

PERHITUNGAN TAHANAN PENTANAHAN GARDU 2 DI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

Oleh :

DESTRIADI AKBAR

0613 3031 0868

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2016

**PERHITUNGAN TAHANAN PENTANAHAN GARDU 2 DI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

Oleh :

Destriadi Akbar

0613 3031 0868

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Nurhaida, S.T., M.T.

NIP. 196404121989032002

Mutiar, S.T., M.T.

NIP. 196410051990031004

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.

NIP. 196705111992031003

Mohammad Noer, S.S.T., M.T.

NIP. 196505121995021001

Motto:

“Jika kamu menginginkan sesuatu yang belum pernah kamu miliki, Maka kamu harus melakukan sesuatu yang belum pernah kamu lakukan, Sukses adalah sebuah perjalanan bukanlah sebuah takdir.”

(Nichole Townsberg)

Dengan rasa syukur yang tak terkira, Laporan Akhir ini ku persembahkan kepada:

- ❖ Bapak dan Ibu tercinta yang selalu mendoakan serta memberikan banyak dukungan dan semangat.
- ❖ Saudara-saudaraku, Arie Kurniawan, Arinie Yuliandari dan Heriadi Aidil Fitra yang selalu memberikan hiburan serta memberikan banyak dukungan dan motivasi.
- ❖ LC 2013
- ❖ Almamaterku

PERHITUNGAN TAHANAN PENTANAHAN GARDU 2 DI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

(2016 : xii + 45 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

Destriadi Akbar

0613 3031 0868

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik

Listrik Politeknik Negeri

Sriwijaya

ABSTRAK

Sistem pentanahan bertujuan untuk mengamankan peralatan-peralatan listrik maupun manusia yang berlokasi di sekitar gangguan dengan cara mengalirkan arus gangguan ke tanah. Salah satu faktor untuk mendapatkan nilai tahanan pentanahan yang kecil yaitu letak elektroda yang akan ditanam. Untuk menentukan suatu sistem pentanahan maka perlu dilakukan perhitungan nilai tahanan tanah.

Salah satu unsur yang perlu diperhatikan dalam perhitungan suatu sistem pentanahan adalah kondisi tanah di daerah dimana sistem pentanahan tersebut akan dipasang. Perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan metode satu batang elektroda dan dua batang elektroda yang ditanam ditanah dengan kedalaman bervariasi. Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui besar tahanan pentanahan pada tanah yang .

Dari hasil perhitungan diperoleh kesimpulan bahwa nilai tahanan pentanahan sangat dipengaruhi oleh kedalaman elektroda yang ditanam, jumlah elektroda, jarak antar elektroda dan kondisi tanah dimana elektroda tersebut ditanam

Kata kunci : Perhitungan tahanan pentanahan, sistem pentanahan, nilai tahanan pentanahan.

CALCULATION OF RESISTANCE GROUNDING SUBSTATION 2 AT

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

(2016 : xii + 45 Pages + List of Figures + List of Tables + Appendix)

Destriadi Akbar

0613 3031 0868

Electrical Engineering Department

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic Of Sriwijaya

ABSTRACT

The purpose of land system was to reduce electrical equipment and human which located interference by flowing to ground. One of the factor to get the value of a small grounding was electrodes place to be implanted. To determine a grounding system was need to calculate the soil resistivity value.

One of the elements need to be considered in the calculation of a soil system were soil area's conditions which the grounding system will be installed. The results were performed by using one rod and two rod electrodes implanted electrodes ground with varying deepness. This calculation aims to determine the prisoners earth on land.

From the calculation, we concluded that the value of resistance grounding was strongly influenced by the deepness of electrode implanted, the number of electrodes, the distance between the electrodes and the soil conditions where the electrodes are planted.

Keywords: Calculation of prisoners grounding, grounding system, grounding resistance value.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “Perhitungan Tahanan Pentanahan Gardu 2 di Politeknik Negeri Sriwijaya” tepat pada waktunya.

Dalam pelaksanaan penyusunan Laporan Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak hingga dapat terselesaikan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Nurhaida, S.T., M.T. selaku Pembimbing 1 Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Mutiar, S.T., M.T. selaku Pembimbing 2 Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Yudi Wijarnako, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Bapak Mohammad Noer, S.S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Teman-teman kelas Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya
8. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penyusunan laporan akhir ini.

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis guna perbaikan dimasa yang akan datang. Demikianlah semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	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	2
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Gardu Distribusi	5
2.1.1 Jenis Gardu Distribusi	5
2.1.2 Macam-Macam Gardu Distribusi	5
2.2 Sistem Pentanahan	7
2.3 Fungsi dan Tujuan Pentanahan	8
2.4 Bagian-Bagian Sistem Pentanahan	9
2.4.1 Kutub Pentanahan	9
2.4.2 Hantaran Pentanahan	9
2.4.3 Terminal Pentanahan	9

2.5 Pentanahan Pentanahan.....	9
2.5.1 Pentanahan Grid (horizontal).....	10
2.5.2 Pentanahan Rod	11
2.6 Komponen Pentanahan.....	12
2.6.1 Hantaran Penghubung	12
2.7 Tahanan Jenis Tanah dan Tipe Tanah	15
2.8 Pengaruh Kelembaban	16
2.9 Pengaruh Suhu atau Temperatur	18
2.10 Macam-Macam Elektroda Pentanahan	19
2.10.1 Elektroda Bentuk Batang	19
2.10.2 Elektroda Bentuk Plat	20
2.10.3 Elektroda Bentuk Pita	21
2.11 Faktor-faktor yang Menentukan Tahanan Pentanahan	21
2.12 Pengaruh Tahanan Tanah terhadap Tahanan Pentanahan	22
2.13 Ukuran-ukuran Penghantar Tanah	22
2.14 Penghantar Tanah.....	23
2.15 Hukum Ohm.....	24
2.16 Metode Pentanahan pada Gardu.....	25
2.16.1 Kriteria Perencanaan Pentanahan.....	25
2.16.2 Pentanahan Peralatan Penangkal Petir	25
2.17 Menghitung Tahanan Pentanahan	26
2.17.1 Elektroda Batang (Rod).....	26
2.17.2 Elektroda Pita	28
2.17.3 Elektroda Pelat	29
2.18 Standarisasi Tahanan Pentanahan	29
2.19 Pengukuran Tahanan Pentanahan	30
2.19.1 Langkah Pelaksanaan	31
2.19.2 Langkah Evaluasi Pengukuran	32
2.19.3 Langkah Penyelesaian	32

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Sistem Pentanahan pada Gardu 2 di Politeknik Negeri Sriwijaya	33
3.2 Data Elektroda Pentanahan	34
3.3 Bentuk Elektroda Pentanahan yang Digunakan Untuk Penelitian	35
3.4 Konfigurasi Penanaman Batang Elektroda	35
3.5 Tahanan Jenis Tanah pada Gardu 2 di Politeknik Negeri Sriwijaya	36

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Umum	37
4.2 Perhitungan Tahanan Pentanahan	37
4.2.1 Perhitungan Tahanan Pentanahan Untuk Kedalaman penanaman Satu Batang Elektroda.....	38
4.2.2 Perhitungan Tahanan Pentanahan Untuk kedalaman penanaman Dua Batang Elektroda	40
4.3 Analisa	44

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran.....	45

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gardu Beton.....	6
Gambar 2.2. Gardu Portal	6
Gambar 2.3 Gardu Cantol	6
Gambar 2.4 Gardu Kios	7
Gambar 2.5 Pentanahan Grid	10
Gambar 2.6 Distribusi Tegangan Sekitar Satu Batang	11
Gambar 2.7 Komponen Sistem Pentanahan	14
Gambar 2.8 Perubahan Tahanan Jenis Tanah Terhadap Kelembaban	17
Gambar 2.9 Penggaraman Tanah	18
Gambar 2.10 Pengaruh Temperatur Terhadap Tahanan Jenis Tanah	18
Gambar 2.11 Macam-Macam Elektroda Batang	20
Gambar 2.12 Elektroda Plat	20
Gambar 2.13 Elektroda Pita	21
Gambar 2.14 Penggunaan Elektroda Batang Tunggal	26
Gambar 2.15 Penggunaan Dua Batang Elektroda	27
Gambar 2.16 Penggunaan Elektroda Pita	28
Gambar 2.17 Penggunaan Elektroda Plat	29
Gambar 2.18 Earth Tester Yang Digunakan	30
Gambar 2.19 Instruksi Pemasangan Kabel pada Elektroda	30
Gambar 2.20 Elektroda Bantu Dan Kabel yang Digunakan pada Pengukuran Nilai Tahanan pentanahan	31
Gambar 2.21 Skema pemasangan kabel pada elektroda batang	32
Gambar 3.1 Tampak Gardu	33
Gambar 3.2 Tampak Depan	33
Gambar 3.3 Tampak Samping	34
Gambar 3.4 Elektroda Batang	35
Gambar 3.5 Penanaman Satu Batang Elektroda	36
Gambar 3.6 Penanaman Dua Batang Elektroda	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tahanan Jenis Tanah	17
Tabel 2.2 Perbandingan Antara Aluminium dan Tembaga.....	24
Tabel 4.1 Tahanan Tanah Metode Satu Batang Elektroda.....	40
Tabel 4.2 Tahanan Tanah Metode Dua Batang Elektroda	43