

## STUDI PENGARUH GYPSUM DAN SERBUK BESI TERHADAP TAHANAN PENTANAHAN DI PERUMAHAN BAKRIE

SAIFUL ADE PUTRA<sup>1</sup>, ERHANELI<sup>2</sup>

Teknik Elektro, Institut Teknologi Padang<sup>1,2</sup>

Email: 2016310056.saiful@itp.ac.id<sup>1</sup>, erhanelimarzuki@gmail.com<sup>2</sup>

DOI: <http://dx.doi.org/10.31869/rtj.v6i2.4146>

**Abstrak:** Sistem pembumian memegang peran yang sangat penting dalam usaha pengamanan dan perlindungan perangkat listrik dari gangguan lonjakan arus listrik, Salah satu upaya menurunkan nilai tahanan tanah adalah dengan menambahkan gypsum dan serbuk besi sebagai solusi menurunkan nilai tahanan tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan nilai tahanan pembumian dengan penambahan zat aditif berupa gypsum, serbuk besi dan campuran. Jadi teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penyusunan Tugas Akhir yaitu metode Observasi, Pengukuran, dan Dokumentasi pada pentanahan rumah tangga dengan pemakaian daya 900 VA. Dari hasil pengukuran yang dilakukan maka nilai tahanan gypsum lebih besar dari pada nilai tahanan pentanahan dalam keadaan normal, diberi serbuk besi dan campuran, hasil pengukuran dapat dilihat bahwa bahan campuran gypsum dan serbuk besi lebih baik dari pada bahan gypsum dan serbuk besi dari pengukuran sebelum dan sesudah diberi gypsum, serbuk besi dan campuran maka keadaan sebelum diberi gypsum lebih kecil dari pada sesudah diberi gypsum, dan keadaan sebelum diberi serbuk besi dan campuran lebih besar dari pada sesudah di beri serbuk besi dan campuran, maka dari seluruh percobaan penambahan zat adiktif berupa gypsum, serbuk besi dan campuran bahan yang paling bagus digunakan untuk penurunan nilai tahanan pentanahan adalah campuran gypsum dengan serbuk besi.

**Kata kunci :** tahanan pentanahan, tahanan jenis, zat adiktif.

### A. Pendahuluan

Salah satu upaya dalam menurunkan nilai tahanan tanah adalah dengan cara menambahkan gypsum dan serbuk besi sebagai solusi untuk menurunkan nilai tahanan tanah. (D. Yuniarti, 2017). Agar mendapatkan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik yang semakin hari semakin meningkat membuat pihak penyedia listrik berusaha keras untuk mengoptimalkan kinerja sistem tenaga listrik agar pelayanan akan energi listrik terjaga kualitasnya (E. Yuniarti, 2017). Sistem tenaga listrik adalah penyaluran energi listrik dari suatu pusat pembangkit sampai ke konsumen melalui jaringan tenaga listrik yang terdiri dari Transmisi, Gardu Induk dan Distribusi. Yang menjadi pusat perhatian disini adalah pada saluran Gardu Induk karena merupakan saluran yang penghubung Pembangkit dan Konsumen. Gardu Induk tenaga listrik merupakan bagian Tengah dalam pengiriman tenaga listrik sampai ke kekonsumen.

Faktor yang dapat menyebabkan terganggunya sistem energi listrik pada dasarnya adalah gangguan yang sering terjadi pada system energi listrik tersebut. Faktor gangguan tersebut dapat digolongkan menjadi dua kategori yaitu gangguan dari dalam sistem dan gangguan dari luar sistem. Gangguan yang berasal dari luar sistem disebabkan oleh makhluk hidup, cuaca serta sambaran petir. Sedangkan Gangguan yang datang dari dalam sistem dapat berupa kegagalan fungsi dari peralatan jaringan, kerusakan pada sistem proteksi, kerusakan pada peralatan pemutus beban dan kesalahan pada alat pendeteksi.

Indonesia adalah daerah petir karena terdiri dari kepulauan, dan berada pada iklim tropis dan terletak diderah yang rawan petir yang sering menyebabkan terjadinya gangguan sambaran petir pada saluran baik di transmisi maupun distribusi. Akibat dari sambaran petir

adalah berupa surja petir atau tegangan lebih. Hal ini disebabkan karena letak Indonesia yang berada pada iklim tropis sehingga potensi gangguan karena sambaran petir sangat tinggi.

Untuk itu diperlukan sebuah system pentanahan atau disebut grounding system sebagai pengaman pereangkat-perangkat tersebut. pentanahan yang kurang baik juga berbahaya dan meningkatkan resiko kerusakan perangkat tersebut. Tanpa sistem pentanahan yang efektif, maka akan dihadapkan pada resiko sengatan listrik, disamping itu juga mengakibatkan kesalahan instrumen, distorsi harmonik, masalah faktor daya dan delima kemungkinan adanya intermitten. Jika arus gangguan tidak mempunyai jalur ke tanah melalui sistem pentanahan yang di desain dan dipelihara dengan baik, arus gangguan akan mencari jalur yang tidak diinginkan termasuk manusia. Kandungan elektrolit pada tanah dapat dirubah dengan penambahan zat aditif pada tanah (E. Yuniarti, 2017). Zat aditif tersebut dapat berupa garam, udara, bentonit dan lain-lain. Zat tersebut memiliki kandungan Unsur kimia yang berbeda-beda Sehingga dapat merubah nilai tahanan pentanahan (Asih, 2019).

## B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan ialah metode tiga titik elektroda (three electrode method). Data diambil beberapa kali lalu diuji setelah itu diolah dengan menggunakan landasan teori yang ada serta melakukan perbandingan dengan Media Zat Adiktif yang berbeda. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran nilai resistansi pentanahan dengan bahan pengisi berupa gypsum dan serbuk besi yang dilarutkan ke dalam air. Pengujian pada bahan tersebut dilakukan dengan melakukan variasi kedalaman lubang pentanahan dan variasi konsentrasi guna melihat penurunan yang dihasilkan dari campuran kedua bahan tersebut dan mendapatkan nilai pentanahan yang lebih baik, Besar tahanan dari berbagai elektroda tanah telah di turunkan oleh Dwight menggunakan dua batang elektroda bantu.

$$R = \frac{\rho}{4\pi L} \left( \ln \frac{4L}{a} - 1 \right) + \frac{\rho}{4\pi s} \left( 1 - \frac{l^2}{3s^2} + \frac{2}{5} \frac{l^4}{s^4} \right)$$

### Jenis penelitian

Data Srimmer yaitu merupakan sumber data dalam pemberian informasi dilakukan secara langsung yaitu dari pengukuran langsung di lapangan, mengenai modifikasi kedalaman penanaman elektroda pentanahan dan penambahan zat adiktif untuk mereduksi tahanan pentanahan sesuai PUIL.

Data Sekunder yaitu data yang digunakan sebagai pendukung data Primer yang dapat dari buku-buku, jurnal, laporan dan arsip perusahaan, dan lain-lain.

### Alat dan bahan

Agar penelitian dapat berjalan dengan baik dan lancar, maka dari itu dibutuhkan beberapa alat dan bahan yang digunakan untuk mendukung jalannya penelitian ini yaitu:

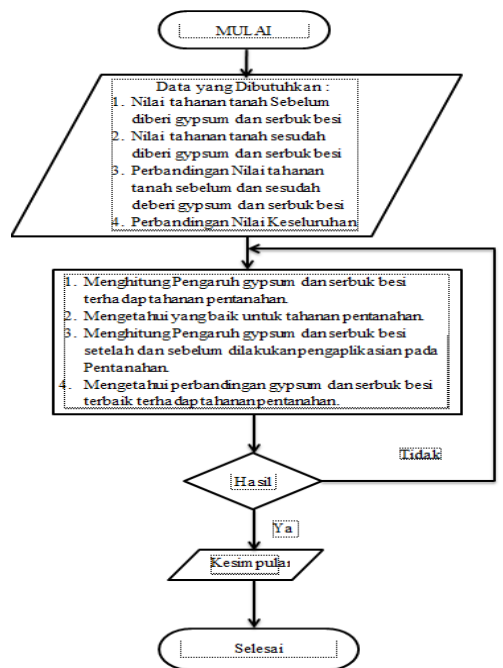
1. Peralatan yang digunakan yaitu neraca alalog, linggis, ember, cangkul, digital earth tester, meteran, dan elektroda batang.
2. Bahan yang digunakan yaitu gypsum, serbuk besi

### Data-Data yang dibutuhkan

Pada penelitian ini memerlukan data yang dibutuhkan untuk kebutuhan peneitian, maka ada yang dibutuhkan yaitu.

1. Nilai tahanan tanah Sebelum diberi gypsum, serbuk besi dan campurannya.
2. Nilai tahanan tanah sesudah diberi gypsum, serbuk besi dan campurannya.
3. Perbandingan Nilai tahanan tanah sebelum dan sesudah deberi gypsum, serbuk besi dan campurannya.
4. Nilai tahanan tanah setelah diberi campuran gypsum dan serbuk besi dengan nilai yang sudah ditetapkan.
5. Perbandingan Nilai Keseluruhan untuk dijadikan perbandingan dan kesimpulan.

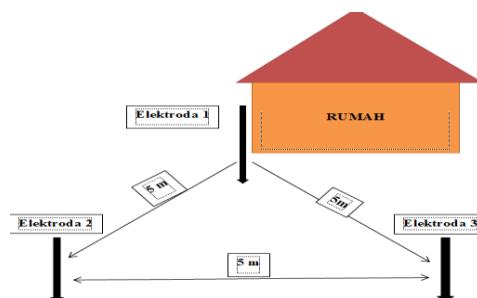
### Bagan alir penelitian



### C. Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian ini penulis memerlukan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian yang penulis lakukan, untuk itu penulis akan melakukan penelitian di kawasan perumahan graha dirga bakrie 5, penelitian pada hari Senin tanggal 22 November 2022 pada pukul 16:00 WIB, Di Korong Gantiang Nagari Kurai Taji Timur Kecamatan Nansabarib Kabupaten Padang Pariaman.

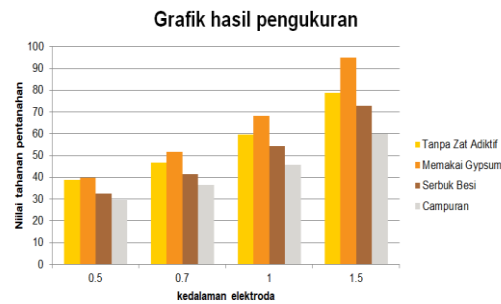
Dalam pengujian penulis menggunakan metode tiga batang elektroda (*three electrode method*), batang 1 yang tahanannya hendak diukur dan batang-batang 2 dan 3 sebagai batang pengetanahan pembantu yang juga belum diketahui tahanannya, seperti yang terlihat pada Gambar Berikut :



Dalam Pengujian ini penulis melakukan pengukuran terhadap tahanan pentanahan di Graha Dirga Bakrie 5 Gantiang Kurai Taji Timur. Pada pengukuran tersebut diperoleh nilai tahanan pentanahan tanpa penambahan zat adiktif dengan memvariasikan kedalaman elektroda pada tabel berikut.

No	Kedalaman Elektroda (M)	Hasil Pengukuran	Hasil Pengukuran	Hasil Pengukuran	Hasil Pengukuran Campuran Gypsum Dan Serbuk Besi ( $\Omega$ )
		Tampa Zat Adiktif( $\Omega$ )	Memakai Gypsum ( $\Omega$ )	Memakai Serbuk Besi ( $\Omega$ )	
1	0.5	29	29.8	24.3	22
2	0.7	27	29.7	23.9	21
3	1	26	29.8	23.7	20
4	1.5	25	30	23.1	19

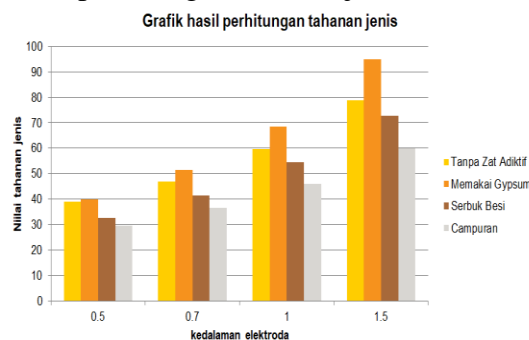
Berikut adalah grafik dari hasil dari pengukuran nilai tahanan pentanahan.



Dari perhitungan nilai tahanan jenis berdasarkan kedalaman penanaman elektroda dengan keadaan normal dan penambahan zat adiktif diatas maka hasil perhitungannya dapat dirangkum kedalam Tabel berikut.

No	Kedalaman Elektroda (M)	Hasil Perhitungan Tahanan Jenis	Hasil Perhitungan Tahanan Jenis	Hasil Perhitungan Tahanan Jenis	Hasil Perhitungan Tahanan Jenis
		Tampa Zat Adiktif M (Ω)	Memakai Gypsum M (Ω)	Memakai Serbuk Besi M (Ω)	Campuran Gypsum Dan Serbuk Besi M (Ω)
1	0.5	38.88	39.94	32.57	29.48
2	0.7	46.90	51.59	41.52	36.48
3	1	59.63	68.34	54.35	45.87
4	1.5	78.83	94.91	72.84	59.91

Berikut adalah grafik dari hasil perhitungan tahanan jenis.



Setelah melakukan pengujian dan perhitungan maka di dapatkan hasil tahanan jenis menggunakan penambahan gypsum dan serbuk besi, pada penambahan gypsum dan serbuk besi ternyata hasil tahanan jenis dari lebih kecil dari tahanan jenis pada saat keadaan normal, penambahan gypsum dan penambahan serbuk besi. maka dapat di simpulkan gypsum dan serbuk besi memiliki nilai tahanan yang kecil untuk solusi penurunan tahanan pentanahan. Hasil penelitian menunjukkan nilai resistansi berbanding terhadap kedalaman penanaman elektroda, bertambahnya kedalaman elektroda maka nilai resistansi yang di dapat semakin kecil, hal yang sama juga dengan penambahan jumlah elektroda maka nilai resistansi cenderung menurun.

Hasil interpretasi dari hasil penurunan nilai tahanan pentanahan dengan pencampuran bahan gypsum dan serbuk besi, bahwa semakin dalam penanaman elektroda maka nilai pentanahannya akan semakin kecil, dengan bervariasi kedalamannya yaitu 0,5m, 0,7m, 1m dan 1,5m maka pada percobaan ini akan mendapatkan nilai pentanahan paling kecil di kedalaman penanaman elektroda 1,5m.

#### D. Penutup

Dari hasil pengukuran nilai tahanan pentanahan dan hasil perhitungan nilai tahanan jenis, dari zat adiktif gypsum, serbuk besi dan campuran maka zat adiktif yang paling bagus digunakan untuk penurunan nilai tahanan adalah campuran gypsum dan serbuk besi.

#### Daftar Pustaka

- Andini, D. (2016) 'Perbaikan Tahanan Pentanahan dengan Menggunakan Bentonit Teraktivasi', *Jurnal Electrician*, 10, pp. 45–53.
- Asih, N. (2019) *Analisis Penggunaan Gypsum, Bentonite Dan Arang Sebagai Zat Aditif Untuk Soil Treatment Dalam Sistem Pentanahan*.
- bangkit hari prasetyo (2017) *Tahanan Pembumian, Dan Pengaruh Terhadap*.
- hefri yuliadi (2022) 'Perbandingan Penambahan Material Asbes Dan Gypsum Dengan Campuran Nacl Dan Arang Untuk Program Pascasarjana'.
- Hutauruk, T.. (1999) 'Pengetanahan Netral Sistem Tenaga dan Pengetanahan Peralatan', *Erlangga* [Preprint].
- Kurniawan (2018) 'Studi Pentanahan Kaki Menara Transmisi 500Kv Sumatera Turun Peranap New Aurduri', *Journal of Electrical Power Control and Automation (JEPCA)*, 1(2), p. 45.
- Lembo, A.B. (2016) 'Analisis Pengaruh Pentanahan Pada Gangguan Hubung Singkat P-N Saluran 1 $\Phi$ ', *Analisis Pengaruh Pentanahan Pada Gangguan Hubung Singkat P-N Saluran 1 $\Phi$*  [Preprint]. Available at: <http://repository.polimdo.ac.id/533/>.
- National Standardization Body (BSN), S. 0225 (2011) 'Persyaratan Umum Instalasi Listrik', *DirJen Ketenagalistrikan*, 2011(PUIL), pp. 1–133.
- Rhamdani, D. (2008) 'Analisis resistansi tanah berdasarkan pengaruh kelembaban, temperatur, dan kadar garam', pp. 1–57.
- Sudaryanto (2016) 'Analisis Perbandingan Nilai Tahanan Pembumian Pada Tanah Basah, Tanah Berpasir dan Tanah Ladang', *Journal of Electrical Technology*, 1(1), p. 1.
- Wayan Dian Puspita Sukma Dewi, D. (2021) 'Pemanfaatan Pencampuran Gypsum Dengan Kalsium Oksida Sebagai Zat Aditif Pada Sistem Pembumian', 8(3), pp. 37–43.
- Widyaningsih (2017) 'Penurunan Tahanan Pembumian Dengan Menggunakan', 13(3), pp. 102–106.
- Yuniarti, D. (2017) 'Analisis Ketinggian Zat Aditif Pada Box Elektroda Batang Terhadap Resistansi Pentanahan', pp. 17–23.
- Yuniarti, E. (2017) 'Penggunaan Gypsum dan Magnesium Sulfat Sebagai Upaya Menurunkan Nilai Resistansi Pentanahan', *Jurnal Surya Energy*, 2(1), pp. 140–148.