

**ANALISIS SISTEM PENTANAHAN PADA TOWER BTS
DI PT. TELKOM PALEMBANG CENTRUM**



LAPORAN AKHIR

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

OLEH:

**M. ABEL KUSUMAWIJAYA
061830310789**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

**ANALISIS SISTEM PENTANAHAN PADA TOWER BTS
DI PT. TELKOM PALEMBANG CENTRUM**



OLEH:

M. ABEL KUSUMAWIJAYA
061830310789

Menyetujui,

Pembimbing I

Ir. Muhammad Yunus, M. T.
NIP.195702281968111001

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : M. Abel Kusumawijaya
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 28 April 2001
Alamat : Jalan R.Sukanto Lorong, Kelinci no.35 Palembang
NPM : 061830310789
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir* : Analisis Sistem Pentanahan Pada Tower BTS Di PT. Telkom Palembang Centrum

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.

Palembang, 23 Juli 2021

Yang Menyatakan,



(M. Abel Kusumawijaya)

Mengetahui,

Pembimbing I Ir. Muhammad Yunus, M. T.

Pembimbing II Ir. Siswandi, M. T.

* Coret yang tidak perlu

MOTTO :

“Tetap jadilah diri sendiri dan jangan pernah untuk memaksakan keadaan yang tidak seharusnya.”

“Tetaplah berusaha untuk menjadi orang yang jujur meskipun jujur itu menyakitkan,”

“Tetaplah berusaha walaupun air mata dan air keringat mengucur dengan deras .“

“Hasil tidak pernah mengecewakan usaha yang telah kita perjuangkan karena Allah memberikan apa yang kita butuhkan bukan yang kita inginkan.”

Ku persembahkan karya ini untuk :

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

**ANALISIS SISTEM PENTANAHAN PADA TOWER BTS
DI PT. TELKOM PALEMBANG CENTRUM**

M. Abel Kusumawijaya

061830310789

Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Jalan. Srijaya Negara , Bukit Besar , Palembang

E-mail : abelkusuma582@gmail.com

ABSTRAK

Sistem Pentanahan adalah rencana pemasangan proteksi sistem listrik untuk kerangka jaminan yang diharapkan dapat memberikan pengaturan yang luas seperti keamanan peralatan elektronik, struktur, aksesibilitas administrasi, dan kesejahteraan manusia terhadap kemungkinan bahaya sengatan listrik dan bahaya karena petir/tegangan lebih.

Pemasangan pentanahan memerlukan jenis nilai hambatan tanah dan elektroda digunakan untuk menentukan nilai pentanahannya, termasuk menggunakan earth tester sebagai alat ukur dan perhitungan yang menggunakan rumus-rumus untuk mencapai nilai pemasangan yang ditetapkan oleh PUIL 2000, yaitu $<5 \Omega$.

Hasil dari pengukuran pentanahan pada BTS Telkom Palembang Centrum dengan menggunakan earth tester mendapatkan nilai $0,16 \Omega$ untuk tiap kaki tower, sedangkan untuk perhitungan rumus didapatkan hasil tahanan total (R_T) adalah $0,59 \Omega$. 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 : Pentanahan, Elektroda, Pemasangan.

ANALYSIS OF GROUNDING SYSTEM ON BTS TOWER

AT PT. TELKOM PALEMBANG CENTRUM

M. Abel Kusumawijaya

061830310789

Department of Electrical Engineering, Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya

Srijaya Negara Street , Bukit Lama, Palembang

E-mail : abelkusuma582@gmail.com

ABSTRACT

Grounding system is an electrical system protection installation plan for a guarantee framework that is expected to provide broad arrangements such as the safety of electronic equipment, structures, administrative accessibility, and human welfare against possible electric shock hazards and dangers due to lightning/overvoltage.

Grounding installation requires the type of ground resistance value and electrodes used to determine the grounding value, including using an earth tester as a measuring instrument and calculations using formulas to achieve the installation value set by PUIL 2000, which is $<5 \Omega$.

The results of measuring ground resistance at BTS Telkom Palembang Centrum using an earth tester get a value of 0.16Ω for each leg of the tower, while for the calculation of the formula the total resistance (RT) is 0.59Ω . 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: Grounding, Electrode, Installation.

KATA PENGHANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah rabbil'alamin puji dan syukur saya hanturkan kepada Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan karunianya sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul “ANALISIS SISTEM PENTANAHAN PADA TOWER BTS DI PT. TELKOM PALEMBANG CENTRUM” dengan baik dan tepat waktu. Sholawat beriring salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya sampai akhir zaman.

Laporan Akhir dibuat untuk syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini, Penulis banyak menerima bantuan dan bimbingan dari semua pihak, untuk itu pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Muhammad Yunus, M.T., selaku Dosen Pembimbing I .
6. Bapak Ir. Siswandi, M.T., selaku Dosen Pembimbing II.
7. Seluruh Bapak – Ibu Dosen Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. PT. Telkom Palembang Centrum yang telah memberikan kesempatan untuk mengambil data.
9. Kedua Orang Tua saya yang selalu memberi do'a, dorongan dan semangat.
10. Teman – teman mahasiswa Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat memberikan manfaat kedepannya untuk menambah ilmu pengetahuan bagi semua pihak yang membacanya Aamiin. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih banyak kekurangan , oleh sebab itu saya sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGHANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan 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 Penulisan	3
1.5.1 Metode Literatur.....	3
1.5.2 Metode Observasi.....	3
1.5.3 Metode Konsultasi	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pentanahan	5
2.2 Karakteristik Pentanahan	6
2.3 Elektroda Pentanahan.....	8
2.4 Jenis-Jenis Elektroda.....	9
2.4.1 Elektroda Batang.....	9

2.4.2	Elektroda Plat	10
2.4.3	Elektroda Pita	11
2.5	Resistansi Pentanahan	11
2.6	Jenis-Jenis Sistem Pentanahan	13
2.6.1	Sistem TN	13
2.6.2	Sistem TT (Double Terra).....	14
2.6.3	Sistem IT (Impedansi Terra).....	15
2.7	Petir	15
2.8	Proses Terjadinya Petir	16
2.9	Parameter Petir	17
2.10	Jenis-Jenis Sambaran Petir.....	20
2.10.1	Sambaran Petir Melalui Bangunan	20
2.10.2	Sambaran Petir Melalui Jaringan Listrik	21
2.10.3	Sambaran Petir Melalui Jaringan Telekomunikasi	21
2.11	Kerusakan Akibat Sambaran Petir	22
2.11.1	Kerusakan Akibat Sambaran Langsung.....	22
2.11.2	Kerusakan Akibat Sambaran Tidak Langsung.....	23
2.12	Proteksi Terhadap Sambaran Petir	23
2.12.1	Penangkal Petir Eksternal	23
2.12.2	Penangkal Petir Internal	24
2.13	Tower BTS.....	25
2.14	Jenis-Jenis Tower BTS.....	26
2.14.1	Tower 4 kaki / Rectangular Tower.....	26
2.14.2	Tower 3 kaki / Triangle Tower	27
2.14.3	Tower 1 kaki/Pole	28
2.15	Komponen Utama Tower BTS.....	28
2.15.1	Antena Sectoral	28
2.15.2	Antena Microwave	29
2.15.3	Shelter	30
2.15.4	Microwave System.....	30
2.15.5	Rectifier.....	30

2.15.6	Baterai	31
2.15.7	Tower Sentral	31
2.15.8	Feeder	32
2.15.9	Dynaspere.....	32
2.16	Earth Tester	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		34
3.1	Prosedur Penelitian.....	34
3.1.1	Lokasi Penelitian.....	34
3.1.2	Desain Penelitian.....	34
3.1.3	Analisis Data	35
3.2	Metode Penelitian.....	35
3.2.1	Studi kepustakaan.....	35
3.2.2	Studi lapangan	35
3.2.3	Diskusi.	36
3.3	Denah Keseluruhan Tower BTS	36
3.4	Peralatan yang digunakan	36
3.5	Prosedur Pengambilan Data Pentanahan.....	38
3.6	Diagram Flowchart.....	41
BAB IV PEMBAHASAN.....		42
4.1	Sistem Pentanahan Tower BTS.....	42
4.2	Data Pengukuran Pentanahan Tower BTS	44
4.3	Perhitungan Pentanahan Tower BTS	45
4.4	Analisa.....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		50
5.1	KESIMPULAN	50
5.2	SARAN	51
DAFTAR PUSTAKA		52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Resistansi Jenis tanah.....	12
Tabel 2. 2 Jenis Parameter Petir.....	17
Tabel 4. 1 Dimensi minimum bahan SPP	40
Tabel 4. 2 Jarak Rata-Rata Konduktor.....	40
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengukuran Pentanahan Kaki Tower.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Pentanahan.....	6
Gambar 2. 2 Elektroda Batang.....	9
Gambar 2. 3 Elektroda Plat.....	10
Gambar 2. 4 Elektroda Pita.....	10
Gambar 2. 5 Petir.....	15
Gambar 2. 6 Proses Terjadinya Petir.....	16
Gambar 2. 7 Arus Puncak (I_{max}).....	18
Gambar 2. 8 Penangkal Petir Eksternal.....	23
Gambar 2. 9 Surrge Arrester.....	23
Gambar 2. 10 Tower BTS.....	24
Gambar 2. 11 Tower 4 Kaki.....	25
Gambar 2. 12 Tower 3 Kaki.....	26
Gambar 2. 13 Tower 1 Kaki.....	26
Gambar 2. 14 Antena Sectoral.....	27
Gambar 2. 15 Antena Microwave.....	28
Gambar 2. 16 Shelter.....	28
Gambar 2. 17 Microwave System.....	29
Gambar 2. 18 Rectifier.....	29
Gambar 2. 19 Baterai.....	29
Gambar 2. 20 Tower Sentral.....	30
Gambar 2. 21 Feeder.....	30
Gambar 2. 22 Dynaspere.....	30

Gambar 2. 23 Earth Tester	31
Gambar 3. 1 Denah Tower BTS.....	33
Gambar 3. 2 Earth Tester	34
Gambar 3. 3 Batang Elektroda Bantu	34
Gambar 3. 4 Meteran.....	34
Gambar 3. 5 Kabel Penghubung	35
Gambar 3. 6 Martil.....	35
Gambar 3. 7 Metode Tiga Titik Pentanahan	36
Gambar 3. 8 Rangkaian Pengukuran Pentanahan	37
Gambar 4. 1 Skema Sistem Pentanahan pada BTS.....	39
Gambar 4. 2 External Grounding Electrode System.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran-1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA)

Lampiran-2. Lembar Bimbingan Laporan Akhir (LA)

Lampiran-3. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA)

Lampiran-4. Revisi Ujian Laporan Akhir (LA)

Lampiran-5. Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir (LA)

Lampiran-6. Gambar Hasil Pengukuran Pentanahan