

**ANALISIS SISTEM PENTANAHAN ELEKTRODA BATANG
BERDASARKAN VARIASI KEDALAMAN TERHADAP
NILAI TAHANAN PADA LAB RANCANGAN LISTRIK**



**Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

**OLEH
MISBAHUL FATTAH
062330310518**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

**ANALISIS SISTEM PENTANAHAN ELEKTRODA BATANG
BERDASARKAN VARIASI KEDALAMAN TERHADAP
NILAI TAHANAN PADA LAB RANCANGAN LISTRIK**



**OLEH
MISBAHUL FATTAH
062330310518**

Palembang, 2026

Menyetujui,

Pembimbing I


Sudirman Yahya, S.T., M.T.
NIP. 196701131992031002

Pembimbing II


Mutiar, S.T., M.T.
NIP. 196410051990031004

Mengetahui,


Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M. Kom., IPM
NIP. 197907222008011007

**Koordinator Program Studi
DIII Teknik Listrik**


Yessi Marniati, S.T., M.T.
NIP. 19760302008122001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414

Laman: <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

BERITA ACARA

PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Rabu tanggal 24 bulan Juni tahun 2026 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya:

Nama : Misbahul Fattah
Tempat / Tgl Lahir : Palembang / 25 Juni 2005
NPM : 062330310518
Ruang Ujian : 3.
Judul Laporan Akhir : Analisis Sistem Pentanahan Elektroda Batang Berdasarkan Variasi Kedalaman Terhadap Nilai Tahanan Pada Lab Rancangan Listrik

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Sudirman Yahya, S.T., M.T.	Ketua	
2	Ir. Kasmir, M.T.	Anggota	
3	Bersial Ginting, S.T., M.T.	Anggota	
4	Imas Ning Zha Farina, M.Tr.T.	Anggota	
5	Andri Suyadi, S.S.T., M.T.	Anggota	

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

Yessi Marniati S.T., M.T.
NIP.197603022008122001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama	: Misbahul Fattah
Jenis Kelamin	: Laki - Laki
Tempat, Tanggal Lahir	: Palembang, 25 Juni 2005
Alamat	: Jl. Mr. Ganda Subrata Lr. Gotong Royong II Rt. 018 Rw. 009
NPM	: 062330310518
Program Studi	: D - III Teknik Listrik
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir	: Analisis Sistem Pentanahan Elektroda Batang Berdasarkan Variasi Kedalaman Terhadap Nilai Tahanan Pada Lab Rancangan Listrik

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 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/pergantian 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, Juni 2026

Yang Menyatakan,



Misbahul Fattah

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Kamu tidak perlu lihat seluruh tangga — cukup ambil satu anak tangga pertama”

(Martin Luther King Jr.)

Laporan Akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua Orang Tua saya tercinta Bapak Yatino dan Ibu Roisah.
2. Diri Sendiri yang telah berusaha dan berjuang menyelesaikan apa yang telah dimulai dengan sebaik-baiknya.
3. Kedua dosen pembimbing saya Bapak Sudirman Yahya, S.T., M.T dan Bapak Mutiar, S.T., M.T yang telah membimbing saya hingga terbentuknya Laporan Akhir ini.
4. Sahabat – sahabat saya dan teman-teman Seperjuangan Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya tahun 2023, terkhusus kelas LD.
5. Almamater Politeknik Negeri Sriwijaya.

ABSTRAK

ANALISIS SISTEM PENTANAHAN ELEKTRODA BATANG BERDASARKAN VARIASI KEDALAMAN TERHADAP NILAI TAHANAN PADA LAB RANCANGAN LISTRIK

(2026: xv + 60 Halaman + 27 Daftar Gambar + 8 Daftar Tabel + 7 Lampiran)

MISBAHUL FATTAH

062330310518

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Laporan akhir ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi kedalaman penanaman elektroda batang terhadap nilai tahanan pentanahan pada Lab Rancangan Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya, membandingkan hasil pengukuran lapangan dengan perhitungan teoritis, serta menentukan kedalaman elektroda yang paling efektif sesuai standar PUIL 2011. Pengukuran dilakukan menggunakan metode tiga titik (*Fall of Potential Method*) dengan elektroda batang tembaga murni berdiameter 5/8 inci pada variasi kedalaman 0,25 m hingga 2,00 m, sedangkan perhitungan teoritis menggunakan rumus Dwight dengan jenis tanah lempung berpasir resistivitas tanahnya yaitu 30 Ω .m. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa semakin dalam elektroda ditanam, semakin kecil nilai tahanan pentanahan yang dihasilkan, dengan nilai tertinggi 58,50 Ω pada kedalaman 0,25 m dan terendah 2,78 Ω pada kedalaman 2,00 m. Nilai hasil perhitungan teoritis lebih besar dibandingkan hasil pengukuran lapangan pada seluruh variasi kedalaman. Kedalaman paling efektif untuk memenuhi standar PUIL 2011 adalah 1,50 m dengan nilai tahanan pentanahan 3,64 Ω .

Kata Kunci: elektroda batang, tahanan pentanahan, variasi kedalaman, PUIL 2011

ABSTRACT

ANALYSIS OF ROD ELECTRODE GROUNDING SYSTEM BASED ON DEPTH VARIATION ON GROUNDING RESISTANCE VALUES AT THE ELECTRICAL DESIGN LABORATORY

(2026: xv + 60 pages + 27 List of Figures+ 8 List of Tables+ 7 Attachments)

MISBAHUL FATTAH

062330310518

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

This final report aims to analyze the effect of rod electrode burial depth variation on grounding resistance values at the Electrical Design Laboratory of Politeknik Negeri Sriwijaya, to compare field measurement results with theoretical calculations, and to determine the most effective electrode depth according to PUIL 2011 standards. Measurements were carried out using the three-point method (Fall of Potential Method) with a 5/8 inch diameter rod electrode at depth variations from 0.25 m to 2.00 m, While the theoretical calculation uses the Dwight formula with sandy clay soil type, with a soil resistivity of 30 Ω .m. The results show that the deeper the electrode is buried, the lower the grounding resistance value, with the highest value of 58.50 Ω at a depth of 0.25 m and the lowest of 2.78 Ω at a depth of 2.00 m. Theoretical calculation results were greater than field measurement results at all depth variations. The most effective depth to meet PUIL 2011 standards is 1.50 m with a grounding resistance value of 3.64 Ω .

Keywords: rod electrode, grounding resistance, depth variation, PUIL 2011

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik dan tepat waktu. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW, beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang tetap istiqomah sampai akhir zaman.

Alhamdulillah, penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini tepat pada waktunya dengan judul **“ANALISIS SISTEM PENTANAHAN ELEKTRODA BATANG BERDASARKAN VARIASI KEDALAMAN TERHADAP NILAI TAHANAN PADA LAB RANCANGAN LISTRIK”**.

Dalam kesempatan ini, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada kedua orang tua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan tanpa henti, baik dalam bentuk doa, semangat, maupun dukungan moral dan material.

Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi D-III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Laporan ini disusun berdasarkan hasil penelitian langsung yang dilaksanakan Pada Lab Rancangan Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan laporan Akhir ini penulis mendapatkan banyak bantuan, pengetahuan, serta dukungan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M. Kom., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T selaku Koordinator Program Studi D-III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Sudirman Yahya, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing 1 dalam penulisan laporan akhir ini.

5. Bapak Mutiar, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing 2 dalam penulisan laporan akhir ini.
6. Seluruh dosen D-III Teknik listrik yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat.
7. Penulis juga berterima kasih kepada semua rekan-rekan terkhususnya kelas 6LD yang telah saling memberikan support dan bantuan.

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam laporan akhir ini, maka dari itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Akhir kata penulis berharap semoga Laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri serta para pembaca, dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapatkan rahmat dan ridho dari Allah SWT. Aamin.

Palembang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	Hal i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
BERITA ACARA	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sistem Pentanahan	5
2.1.1 Pengertian Sistem.....	5
2.1.2 Karakteristik Sistem Pentanahan yang Efektif.....	5
2.1.3 Syarat – Syarat Sistem Pentanahan yang Efektif.....	6
2.1.4 Bagian Bagian yang Ditanahkan.....	6
2.2 Fungsi dan Tujuan Pentanahan	7
2.2.1 Fungsi Pentanahan	7

2.2.2	Tujuan Pentanahan.....	7
2.3	Elektroda Pentanahan.....	8
2.3.1	Pengertian Elektroda Pentanahan.....	8
2.3.2	Jenis-Jenis Elektroda Pentanahan	8
2.4	Material Elektroda Pentanahan	13
2.4.1	Tembaga (<i>copper</i>).....	13
2.4.2	Baja Galvanis (<i>Galvanis Steel</i>)	14
2.4.3	Baja Berlapis Tembaga (<i>copper Bonded Steel</i>)	15
2.5	Resistansi Pentanahan	16
2.6	Faktor yang Mempengaruhi Resistansi Pentanahan	16
2.6.1	Bentuk Elektroda.....	16
2.6.2	Jenis Bahan dan Ukuran Elektroda	17
2.6.3	Jumlah/Konfigurasi Elektroda	17
2.6.4	Kedalaman Pemancangan/Penanaman di Dalam Tanah	20
2.6.5	Resistivitas Tanah (Faktor Alam)	21
2.7	Metode Pengukuran Resistansi Pentanahan.....	27
2.7.1	Metode Tiga Titik (<i>three-point method</i>)	27
2.7.2	Metode empat titik (<i>four electrode methode</i>).....	28
2.7.3	Metode Earth Clamp	30
2.8	Alat Ukur Tahanan Pentanahan	31
2.9	Standar SPLN Pada Pentanahan.....	34
BAB III METODE PENELITIAN		35
3.1	Metode Penelitian.....	35
3.2	Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kegiatan	35
3.3	Diagram Alir (Flowchart) Sistem Pentanahan	36
3.4	Peralatan dan Bahan.....	38
3.4.1	Peralatan.....	38
3.4.2	Bahan.....	39
3.5	Karakteristik Tanah dan Variasi Kedalaman Elektroda.....	40
3.5.1	Karakteristik Tanah.....	40
3.5.2	Variasi Kedalaman Penanaman Elektroda	41

3.6	Tahapan Penelitian	42
3.6.1	Persiapan dan Pemasangan Elektroda Pentanahan	43
3.6.2	Pengukuran Tahanan Pentanahan	45
3.7	Teknik Analisis Data.....	47
3.8	Hasil Pengumpulan Data.....	48
BAB IV PEMBAHASAN.....		49
4.1	Perhitungan Nilai Tahanan Pentanahan	49
4.1.1	Perhitungan Rata-rata Nilai Tahanan Pengukuran	49
4.1.2	Perhitungan Teoritis dengan Rumus Dwight	50
4.2	Perbandingan Hasil Pengukuran dengan Perhitungan Teoritis	53
4.3	Pengaruh Kedalaman terhadap Nilai Tahanan Pentanahan	55
4.4	Rekomendasi Kedalaman Penanaman Elektroda Batang	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		60
5.1	Kesimpulan	60
5.2	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2. 1 Elektroda Batang	10
Gambar 2. 2 Elektroda Pelat.....	11
Gambar 2. 3 Elektroda Pita.....	13
Gambar 2. 4 Tembaga	14
Gambar 2. 5 Baja Galvanis.....	15
Gambar 2. 6 Baja Berlapis Tembaga.....	15
Gambar 2. 7 Konfigurasi Dipole	22
Gambar 2. 8 Konfigurasi Wenner.....	23
Gambar 2. 9 Konfigurasi Schlumberger	24
Gambar 2. 10 Pengukuran tanah jenis menggunakan metode tiga titik.....	27
Gambar 2. 11 Pengukuran tanah jenis menggunakan metode empat titik.....	28
Gambar 2. 12 Earth Clamp	30
Gambar 2. 13 Alat Ukur Pentanahan.....	31
Gambar 2. 14 <i>Earth tester</i> Analog.....	32
Gambar 2. 15 <i>Earth tester</i> Digital	33
Gambar 3. 1 Lab Rancangan Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya	36
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem Pentanahan.....	37
Gambar 3. 3 Tanah Lempung Berpasir	41
Gambar 3. 4 Membersihkan area titik pemasangan	43
Gambar 3. 5 Memposisikan elektroda batang secara vertikal	44
Gambar 3. 6 Memukul elektroda menggunakan palu.....	44
Gambar 3. 7 Menanam elektroda bantu.....	44
Gambar 3. 8 Skematik pemasangan elektroda pentanahan dan elektroda bantu untuk proses pengukuran tahanan tanah.	45
Gambar 3. 9 Mengukur <i>earth voltage</i>	45
Gambar 3. 10 Kondisi nilai tahanan <i>earth tester</i> error	46
Gambar 3. 11 Hasil Pengukuran.....	46
Gambar 4. 1 Grafik 3D Perbandingan Nilai Tahanan Hasil Pengukuran dan Perhitungan Teoritis Dwight.....	54

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2. 1 Rentang Resistivitas Berbagai Jenis Tanah.....	24
Tabel 2. 2 Peringkat Korosi Tanah Berdasarkan Resistivitas Listrik.....	26
Tabel 3. 1 Peralatan yang Digunakan.....	38
Tabel 3. 2 Bahan yang Digunakan	39
Tabel 3. 3 Variasi Kedalaman Elektroda Batang	41
Tabel 3. 4 Data Hasil Pengukuran Nilai Tahanan Pentanahan.....	48
Tabel 4. 1 Hasil Perbandingan antara Pengukuran dan Perhitungan Teoritis	53
Tabel 4. 2 Hubungan Kedalaman dengan Standar PUIL 2011	57

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Kesepakatan Bimbingan (Pembimbing I)
- Lampiran 2 Lembar Kesepakatan Bimbingan (Pembimbing II)
- Lampiran 3 Lembar Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing I)
- Lampiran 4 Lembar Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing II)
- Lampiran 5 Lembar Bimbingan dan Kehadiran Sisak
- Lampiran 6 Lampiran Sidang Laporan Akhir (SISAK)
- Lampiran 7 Dokumentasi Pengambilan Data