

**ANALISA TAHANAN ELEKTRODA PENTANAHAN
DENGAN METODE 3 KUTUB**



LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :
Rezal Palipi
0610 3031 0856

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2013

**ANALISA TAHANAN ELEKTRODA PENTANAHAN
DENGAN METODE 3 KUTUB**



LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

**Rezal Palipi
0610 3031 0856**

Menyetujui :

Pembimbing I

**Ir. Ilyas, M.T
NIP. 195803251 99601 1 001**

Pembimbing II

**Drs. Indrawasih
NIP. 196004261 98603 1 002**

Mengetahui :

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro,**

**Ir. Ali Nurdin, M.T
NIP. 19621207 199103 1 001**

Ketua Program Studi,

**Herman Yani, S.T, M.Eng
NIP. 19651001 199003 1 006**

Motto :

- ❖ **Dimana bumi kita pijak disitu langit kita junjung**
- ❖ **Kesuksesan ada pada dirimu sendiri**
- ❖ **Gunakanlah waktumu sebaik mungkin, karena waktu tidak akan pernah terulang kembali walau hanya satu detik**
- ❖ **Yakinlah pada langkahmu sendiri**

Laporan Akhir ini Kupersembahkan untuk :

- **Bapak dan ibu ku tersayang**
- **Kakak dan adik-adik ku yang tercinta**
- **Teman-temanku Teknik Listrik dan pacar ku yang tersayang**
- **Almamater yang menjadi kebanggaanku.**

ABSTRAK

ANALISA TAHANAN ELEKTRODA PENTANAHAN DENGAN METODE 3 KUTUB

(Tahun 2013: 37 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

REZAL PALIPI

0610 3031 0856

Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Sistem pentanahan mulai dikenal pada tahun 1900. Sebelumnya sistem-sistem tenaga listrik tidak diketanahkan karena ukurannya masih kecil dan tidak membahayakan. Namun setelah sistem-sistem tenaga listrik berkembang semakin besar dengan tegangan yang semakin tinggi dan jarak jangkauan semakin jauh, baru diperlukan sistem pentanahan. Kalau tidak, hal ini bisa menimbulkan potensi bahaya listrik yang sangat tinggi.

Yang perlu diperhatikan pada sistem pentanahan adalah tahanan jenis tanah, dan konfigurasi elektroda yang dipakai. Konfigurasi yang dipakai dalam penelitian ini adalah konfigurasi vertikal dan konfigurasi segitiga sama sisi dengan jarak masing-masing antara elektroda 100 cm dan kedalaman bervariasi mulai dari 120 cm, 130 cm, 140 cm, 150 cm, 160 cm.

Dalam suatu sistem pentanahan pemasangan elektroda pentanahan diharuskan dalam, karena jika ditanam semakin dalam, maka sistem pentanahan itu dapat berfungsi secara baik, semakin dalam penanaman elektroda, maka akan semakin kecil tahanannya, begitu pula dengan semakin jauh jarak antara penanaman elektroda maka akan semakin kecil pula tahanannya.

KATA PENGHANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya laporan akhir ini dapat penulis selesaikan pada waktunya.

Laporan akhir ini merupakan persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III Pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam hal ini penulis membuat atau menyajikan tulisan mengenai Analisa Tahanan Elektroda Pentanahan Dengan Metode 3 Kutub.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Ir. Ilyas, M.T selaku pembimbing I
2. Drs. Indrawasih selaku pembimbing II

Yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan nasehat kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan akhir ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan kepada yang terhormat:

1. Kedua orang tua saya yang selalu mendukung saya dalam menjalankan laporan akhir ini.
2. RD. Kusmanto, S.T.,M.M, Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Ir. Ali Nurdin,M.T Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Ir. Siswandi, Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Herman Yani, S.T.,M.Eng Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Seluruh dosen dan staf Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Semua rekan-rekan yang telah membantu hingga laporan ini dapat selesai tepat waktu.

Didalam pembuatan Laporan akhir ini, penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu saran dan masukan dari pembaca sangat kami harapkan demi kesempurnaan Laporan ini. Akhirnya penulis harapkan semoga ide atau usulan yang ada pada Laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi Politeknik, Perusahaan dan kita semua.

Palembang, Agustus 2013

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--------------------------|-----|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| MOTTO | iii |
| ABSTRAK | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xii |

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|----------------------------------|---|
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Perumusan Masalah | 2 |
| 1.3. Batasan Masalah | 2 |
| 1.4. Tujuan dan Manfaat | 2 |
| 1.4.1. Tujuan | 2 |
| 1.4.2. Manfaat | 3 |
| 1.5. Metode Penulisan | 3 |
| 1.6. Sistematika Penulisan | 4 |

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

| | |
|---|----|
| 2.1. Sistem Pentanahan | 5 |
| 2.2. Pengetanahan Netral Sistem Tenaga | 5 |
| 2.2.1. Pengetanahan Melalui Tahanan (<i>resistansi grounding</i>) | 6 |
| 2.2.2. Pengetanahan Melalui Reaktor (<i>reactor grounding</i>).... | 6 |
| 2.2.3. Pengetanahan Tanpa Impedansi (<i>solid grounding</i>) | 6 |
| 2.2.4. Pengetanahan Dengan Kumparan Petersen (<i>resonant grounding</i>) | 7 |
| 2.3. Pentanahan Peralatan | 7 |
| 2.4. Tahanan Jenis Tanah | 8 |
| 2.5. Elektroda Pentanahan dan Tahanan Pentanahan | 9 |
| 2.6. Jenis-Jenis Elektroda Pentanahan | 10 |
| 2.6.1. Elektroda Batang | 10 |
| 2.6.2. Elektroda Pita | 11 |
| 2.6.3. Elektroda Pelat | 12 |
| 2.7. Sifat-Sifat Dari Sebuah Elektroda Tanah | 13 |
| 2.8. Pengaruh Tahanan Tanah Terhadap Tahanan Elektroda | 13 |
| 2.9. Exposur Tegangan (<i>voltage expusor</i>) | 15 |
| 2.10. Tegangan Sentuh Tidak Lansung | 16 |
| 2.11. Menghitung Tahanan Tanah | 17 |
| 2.12. Perencanaan Elektroda-Elektroda Pentanahan | 18 |

| | |
|---|----|
| 2.13. Hantaran atau Kabel Pengaman Pentanahan | 20 |
| BAB III METODE PENELITIAN | |
| 3.1. Tempat Penelitian | 21 |
| 3.2. Konfigurasi Penanaman Elektroda | 21 |
| 3.3. Alat Percobaan Penelitian | 21 |
| 3.4. Langkah Percobaan | 26 |
| 3.5. Hasil Pengukuran | 28 |
| BAB IV PEMBAHASAN | |
| 4.1. Perhitungan Konfigurasi Vertikal Elektroda Pentanahan | 29 |
| 4.2. Perhitungan Konfigurasi Segitiga Sama Sisi Elektroda Pentanahan | 32 |
| 4.3. Analisa | 35 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1. Kesimpulan | 37 |
| 5.2. Saran | 37 |
| DAFTAR PUSTAKA | |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|----------------|
| 1. Tabel 2.1 Tahanan Jenis Tanah | 8 |
| 2. Tabel 2.2 Besar dan lama tegangan sentuh maksimum | 15 |
| 3. Tabel 2.3 Harga konstanta pada jumlah pasak atau elektroda | 19 |
| 4. Tabel 3.1 Pengukuran elektroda pentanahan 3 kutub dengan konfigurasi vertikal..... | 28 |
| 5. Tabel 3.2 Pengukuran elektroda pentanahan 3 kutub dengan konfigurasi segitiga sama sisi..... | 28 |
| 6. Tabel 4.1 Hasil perhitungan elektroda pentanahan 3 kutub dengan konfigurasi vertikal | 31 |
| 7. Tabel 4.2 Hasil Pengukuran elektroda pentanahan 3 kutub dengan konfigurasi vertikal | 31 |
| 8. Tabel 4.3 Hasil perhitungan elektroda pentanahan 3 kutub dengan konfigurasi segitiga sama sisi..... | 34 |
| 9. Tabel 4.4 Hasil pengukuran elektroda pentanahan 3 kutub dengan konfigurasi segitiga sama sisi..... | 34 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|----------------|
| 1. Gambar 2.1 Elektroda Batang | 11 |
| 2. Gambar 2.2 Elektroda Pita | 12 |
| 3. Gambar 2.3 Elektroda Pelat | 12 |
| 4. Gambar 2.4 Komponen-komponen tahanan elektroda tanah..... | 13 |
| 5. Gambar 2.5 Variasi-variasi tanah (a) Terhadap garis tengah elektroda; (b) Terhadap kedalaman; (c) Terhadap iklim | 15 |
| 6. Gambar 2.6 Tegangan sentuh tidak langsung | 16 |
| 7. Gambar 2.7 Elektroda tanah : (a) Dalam susunan segi-empat kosong. (b) Dalam susunan segi-empat terisi..... | 18 |
| 8. Gambar 3.1 Elektroda batang (a) Konfigurasi vertical, (b) Konfigurasi segitiga sama sisi..... | 21 |
| 9. Gambar 3.2 Elektroda batang | 21 |
| 10. Gambar 3.3 Kabel BC 16 mm..... | 22 |
| 11. Gambar 3.4 Kuku macan | 22 |
| 12. Gambar 3.5 <i>Digital Earth Resistance Tester 4105A</i> | 23 |
| 13. Gambar 3.6 <i>Digital Earth Resistance Tester 4105A</i> | 23 |
| 14. Gambar 3.7 Elektroda bantu | 24 |
| 15. Gambar 3.8 Kabel penghubung elektroda | 24 |
| 16. Gambar 3.9 Meteran | 25 |
| 17. Gambar 3.10 Martil..... | 25 |
| 18. Gambar 3.11 Kunci pas | 25 |
| 19. Gambar 3.12 Elektroda pentanahan. (a) Rangkaian pengukuran elektroda pentanahan konfigurasi vertical. (b) Penanaman elektroda konfigurasi vertical..... | 26 |
| 20. Gambar 3.13 Elektroda pentanahan. (a) Rangkaian pengukuran elektroda pentanahan konfigurasi segitiga samasisi. (b) Penanaman elektroda konfigurasi segitiga samasisi. | 28 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|---|
| 1. Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I..... | 1 |
| 2. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I..... | 2 |
| 3. Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II..... | 3 |
| 4. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II..... | 4 |
| 5. Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir | 5 |
| 6. Revisi Ujian Laporan Akhir | 6 |