

**EVALUASI PENTANAHAN PADA PENANGKAL PETIR DIGEDUNG
KULIAH I TEKNIK SIPIL POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

SABRINA

0613 3031 0190

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2016

**EVALUASI PENTANAHAN PADA PENANGKAL PETIR DIGEDUNG
KULIAH I TEKNIK SIPIL POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



LAPORAN AKHIR

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

**Oleh :
SABRINA
0613 3031 0190**

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing 2

**Sudirman Yahya, S.T., M.T.
NIP. 196701131992031002**

**Hairul, S.T., M.T.
NIP. 196511261990031002**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 196705111992031003**

**M. Noer, S.S.T., M.T.
NIP. 196505121995021001**

MOTTO :

- *Kesuksesan hanya dapat diraih dengan segala upaya dan usaha yang disertai dengan doa*
- *Tidak ada masalah yang tidak dapat diselesaikan selama ada komitmen untuk menyelesaikannya.*
- *Ketika kita menghadapi kesulitan dan tidak menyerah disitulah kekuatan kita.*
- *Berkatalah dengan ucapan yang baik maka anda akan menjadi orang yang baik dan menerima kata – kata yang baik pula.*

Kupersembahkan Kepada :

- *Kedua orang tuaku “Syafaruddin Saidi” dan “Cik Yun A.H”*
- *Saudara – saudariku yang tersayang*
- *Teman –teman kelasku “kelas 6 LB”*
- *Almamaterku tercinta, Politeknik Negeri Sriwijaya*

ABSTRAK

EVALUASI PENTANAHAN PADA PENANGKAL PETIR DIGEDUNG KULLIAH I TEKNIK SIPIL POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

(2016 : xiii + 51 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

SABRINA

0613 3031 0190

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Pada pentanahan penangkal petir digedung tinggi sangatlah penting untuk menyalurkan gangguan dari sambaran petir, maka dalam hal ini pentanahan pada Gedung Kulliah I Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya dapat menyalurkan aliran listrik akibat dari sambaran petir sehingga peralatan – peralatan terhindar dari kerusakan dan aman bagi manusia. Maka suatu pentanahan harus diukur untuk mengetahui besar nilai tahanan petanahan sesuai yang di izinkan serta dapat juga dihitung dengan persamaan rumus. Dari hasil evaluasi yang telah dilakukan maka didapatkan nilai tahanan pentanahan berdasarkan standar nilai tahanan jenis PUIL yaitu sebesar 4,556 ohm dan berdasarkan nilai tahanan jenis metode wenner sebesar 1.8271 ohm. Pada tahanan jenis metode schlumberger didapatkan sebesar 3.6413 ohm serta pada pengukuran langsung (metode driven rod) yaitu sebesar 1,03 ohm. Berdasarkan hasil evaluasi menunjukkan hasil yang baik karena tidak melebihi nilai tahanan pentanahan yang diizinkan yaitu maksimum 5 ohm.

Kata kunci : *Tahanan Jenis Tanah, Tahanan Pentanahan*

ABSTRAK

EVALUATION OF GROUNDING OF LIGHTNING ROD AT CIVIL ENGINEERING COLLEGE BUILDING I POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

(2016 : xiii+ 51 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

SABRINA

0613 3031 0190

ELECTRICAL ENGINEERING PROGRAM

ELECTRO DEPARTMENT

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

For High ground level buildings, a Lightning rod grounding is important to channel the interference from lightning strikes, then in this case the earthing system at Gedung Kuliah I Civil Engineering Polytechnic of Sriwijaya can channel the flow of the electricity as a result of lightning strikes and makes the equipments and humans protected safely from damage. Then a grounding value should be measured to determine the grounding resistance to fit the value of grounding resistance authorized and it also can be calculated by equations. From the results of evaluations that have been done, the value of grounding resistance based on the standard soil resistivity of PUIL is equal to 4.556 ohms, based on the soil resistivity of wenner method the grounding resistance is equals to 1.8271 ohm. Based on soil resistivity of Schlumberger method the ground resistance is equals to 3.6413 ohms as well as on direct measurements (method driven rod) the grounding resistance is equal to 1.03 ohm. From the results of the evaluation of measurement and calculation showed that the grounding resistance is good, because it does not exceed the maximum value of grounding resistance permitted, 5 ohms.

Keywords : *Soil Resistivity, Ground Resistance*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmad dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya.

Laporan akhir ini merupakan persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan laporan akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan dan bantuan dari semua pihak. Dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan akhir ini sehingga dapat selesai dengan baik dan tepat waktu.

Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T.,M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretariat Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Muhammad Noer, S.S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Sudirman Yahya, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I.
6. Bapak Hairul, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II.
7. Bapak Anton Firmansyah, S.T.,M.T., selaku Kepala Bagian Laboratorium Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Seluruh dosen – dosen jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis selama penyusunan laporan akhir.

Dalam penyusunan laporan akhiri, penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Untuk itu saran dan masukan penulis harapkan demi kesempurnaan laporan akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	I
LEMBAR PENGESAHAN	II
MOTTO	III
ABSTRAK	IV
KATA PENGANTAR	VI
DAFTAR ISI	VIII
DAFTAR GAMBAR	XI
DAFTAR TABEL	XIII

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Pembatasan Masalah	2
1.4. Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	2
1.5. Metodeologi Penulisan	3
1.6. Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

1.1. Penangkal Petir	5
2.2. Sistem Pemasangan Penangkal Petir	6
2.2.1 Penangkal Petir Sistem Konvensional	6
2.2.2 Penangkal Petir Sistem Sangkar Faraday	6
2.2.3 Penangkal Petir Sistem Elektrostatik	7

2.3. Standar Peraturan Umum Instalasi Penangkal Petir (Indeks (R) Penangkal Petir)	8
2.4. Hari Guruh Indonesia	10
2.5. Sistem Pentanahan	11
2.5.1 Syarat – syarat Sistem Pentanahan Yang Efektif	12
2.5.2 Tujuan Sistem Pentanahan	12
2.5.3 Fungsi Sistem pentanahan	13
2.6. Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL 2000)	14
2.7. Sistem Pentanahan Penangkal Petir	14
2.8. Tahanan jenis Tanah	16
2.8.1 Standar Nilai Tahanan Jenis Tanah	17
2.8.2 Faktor Yang Mempengaruhi Tahanan Jenis Tanah	18
2.9. Pengaruh Tahanan Tanah Terhadap Tahanan Elektroda	19
2.10. Elektroda Pentanahan	20
2.11. Macam –macam Elelktroda Pentanahan	20
2.11.1 Elektroda Pita	20
2.11.2 Elektroda Batang	21
2.11.3 Elektroda Plat	22
2.11.4 Pemilihan Elektroda Pentanahan	22
2.12. Pengukuran Tahanan Jenis Tanah	23
2.13. Menghitung Tahanan Pentanahan	25
2.14. Pengaruh Ukuran Pasak Terhadap Tahanan	27

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Sistem Pentanahan Pada Gedung Kuliah I Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya	28
3.2. Data Elektroda Pentanahan	30
3.3. Bentuk Elektroda Pentanahan Gedung Kuliah I Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijya	30
3.4. Waktu dan Tempat Pelaksanaan	31
3.5. Alat dan Bahan Penelitian	32

3.5.1 Digital Earth Tester	32
3.5.2 Multimeter Digital	33
3.5.3 Elektoda Bantu	33
3.5.4 Baterai	34
3.5.5 Kabel Penghubung	34
3.5.6 Palu/Martil	34
3.5.7 Meteran	35
3.6. Pengukuran Tahanan Jenis Tanah	35
3.6.1 Langkah Pengukuran Tanah Jenis Tanah	35
3.7. Langkah Pengukuran Tanah Pentanahan.....	37
3.8. Flowchart	39

BAB IV PEMBAHASAN

4.1. Data Hasil Pengukuran	40
4.1.1 Pengukuran Tahanan Jenis Tanah	40
4.1.2 Pengukuran Tahanan Pentanahan	41
4.2. Pembahasan	41
4.2.1 Perhitungan Tahanan Jenis Tanah	41
4.2.2 Perhitungan Tahanan Pentanahan	45
4.2.2.1 Perhitungan Tahanan Pentanahan 2 Batang Elektroda Paralel	46
4.3. Analisa Data	48
4.3.1 Analisa Data Perhitungan Dan Pengukuran	48
4.3.2 Tabel Evaluasi.....	49

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	51
5.2. Saran	51

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Penangkal Petir Frankin Rod	6
Gambar 2.2. Penangkal Petir Sangkar Faraday	7
Gambar 2.3. Penangkal Petir Elektrostatik	7
Gambar 2.4. Sistem Pentanahan Penangkal Petir	16
Gambar 2.5. Elektroda Bentuk Pita	21
Gambar 2.6. Elektroda Batang	21
Gambar 2.7. Elektroda Plat	22
Gambar 2.8. Susunan Empat Titik (Werner)	23
Gambar 2.9. Susunan Schlumberger	25
Gambar 2.10. Susunan Schlumberger Balik	25
Gambar 3.1. Denah Tampak Depan dan Sistem Pentanahan Gedung	28
Gambar 3.2. Denah Tampak Samping Dan Sistem Pentanahan Gedung	29
Gambar 3.3. Sistem Pentanahan Sisi Kiri Gedung	29
Gambar 3.4. Sistem Pentanahan Sisi Kanan Gedung	30
Gambar 3.5. Elektroda Pada Gedung Kuliah I Teknik Sipil politeknik Negeri Sriwijaya	31
Gambar 3.6. Digital Earth Resistance 4105 A	33
Gambar 3.7. Multimeter Digital	33
Gambar 3.8. Elektroda Bantu	33
Gambar 3.9. Baterai	34
Gambar 3.10. Kabel Penghubung	34
Gambar 3.11. Palu	34
Gambar 3.12. Meteran	35
Gambar 3.13. Metode Empat Titik (Werner)	36
Gambar 3.14. Metode Schlumberger	36
Gambar 3.15. Metode Schlumberger Balik	36
Gambar 3.16. Rangkaian Pengukuran Tanah Pentanahan	38
Gambar 4.1. Hasil Perhitungan Tahanan Jenis Tanah Pada	

Sisi Kanan Gedung	44
Gambar 4.2. Hasil Perhitungan Tahanan Jenis Tanah Pada	
Sisi Kanan Gedung	44
Gambar 4.3. Perbandingan Perhitungan Tahanan Pentanahan Menggunakan	
Tahanan Jenis Tanah Yang Bervariasi	47

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Berdasarkan Penggunaan dan Isi	8
Tabel 2.2. Berdasarkan Konstruksi Bangunan	9
Tabel 2.3. Berdasarkan Tinggi Bangunan	9
Tabel 2.4. berdasarkan Situasi Bangunan	9
Tabel 2.5. Berdasarkan Hari Guruh Pertahun	10
Tabel 2.6. Perkiraan Bahaya Sambaran Petir Berdasarkan PUIPP	10
Tabel 2.7. Hari Guruh di Indonesia	11
Tabel 2.8. Nilai Tahanan Jenis Tanah	17
Tabel 3.1. Alat Penelitian	31
Tabel 3.2. Bahan Penelitian	31
Tabel 4.1. Hasil Pengukuran Tegangan Dan Arus Untuk Menghitung Tahanan Jenis Tanah Sisi Kiri Gedung	40
Tabel 4.2. Hasil Pengukuran Tegangan Dan Arus Untuk Menghitung Tahanan Jenis Tanah Sisi Kanan Gedung	40
Tabel 4.3. Hasil Pengukuran Tahanan Pentanahan	41
Tabel 4.4. Hasil Perhitungan Tahanan Jenis Tanah Pada Sisi Kiri Gedung	43
Tabel 4.5. Hasil Perhitungan Tahanan Jenis Tanah Pada Sisi Kanan Gedung	43
Tabel 4.6. Tahanan Pentanahan 1 Pasak dan 2 Pasak	47
Tabel 4.7. Hasil Evaluasi	49