

**ANALISA PENGARUH JENIS TANAH BERVARIASI
TERHADAP NILAI TAHANAN PEMBUMIHAN**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Sebagai Persyaratan Memenuhi Salah Satu Syarat Laporan Akhir
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

IBNU ARBA'I

0616 3031 0855

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

**ANALISA PENGARUH JENIS TANAH BERVARIASI
TERHADAP NILAI TAHANAN PEMBUMIHAN**



LAPORAN AKHIR

Dibuat Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

IBNU ARBA'I

0616 3031 0855

Palembang, Juli 2019

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Kasmir, M.T.
NIP. 196511101992031028

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

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

- “Semoga lelah ku dihari ini, menjadi hasil yang bisa ku petik dikemudian hari.” (Penulis)
- “*Karena sesungguhnya dalam kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya dalam kesulitan ada kemudahan.*”(Q.S. Al-Insyirah:5-6)
- “Sebaik-baik manusia adalah yang paling banyak bermanfaat bagi orang lain.” (Al-Hadits)

Kupersembahkan kepada :

- *Ibu dan Ayah tercinta yang tak pernah berhenti mendoakan, karena ridho dan doa kalianlah adek bisa sampai sejauh ini.*
- *Kyai Rully, Yuk Nisa, Yuk Kiki, Yuk Dwi, dan Kak Agung yang selalu memotivasi dan menyemangati.*
- *Pak Kasmir dan Pak Nur yang telah membimbing dalam pembuatan L.A. Serta seluruh dosen yang telah memberikan masukan, Terimakasih untuk Ilmu nya.*
- *Aji, Mustari, Devis, Nur, Habibi , Nopan serta teman-teman lain yang telah banyak membantu, mereka orang orang hebat yang Allah kirimkan selama penelitian.*
- *Almamater tercinta Politeknik Negeri Sriwijaya.*

ABSTRAK

ANALISA PENGARUH JENIS TANAH BERVARIASI TERHADAP NILAI TAHANAN PEMBUMIAN

(2019 : xiii + 48 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

Ibnu Arba'i

0616 3031 0855

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Sistem pembumian bertujuan untuk mengamankan peralatan-peralatan listrik maupun manusia yang berada disekitar gangguan dengan cara mengalirkan arus gangguan ke tanah. Sistem pembumian yang baik ditandai dengan nilai tahanan pentanahan yang kecil yaitu $\leq 5 \Omega$. Salah satu faktor untuk mendapatkan nilai tahanan pentanahan yang kecil yaitu pemilihan jenis tanah yang digunakan dan komposisi tanah pada area sekitar tanah yang ditancapkan elektroda. Dari hasil analisa yang dilakukan bahwa nilai tahanan pentanahan lebih kecil $\pm 12 \Omega$ setelah tanah ladang tersebut dicampur dengan serbuk arang. Ini disebabkan oleh serbuk arang yang membawa pengaruh terhadap tanah karena serbuk arang dapat menyerap dan menyimpan kandungan air lebih banyak daripada tanah biasa. Pada tanah rawa dan tanah berpasir, nilai tahanan pentanahan yang terukur semakin kecil apabila elektroda yang ditanamkan semakin dalam. Dikarenakan pengaruh kondisi bawah tanah yang semakin dalam, menyebabkan komposisi tanah akan berbeda. Semakin kebawah akan semakin dekat dengan sumber air maka nilai tahanan pentanahan akan semakin kecil.

Kata kunci : Sistem pembumian, Tahanan Pentanahan, Pengaruh, Tanah

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT VARIOUS SOIL TYPES ON GROUNDING RESISTANCE VALUES

(2019 : xiii + 48 Pages + Bibliography + Attachments)

Ibnu Arba'i

0616 3031 0855

**Electrical Engineering Department Electrical Engineering Study Program
State Polytechnic of Sriwijaya**

The grounding system aims to secure electrical and human equipment that is located around the disturbance by flowing fault currents to the ground. A good grounding system is indicated by a small earth resistance value of $\leq 5 \Omega$. One of the factors to get a small amount of grounding resistance is the selection of the type of soil used and the composition of the soil in the area around the ground that is plugged in by the electrode. From the results of the analysis carried out that the value of grounding resistance is smaller $\pm 12 \Omega$ after the field land is mixed with charcoal powder. This is caused by charcoal powder which has an effect on the soil because the charcoal powder can absorb and save more water than ordinary soil. In swamp and sandy soil, the measured value of grounding resistance becomes smaller when the implanted electrode is deeper. Due to the influence of deeper underground conditions, the composition of the soil will be different. The lower half will get closer to the water source, the smaller the grounding resistance will be.

Keywords : grounding system, grounding resistance, influence, foil

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum, Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini yang berjudul “**Analisa Pengaruh Jenis Tanah Bervariasi Terhadap Tahanan Pembedaan**” Laporan akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Kasmir, M.T. selaku Pembimbing I

2. Bapak Mohammad Noer, S.S.T., M.T. selaku Pembimbing II

Yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan nasehatnya kepada penulis dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Penulis menyadari tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak mungkin laporan akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

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.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Mohammad Noer, S.S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
5. Seluruh dosen Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya atas semua bantuan yang diberikan dalam kelancaran laporan akhir ini.
6. Aji, Mustari, Devis, Nur, Habibi serta teman-teman lain yang telah banyak membantu, mereka adalah orang-orang hebat yang Allah kirimkan selama penelitian.

7. Teman-teman seperjuangan Listrik 2016 khususnya kelas 6LC yang telah memberikan doa, dukungan, dan semangat dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Dalam penulisan laporan akhir ini penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna kebaikan kita bersama dimasa yang akan datang.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Palembang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sistem Pentanahan	5
2.2 Fungsi dan Tujuan Sistem Pembumian	6
2.3 Sistem-sistem Yang Diketanahkan	6
2.3.1 Titik Netral Ditanahkan Tanpa Impedansi	6
2.3.2 Titik Netral Diketanahkan Melalui Reaktansi	7

2.3.3 Titik Netral Diketanahkan Melalui Tahanan	7
2.3.4 Titik Netral Tidak Diketanahkan dan Titik Netral Diketanahkan Dengan Kumparan <i>Petersen</i>	7
2.3.5 Titik Netral Diketanahkan Secara Efektif	8
2.3.6 Sistem Pentanahan Peralatan	8
2.3.7 Pentanahan Penangkal Petir	10
2.4 Macam-Macam Elektroda Pentanahan	11
2.4.1 Elektroda Batang	11
2.4.2 Elektroda Plat	12
2.4.3 Elektroda Pita	12
2.5 Jenis bahan dan ukuran elektroda	13
2.6 Tahanan Jenis Tanah	14
2.6.1 Sifat Geologi Tanah.....	14
2.6.2 Komposisi Zat-Zat Kimia di Dalam Tanah	15
2.6.3 Kelembaban Tanah	15
2.6.4 Kandungan Air Tanah	16
2.6.5 Temperatur Tanah	16
2.7 Pengukuran Tahanan Jenis Tanah	16
2.8 Tahanan Pentanahan.....	18
2.8.1 Faktor-Faktor Tahanan Pentanahan.....	19
2.8.2 Perhitungan Tahanan Pentanahan.....	20
2.8.3 Hal-Hal Yang Mempengaruhi Tahanan Tanah	20

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
3.2 Teknis Penelitian	25
3.2.1 Studi Pustaka.....	25
3.2.2 Pemilihan Media Tanah Serta Lokasi Penelitian	25
3.2.3 Pengukuran	25
3.3 Peralatan Pengujian	27
3.4 Rangkaian Pengujian	30

3.5 Langkah Pengukuran Tahanan Pentanahan	31
3.6 <i>Flowchart</i> pengukuran dan pengujian tahanan pentanahan	33

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Pengukuran	34
4.2 Perhitungan Tahanan Pentanahan	35
4.2 1 Perhitungan Tahanan Pentanahan Pada Tanah Ladang	36
4.2 2 Perhitungan Tahanan Pentanahan Pada Tanah Rawa	37
4.2 3 Perhitungan Tahanan Pentanahan Pada Tanah Berpasir.....	38
4.3 Perhitungan Tahanan Jenis Tanah	42
4.3.1 Perhitungan Tahanan Jenis Tanah Pada Data Pengukuran Tabel 4.1.....	42
4.3.2 Perhitungan Tahanan Jenis Tanah Pada Data Pengukuran Tabel 4.2.....	43
4.3.3 Perhitungan Tahanan Jenis Tanah Pada Data Pengukuran Tabel 4.3.....	44
4.4 Analisa	46

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Titik Netral ditanahkan tanpa impedansi tiga-fasa	7
Gambar 2.2 Sistem <i>Grid</i>	9
Gambar 2.3 Sistiem <i>Rod</i>	10
Gambar 2.4 Elektroda Batang	11
Gambar 2.5 elektroda pelat	12
Gambar 2.6 elektroda pita	13
Gambar 2.7 Pengukuran Tahanan Jenis Tanah Metode Empat Elektroda.....	17
Gambar 2.8 Pengukuran Tahanan Jenis Tanah Metode Tiga Titik.....	17
Gambar 2.9 Earth Tester	18
Gambar 2.10 Elektrode pentanahan yang mempunyai pengaruh lapisan	22
Gambar 2.11 Satu buah elektrode pentanahan	23
Gambar 2.12 Hubungan beberapa elektrode pentanahan.....	23
Gambar 2.13 Jaringan bertautan	24
Gambar 2.14 Pelat pentanahan	24
Gambar 3.1 Elektroda Batang	27
Gambar 3.2 <i>Digital Earth Resistance Tester</i>	27
Gambar 3.3 Elektroda Bantu	28
Gambar 3.4 Kabel Penghubung Elektroda.....	28
Gambar 3.5 Meteran.....	29
Gambar 3.6 Martil.....	29
Gambar 3.7 Cangkul	30
Gambar 3.8 Skema pengukuran tahanan pentanahan	30
Gambar 3.9 <i>Flowchart</i> pengukuran dan pengujian tahanan pentanahan	33
Grafik 4.1 Perbandingan Pengukuran dan Perhitungan Pada Tanah Ladang	39
Grafik 4.2 Perbandingan Pengukuran dan Perhitungan Pada Tanah Rawa	40
Grafik 4.3 Perbandingan Pengukuran dan Perhitungan Pada Tanah berpasir	41
Grafik 4.4 Perhitungan tahanan jenis tanah	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 nilai rata-rata dari resistans pembumian untuk elektrode bumi	14
Tabel 2.2 Tahanan Jenis Tanah	14
Tabel 2.3 Tahanan pentanahan.....	22
Tabel 4.1 Hasil pengukuran tahanan pentanahan pada tanah ladang yang dicampurkan dengan serbuk arang	34
Tabel 4.2 Hasil pengukuran tahanan pentanahan pada jenis tanah rawa	34
Tabel 4.3 Hasil pengukuran tahanan pentanahan pada jenis tanah yang berpasir	35
Tabel 4.4 Hasil pengukuran dan perhitungan tahanan pentanahan pada tanah ladang yang dicampurkan dengan serbuk arang	39
Tabel 4.5 Hasil pengukuran dan perhitungan tahanan pentanahan pada jenis tanah rawa.....	40
Tabel 4.6 Hasil pengukuran dan perhitungan tahanan pentanahan pada jenis tanah yang berpasir	41

DAFTAR LAMPIRAN

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