

SKRIPSI

**ELEKTRODA BATANG BERBAHAN BAJA GALVANIS DIBUNGKUS
BRIKET ARANG DENGAN TAMBAHAN ZAT PEREKAT**



**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

YUSUP ALKAP

03041381823094

**TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**ELEKTRODA BATANG BERBAHAN BAJA GALVANIS DIBUNGKUS
BRIKET ARANG DENGAN TAMBAHAN ZAT PEREKAT**



SKRIPSI

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

YUSUP ALKAP

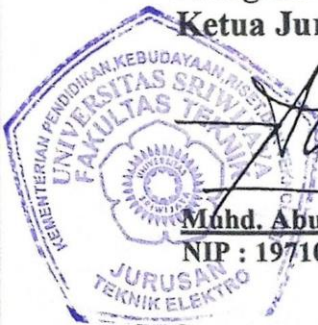
03041381823094

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro**

**Muhd. Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP : 197108141999031005**

**Palembang, 15 September 2022
Menyetujui,
Pembimbing Utama**

**Muhd. Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP : 197108141999031005**



LEMBAR PERNYATAAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya lingkup dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1)

Tanda Tangan :  _____

Pembimbing Utama : Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D

Tanggal : 15 / September / 2022

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yusup Alkap
NIM : 03041381823094
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Untuk kepentingan pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty- Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul, "Elektroda Batang Berbahan Baja Galvanis Dibungkus Briket Arang Dengan Tambahan Zat Perekat" beserta perangkat yang ada.

Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Palembang
Pada Tanggal : September 2022

Yang Menyatakan



Yusup Alkap

NIM. 03041381823094

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yusup Alkap
NIM : 03041381823094
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Sriwijaya
Presentase plagiarism (*Turnitin*) : 20%

Dengan ini menyatakan karya ilmiah berupa skripsi dengan judul “Elektroda Batang Berbahan Baja Galvanis Dibungkus Briket Arang Dengan Tambahkan Zat Perekat” merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat atas karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Palembang, September 2022

nyatakan,



Yusup Alkap

NIM. 03041381823094

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan karya tulis yang berjudul, “*Elektroda Batang Berbahan Baja Galvanis dibungkus Briket Arang dengan Tambahan Zat Perekat*”. Tidak lupa shalawat serta salam penulis curahkan kepada junjungan kita, nabi besar Muhammad SAW, serta keluarga, sahabat dan insyaallah pengikutnya.


Penulis sadari, bahwa tanpa dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, karya tulis ini tidak dapat diselesaikan. Karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ayah yaitu Ali Resmi, tanpa pahlawan seperti beliau penulis tidak dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Alm. Mama yaitu R.a Hartati, penulis mendedikasikan hasil skripsi semuanya kepada almarhum.
3. Kakak dan sepupu saya yang selalu membantu dan mendukung saya mengerjakan skripsi.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE selaku Rektor Universitas Sriwijaya beserta staff.
5. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya beserta staff.
6. Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya, Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., PhD yang juga merupakan dosen pembimbing tugas akhir saya yang telah memberikan banyak masukan dan bantuan kepada penulis hingga penulisan ini selesai.
7. Dosen pembimbing akademik Desi Windi Sari, S.T., M.Eng. Yang sudah memberikan masukan selama penulis menempuh perkuliahan.
8. Teman-teman yang tergabung dalam satu bimbingan selama menjalankan tugas akhir.

8. Teman-teman yang tergabung dalam satu bimbingan selama menjalankan tugas akhir.
9. Dan pihak-pihak yang sangat membantu dalam penulisan skripsi yang tidak dapat ditulis satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan sebagai perbaikan Tugas Akhir ini agar lebih baik lagi kedepannya.

Palembang, 15 September 2022



Penulis

ABSTRAK**ELEKTRODA BATANG BERBAHAN BAJA GALVANIS DIBUNGKUS
BRIKET ARANG DENGAN TAMBAHAN ZAT PEREKAT****(Yusup Alkap, 03041381823094, 63 halaman)**

Sistem pentanahan merupakan komponen yang penting didalam sistem tenaga listrik, karena membuang arus berlebih didalam tanah ketika terjadi gangguan. Dalam beberapa kasus yang terjadi seperti Diesel Generator mobile, gardu mobile, dan proyek lain yang berkaitan dengan listrik arus kuat membutuhkan sistem pentanahan. Perkembangan yang semakin maju mengharuskan untuk menggunakan alat yang efisien agar tidak menghabiskan tenaga, waktu, dan uang hanya untuk menggunakan sistem pentanahan yang baik dan digunakan sementara waktu. Penelitian kali ini adalah untuk membandingkan kelompok elektroda yang dibungkus briket arang dengan panjang dan ketebalan yang berbeda dengan tanah berpasir dan berbatu. Hasil penelitian membuktikan bahwa elektroda yang dibungkus dengan briket arang yang memiliki panjang 1m dengan ketebalan briket arang 4cm memiliki hasil tahanan pentanahan yang lebih kecil jika dibandingkan panjang 0,5m yang memiliki ketebalan briket arang 8cm dengan nilai tahanan terendah 203 Ω jika dibandingkan elektroda panjang 0,5m dengan nilai tahanan pentanahan 323 Ω .

Kata kunci : Elektroda galvanis, elektroda batang dibungkus briket arang,
Elektroda sistem pentanahan

ABSTRACT***ELECTRODE ROD MADE OF GALVANIZED STEEL WRAPPED IN
CHARCOAL BRICKET WITH ADDITIONAL ADHESIVES******(Yusup Alkap, 03041381823094, 63 pages)***

The grounding system is an important component in the electric power system, because it removes excess current in the ground when a fault occurs. In some cases, such as mobile diesel generators, mobile substations, and other projects related to strong current electricity, a grounding system is required. More advanced developments require to use efficient tools so as not to waste energy, time, and money just to use a good grounding system and use it temporarily. The present study was to compare groups of electrodes wrapped in charcoal briquettes of different lengths and thicknesses with sandy and rocky soils. The results showed that the electrode wrapped with charcoal briquettes which had a length of 1m with a thickness of 4cm charcoal briquettes had a smaller grounding resistance compared to a length of 0.5m which had a thickness of 8cm charcoal briquettes with the lowest ground value of 203 Ω when compared to a long electrode of 0, 5m with a rated grounding resistance of 323 Ω .

*Key words : Galvanized electrodes, rod electrodes wrapped in charcoal bricket,
Grounding system electrodes*

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN INTEGRIRITAS | ii |
| KATA PENGANTAR | vi |
| PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK | iv |
| KEPENTINGAN AKADEMIS | iv |
| ABSTRAK | vi |
| ABSTRACT | ix |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| BAB I | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Ruang Lingkup Penelitian | 3 |
| 1.5 Sistematika Penulisan | 4 |
| BAB II | 6 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 Sistem Pentanahan | 6 |
| 2.2 Tujuan Sistem Pentanahan | 7 |
| 2.3 Elektroda Sistem Pentanahan | 8 |
| 2.3.1 Elektroda Batang (<i>Rod</i>) | 8 |
| 2.3.2 Elektroda Pelat | 9 |
| 2.3.3 Elektroda Pita | 10 |
| 2.3.4 Sistem Pentanahan <i>Driven Rod</i> | 11 |
| 2.3.5 Sistem Pentanahan <i>Counterpoise</i> | 12 |
| 2.3.6 Sistem Pentanahan <i>Grid</i> | 12 |
| 2.4 Jenis Bahan dan Ukuran Elektroda Sistem Pentanahan | 13 |

| | | |
|------------------------------------|--|-----------|
| 2.5 | Tahanan Jenis Tanah..... | 13 |
| 2.6 | Faktor Alam..... | 14 |
| 2.6.1. | Pengaruh Kelembapan..... | 14 |
| 2.6.2. | Temperatur | 16 |
| 2.7 | Laju Korosi | 16 |
| 2.8 | Baja Galvanis Celup Panas..... | 17 |
| 2.9 | Pengertian Briket..... | 17 |
| 2.10 | Arang Batok Kelapa | 17 |
| 2.11 | <i>Caementum</i> | 18 |
| 2.12 | Metode Pengukuran Tahanan Sistem Pentanahan..... | 18 |
| 2.13 | Penelitian yang pernah dilakukan..... | 20 |
| BAB III..... | | 25 |
| METODOLOGI PENELITIAN | | 25 |
| 3.1 | Lokasi Penelitian..... | 25 |
| 3.2 | Waktu Penelitian | 25 |
| 3.3 | Peralatan dan Bahan | 25 |
| 3.3.1 | Bor Biopori..... | 25 |
| 3.3.2 | Digital Earth Tester | 26 |
| 3.3.3 | Soil Mouisture Tester..... | 27 |
| 3.3.4 | Batang Elektroda | 27 |
| 3.3.5 | Meteran | 28 |
| 3.3.6 | Briket arang | 29 |
| 3.3.7 | Bahan Briket | 30 |
| 3.3.8 | Peralatan Lain..... | 30 |
| 3.4 | Metode Pelaksanaan Penelitian..... | 30 |
| 3.4.1 | Studi Literatur | 31 |
| 3.4.2 | Pengumpulan Alat dan Bahan | 31 |
| 3.4.3 | Perancangan Penelitian..... | 31 |
| 3.5 | <i>Flowchart</i> Penelitian | 39 |
| BAB IV..... | | 40 |
| HASIL PENDAHULUAN..... | | 40 |
| 4.1 | Pendahuluan | 40 |
| 4.2 | Data Hasil Pengukuran..... | 40 |
| 4.3 | Data Pengukuran Tahanan Sistem Pentanahan | 40 |

| | | |
|-----------------------------|--|-----------|
| 4.3.1 | Data Pengukuran pada Pagi Hari..... | 41 |
| 4.3.2 | Data Pengukuran pada Siang Hari..... | 42 |
| 4.3.3 | Data Pengukuran pada Sore Hari | 43 |
| 4.4 | Grafik Nilai Kelembaban | 43 |
| 4.5 | Perbandingan Pengukuran Elektroda Pagi, Siang, dan Sore | 44 |
| 4.6 | Pengukuran Nilai Tahanan Jenis Pada Sistem Pentanahan | 46 |
| 4.7 | Perbandingan Elektroda dengan Penelitian Sebelumnya..... | 46 |
| 4.8 | Perbandingan Tahanan Pentanahan dengan Penelitian Sebelumnya | 47 |
| 4.9 | Grafik Perpotongan dengan Penelitian Sebelumnya | 50 |
| BAB V | | 52 |
| KESIMPULAN DAN SARAN | | 52 |
| 5.1 | Kesimpulan | 52 |
| 5.2 | Saran | 52 |
| DAFTAR PUSTAKA | | |
| LAMPIRAN | | |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Elektroda Batang (Rod) | 9 |
| Gambar 2.2 Elektroda Pelat..... | 10 |
| Gambar 2.3 Elektroda Pita atau Strip | 11 |
| Gambar 2.4 Sistem Pentanahan <i>Driven Rod</i> | 12 |
| Gambar 2.5 Sistem Pentanahan <i>Counterpoise</i> | 13 |
| Gambar 2.6 Sistem Pentanahan <i>Grid</i> | 14 |
| Gambar 2.7 Rangkaian Metode Tiga Titik..... | 20 |
| Gambar 2.8 Metode Mengukur Nilai Tahanan Jenis Tanah | 21 |
| Gambar 3.1 Bor Biopori..... | 26 |
| Gambar 3.2 <i>Digital Earth Resistance Tester</i> | 27 |
| Gambar 3.3 <i>Soil Moisture Tester</i> | 27 |
| Gambar 3.4 Elektroda Pipa Galvanis | 28 |
| Gambar 3.5 Meteran | 29 |
| Gambar 3.6 Arang Batok Kelapa..... | 30 |
| Gambar 3.7 Alat Pres Briket | 33 |
| Gambar 3.8 Elektroda yang sudah ditambahkan Zat Perekat | 34 |
| Gambar 3.9 Susunan lubang ditanah untuk elektroda | 35 |
| Gambar 3.10 Elektroda yang sudah ditanam..... | 36 |
| Gambar 3.11 <i>Flowchart</i> Penelitian..... | 37 |
| Gambar 4.1 Grafik Data Pengukuran Pagi..... | 40 |
| Gambar 4.2 Grafik Data Pengukuran Siang | 41 |
| Gambar 4.3 Grafik Data Pengukuran Sore..... | 42 |
| Gambar 4.4 Grafik Data Kelembaban Tanah | 43 |
| Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Data Pagi, Siang, dan Sore..... | 44 |
| Gambar 4.6 Elektroda Penelitian Sebelumnya..... | 46 |
| Gambar 4.7 Elektroda Penelitian yang Dilakukan | 46 |
| Gambar 4.8 Penelitian sebelumnya dengan menambahkan zat aditif pada tanah | 48 |
| Gambar 4.9 Penelitian sebelumnya dengan menambahkan zat aditif pada tanah dan dibungkus dengan bata ringan..... | 48 |
| Gambar 4.10 Penelitian sebelumnya dengan membungkus elektroda dengan briket arang..... | 49 |
| Gambar 4.11 Penelitian yang dilakukan dengan membungkus elektroda dengan briket arang yang ditambahkan zat perekat | 49 |
| Gambar 4.12 Grafik Perpotongan dengan Penelitian Sebelumnya | 51 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Material dan Ukuran Elektroda Pentanahan | 13 |
| Tabel 2.2 Nilai rata-rata tahanan jenis tanah | 15 |
| Tabel 2.3 Pengaruh kelembaban terhadap tahanan jenis tanah | 16 |
| Tabel 2.4 Efek temperatur terhadap tahanan jenis tanah | 17 |
| Tabel 2.5 <i>Resume</i> penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya | 34 |
| Tabel 3.1 Spesifikasi Elektroda | 38 |
| Tabel 3.2 Pengukuran Data Resistansi | 39 |
| Tabel 3.3 Pengukuran Data Kelembaban Tanah | 39 |
| Tabel 4.1 Keterangan Grafik Pengukuran | 41 |
| Tabel 4.2 Keterangan Grafik Perbandingan Pengukuran | 44 |
| Tabel 4.3 Keterangan Grafik Perpotongan | 49 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|------------------|----|
| Lampiran 1 | 58 |
| Lampiran 2 | 59 |
| Lampiran 3 | 60 |
| Lampiran 4 | 61 |
| Lampiran 5 | 62 |
| Lampiran 6 | 63 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistematika dari pembangkit kelistrikan terdiri dari pusat pembangkit, saluran transmisi, dan saluran distribusi yang berfungsi untuk menyalurkan daya dari pusat pembangkit ke pusat beban. Seiring dengan banyaknya pembangunan, penambahan warga, serta peningkatan kualitas bermasyarakat yang semakin bagus sehingga penggunaan energi listrik memegang peranan yang sangat penting dalam kehidupan modern terutama untuk industri, rumah tangga, penerangan, komunikasi, dan sebagainya [1].

Sistem tenaga listrik merupakan sistem yang luas menghubungkan satu titik ke titik yang lainnya sehingga sangat peka terhadap gangguan. Gangguan-gangguan yang terjalin hendak amat merugikan mau dari pihak korporasi ataupun pelanggan. Oleh karena itu pada sistem tenaga listrik dibuatlah pengamanan berupa sistem pentanahan yang sangat diperlukan guna untuk mengamankan peralatan dan keselamatan manusia dari kerusakan dan bahaya yang ditimbulkan oleh gangguan-gangguan yang terjadi. Sistem pentanahan berfungsi sebagai penghantar arus listrik langsung ke bumi saat terjadinya kebocoran isolasi sehingga tidak menimbulkan bahaya bagi peralatan dan manusia disekitarnya. Sistem pentanahan diharapkan memiliki nilai tahanan yang rendah agar dapat mengalirkan arus listrik ke bumi dengan baik [2].

Mutu sebuah sistem pentanahan tergantung pada ketahanan sistem pentanahan itu. Terus menjadi kecil tahanan sesuatu sistem pentanahan sehingga hendak terus menjadi bagus sistem pentanahan itu guna membuang arus berlebih yang diakibatkan oleh kendala ataupun petir. Banyak metode yang bisa dicoba guna

merendahkan ketahanan sistem pentanahan. Besarnya angka tahanan pada sistem pentanahan dipengaruhi oleh bermacam-macam berbagai aspek ialah tahanan tipe tanah, kandungan air, ataupun kelembapan yang tercantum di dalam tanah serta pula temperatur [3].

Akibat dari humiditas tanah kepada angka tahanan pentanahan merupakan terus menjadi besar angka kelembapan tanah sehingga terus menjadi kecil angka tahanan pentanahan. Terus menjadi besar kelembapan udara yang ada pada tanah maka konsentrasi udara yang ada akan semakin tinggi sehingga akan memperkecil nilai resistansi tahanan pentanahan tersebut. Kelembapan tanah dapat dilindungi dengan meningkatkan zat aditif yang bisa meresap gas serta larutan. Zat itu antara lain gypsum, arang, zeolite, serta bentonite [4].

Di riset yang dilakukan penulis akan meneliti mengenai sistem pentanahan memakai elektroda pentanahan tipe batang tunggal yang memiliki akumulasi zat aditif arang tempurung kelapa yang dimodifikasi menjadi briket. Metode penambahan zat aditif dilakukan dengan cara membuat briket dengan arang batok kelapa sebagai bahan untuk melapisi elektroda dengan tambahan zat perekat agar briket arang tidak mudah lepas dan menjaga kelembapan sehingga dapat menurunkan resistansi nilai pentanahan.

1.2 Perumusan Masalah

Suatu sistem pentanahan dapat memenuhi persyaratan listrik (PUIL 2000) bila memiliki nilai tahanan pentanahan $\leq 5 \Omega$ [9]. Kecuali untuk daerah-daerah yang sangat sulit untuk mendapatkan tahanan pentanahan yang bernilai rendah dengan biaya ekonomis.

Akan tetapi pentanahan yang tinggi masih dapat dilakukan rekayasa dalam merendahkan tahanan pentanahan dengan mencermati sebagian aspek yang mempengaruhi tahanan tanah ialah humiditas tanah, temperatur, watak ilmu bumi tanah, serta aransemenn zat kimia dalam tanah.

Dari sebagian akibat itu perihalnya yang sangat berkuasa merupakan humiditas tanah. Sebab tanah seharusnya lembab supaya tahanan pentanahan normal dan dalam kondisi rendah. Oleh sebab itu butuh dikerjakannya usaha guna bisa merendahkan tahanan sistem pentanahan dibantu oleh zat aditif. Oleh karenanya di penelitian ini arang yang dimodifikasi menjadi briket sangat efisien dalam menjaga kelembaban air dan meningkatkan kadar udara yang terdapat pada bagian dalam tanah supaya bisa melindungi angka tahanan pentanahan senantiasa kecil.

Penelitian ini terkait dengan batang pentanahan portabel atau dapat dipindah-pindahkan (mobile) yang dilengkapi dengan material aditif dimana batang yang telah direkatkan dengan briket arang sangat mudah terlepas sehingga diperlukan zat perekat untuk membuat briket arang agar lebih kuat saat dipindahkan. Pada penelitian ini akan menguji briket arang yang diperkuat dengan zat perekat bisa menurunkan hasil resistansi dan elektroda yang digunakan bisa bertahan lama didalam tanah dengan briket arang yang terpasang di elektroda dan juga sistem pentanahan yang menggunakan bahan dalam negeri masih sangat minim digunakan di Indonesia.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini antara lain :

1. Untuk mengembangkan suatu elektroda pentanahan yang portabel yang dilapisi dengan briket arang dengan menggunakan bahan yang mudah didapat dengan harga yang efisien.
2. Untuk menverifikasi hasil pengukuran sebelumnya pada elektroda sistem pentanahan yang dibungkus briket arang dengan tambahan zat perekat.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup kerja dari penelitian ini adalah :

1. Riset ini dilaksanakan pada tanah lapangan depan gedung I di Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Palembang.
2. Elektroda yang dipakai di riset yang dilakukan penulis ialah elektroda pipa yang menggunakan bahan dari besi galvanis.
3. Riset dilaksanakan dengan meningkatkan sistem pentanahan portabel memakai rancangan elektroda yang dilapisi briket yang dibuat dari arang dengan kombinasi zat perekat.
4. Riset dicoba dengan memakai 2 golongan elektroda, yang setiap golongan tersusun atas 2 elektroda.
5. Pengukuran ketahanan pentanahan dilaksanakan tiap satu hari dalam satu pekan, sepanjang 1 bulan.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam setiap bab dari proposal tugas akhir ini dijelaskan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bagian ini akan membahas tentang pendahuluan yaitu latar belakang, rumusan masalah, objektif riset, dan ruang lingkup riset.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bagian tersebut akan membahas landasan teori mengenai metode pengetanahan, serta korosi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bagian tersebut akan membahas tentang sistematika yang nantinya dipakai pada riset ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Pasaribu, “sistem pentanahan dengan melihat pengaruh tahanan jenis tanah, kelembaban, temperatur dan kadar garam terhadap nilai tahanan pentanahan tanah.”
- [2] J. Susilo, “Kualitas Arang Briket Berdasarkan Presentase Arang Batok Kelapa Sawit,” 2018.
- [3] P. Latif, “Pengaruh kelembaban terhadap resistansi sistem pentanahan,” pp. 331–360.
- [4] R. Abdul, “Tujuan utama sistem pentanahan karakteristik sistem pentanahan yang efektif isu pentanahan dan kelangsungan listrik sifat geologi tanah komposisi zat – zat kimia dalam tanah jenis elektroda pentanahan.”
- [5] Yuniarti, E. (2017). Penggunaan Gypsum dan Magnesium Sulfat Sebagai Upaya Menurunkan Nilai Resistansi Pentanahan. *Jurnal Surya Energy*, 2(1), 140–148.
- [6] Anggoro. (2015). *Perilaku sistem pentanahan yang efektif*. 5(1), 769–778.
- [7] Yuniarti, E. 2016. " Pengaruh Umur Pada Variasi Volume Penambahan Gypsum Terhadap Perubahan Nilai Resistansi Pentanahan". Prosiding Seminar Nasional Teknologi, Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- [8] Pabla, A.S. 1991. *Sistem Distribusi Daya Listrik*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- [9] Nasional, B. S. (2000). *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000)* (Vol. 2000, Issue PUIL). yayasan PUIL.
- [10] Andi Syofian, “Sistem Pentanahan Grid pada Gardu Induk PLTU Teluk Sirih,” *J. Momentum*, vol. 14, no. 1, pp. 36–45, 2013.
- [11] Jamaaluddin, & Sumarno. (2017). Perencanaan Sistem Pentanahan Tenaga Listrik Terintegrasi Pada Bangunan. *JEEE-U (Journal of Electrical and Electronic Engineering-UMSIDA)*, 1(1), 29–33.
- [12] L. Zhizhong, W. Sen, X. Jun, N. Bo, J. Hongliang, and X. Hua, “Performance Testing and Comprehensive Evaluation on Large Grounding Connection,” pp. 983–989, 2011.
- [13] M. Sofyan, *Sistem pentanahan menggunakan elektroda batang tunggal*.

- New York: Institute of Electrical and Electronics Engineers, inc, 1982.
- [14] Panitia Revisi PUIL. *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000)*. Jakarta.
- [15] T. Siahaan and S. Laia, “Studi Pembumian Peralatan dan Sistem Instalasi Listrik pada Gedung Kantor BICTPT. PELINDO 1 (PERSERO) BELAWAN,” *JEEE-U (Journal Electr. Electron. Eng.*, vol. VIII, no. 2, pp. 96-101, 2019.
- [16] Setiawan Deni, “Mengenai Analisis Pengaruh Penambahan Garam dan Arang Sebagai Soil Treatment dalam Menurunkan Resistansi Pengetanahan Variasi Kedalaman Elektroda,” 2018.
- [17] A. Suganda, “Studi pengaruh jenis tanah dan kedalaman pembumian driven rod terhadap tahanan pentanahan jenis tanah.”
- [18] S. I Komang, W. I Wayan Arta, and J. IGN, “ANALISIS PERANCANGAN SISTEM PEMBUMIAN PADA GARDU KA 3267 DI PERUMAHAN NUSA DUA *HIGHLAND*,” *J. SPEKTRUM*, vol. 7, no. 1. 01 Maret 2020.
- [19] Janardana. IGN, “PERBEDAAN PENAMBAHAN GARAM DENGAN PENAMBAHAN BENTONIT TERHADAP NILAI TAHANAN PENTANAHAN PADA SISTEM PENTANAHAN .” *Teknologi Elektro.*, vol. 4, no. 1, Januari-Juni 2005.
- [20] R. Deni, “Analisis Resistansi Tanah Berdasarkan Pengaruh Kelembaban, Temperatur, dan Kadar Garam.” FT UI, 2008.
- [21] H. Prastiwi, K. Unand, and L. Manis, “Pengaruh penambahan tembaga (cu) terhadap sifat listrik polianilin (PANi),” vol. 5, no. 1, pp. 31–37, 2013.
- [22] Sinaga, A. J., & Manurung, C. (2020). Analisa Laju Korosi dan Kekerasan Pada Stainless Steel 316 L Dalam Larutan 10 % NaCl Dengan Variasi Waktu Perendaman. *Sprocket Journal of Mechanical Engineering*, 1(2), 92–99. <https://doi.org/10.36655/sprocket.v1i2.186>
- [23] Laode Arif Rahman, Muhammad Hasbi, A. A. (2017). *Analisa Laju Korosi Pada Baja Karbon Rendah Yang Dilapisi Seng Dengan Metode Hot Dip Galvanizing*.
- [24] P. Patandung, “Pengaruh Jumlah Tepung Kanji Pada Pembuatan Briket Arang Tempurung Pala,” 2015.

- [25] Z. Anthony and E. Erhaneli, "Pembuatan briket sebagai inovasi bahan bakar ramah lingkungan," no. January, pp. 245–249, 2017, doi: 10.21063/pimimd4.2017.245-249.
- [26] P. Yudatama Tasa, "Elektroda Batang Berbahan Baja Galvanis yang Dibungkus dengan Arang," 2020.
- [27] Bonardo Pangaribuan, "*Pengertian Semen*," 2013.
- [28] Dheni Ramdani, "sistem pengetanahan dengan melihat pengaruh dari kelembaban, temperature dan kadar garam terhadap nilai tahanan sistem pengetanahan," *J. Tek. Elektro*, pp. 1–5.
- [29] Hutauruk, Pengaruh Bentonit Dan NaCl Terhadap Nilai Resistansi Pentanahan Dengan Variasi Batang Elektroda, 1991.
- [30] L. Pasaribu, "sistem pentanahan dengan melihat pengaruh tahanan jenis tanah, kelembaban, temperatur dan kadar garam terhadap nilai tahanan pentanahan tanah."
- [31] P. Patandung, "Pengaruh Jumlah Tepung Kanji Pada Pembuatan Briket Arang Tempurung Pala," 2015.
- [32] I. Nataya, "Pengaruh Penambahan Bentonite Dan Karbon Dalam Menurunkan Resistansi Pentanahan Variasi Kondisi Tanah Variasi Waktu.
- [33] S. Gifari, "Pengembangan sistem pentanahan portable menggunakan elektroda pipa berbahan baja galvanis." 2019.
- [34] K. Meilah, "Perbandingan Hasil Perhitungan Dan Pengukuran Tahanan Sistem Pentanahan Tanpa Dan Dengan Penambahan Zat Aditif Bentonite Dan Karbon." 2018.