

**PENGUKURAN NILAI PENTANAHAN PADA BAY  
PENGHANTAR BORANG 1 DI GARDU INDUK KENTEN**



**LAPORAN AKHIR**

**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro  
Program Studi Teknik Listrik**

**OLEH:**

**M. DWI MAYUZAN  
061830310794**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2021**

**PENGUKURAN NILAI PENTANAHAN PADA BAY  
PENGHANTAR BORANG 1 DI GARDU INDUK KENTEN**

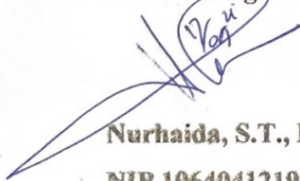


**OLEH:**

**M. DWI MAYUZAN. S**  
061830310794

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**



**Nurhaida, S.T., M. T.**  
NIP.196404121989032002

**Pembimbing II**



**Indah Susanti, S.T., M. T.**  
NIP. 198809132014042002

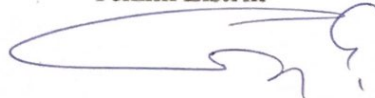
**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**



**Ir. Iskandar Lutfi, M. T.**  
NIP. 196501291991031002

**Koordinator Program Studi  
Teknik Listrik**



**Anton Firmansyah, S.T., M. T.**  
NIP. 197509242008121001

## MOTTO

✦ "Man Jadda Wajada"

"Barang Siapa Yang Bersungguh – Sungguh Maka Dia Akan Berhasil

✦ "Tidak Ada Masalah Yang Tidak Dapat Di Selesaikan Selama Ada Komitmen Untuk Menyelesaikannya. Berangkat Dengan Penuh keyakinan , Berjalan Dengan Penuh Keikhlasan , Istiqomah Dalam Menghadapi Cobaan"

✦ "Sukses bukanlah akhir , kegagalan tidaklah fatal , Yang terpenting adalah keberanian untuk melanjutkan."

Ku persembahkan karya ini untuk :

- Kedua orang tuaku tercinta
- Keluargaku
- Teman Seperjuangan
- Almamater tercinta

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : M. Dwi Mayuzan. S  
Jenis Kelamin : Laki - laki  
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 25 Mei 2000  
Alamat : JL.SKB II Lrg. Manggis No.41  
NPM : 0618 3031 0794  
Program Studi : Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul Skripsi/Laporan Akhir\* : Pengukuran Nilai Pentanahan Pada Bay Penghantar Borang  
1 Di Gardu Induk Kenten

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir\* ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

**Mengetahui,**

Pembimbing I Nurhaida, S.T., M.T

Pembimbing II Indah Susanti, S.T., M.T.

Palembang, Juli 2021

**Yang Menyatakan,**



( M. Dwi Mayuzan . S )

\* Coret yang tidak perlu

**PENGUKURAN NILAI PENTANAHAN PADA BAY  
PENGHANTAR BORANG 1 DI GARDU INDUK KENTEN**



**LAPORAN AKHIR**

**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro  
Program Studi Teknik Listrik**

**OLEH:**

**M. DWI MAYUZAN  
061830310794**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2021**

**PENGUKURAN NILAI PENTANAHAN PADA BAY  
PENGHANTAR BORANG 1 DI GARDU INDUK KENTEN**



**OLEH:**

**M. DWI MAYUZAN  
061830310794**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Ir. Muhammad Yunus, M. T.  
NIP.195702281988111001**

**Pembimbing II**

**Ir. Siswandi, M. T.  
NIP. 196409011993031002**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Ir. Iskandar Lutfi, M. T.  
NIP. 196501291991031002**

**Koordinator Program Studi  
Teknik Listrik**

**Anton Firmansyah, S.T., M. T.  
NIP. 197509242008121001**

## MOTTO

✚ “Man Jadda Wajada”

“Barang Siapa Yang Bersungguh – Sungguh Maka Dia Akan Berhasil

✚ “Tidak Ada Masalah Yanb Tidak Dapat Di Selesaikan Selama Ada Komitmen Untuk Menyelesaikannya. Berangkat Dengan Penuh keyakinan , Berjalan Dengan Penuh Keikhlasan , Istiqomah Dalam Menghadapi Cobaan”

✚ "Sukses bukanlah akhir , kegagalan tidaklah fatal ,Yang terpenting adalah keberanian untuk melanjutkan."

Ku persembahkan karya ini untuk :

- Kedua orang tuaku tercinta
- Keluargaku
- Teman Seperjuangan
- Almamater tercinta

**PENGUKURAN NILAI PENTANAHAN PADA BAY PENGHANTAR  
BORANG 1 DI GARDU INDUK KENTEN**

M. Dwi Mayuzan. S

061830310794

Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Jalan. Srijaya Negara , Bukit Besar , Palembang

E-mail : [Dwimayuzan2000@gmail.com](mailto:Dwimayuzan2000@gmail.com)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi besar nilai tahanan pentanahan yang terdapat pada bay penghantar borang 1 di Gardu Induk Kenten . Bahan dari percobaan ini ialah sistem pentanahan yang terdapat pada transformator daya. Penelitian ini dilakukan dengan cara pengukuran langsung dan dengan cara perhitungan. Dari hasil pengukuran didapat hasil tahanan pentanahan pada bay penghantar borang 1 ( LA,CVT,PMS,CT,PMT) . Dari penelitian yang dilakukan hasil yang diperoleh mengacu pada standar IEEE Std 80-2000. Dimana nilai tahanan pentanahan pada PMT tidak memenuhi standar dimana standar yang diterapkan sebesar  $<1\Omega$  sehingga diperlukan perbaikan dan perawatan secara rutin untuk PMT , sedangkan untuk LA,CVT,PMS,CT sudah memenuhi standar. Hasil dari pengukuran pentanahan pada PMT dengan menggunakan earth tester mendapatkan nilai pada fasa R:  $6,745\Omega$  , S:  $6,704\Omega$  , T:  $6,736\Omega$  sedangkan untuk perhitungan rumus didapatkan hasil tahanan total ( $R_T$ ) adalah Fasa R :  $0,963\Omega$  , Fasa S:  $0,957\Omega$  , T:  $0,962\Omega$  . Perbedaan akibat dari pengukuran dan perhitungan ini, adalah karena berbagai kualitas oposisi tanah di setiap titik dan secara konsisten berubah sesuai dengan kondisi tanah pada saat pengukuran.

**Kata kunci : Tahanan pentanahan , Pengukuran , Elektroda**



# MEASUREMENT OF LAND VALUE AT THE TRANSFER BAY FOR FORM 1 AT KENTEN SUBSTANCE

M. Dwi Mayuzan. S

061830310794

Department of Electrical Engineering, Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya

Srijaya Negara Street , Bukit Lama, Palembang

E-mail : [Dwimayuzan2000@gmail.com](mailto:Dwimayuzan2000@gmail.com)

## ABSTRACT

This study aims to evaluate the value of the ground resistance contained in the delivery bay form 1 at the Kenten Substation. The material of this experiment is the grounding system contained in the power transformer. This research was conducted by direct measurement and by calculation. From the measurement results, the results of the grounding resistance in the carrier bay form 1 (LA, CVT, PMS, CT, PMT) are obtained. From the research conducted, the results obtained refer to the IEEE Std 80-2000 standard. Where the value of the grounding resistance on the PMT does not meet the standard where the standard applied is  $<1\Omega$  so that regular repairs and maintenance are needed for PMT, while for LA, CVT, PMS, CT it meets the standard. The results of grounding measurements on PMT using an earth tester get values at phase R: 6.745 , S: 6.704 , T: 6.736 while for the calculation of the formula the results of total resistance (RT) are Phase R: 0.963 , Phase S: 0.957 , T: 0.962 . The difference as a result of these measurements and calculations, is due to the various qualities of the ground opposition at each point and consistently changes according to the soil conditions at the time of measurement.

**Keywords: Earthing resistance, Measurement, Electrode**

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas semua berkat rahmat yang telah diberikannya, tak lupa pula sholawat teriring salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, serta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya.

Alhamdulillah syukur atas rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Laporan kerja praktek ini yang berjudul : **“Laporan Kerja Praktek Gardu Induk 150KV Kenten”**.Laporan Kerja Praktek ini merupakan persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada Bapak Ir. Bambang Guntoro., M.T., sebagai pembimbing kerja praktek atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah diberikan selama pembuatan Laporan Kerja Praktek ini sampai dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam menyelesaikan laporan kerja praktek ini, penulis banyak menerima bantuan dari semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan kerja praktek ini sehingga dapat selesai dengan baik dan tepat waktu.

Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratana S.T., M.T., selaku Sekretariat Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya. \
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh dosen Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kedua orang tua dan keluarga yang telah sangat membantu dan mendukung penulis selama penyusunan laporan kerja praktek.

1. Rekan - rekan GI Kenten yang telah memberi pengetahuan dan pengetahuan baik secara teori maupun praktek.
2. Rekan - rekan mahasiswa kelas LC Teknik Listrik D3 Polsri yang telah memberikan bantuan dan dukungan.

Dalam penyusunan laporan kerja praktek ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Semoga Laporan Kerja Praktek ini dapat berguna dan bermanfaat bagi Politeknik, Perusahaan, dan kita semua. Kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan masa datang sangat penulis mengharapkan.

Palembang, Juni 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>MOTTO</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
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.....	2
1.5 Metodologi Penulisan.....	2
<b>BAB II TINJAUAN UMUM</b> .....	4
2.1 Gardu Induk.....	4
2.2 Klasifikasi Gardu Induk .....	4
2.2.1 Berdasarkan Besaran Tegangannya .....	4
2.2.2 Berdasarkan Pemasangan Peralatannya.....	5
2.3 Sistem Pembumian Gardu Induk .....	7
2.4 Pertanahan Grid .....	7
2.5 Pertanahan Rod .....	7
2.6 Tahanan Jenis Tanah dan Tipe Tanah.....	8
2.7 Tujuan Pentanahan.....	9
2.8 Bagian-Bagian Sistem Pentanahan .....	10

2.9	Komponen Pentanahan.....	11
2.10	Macam-Macam Elektroda Pentanahan.....	13
2.11	Perhitungan Pertahanan Pentanahan .....	15
2.12	Trafo Arus.....	18
2.13	Pemutus Tenaga .....	20
2.13.1	Klasifikasi PMT .....	21
2.13.2	Berdasarkan Besar / Kelas Tegangan .....	21
2.13.3	Berdasarkan Jumlah Mekanik Penggerak.....	22
2.13.4	Berdasarkan Media Isolasi .....	22
2.13.5	Berdasarkan Proses Pemadaman Busur Api Listrik .....	23
2.14	Pemisah atau PM.....	24
2.15	Current Voltage Transformator (CVT) / Trafo Tegangan.....	28
2.15.1	Bagian-Bagian Trafo Tegangan .....	29
2.16	Arrester atau Lighting Arrester (LA) .....	33
2.16.1	Prinsip Kerja Arrester .....	34
2.16.2	Bagian-Bagian Arrester .....	34
2.16.3	Jenis-Jenis Arrester.....	35
	<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>39</b>
3.1	Flow Chart .....	39
3.2	Sistem Pentanahan pada Bay Penghantar Borang 1 Gardu Induk Kenten .....	39
3.3	Data Elektroda Pentanahan .....	42
3.4	Bentuk Elektroda Penatanahan yang Digunakan Untuk Penelitian .....	42
3.5	Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	43
3.6	Tahanan Jenis Tanah pada Bay Penghantar Borang I Gardu Induk Kenten ....	43
	<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>44</b>
4.1	Umum.....	44
4.2	Pengukuran Tahanan Pentanahan .....	44
4.3	Perhitungan Nilai Tahanan Pentanahan .....	46
4.4	Analisa.....	47
	<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>48</b>
5.1	Kesimpulan.....	48

5.2 Saran.....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>49</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen dan Sistem Pentanahan .....	12
Gambar 2.2 Elektroda Batang .....	14
Gambar 2.3 Elektroda Plat .....	14
Gambar 2.4 Elektroda Pita .....	15
Gambar 2.5 Rangkaian Double Straight .....	16
Gambar 2.6 Rangkaian Triple Straight .....	16
Gambar 2.7 Rangkaian Triangle.....	16
Gambar 2.8 Rangkaian Square .....	16
Gambar 2.9 Rangkaian Cossicle.....	17
Gambar 2.10 Trafo Arus .....	19
Gambar 2.11 Rangkaian Ekuivalen .....	19
Gambar 2.12 Trafo Arus Pasangan Luar.....	20
Gambar 2.13 Trafo Arus Pasangan Dalam.....	20
Gambar 2.14 Macam-Macam PMT .....	21
Gambar 2.15 PMT Single Pole.....	22
Gambar 2.16 PMT Three Pole.....	22
Gambar 2.17 PMT SF6 Saat Proses Pemutusan Arus Listrik .....	23
Gambar 2.18 Pemisah .....	24
Gambar 2.19 Isolator .....	25
Gambar 2.20 Pemisah Engsel.....	26
Gambar 2.21 Pemisah Putar .....	26
Gambar 2.22 Pemisah Siku .....	26
Gambar 2.23 PMT 20 KV Draw-Out .....	27
Gambar 2.24 Pemisah Pantograph.....	28
Gambar 2.25 Terminal Utama Klem .....	28
Gambar 2.26 Bagian-Bagian VT .....	30
Gambar 2.27 Konstruksi Trafo Tegangan.....	33
Gambar 2.28 Bagian-Bagian Arrester.....	34
Gambar 2.29 Arrester Jenis Ekspulsi.....	35

Gambar 2.30 Arrester Katup .....	36
Gambar 2.31 Kontruksi Arrester Logam Oksida.....	37
Gambar 3.1 Pemutus Tenaga.....	40
Gambar 3.2 Trafo Arus .....	40
Gambar 3.3 Pemisah (PMS).....	41
Gambar 3.4 Current Voltage Transformator (CVT).....	41
Gambar 3.5 Lightning Arrester .....	42
Gambar 3.6 Elektroda Batang Pada Bay Penghantar Borang I.....	43
Gambar 4.1 Earth Tester .....	45
Gambar 4.2 Rangkaian Pengukuran .....	47



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tahanan Jenis Tanah .....	9
Tabel 2.2 Faktor Pengali Elektroda Batang Tunggal.....	17
Tabel 2.3 Faktor Pengali Pengali untuk Konfigurasi Batang.....	17
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran .....	45
Tabel 4.2 Perbandingan Hasil Pengukuran dan Perhitungan .....	47

## **DAFTAR LAMPIRAN**