



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



# RANCANG BANGUN SISTEM PEMBUMIHAN PADA GENERATOR SET MENGGUNAKAN *BENTONITE*

TUGAS AKHIR

POLITEKNIK  
NEGERI  
Syahrul Ramadhan  
1903311078  
JAKARTA

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## RANCANG BANGUN SISTEM PEMBUMIHAN PADA GENERATOR SET MENGGUNAKAN *BENTONITE*

**TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar

Diploma Tiga

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Syahrul Ramadhan**

**1903311078**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2022**



## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

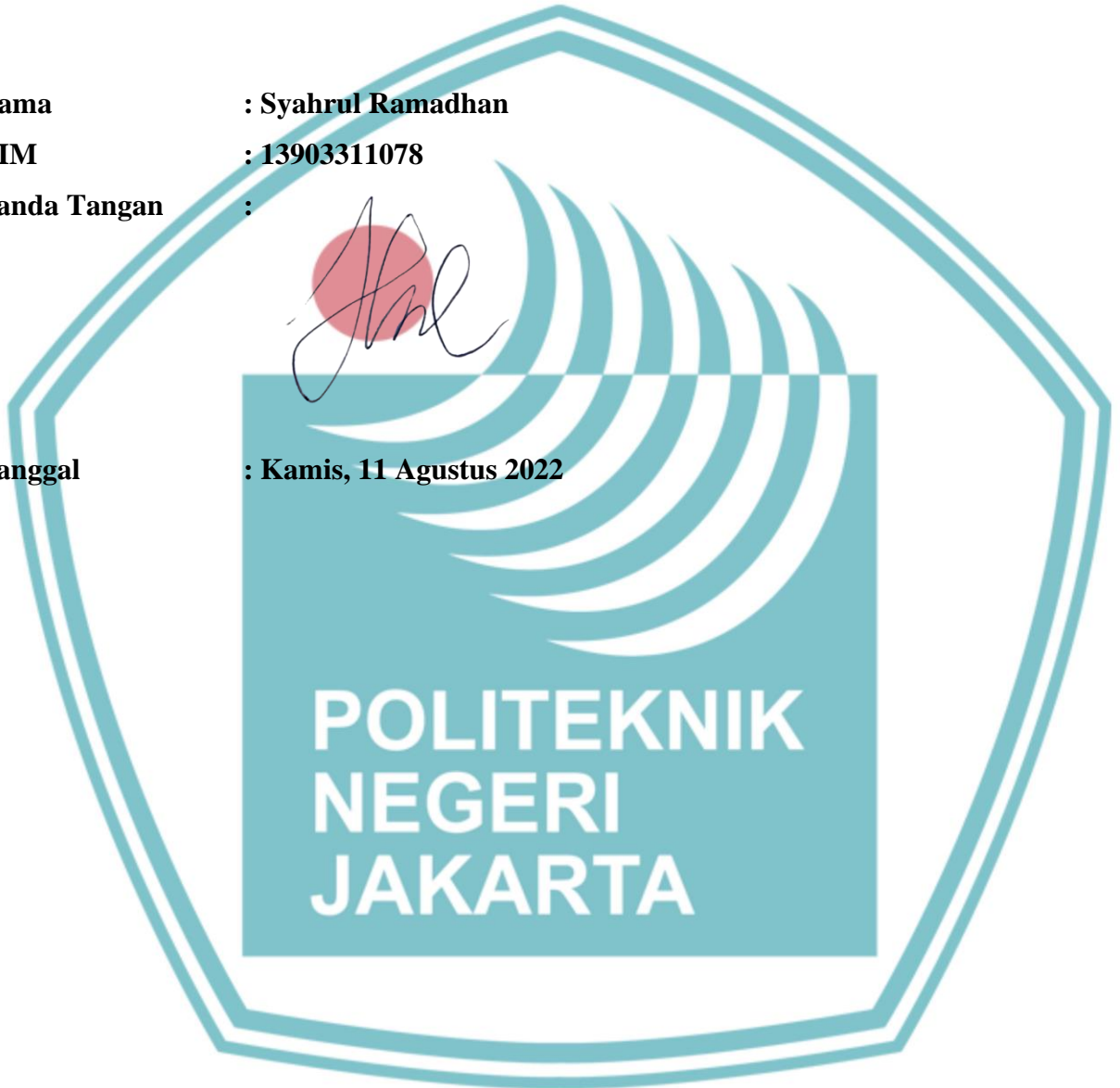
Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Syahrul Ramadhan

NIM : 13903311078

Tanda Tangan :

Tanggal : Kamis, 11 Agustus 2022



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir yang diajukan oleh :

Nama : Syahrul Ramadhan  
NIM : 1903311078  
Program Studi : D3 – Teknik Listrik  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Pembumian pada Generator Set  
Menggunakan *Bentonite*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Kamis, 28 Juli 2022 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Anicetus Damar Aji, S.T., M.Kom.  
: NIP. 19590812198403105

Tanda tangan:



Pembimbing II : Muchlishah, S.T., M.T.  
: NIP. 1984102020190320152

Tanda tangan:



Depok, *Kamis, 11 Agustus 2022*

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Elektro



Ir. Sri Damaryani, M.T.

NIP. 196305031991032001



## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Tugas Akhir berbentuk Rancang Bangun Alat yang difungsikan untuk memproteksi manusia dan ternak dari kejutan listrik saat berada di sekitar atau saat menyentuh kerangka generator set.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Anicetus Damar Aji, S.T., M.Kom. dan Ibu Muchlishah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Ibu Dr., Isdawimah, S.T., M.T. serta rekan dosen pengajar Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta yang telah membantu dan memberikan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir dan Laporan Tugas Akhir ini.
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
4. Sahabat yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 28 Juli 2022

Penulis



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## ABSTRAK

Keandalan dan keamanan adalah hal penting dalam instalasi listrik. Untuk itu diperlukan suatu sistem proteksi yang dapat melindungi peralatan listrik dan manusia serta ternak di sekitar instalasi listrik yaitu sistem pembumian. Sistem pembumian adalah perangkat instalasi listrik yang dapat mengalirkan arus ke tanah. Tugas akhir ini membahas tentang perancangan sistem instalasi pembumian peralatan yang dapat menjadi acuan dalam pemasangan instalasi pembumian peralatan pada generator set yang dibangun pada daerah yang memiliki jenis rawa namun kering. Metodologi yang digunakan dalam perancangan ini meliputi penentuan tahanan jenis tanah sekitar objek pembumian, penentuan jenis metode pembumian, penentuan jenis elektroda pembumian, dan perancangan desain pembumian. Pada tugas akhir ini ini dirancang sebuah cara pembumian yaitu adalah pembumian pada 1 titik menggunakan 1 elektroda sepanjang 9 m yang ditanam dengan kedalaman 9 m. Perancangan sistem pembumian ini menghasilkan nilai tahanan pembumian adalah 4,61 ohm. Dengan demikian maka perancangan pembumian pada tugas akhir ini telah memenuhi nilai rekomendasi Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 amandemen 1 yang telah di setujui oleh Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral.

**Kata kunci:** perancangan, rancangan anggaran biaya, kurva s, sistem pembumian



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**ABSTRACT**

*Reliability and safety are important in electrical installations. For that we need a protection system that can protect electrical equipment and humans and livestock around electrical installations, namely the earthing system. The earthing system is an electrical installation device that can transmit current to the ground. This final project discusses the design of an equipment grounding installation system that can be a reference in installing equipment grounding installations on generator sets that are built in areas that have a swamp type but are dry. The methodology used in this design includes determining the soil resistivity around the grounding object, determining the type of grounding method, determining the type of grounding electrode, and designing the grounding design. planted to a depth of 9 m. The design of this earthing system produces a ground resistance value of 4.61 ohms. Thus, the grounding design in this final project has met the recommended value of the 2011 General Electrical Installation Requirements amendment 1 which has been approved by the Minister of Energy and Mineral Resources.*

**Key word:** *designing buildings and environments, the cost of budget plan, s curve, grounding system*



**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>3</b>
2.1 Sistem Pembumian .....	3
2.2 Elektroda Pembumian .....	5
2.2.1 Elektroda Batang.....	5
2.2.2 Elektroda Pelat.....	5
2.2.3 Elektroda Pita.....	6
2.3 Generator set.....	7
2.3.1 Bagian-bagian Generator Set.....	7
2.3.2 Cara Kerja Generator Set.....	9
2.4 AutoCAD.....	10
2.5 Rancangan Anggaran Biaya .....	10
2.6 Kurva S.....	10
<b>BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....</b>	<b>11</b>
3.1 Rancangan Alat .....	11
3.1.1 Deskripsi Alat .....	14
3.1.2 Cara Kerja Alat .....	14

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1.3 Spesifikasi Alat.....	15
3.1.4 Diagram Blok.....	15
3.2 Realisasi Alat.....	16
3.2.1 <i>Flowchart</i> Penelitian Sistem Pembumian.....	17
3.2.2 Proses Konstruksi Alat.....	17
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>22</b>
4.1 <i>Flowchart</i> Perancangan Sistem Pembumian.....	22
4.1.1 Deskripsi Perancangan.....	22
4.1.2 <i>Layout</i> dan Desain Perancangan.....	22
4.1.3 Rancangan Anggaran Biaya (RAB) Sistem Pembumian.....	30
4.1.4 Rekapitulasi RAB.....	31
4.1.5 Kurva S.....	31
4.1.6 Analisa Perancangan.....	32
4.2 Pengujian Tahanan Sistem Pembumian Menggunakan Bentonit.....	32
4.2.1 Deskripsi Pengujian.....	32
4.2.2 Prosedur Pengujian Sistem Pembumian.....	33
4.2.3 Data Hasil Pengujian Sistem Pembumian Menggunakan Bentonit.....	33
4.2.4 Analisa Pengujian.....	34
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>36</b>
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>xii</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Elektroda pbumian .....	3
Gambar 2. 2 Kawat BC .....	4
Gambar 2. 3 Bak kontrol .....	4
Gambar 2. 4 Elektroda Batang .....	5
Gambar 2. 5 Elektroda Pelat .....	6
Gambar 2. 6 Elektroda Pita .....	6
Gambar 2. 7 Generator Set .....	7
Gambar 2. 8 Stator .....	8
Gambar 2. 9 Rotor .....	9
Gambar 2. 10 Sketsa pada AutoCAD .....	10
Gambar 3. 1 <i>Layout</i> R. Genset Tampak Atas .....	12
Gambar 3. 2 Desain Bak Kontrol Tampak Samping .....	13
Gambar 3. 3 Diagram blok .....	15
Gambar 3. 4 Bak kontrol tampak samping .....	16
Gambar 3. 5 Diagram alir realisasi sistem pbumian .....	17
Gambar 3. 6 Pengukuran ruangan generator set .....	18
Gambar 3. 7 Pengeboran bak kontrol .....	18
Gambar 3. 8 Penyambungan elektroda batang .....	19
Gambar 3. 9 Pentanaman elektroda batang dengan bentonit .....	19
Gambar 3. 10 Proses acian bak kontrol .....	20
Gambar 3. 11 Pembuatan penutup bak kontrol .....	20
Gambar 3. 12 Pengukuran tahanan sistem pbumian .....	21
Gambar 4. 1 <i>Flowchart</i> perancangan .....	22
Gambar 4. 2 <i>Layout</i> Denah R. Genset .....	23
Gambar 4. 3 <i>Layout</i> R. Genset Tampak Atas .....	24
Gambar 4. 4 <i>Layout</i> R. Genset Tampak Depan .....	25
Gambar 4. 5 <i>Layout</i> R. Genset Tampak Samping .....	26
Gambar 4. 6 Desain Bak Kontrol Tampak Atas .....	27
Gambar 4. 7 Desain Bak Kontrol Tampak Depan .....	28
Gambar 4. 8 Desain Bak Kontrol Tampak Samping .....	29

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat .....	15
Tabel 4. 1 Rancangan Anggaran Biaya.....	30
Tabel 4. 2 Rekapitulasi RAB .....	31
Tabel 4. 3 Kurva S pada perancangan sistem pembumian.....	31
Tabel 4. 4 Nilai tahanan sistem pembumian .....	33
Tabel 4. 5 Grafik nilai tahanan sistem pembumian .....	34





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan salah satu sumber yang penting dalam kehidupan manusia dalam berkerja maupun beraktivitas keseharian, karena sebagian besar teknologi industri pada zaman modern ini dapat berkerja dengan menggunakan sumber listrik. Dengan kata lain, semakin bertambah pula kebutuhan akan adanya listrik dalam kehidupan. Meskipun kebutuhan masyarakat akan listrik semakin tinggi, namun tidak boleh mengesampingkan tentang kualitas sistem serta keamanan dan kenyamanan para pengguna listrik agar masyarakat terpuaskan dengan pelayanan penyedia listrik. Salah satu dari sistem pengamanan yang ada adalah sistem pembumian (Riyanto, 2021).

Sistem pembumian atau juga disebut sebagai *grounding system* adalah suatu sistem atau rangkaian yang bertujuan untuk pertahanan terhadap arus bocor atau sambaran petir dengan cara menanamkan elektroda batang ke dalam bumi, elektroda batang tersebut berfungsi sebagai konduktor yang menyalurkan arus bocor kedalam tanah. Sistem pembumian memiliki standar batasan nilai tahanan pembumian pada gedung sebesar  $< 5 \Omega$ , kemudian nilai tahanan pembumian untuk peralatan elektronik sebesar  $< 3 \Omega$ , dan sangat dianjurkan sebuah nilai tahanan bernilai  $< 1 \Omega$  (PUIL 2000, 2000).

Generator set merupakan perangkat yang digunakan untuk menghasilkan daya listrik, generator set sendiri bisa saja terjadi kesalahan yang mengakibatkan terjadinya arus bocor. Oleh karena itu, diperlukan adanya sebuah sistem pembumian pada generator set. Pada penelitian tugas akhir ini penulis berencana untuk membuat "Rancang Bangun Sistem Pembumian pada Generator Set Menggunakan *Bentonite*" dengan diharapkan menjadi solusi dari permasalahan yang ada.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian masalah dari latar belakang diatas, terdapat rumusan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini, antara lain:

1. Bagaimana cara merancang sistem pbumian pada generator set?
2. Apa saja komponen sistem pbumian pada generator set?
3. Bagaimana penyusunan rancangan anggaran biaya?
4. Bagaimana penyusunan jadwal dengan metode Kurva S?

### 1.3 Tujuan

Adapun tujuan penelitian pada Tugas Akhir ini:

1. Dapat mengimplementasikan cara perancangan sistem pbumian pada generator set.
2. Dapat mengidentifikasi komponen yang digunakan untuk sistem pbumian pada generator set.
3. Dapat menyusun rancangan anggaran biaya.
4. Dapat menentukan jadwal pembuatan dengan metode kurva S.

### 1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Laporan Tugas Akhir akan dipublikasi oleh Perpustakaan Politeknik Negeri Jakarta.
2. Dapat menjadi referensi bagi topik tugas akhir angkatan berikutnya guna inovasi mendesain dan membangun sistem yang lebih kompleks.
3. Peningkatan keamanan dan keselamatan makhluk hidup disekitar area Generator Set Politeknik Negeri Jakarta dari arus bocor.

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Pada hasil pembuatan Rancang Bangun Sistem Pembumian pada Generator Set Menggunakan *Bentonite*, ada beberapa hal yang dapat di simpulkan, yaitu:

1. Setiap komponen yang digunakan harus sesuai spesifikasinya baik dari segi ukuran dan cara kerjanya.
2. Generator set membutuhkan sebuah sistem pembumian untuk melepas arus bocor (*leakage current*) jika terjadi kesalahan.
3. Pembuatan suatu proyek membutuhkan sebuah rencana yang matang seperti mengukur dan menentukan komponen yang akan dibangun.
4. Rancangan anggaran biaya diperlukan untuk mengetahui biaya pada suatu proyek yang akan dikerjakan.
5. Kurva S dibutuhkan untuk menentukan jadwal pelaksanaan agar proses pelaksanaan teratur.

### 5.2 Saran

Berdasarkan rancang bangun pada sistem pembumian ini terdapat saran yang dapat disampaikan, yaitu:

1. Gambar rangkaian harus jelas dan detail agar mempermudah dalam membaca gambar rangkaian.
2. Jika terjadi korosi yang mengakibatkan peningkatan resistansi pada pembumian, dibutuhkan penambahan elektroda yang dipasang paralel dengan tujuan untuk menurunkan resistansi pembumian.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ambabunga, Y., & Pembahasan, H. D. A. N. (2019). *ANALISIS SISTEM PEMBUMIHAN INSTALASI LISTRIK SATU PHASA ( STUDI KELAYAKAN PADA BANGUNAN BERTINGKAT ) Metode penelitian yang digunakan disini , ada 2 yaitu : data secara langsung dilapangan melalui proses pengukuran , adapun data data yang diperoleh adalah . 2, 811–813.*
- Badaruddin, B., & Hardiansyah, F. (2015). Perhitungan Optimasi Bahan Bakar Solar Pada Pemakaian Generator Set Di Bts. *Jurnal Teknologi Elektro*, 6(2). <https://doi.org/10.22441/jte.v6i2.791>
- PUIL 2000. (2000). Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000). *DirJen Ketenagalistrikan, 2000(Puil)*, 1–133.
- Riyanto. (2021). Analisis Perancangan Sistem Pentanahan Grid Secara Optimal Pada Sistem Tenaga Listrik. *Jurnal Teknik ...*, 10(01), 55–64. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/JTE/article/view/36271>
- Yuniarti, E., Novid, M. A., & Apriani, Y. (2017). *Analisis Ketinggian Zat Aditif Pada Box Elektroda Batang Terhadap Resistansi Pentanahan*. 17–23.
- Ajar Pamungkas. majoo.id (04 May 2022). RAB adalah Rencana Anggaran Biaya, Bagaimana Cara Buatnya. Diakses pada 13 Juni 2022, dari <https://majoo.id/solusi/detail/rab-adalah>
- Wijdan Sidiq Ramadhan. [www.kelistrikanku.com](http://www.kelistrikanku.com) (05 Agustus 2016). Mengenal elektroda pentanahan, jenis tahanan tanah dan cara mengukurnya. Diakses pada tanggal 14 Juni 2022, dari <https://www.kelistrikanku.com/2016/05/elektroda-pentanahan.html>

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LAMPIRAN

### L. 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis



#### **SYAHRUL RAMADHAN**

Email: Syahrul.rama33@gmail.com

Lahir di Bogor, pada tanggal 20 Desember 1998. Lulus dari SD Muhammadiyah pada tahun 2011, SMPN 04 Cibinong pada tahun 2014, dan SMKN 01 Cibinong pada tahun 2017. Memperoleh Gelar Diploma Tiga (D3) pada tahun 2022 dari Program Studi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta (PNJ).



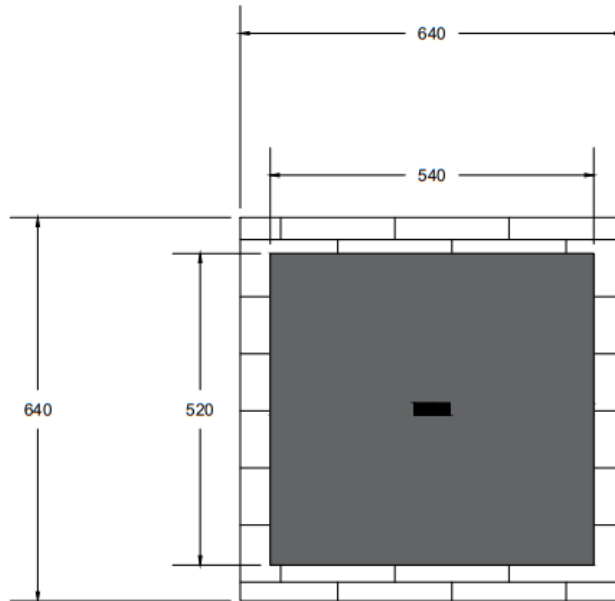
**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



L.2 Desain bak kontrol

Hak Cipta :

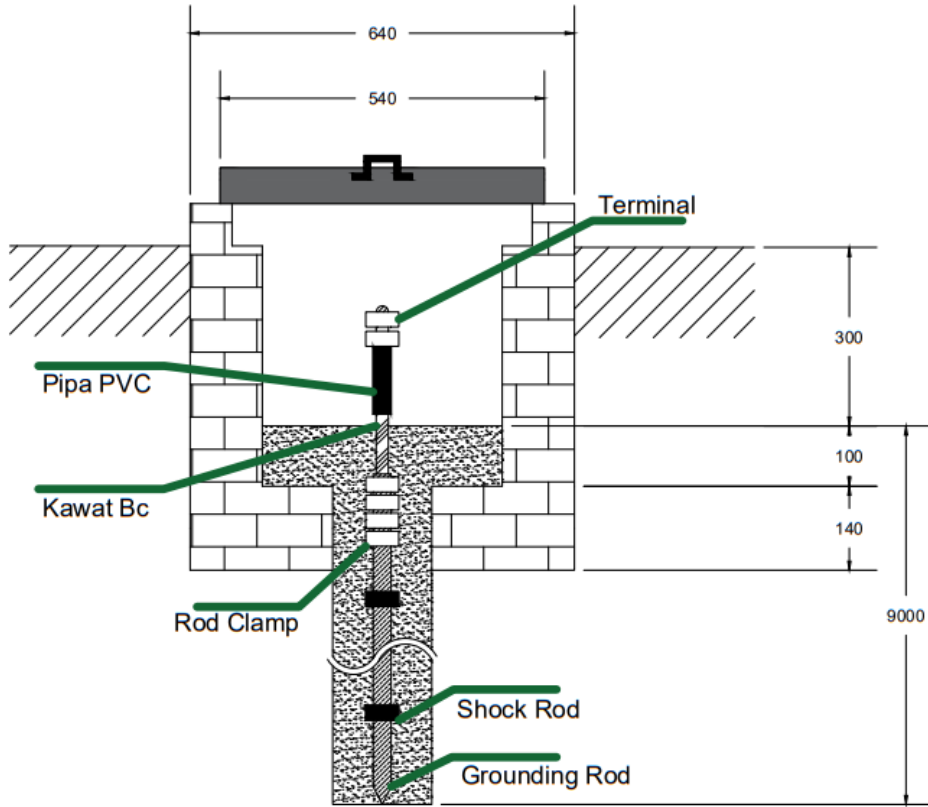
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



	Skala : 1:10	Digambar : Syahrul Ramadhan	Keterangan :	
	Satuan Ukuran : mm	Kelas : TL 6 C		
	Tanggal : 05 - 06 - 2022	Diperiksa :		
<b>POLITEKNIK NEGERI JAKARTA</b>	Desain Bak Kontrol Tampak Atas		<b>No : 05</b>	<b>A4</b>

**Hak Cipta :**

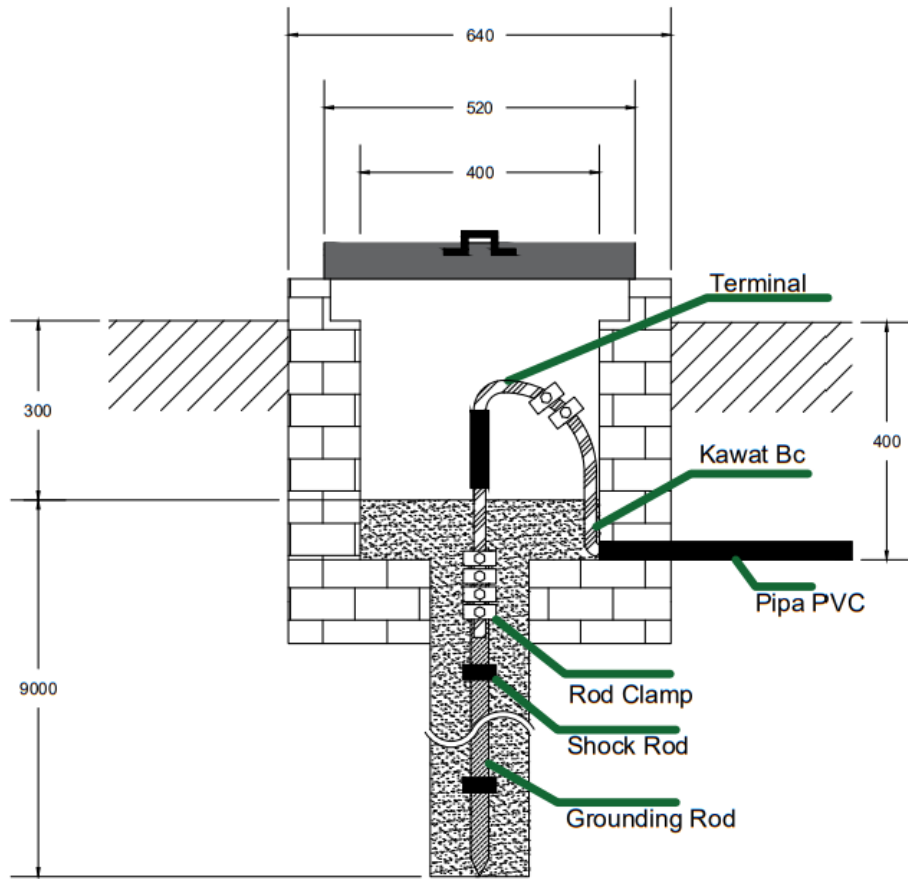
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



	Skala : 1:10	Digambar : Syahrul Ramadhan	Keterangan :	
	Satuan Ukuran : mm	Kelas : TL 6 C		
	Tanggal : 06 - 06 - 2022	Diperiksa :		
<b>POLITEKNIK NEGERI JAKARTA</b>	Desain Bak Kontrol Tampak Depan		<b>No : 06</b>	<b>A4</b>

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



	Skala : 1:10	Digambar : Syahrul Ramadhan	Keterangan :	
	Satuan Ukuran : mm	Kelas : TL 6 C		
	Tanggal : 06 - 06 - 2022	Diperiksa :		
<b>POLITEKNIK NEGERI JAKARTA</b>	Desain Bak Kontrol Tampak Samping		<b>No : 07</b>	<b>A4</b>

### L. 3 Sistem Pembumian



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta