bisa disebabkan oleh karat dan juga resistansi dari tanah sekitar batang elektroda *grounding*. Karat pada batang-batang elektroda akan menghambat arus yang melewati batang elektroda, sehingga aliran arus yang melalui elektroda yang seharusnya disalurkan ke tanah kurang sempurna. Keandalan sistem *grounding* yang baik maksimal 5  $\Omega$  (PUIL, 2000: 68) dengan melakukan pengukuran menggunakan *earthtester* dan untuk daerah yang tahanan resistansi tanahnya sangat tinggi, maka resistansi *grounding* seluruh sistem boleh mencapai 10  $\Omega$  (PUIL, 2000: 68). Nilai suatu tahanan pentanahan yang berbeda-beda pada setiap daerah di pengaruhi oleh beberapa faktor yaitu Bentuk elektroda, Jenis bahan dan ukuran elektroda, Jumlah atau konfigurasi elektroda, Kedalaman pemancangan atau penanaman di dalam tanah, Jenis tanah, Moisture tanah, Kandungan mineral tanah, Suhu tanah, Nilai tahanan pentanahan 5 Ohm yang umumnya dipakai tersebut berada pada kondisi tanah normal.

Adanya beberapa faktor tersebut menyebabkan nilai tahanan pentanahan tidak sesuai dengan standar yang ada. Pada daerah yang memiliki tahanan jenis tanah yang tinggi sering ditemui kesulitan untuk mencapai nilai- nilai tahanan pentanahan yang kecil sesuai dengan standar. Ada beberapa cara dipakai untuk mengkondisikan tanah agar lokasi elektroda yang nantinya ditanam memiliki tahanan jenis tanah yang rendah dan sesuai standar, salah satunya adalah dengan

penambahan zat aditif pada tanah. Zat aditif tersebut dapat berupa gipsum, garam, zeolit, serbuk arang, serabut kelapa dan bentonit. Penelitian ini menggunakan zat aditif bentonit dan serabut kelapa yang terkomposisi ke dalam beton. Bentonit merupakan suatu zat aditif yang mampu menyerap air dan menahannya dalam waktu yang cukup lama. Bentonit juga mengandung unsur-unsur yang bersifat elektrolit. Serabut kelapa merupakan salah satu biomassa yang mudah didapatkan dan dimanfaatkan karena dapat menahan kandungan air dan unsur kimia serta dapat menetralkan keasaman tanah. campuran dari semen, pasir, dan agregat pada beton yang menjadi benda padat yang memiliki karakteristik yang dapat menyerap air dan mampu memepertahankan kelembaban tanah disekitarnya Pemanfaatan limbah serabut kelapa belum dimanfaatkan sebagai suatu zat aditif untuk menurunkan nilai tahanan pentanahan, limbah serabut kelapa hanya dimanfaatkan sebagai campuran beton untuk menambah kuat tekan pada beton.

Proses pencampuran zat aditif bentonit dan limbah serabut kelapa ke dalam beton, kemudian digunakan sebagai bahan untuk menimbun lubang pentanahannya dengan menggunakan model 1 batang elektroda (*driven rod*) yang diikat pada kerangka beton dan akan diuji pada tanah. Nilai tahanan pentanahan tersebut akan didapat melalui hasil pengukuran menggunakan alat pengukuran *earth tester* dengan metode 3 titik di Gedung laboratorium Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari hal yang melatar belakangi permasalahan penelitian ini, maka dapat dirumuskan berikut Rumusan masalah pada penelitan tugas akhir ini antara lain berikut:

1. Bagaimana perubahan nilai tahanan pentanahan jika menggunakan beton yang tercampur bentonit dan serabut kelapa dengan menggunakan elektroda batang yang diikat pada kerangka besi?
2. Bagaimana presentase perubahan nilai perbaikan nilai tahanan pentanahan dengan variasi penambahan serabut kelapa?

### 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini membatasi permasalahan dengan berorientasi terhadap pengukuran tahanan pentanahan dan Untuk membatasi pokok persoalan penelitian ini maka di perlukan batasan – batasan masalah antara lain berikut ini:

1. Metode pentanahan yang digunakan adalah metode *driven rod* atau batang tunggal dengan panjang 70 centimeter.
2. Penelitian dilakukan dengan kedalaman 50 Cm, volume beton yang Bervariasi.
3. Metode penelitian yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode 3 titik (*three point method*)
4. Proses kimiawi beton yang tercampur dengan bentonit dan serabut kelapa tidak dibahas secara terperinci.
5. tidak menggunakan variasi kedalaman lapisan tanah

### 1.4. Tujuan Penelitian

Pada penelitian ini bertujuan mengetahui nilai resistansi dari tahanan pentanahan atau grounding yang ada dengan penambah bahan bentonit da serabut kelapa di Gedung Laboraturium Teknik Elektro

1. Menganalisis pengaruh penambahan bentonit dan serabut kelapa ke dalam beton pada sistem *ufer grounding* dengan menggunakan elektroda batang terhadap nilai tahanan pentanahan.
2. Mengetahui pengkomposisian campuran terbaik serabut kelapa ke dalam beton untuk menurunkan nilai tahanan pentanahan.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan zat aditif bentonit dan serabut kelapa yang tercampur ke dalam beton dapat menurunkan tahanan pentanahan jauh lebih kecil.
2. Dapat mengetahui perbandingan perubahan nilai tahanan pentanahan dengan variasi penambahan serabut kelapa ke dalam beton.
3. Penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat berupa sumbangan saran dan ilmu pengetahuan, khususnya mengenai cara pengukuran *grounding*

dari nilai resistansi pembumian (*grounding*) yang baik dan memenuhi standar PUIL 2000.

4. Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan kepada peneliti untuk kemudian dapat dijadikan sebagai tambahan referensi bagi penelitian selanjutnya.

## 1.6 Keaslian Penelitian

Neneng Kusrini (2019), dengan judul *Pemanfaatan Bentonit, Kapur Dan Limbah Puing Bangunan untuk meningkatkan kapasitas Tanah Tropika dalam menurunkan resistansi* Penelitian ini menggunakan media pentanahan antara campuran tanah (T) dengan puing (P), tanah dengan bentonit (B), dan tanah dengan kapur (K). Masing-masing campuran (T:P), (T:B), (T:K), dibuat dengan konsentrasi 25:75, 50:50, 75:25 dan 100% tanah sebagai kontrol. Jarak penanaman elektroda antar kelompok perlakuan 1 meter, dan ukuran dimensi pentanahan yang berbeda. Metode pengukuran yang digunakan adalah metode tiga titik dengan menggunakan elektroda batang pentanahan tunggal. Hasil penelitian menunjukkan respon terbaik terhadap penurunan resistansi berturut-turut adalah pada campuran tanah dengan puing, kemudian diikuti oleh tanah dengan kapur dan tanah dengan bentonit. Kadar Air berpengaruh terhadap penurunan resistansi tanah. Semakin besar kadar air semakin rendah nilai resistansi tanah. Ukuran (dimensi) media pentanahan berpengaruh terhadap nilai resistansi.

Hadi Kusuma Jaya (2019), pada judul *Analisis Pengaruh Penambahan Bentonit Dan Garam Na Cl untuk Mereduksi Resistansi Pentanahan Dengan Variasi Kedalaman Elektroda Dan Variasi Konsentrasi*. Hasil dari pengujian ini menunjukkan bahwa dengan mencampurkan bentonite pada media pentanahan, resistansi pentanahan menjadi lebih baik. Meskipun tidak terlalu signifikan, rata-rata penurunan dari setiap masing-masing treatment adalah sebesar 3 ohm. Pencampuran bentonite bertujuan agar mendapatkan nilai resistansi pentanahan yang baik sesuai dengan standar sistem pentanahan. Pengujian dilakukan menggunakan elektroda batang dan alat earth resistance tester dengan metode tiga titik dimana elektroda utama atau elektroda pengukuran diberikan treatment sesuai

dengan kondisi yang telah ditentukan. pada pengujian ini akan diketahui dampak dari bentonite terhadap penurunan nilai resistansi pentanahan.

Dian armanda salah (2018) melakukan penelitian dengan judul *Pengaruh Bentonit dan NaCl terhadap nilai Resistansi Pentanahan dengan Variasi batang Elektroda*. Pada penelitian ini pentanahan digunakan sebagai sistem pengamanan bagi perangkat Listrik dan manusia apabila terjadi gangguan internal seperti tegangan lebih (*over voltage*), hubung singkat, beban lebih (*over load*) dan gangguan eksternal seperti petir pada peralatan listrik. Nilai tahanan pentanahan dipengaruhi oleh besarnya nilai tahanan jenis tanah. Beberapa hal-hal yang mempengaruhi nilai tahanan jenis tanah antara lain yaitu struktur tanah, temperatur, pengaruh kandungan air (kelembaban), dan pengaruh kandungan kimia dalam tanah. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis nilai tahanan pentanahan dengan penambahan zat aditif berupa Bentonit dan NaCl dengan variasi elektroda batang tunggal dan ganda. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis perubahan besaran nilai tahanan pentanahan yang ditambahkan zat aditif dengan tahanan pentanahan tanpa penambahan zat aditif. Hasil penelitian menunjukkan nilai tahanan pentanahan dengan penambahan zat aditif memiliki nilai tahanan pentanahan yang lebih rendah di bandingkan tanpa penambahan zat aditif. Penambahan zat aditif dapat menurunkan nilai tahanan pentanahan hingga 52% untuk NaCl, 72% untuk bentonit dan 76% untuk campuran bentonit dan NaCl.

Yerimia Luhut Wiyoto (2019), dengan judul *Pengaruh Zat Adiktif Bentonit Teraktivasi Fisika Dan Terkomposisi Tanah Terhadap Nilai Tahan Pentanahan* sistem pentanahan sangat dipengaruhi oleh nilai tahanan jenis tanah. Tahanan jenis tanah yang baik memiliki nilai kandungan air (kelembaban) yang tinggi di dalam tanah. Kelembaban tanah dapat dibuat dan dijaga dengan pemberian zat aditif yang bersifat menyerap air disekitarnya. Penelitian ini menggunakan zat aditif bentonit yang sebelum digunakan, terlebih dahulu diberi perlakuan, yaitu aktivasi secara fisik melalui proses pemanasan dan pencampuran dengan tanah (komposisi). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh dan perubahan tahanan pentanahan yang diberikan

bentonit sebelum dan sesudah diberi perlakuan secara fisik. Pentanahan yang diberikan bentonit teraktivasi memiliki nilai tahanan pentanahan terkecil dibandingkan dengan bentonit yang tidak diberikan perlakuan dan tanah terkomposisi bentonit. Persentase penurunan nilai tahanan pentanahannya berturut-turut adalah 74% untuk bentonit teraktivasi dengan suhu 2000C, 69% untuk 25% tanah terkomposisi 50% bentonit dan 68% untuk bentonit tanpa perlakuan

I Wayan Sudiarta Dkk (2018) yang berjudul *Analisis Pengaruh Jenis Tanah terhadap besarnya nilai Tahan Pentanahan* penelitian ini merupakan penghubungan titik netral suatu sistem tenaga listrik atau bagian konduktif terbuka dari peralatan dengan tanah. Kontak dengan tanah dilakukan dengan menanam elektroda ke dalam tanah. Penanaman elektroda ini dilakukan secara vertikal (*Rod*) maupun horisontal (*Grid*). Besar kecilnya tahanan pentanahan tergantung dari kedalaman penanaman pasak dan jenis tanah. Tanah merupakan tempat untuk menanam pasak mempunyai tahanan yang bervariasi tergantung dari jenis-jenis tanahnya. Untuk dilakukan penelitian dengan menggunakan diameter pasak 1,2 mm dan panjang 2,40 m dan kedalaman penanaman pasak 2,25 m, dengan mengambil 5 jenis tanah yang berbeda di kota Gianyar, dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana hubungan pengaruh jenis tanah dengan tahanan pentanahan. Hasil dari penelitian menyatakan bahwa nilai tahanan pentanahan sangat dipengaruhi oleh jenis tanah.

Andhika wicaksono (2018) melakukan penelitian dengan judul *Analisis pengaruh Zeolit dengan kombinasi Bentonit dan Gypsum terhadap system Tahan Pentanahan Driven Rod* Sistem pentanahan yang baik harus memiliki nilai tahanan pentanahan yang rendah ( $< 5\Omega$ ). Dalam menurunkan tahanan pentanahan harus memperhatikan beberapa faktor yang mempengaruhi tahanan tanah yaitu kelembaban tanah, temperatur, sifat geologi tanah, dan komposisi dari zat kimia dalam tanah. Penelitian ini membahas tentang penambahan zat aditif untuk menurunkan tahanan pentanahan dengan menambahkan zat aditif berupa zeolit terkombinasi bentonit dan gypsum. Komposisi dari campuran zat aditif yaitu sebesar zeolit 50% + bentonit 50%, zeolit 50% + gypsum 50% dan bentonit 50%

+ gypsum 50%. Dalam penelitian ini, elektroda yang digunakan adalah elektroda batang tunggal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh penambahan zat aditif, kelembaban dan pH dalam menurunkan nilai tahanan pentanahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tahanan pentanahan dengan zat aditif lebih rendah dari pada tahanan pentanahan tanpa zat aditif. Penambahan aditif dapat menurunkan nilai tahanan pentanahan hingga 63% untuk campuran zeolit + gypsum, 45% untuk zeolit + bentonit dan 60% untuk bentonit + gypsum. Nilai kelembaban pentanahan tertinggi adalah di atas 10% untuk zeolit + bentonit. Keasaman tertinggi campuran adalah 2,86 dalam nilai rata-rata untuk gypsum

### **1.7 Sistematika Penulisan Skripsi**

Sistematika dalam penyusunan skripsi ini dibagi menjadi tiga bagian, hal ini dilakukan untuk memudahkan dalam penulisan skripsi, untuk sistematika penulisan skripsi ini dapat diuraikan sebagai berikut.

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab I akan menjelaskan mengenai latar belakang dari masalah juga beserta penyelesaiannya. Pada latar belakang ini menjelaskan tentang tugas akhir secara umum tentang perbaikan tahanan pentanahan. Setelah itu juga pada bab ini berisi tentang tujuan, manfaat, batasan masalah, perumusan masalah, hipotesis dan sistematika penulisan penelitian

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab II ini menjelaskan mengenai teori-teori dasar yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan dan penelitian-penelitian yang pernah dilakukan.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab III ini menjelaskan mengenai langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian, diantaranya waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan penelitian, serta metode penelitian

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab IV berisi hasil dari pengujian yang telah dilakukan dan analisis hasil dari pengujian tersebut.

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab V merupakan kesimpulan dari hasil penelitian secara keseluruhan dan kemudian yang diberikan saran-saran yang perlu dipertimbangkan dalam upaya untuk pengembangan mengenai penelitian ini lebih lanjut.

**DAFTAR PUSTAKA**

Kumpulan literatur yang dijadikan sebagai sumber-sumber bahan acuan dalam penulisan laporan tugas akhir ini.

**LAMPIRAN**

Data-data perhitungan serta keterangan-keterangan lainnya

