

**SKRIPSI**  
**SISTEM PEMBUMIHAN GEDUNG BARU KAMPUS A**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG DENGAN**  
**ELEKTRODA BATANG**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Telah dipertahankan di depan dewan  
20 Agustus 2021

Dipersiapkan dan Disusun Oleh  
ANISA DWIYANA  
132017136

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**  
**2021**

**SKRIPSI**  
**SISTEM PEMBUMIHAN GEDUNG BARU KAMPUS A**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG DENGAN**  
**ELEKTRODA BATANG**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Telah dipertahankan didepan dewan penguji  
20 Agustus 2021

Dipersiapkan dan disusun oleh  
Anisa Dwiyana  
132017136

**Susunan Dewan Penguji**

Pembimbing 1

Wiwin A. Oktaviani, S.T., M.Sc  
NIDN: 0002107302

Pembimbing 2

Taufik Barlian, S.T., M.Eng  
NIDN: 0218017202

Menyetujui,  
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, M.T., IPM  
NIDN: 0227077004

Penguji 1

Sofiah, S.T., M.T  
NIDN : 0209047302

Penguji 2

Erliza Yuniarti, S.T., M.Eng  
NIDN: 0230066901

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Teknik Elektro



Taufik Barlian, S.T., M.Eng.  
NIDN: 0218017202

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di acu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

20 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



Anisa Dwiyana

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **SISTEM PEMBUMIHAN GEDUNG BARU KAMPUS A UNIVERSITAS MUHAMMADIIAH PALEMBANG DENGAN ELEKTRODA BATANG** yang disusun guna untuk syarat mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- Ibu Wiwin A. Oktaviani, S.T., M.Sc, selaku pembimbing 1
- Bapak Taufik Barlian,S.T.,M.Eng, selaku pembimbing 2

dan tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada,

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng, Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Feby Ardianto, S.t., Mcs, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Mbak Dian yang banyak membantu administrasi dalam penyusunan skripsi
6. Bapak dan Ibu Staf Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
7. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
8. Kedua orang tua saya ayah Afrizal dan ibu Masdewita yang selalu memberi semangat,motivasi,dukungan,dan doa dalam menyelesaikan kuliah.
9. Kakak saya Mira Afrianti, adik saya Suci Zahirah dan ayuk saya Yosy Anggrawati yang selalu memberi semangat.
10. Kakek Nenek dan Oom yang selalu memberi dukungan.

11. Sahabat-sahabat saya Robby Setia Novanto, Eka Putri Jarda, dan Windy Dwi Putri yang selalu ada memberi semangat dan dukungan.
12. Sahabat-sahabat saya Rahmat, Anrico, Robby, Agung, Insan, Djambak, Yofa, dan Agung yang telah membantu dalam penelitian dan penyusunan skripsi.
13. Sahabat-Sahabat saya Haidar, Fikri, Deska, dan Nabila yang selalu ada dari SMA hingga sekarang.
14. Teman-teman Fakultas Teknik khususnya Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.

Yang telah banyak membantu penulis baik secara moril maupun material dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga amal baik yang diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan yang sesuai dari Allah SWT. Penulis menyadari penulisan skripsi ini jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca akan penulis terima sangat senang hati. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi rekan-rekan pembaca di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

Palembang, 20 Agustus 2021

Penulis,



Anisa Dwiyana

## ABSTRAK

Sistem Pembumian atau *system grounding* merupakan suatu peranan penting bagi kelistrikan, dan sistem pembumian itu sendiri pun bertujuan untuk melindungi peralatan listrik dan melindungi manusia yang berada di daerah gangguan dengan cara mengalirkan arus gangguan tersebut ke tanah. Nilai suatu tahanan pembumian dilihat dari kedalaman penanaman dan jarak suatu elektroda. Elektroda pembumian merupakan penghantar yang ditanam dalam tanah dan berhubungan langsung dengan tanah. Sistem Pembumian Gedung Baru Kampus A UMP dengan Elektroda Batang. Penelitian ini dilakukan di Gedung Baru Kampus A Universitas Muhammadiyah Palembang. dalam penelitian ini yaitu membuat pemodelan rangkaian ekuivalen dari Sistem Proteksi Petir (SPP) eksternal pada Gedung Baru Kampus A Universitas Muhammadiyah Palembang menggunakan *software Alternative Transient Program (ATP)*. Diperkirakan peneliti melakukan simulasi menggunakan kabel *Bare Core 50 mm<sup>2</sup>* (KBC 50 mm<sup>2</sup>) dan kabel *Bare Core 70 mm<sup>2</sup>* yang terbuat dari material tembaga sebagai *down conductor* dengan satu elektroda pentanahan. hasil simulasi berupa grafik, bahwa potensial yang timbul pada 1 Batang Elektroda KBC 50 mm<sup>2</sup> memiliki nilai 96407 V dan 1 Batang Elektroda KBC 70 mm<sup>2</sup> memiliki nilai 96444 V. Menunjukkan nilai 1 Batang Elektroda KBC 70 mm<sup>2</sup> lebih besar dibandingkan dengan 1 Batang Elektroda KBC 50 mm<sup>2</sup>. Dan hasil simulasi berupa grafik, bahwa potensial yang timbul pada 2 Batang Elektroda KBC 50 mm<sup>2</sup> memiliki nilai 61014 V dan 2 Batang Elektroda KBC 70 mm<sup>2</sup> memiliki nilai 61036. Menunjukkan nilai 2 Batang Elektroda KBC 70 mm<sup>2</sup> lebih besar dibandingkan dengan 2 Batang Elektroda KBC 70 mm<sup>2</sup>.

**Kata kunci : sistem pembumian, sistem proteksi petir, *Atp***

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Sistematika Penulisan.....	2
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Pengertian Petir.....	4
2.2. Jenis-Jenis Petir.....	4
2.3. Sistem Proteksi Eksternal .....	5
2.4. Sistem Pembumian.....	8
2.5. Elektroda Sistem Pembumian .....	8
2.6. Jenis-jenis Elektroda Sistem Pembumian .....	8
2.6.1. Elektroda Batang / Rod .....	8
2.6.2. Elektroda Pita / Strip .....	9

2.6.3.	Elektroda Plat .....	10
<b>2.7.</b>	<b>Tahanan Jenis Tanah .....</b>	<b>11</b>
<b>2.8.</b>	<b>Bagian-bagian Sistem Pentanahan .....</b>	<b>12</b>
2.8.1.	Kutub Pentanahan. ....	12
2.8.2.	Hantaran Penghubung. ....	12
2.8.3.	Terminal Pentanahan .....	13
<b>2.9.</b>	<b>Jenis Sistem Pentanahan .....</b>	<b>13</b>
2.9.1.	Tahanan Pentanahan.....	13
2.9.2.	Cara Menghitung Tahanan Pentanahan.....	13
2.9.3.	Pentanahan Rod .....	13
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>		
<b>3.1.</b>	<b>Tempat Penelitian .....</b>	<b>16</b>
<b>3.2.</b>	<b>Diagram Flowchart .....</b>	<b>16</b>
<b>3.3.</b>	<b>Metode Pengambilan Data .....</b>	<b>17</b>
<b>3.4.</b>	<b>Pemodelan Rangkaian Ekuivalen Menggunakan <i>Software ATP</i> .....</b>	<b>17</b>
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
<b>4.1.</b>	<b>Data Penelitian .....</b>	<b>20</b>
<b>4.2.</b>	<b>Penentuan Jumlah Terminasi Udara .....</b>	<b>20</b>
4.2.1.	Rangkain Ekuivalen dari 3 Terminasi Udara .....	21
<b>4.3.</b>	<b>Rangkain Ekuivalen SPP dengan Penambahan Komponen RLC Atap .....</b>	<b>22</b>
<b>4.4.</b>	<b>Nilai Hasil Pada Simulasi Rangkain Ekuivalen Menggunakan KBC 50 <i>mm</i><sup>2</sup> dan KBC 70 <i>mm</i><sup>2</sup> .....</b>	<b>23</b>
<b>4.4.</b>	<b>Simulasi Sambaran Petir Satu Batang Elektroda Pentanahan dengan Kabel <i>Bare Core</i> 50 <i>mm</i><sup>2</sup> .....</b>	<b>31</b>



4.5. Simulasi Sambaran Petir 2 Batang Elektroda Pentanahan dengan Kabel <i>Bare Core</i> 50 mm <sup>2</sup> .....	33
4.6. Simulasi Sambaran petir Satu Batang Elektroda Pentanahan dengan Kabel <i>Bare Core</i> 70 mm <sup>2</sup> .....	36
4.7. Simulasi Sambaran petir 2 Batang Elektroda Pentanahan dengan Kabel <i>Bare Core</i> 70 mm <sup>2</sup> .....	37
4.8. Analisis Pembahasan .....	38
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan.....	39
5.2. Saran.....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>42</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Elektroda batang.....	9
Gambar 2.2 Elektroda pita .....	10
Gambar 2.3 Elektroda plat .....	11
Gambar 2.4 Penanaman elektroda batang (rod). .....	14
Gambar 3.1 Diagram Flowchart.....	16
Gambar 3.2 Gambar gedung baru kampus A UMPalembang.....	17
Gambar 3.3 Pembumian elektroda batang pada gedung baru kampus A UMPalembang.....	18
Gambar 3.4 Pembumian elektroda batang pada gedung baru kampus A UMPalembang tampak samping.....	18
Gambar 3.5 Pembumian elektroda batang pada gedung baru kampus A UMPalembang tampak belakang .....	19
Gambar 4.1 Rangkain ekivalen tiga terminasi udara .....	21
Gambar 4.2 Rangkaian ekivalen SPP dengan penambahan komponen RLC atap .....	22
Gambar 4.3 Rangkain ekivalen satu batang elektroda .....	32
Gambar 4.4 Grafik potensial pada satu batang elektroda dengan KBC $50 \text{ mm}^2$ .....	33
Gambar 4.5 Rangkain ekivalen dua batang elektroda dengan KBC $50 \text{ mm}^2$ .....	34
Gambar 4.6 Grafik potensial pada ROD 1 dua batang elektroda dengan KBC $50 \text{ mm}^2$ .....	35
Gambar 4.7 Grafik pontensial ROD 2 dua batang elektroda dengan KBC $50 \text{ mm}^2$ .....	35
Gambar 4.8 Grafik potensial pada satu batang elektroda dengan KBC $70 \text{ mm}^2$ .....	36
Gambar 4.9 Grafik potensial pada ROD 1 dua batang elektroda dengan KBC $70 \text{ mm}^2$ .....	37

Gambar 4.10 Grafik potensial pada ROD 2 dua batang elektroda dengan KBC 70  
*mm*<sup>2</sup> .....37

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tahanan Jenis Tanah.....	12
Tabel 4.1 Nilai Induktansi pada KBC $50 \text{ mm}^2$ .....	30
Tabel 4.2 Nilai Induktansi pada KBC $70 \text{ mm}^2$ .....	30
Tabel 4.3 Nilai Kapasitansi Pada KBC $50 \text{ mm}^2$ .....	31
Tabel 4.4 Nilai Kapasitansi Pada KBC $70 \text{ mm}^2$ .....	31

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Indonesia terletak di garis khatulistiwa yang memiliki hari badai atau petir yang sangat tinggi dengan aktivitas 100 hingga 200 hari badai per tahun. Pengoperasian sistem pentanahan sangat penting untuk aktivitas besar ini. Sistem pentanahan memastikan bahwa arus lebih yang terjadi pada saat tertentu mengalir ke tanah sehingga tidak merusak sistem. Sistem pentanahan adalah sistem pengamanan pada alat-alat yang menggunakan listrik sebagai sumber tenaganya terhadap surja yang disebabkan oleh arus lebih terutama petir (Yuniarti & Eliza, 2015).

Petir merupakan salah satu peristiwa alam berupa pelepasan muatan dengan karakteristik transien dan arus yang relatif tinggi yang terjadi di atmosfer. Sinar dihasilkan karena perbedaan potensial antara dua media, yang menyebabkan transfer muatan mencapai keseimbangan (Susanto E. , Wahyuddin, Setyahagi, & Hidayat, 2020).

Salah satu yang dilakukan manusia untuk mencegah bahaya listrik yaitu dengan membuat sistem pembumian. Sistem Pembumian atau *system grounding* merupakan suatu peranan penting bagi kelistrikan, dan sistem pembumian itu sendiri pun bertujuan untuk melindungi peralatan listrik dan melindungi manusia yang berada di daerah gangguan dengan cara mengalirkan arus gangguan tersebut ke tanah (Mahadewi, Janardana, & Wijaya, 2019).

Semakin rendah nilai tautan pentanahan, semakin baik sistem pentanahan (Kusuma D. S., 2016). Sistem pentanahan yang baik adalah sistem pentanahan dengan nilai tahanan pentanahan yang rendah. Nilai tahanan tanah dilihat dari kedalaman tanam dan jarak tanam dari elektroda. Elektroda tanah adalah konveyor

yang ditanam di tanah dan bersentuhan langsung dengan tanah (Riyanto & Simatupang, 2019).

Gedung baru kampus A Universitas Muhammadiyah Palembang sangat penting untuk dipasangkan sistem pembumian, karena di dalam gedung tersebut banyak peralatan kelistrikan seperti komputer dan lain-lain yang membutuhkan keamanan dari tegangan lebih yang dapat diakibatkan oleh petir.

Dalam penelitian ini akan diteliti sistem pembumian batang dengan membuat rangkaian ekuivalen dari sistem proteksi petir dan mensimulasikan rangkain ekuivalen menggunakan *software* ATP Draw.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah ;

1. Membuat rangkain ekuivalen dari Sistem Proteksi Petir Gedung Baru Kampus A UMP.
2. Mensimulasikan rangkain ekuivalen dengan menggunakan *software* ATP

## **1.3. Batasan Masalah**

Adapun rumusan masalah dari penilitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui SPP pada Gedung Baru Kampus A UMP
2. Untuk mengetahui nilai Resitansi tanah pada Gedung Baru Kampus A

## **1.4. Sistematika Penulisan**

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Menjelaskan mengenai Latar belakang, Tujuan penelitian, Batasan masalah, Sistematika Penulisan.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Menjelaskan mengenai Sistem pembumian gedung baru kampus A UMP dengan elektroda batang

### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Diagram *Flowchart*, Alat dan bahan yang digunakan, Metode pengambilan data, Waktu dan tempat penelitian

#### BAB 4 PEMBAHASAN

Data pengukuran, data percobaan , dan analisis data.

#### BAB 5 PENUTUP

Kesimpulan dan Saran

#### DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR PUSTAKA

- AndiSyofian. (2013). SISTEM PENTANAHAN GRID PADA GARDU INDUK PLTU TELUK SIRIH. *Jurnal Momentum*, 38.
- Budiman, A. (2017). ANALISA PERBANDINGAN TAHANAN PEMBUMIHAN PERALATAN . *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 153.
- Christian, D. M. (2017). EVALUASI SISTEM PROTEKSI PETIR EKSTERNAL. *Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, 14.
- Darmayusa, I. M., Janardana, I. G., & Wijaya, I. W. (2019). Analisa Sistem Pembumihan Pada Pembangkit Listrik Tenaga Minihydro Di Tukad Balian Kabupaten Tabanan . *Jurnal SPEKTRUM* , 45.
- Gunawan, T., & Pandiangan, L. N. (2014). ANALISIS TINGKAT KERAWANAN BAHAYA SAMBARAN PETIR . *JURNAL METEOROLOGI DAN GEOFISIKA*, 194.
- Kusuma, D. S. (2016). ANALISA PERBEDAAN TAHANAN TANAH DI MUSIM HUJAN DAN KEMARAU PADA PENTANAHAN JARINGAN TEGANGAN RENDAH DI DAERAH BUKITTINGGI. *MENARA Ilmu*, 177.
- Kusuma, S. D. (2016). ANALISA PERBEDAAN TAHANAN TANAH DI MUSIM HUJAN DAN KEMARAU PADA PENTANAHAN JARINGAN TEGANGAN RENDAH DI DAERAH BUKITTINGGI. *LPPM UMSB*, 179.
- Mahadewi, K. M., Janardana, I. N., & Wijaya, I. A. (2019). ANALISIS TEGANGAN LANGKAH DAN TEGANGAN. *Jurnal SPEKTRUM*, 141.
- Nawir, H., Djalal, M. R., & Sonong. (2018). Rancang Bangun Aistem Pentanahan Penangkal Petir Pada Tanah Basah dan Tanah Kering pada Laboratorium Teknik Konversi Energi. *JEEE-U*, 50.
- Nurdiana, N., Nurdin, A., & Yoga, D. A. (2019). PENGARUH KEDALAMAN TERHADAP TAHANAN PENTANAHAN DI AREA RUSUNAWA KAMPUS UNIVERSITAS PGRI PALEMBANG. *JURNAL AMPERE*, 328-329.
- Ponadi, A. (2014). ANALISIS PERBANDINGAN NILAI TAHANAN PENTANAHAN MENGGUNAKAN ELEKTRODA BATANG (ROD) JENIS CROM TEMBAGA, ALLUMINIUM, BESI, DENGAN MEDIA TANAH PASIR LUMPUR DAN TANAH LIAT. *Jurnal Ilmiah Mustek Anim Ha*, 173.



- Riyanto, A., & Simatupang, J. W. (2019). ANALISIS SISTEM PENTANAHAN JARINGAN GARDU INDUK . *Ejournal Kajian Teknik Elektro*, 57-58.
- Sanjaya, D. M., Partha, C. G., & Arjana, I. G. (2020). PERENCANAAN SISTEM PEMBUMIAN GRID-ROD. *Jurnal SPEKTRUM*, 71.
- Sudaryanto. (2016). Analisis Perbandingan Nilai Tahanan Pembumian . *Journal of Electrical Technology*, 72.
- Susanto , E., Wahyuddin, M. R., Setyahagi, A. R., & Hidayat, R. (2020). Analisis Spasial dan Temporal Tingkat Ancaman Sambaran Petir CG di . *Prosiding Seminar Nasional Fisika PPs UNM*, 96.
- Susanto, E., Wahyuddin, M. N., Setyahagi, A. R., & Hidayat, R. (2020). Analisis Spasial dan Temporal Tingkat Ancaman Sambaran Petir CG di. *Prosiding Seminar Nasional Fisika PPs UNM*, 96-97.
- Yuniarti, E., & Eliza. (2015). PENGARUH PENAMBAHAN GYPSUM DALAM MEREDUKSI NILAI RESISTANSI PENTANAHAN. *Berkala Teknik*, 769.