

**ANALISIS SISTEM PENTANAHAN PADA
TOWER BTS (BASE TRANSCEIVER STATION) TELKOMSEL
DI BUNGERAN KOTA PALEMBANG**



SKRIPSI

**Disusun untuk memenuhi kurikulum pada Tingkat Sarjana
Strata-1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridianti Palembang**

Oleh :

**DERI WILANDI
1323110010**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

2020

**ANALISIS SISTEM PENTANAHAN PADA
TOWER BTS (BASE TRANSCEIVER STATION) TELKOMSEL
DI BUNGERAN KOTA PALEMBANG**



SKRIPSI

**Disusun untuk memenuhi kurikulum pada Tingkat Sarjana
Strata-1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridianti Palembang**

Oleh :



**DERI WILANDI
1323110010**

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

2020

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : **Deri Wilandi**
Nomor Pokok : **1323110010**
Program Studi : **Teknik Elektro**
Jenjang Pendidikan : **Strata -1 (S1)**
Judul Skripsi : **Analisis Sistem Pentanahan Pada Tower BTS (Base Transceiver Station) Telkomsel Di Bungaran Kota Palembang**

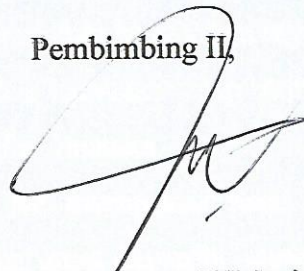
Disetujui Oleh

Pembimbing I,



Ir. H. Herman, MT

Pembimbing II,



Muhammad Helmi, ST. MT

Palembang, 24 Februari 2020

Program Studi Teknik Elektro

Ketua,



Ir. H. Herman, MT

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Ir. H. Ishak Effendi, MT

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **Deri Wilandi**
NIM : **1323110010**
Program Studi : **Teknik Elektro**
Fakultas : **Teknik**
Judul Skripsi : **Analisis Sistem Pentanahan Pada Tower BTS (Base
Transeiver Station) Telkomsel di Bungaran Kota
Palembang**

Dengan ini menyatakan :

- Hasil penulisan skripsi yang telah saya buat merupakan hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya. Jika terdapat kata-kata dan rumusan yang sama itu hanya dijadikan referensi dan dimasukkan dalam Daftar Pustaka.
- Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan dan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 25, ayat 2 dan pasal 70.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, 22 Februari 2020



Deri Wilandi.

Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum hingga mereka mengubah diri mereka sendiri,” (QS. Ar-Ra'd : 11).

Karya Tulis ini Saya Persembahkan Kepada :

- ✚ Allah SWT, Segala puji bagi engkau, Tuhan Semesta Alam, atas rahmat dan ridhonya skripsi ini dapat penulis selesaikan.*
- ✚ Nabi Muhammad SAW, suri teladan kita untuk menjalani kehidupan di dunia.*
- ✚ Kedua orang tua yang saya cintai yang tak henti-henti mendoakan anaknya untuk menjadi lebih baik.*
- ✚ Saudara saudari ka yang telah membantu dalam doa, semangat dan materiel.*
- ✚ Dosen-dosen yang telah banyak membimbing, membantu dan mengarahkan penulis dalam menyusun skripsi ini.*
- ✚ Teman-teman seangkatan yang tak akan terlupakan.*
- ✚ Seseorang yang kelak akan menjadi teman hidupku sampai akhir hayat.*

ABSTRAK

Sistem Pentanahan adalah perencanaan instalasi kelistrikan untuk system proteksi, yang bertujuan untuk memberikan solusi menyeluruh berupa perlindungan peralatan elektronik, bangunan, ketersediaan layanan, dan keselamatan manusia terhadap kemungkinan bahaya kejut listrik serta kerusakan akibat petir/tegangan berlebih. Perencanaan system pentanahan membutuhkan jenis nilai tahanan tanah dan batang elektroda yang digunakan agar dapat mengetahui nilai pentanahan, diantaranya menggunakan alat ukur dan perhitungan dengan menggunakan perumusan untuk mencapai nilai tahanan yang ditetapkan menurut PUIL 2011. Hasil perhitungan nilai tahanan penangkal petir didapat 4,2 Ω dan hasil pengukuran didapat 9,5 Ω . Grounding rod pada tower yang terdiri dari 6 elektroda yang diparalelkan dengan jarak yang berbeda nilainya sebesar 0,44 Ω dan hasil pengukuran didapat 0,49 Ω dan kaki tower sebesar 4,9 ohm dengan hasil pengukuran didapat 1,15 Ω .

Kata Kunci : Pentanahan, Sistem Pentanahan, Tahanan, Elektroda.

ABSTRACT

Grounding System is the planning of electrical installations for protection systems, which aims to provide a comprehensive solution in the form of protection of electronic equipment, buildings, service availability, and human safety against possible electric shock hazards and damage due to lightning / excess voltage. Grounding system planning requires the type of ground resistance value and the electrode rod used to be able to find out the grounding value, including using measuring tools and calculations using the formulation to achieve the specified resistance value according to PUIL 2011. The results of the calculation of the lightning resistance value obtained are 4.2 Ω and the measurement results obtained 9.5 Ω . Grounding rods on the tower consisting of 6 electrodes are paralleled with different distances of values of 0.44 Ω and the measurement results obtained 0.49 Ω and tower feet of 4.9 ohms with the measurement results obtained 1.15 Ω .

Keyword : Grounding, Grounding system, resistance, electrode.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT tuhan semesta alam yang telah melancarkan penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Sholawat juga tiada henti dipanjatkan kepada nabi besar kita Nabi Muhammad Shallallahu ‘alaihi wasallam. Alhamdulillah penulis telah menyelesaikan sebuah karya tulis skripsi yang berjudul “ *Analisis Sistem Pentanahan Pada Tower Bts (Base Transceiver Station) Telkomsel Di Bungaran Kota Palembang*” . Penulis mengucapkan terima kasih yang amat teramat banyak kepada Bapak **Ir. H. Herman, MT** selaku Dosen Pembimbing utama dan Bapak **Muhammad Helmi, ST. MT** selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah banyak membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih karena telah banyak memberikan bimbingan, arahan, dan bantuan yang sangat berharga selama ini kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Hj. Manisah, MP selaku Rektor Universitas Tridianti Palembang.
2. Bapak Ir. H. Ishak Effendi, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
3. Ketua Program Studi Teknik Elektro Bapak Ir. H. Herman, MT dan Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Bapak Muhammad Helmi, ST. MT Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
4. Dosen Pembimbing Utama Bapak Ir. H. Herman, MT dan Dosen Pembimbing Anggota Bapak Muhammad Helmi, ST. MT.

5. Orang Tua dan saudara saya yang selalu memberikan dukungan doa, semangat dan juga materilnya.
6. Dosen dan Staf Administrasi Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
7. Rekan-rekan se-angkatan 2013 dan semua teman mahasiswa Teknik Elektro maupun Jurusan lain di Universitas Tridinanti

Tugas Akhir ini sangatlah jauh dari kesempurnaan mengingat keterbatasan waktu, kesempatan serta pengetahuan yang penulis miliki. Harapan penulis semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan bagi mahasiswa di Jurusan Teknik Elektro Universitas Tridinanti Palembang.

Palembang, 19 Februari 2020

Penulis



Deri Wilandi

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Pembatasan Masalah	2
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pentanahan	5
2.2 Jenis-Jenis Sistem Pentanahan	6
2.2.1 TN-C (Terra Neutral-Combined)	7
2.2.2 TN-S (Terra Neutral-Separate)	7
2.2.3 TN-C-S (Terra Neutral-Combined- Separate)	7
2.2.4 TT (Double Terra)	8

2.2.5 IT (Impedance Terra).....	8
2.3 Elektroda Pentanahan.....	8
2.3.1 Elektroda Batang.....	9
2.3.2 Elektroda Pelat	12
2.3.3 Elektroda Pita.....	13
2.3.4 Jenis Elektroda Lain.....	14
2.4 Resistansi Pentanahan	15
2.5 Alat Earth Tester	16

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian	19
3.2 Kondisi Tower BTS dan Bangunan Disekitarnya.....	20
3.3 Spesifikasi Tower BTS	21
3.4 Sistem Konduktor Penyalur Arus Petir (Down Conductor)	22
3.5 Sistem Pentanahan	23

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Sistem Pentanahan pada BTS	26
4.1.1 Perhitungan Pentanahan Penangkal Petir.....	26
4.1.2 Perhitungan Pentanahan Grounding Rod.....	27
4.1.3 Perhitungan Pentanahan Kaki Tower.....	31

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran	33

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Sistem Pentanahan Elektroda Batang.....	10
Gambar 2.2. Sistem Pentanahan Elektroda Pelat.....	12
Gambar 2.3. Sistem Pentanahan Elektroda Pita.....	13
Gambar 2.5. Skema Pemasangan Elektroda Utama Dan Elektroda Bantu.....	17
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	19
Gambar 3.2. Tower BTS dan Bangunan Disekitarnya.....	20
Gambar 3.3. Menara BTS	21
Gambar 3.4. Titik Elektroda Batang.....	24
Gambar 4.1. Hasil Pengukuran Pentanahan Penangkal Petir.....	27
Gambar 4.2. Jarak Antara Elektroda Batang.....	28
Gambar 4.3. Hasil Pengukuran Grounding Rod	31
Gambar 4.4. Hasil Pengukuran Kaki Tower.....	32

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Resistansi Jenis Tanah	16
Tabel 3.1. Data Karakteristik Bangunan Menara.....	21
Tabel 3.2 Data Spesifikasi Konduktor Pembumian	22
Tabel 3.3. Data Existing Penangkal Petir	23
Tabel 3.4. Data Spesifikasi Grounding Rod	23
Tabel 3.5. Parameter Kaki Tower	24
Tabel 3.6. Tabel Data Jarak Antar Elektroda.....	25
Tabel 4.1. Tabel Jarak Antar Elektroda	27

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Telekomunikasi pada saat ini merupakan hal yang sudah menjadi kebutuhan bagi kehidupan kita sehari-hari, begitu juga dengan koneksi jaringan internet dari perangkat kita yang dapat mengakses internet. Pada sebuah rangkaian jaringan telekomunikasi, Menara BTS (Base Transceiver Station) termasuk salah satu hal yang terpenting untuk terjadinya sebuah sistem telekomunikasi menjadi lancar.

Pada sebuah Menara BTS (Base Transceiver Station) sangat rentan akan terkena sambaran petir karena tingginya menara tersebut. Tinggi dari menara BTS (Base Transceiver Station) tersebut bermacam-macam, mulai dari 40-100 Meter. Untuk melindungi Menara BTS (Base Transceiver Station) dari sambaran petir yang berakibat kerusakan pada peralatan listrik di sekitar Menara, maka diperlukan sebuah perlindungan untuk meminimalkan kerusakan.

Pentanahan merupakan sistem yang umum digunakan di dunia kelistrikan yang bertujuan mengamankan peralatan-peralatan listrik maupun manusia yang berada disekitar gangguan. Perlengkapan yang tidak didasari pengetahuan tentang instalasi listrik dapat berbahaya apabila tidak dilakukan pemeliharaan serta pengamanan terhadap peralatan listrik yang ada. Terkadang kita pernah mendengar atau melihat sendiri terjadinya kecelakaan atau kebakaran rumah yang

ternyata hal tersebut disebabkan oleh konsleting listrik. Setelah ditelusuri penyebabnya adalah instalasi listrik yang tidak sesuai dengan PUIL 2011.

System pentanahan yang sudah lama terinstal pada sebuah tower akan berpengaruh pada nilai dari resistansi tersebut, banyak factor yang menjadi berubahnya nilai dari resistansi tersebut.

Dari penjelasan diatas maka penyusun berkeinginan untuk melakukan penelitian dengan judul “ Analisis Sistem Pentanahan Pada Tower BTS (Base Transceiver Station) Telkomsel di Bungaran Kota Palembang”. Dari hasil penelitian Tugas Akhir ini diharapkan dapat memberikan masukan yang positif untuk system pentanahan pada tower BTS telkomsel di bungaran kota Palembang.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dihadirkan adalah :

1. Bagaimana Sistem Pentanahan pada tower BTS Telkomsel di Bungaran Kota Palembang?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulisan skripsi ini adalah :

1. Mengetahui Sistem Pentanahan pada Tower BTS Telkomsel di Bungaran Kota Palembang

1.4 Pembatasan Masalah

Agar dalam pembahasan skripsi ini tidak meluas jauh maka perlu adanya batasan-batasan. Adapun batasan masalah pada penulisan skripsi ini adalah :

1. Penelitian ini hanya dilakukan di salah satu BTS pada STO Telkom di bungaran kota Palembang.
2. Pembahasan hanya menganalisa sistem proteksi pentanahan pada BTS.
3. Tidak membahas sistem kelistrikan dan sistem kerja pada BTS.

1.5 Metode Penelitian

Adapun metode yang digunakan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini adalah:

1. Metode Observasi

Metode ini adalah mencari dan mengumpulkan data-data pada lembaga atau instansi yang berhubungan dengan permasalahan-permasalahan yang diangkat dalam penyusunan tugas akhir ini.

2. Metode Literatur

Metode ini merupakan metode yang dilakukan dengan memakai referensi dari buku-buku yang berkenaan dengan permasalahan yang dibahas.

3. Metode Konsultasi

Metode ini adalah melakukan konsultasi secara langsung dengan dosen pembimbing yang bersangkutan dengan masalah yang dibahas, metode ini juga untuk menjaga agar studi ini tetap pada jalur pembahasannya yang benar.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Skripsi ini, penulis akan menguraikan sistematika penulisan dari skripsi sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini berisikan latar belakang, tujuan dan manfaat, penulisan, pembatasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini mengemukakan tentang teori dasar yang berhubungan dengan sistem pentanahan, jenis-jenis sistem pentanahan, elektroda pentanahan, resistansi pentanahan, dan alat earth tester.

BAB III Pengumpulan Data

Bab ini antara lain membahas data lapangan mengenai kondisi tower BTS, Spesifikasi Sistem pentanahan pada tower BTS dan kondisi pada bangunan.

BAB IV Analisa Dan Pembahasan

Bab ini membahas mengenai Analisa dan Pembahasan dengan menggunakan data-data yang telah didapat.

BAB V Kesimpulan Dan Saran

Bab ini merupakan bab penutup yang berisikan kesimpulan dan saran dari penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Bonggas L.Tobing, 2003. "*Peralatan Tegangan Tinggi*", Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama Jakarta.
- [2]. Samaulah, Hazairin. 2004. "*Dasar-Dasar Sistem Proteksi Tenaga Listrik*", Penerbit Unsri.
- [3]. T.S Hutauruk. 1991. "*Pengetanahan Netral Sistem tenaga & Pengetanahan Peralatan*", Penerbit Erlangga Jakarta.
- [4]. Budi Handayani, Arief. 2017. "*Studi Sistem Proteksi Pentanahan pada BTS (Base Transceiver Station) Tipe SST di BSC (Base Station Controller) Jember*". Undergraduate thesis, Universitas Muhammadiyah Jember.
- [5]. ELEKTRO INDONESIA. "*Elektroda Batang Mereduksi Nilai Tahanan Pentanahan*", (<http://elektroindonesia.com/elektro/ener15a1.html> , diakses 25 Februari 2020).
- [6]. Maryono. 2017. "*Jenis-jenis Elektroda Pentanahan*", (<https://docplayer.info/29905268-Jenis-jenis-elektroda-pentanahan-oleh-maryono.html>), diakses 1 Maret 2020)
- [7]. PUIL 2011, "*Persyaratan Umum Instalasi Listrik*",
- [8]. SNI-03-7015-2004. "*Sistem Proteksi Petir Pada Bangunan*", Standar Nasional Indonesia, 2004
- [9]. Wikipedia. "*Sistem Pentanahan*", (<https://id.wikipedia.org>, diakses 1 Februari 2020)