

**ANALISIS MEKANISME DEGRADASI PERMUKAAN
ISOLATOR OUTDOOR AKIBAT POLUSI DEBU UREA
DI PT PUPUK SRIWIDJAJA**

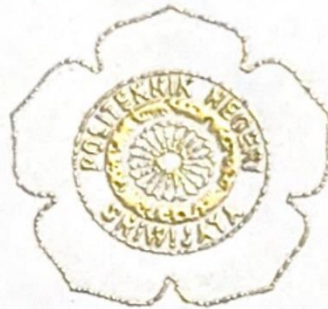


**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

**OLEH
VERRYAL RAVA ANDHIKA
062330310585**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

ANALISIS MEKANISME DEGRADASI PERMUKAAN
ISOLATOR OUTDOOR AKIBAT POLUSI DEBU UREA
DI FT PUPUK SRIWIDJAJA



OLEH
VERRYAL RAVA ANDHIKA
062330310585

Palembang, Agustus 2026

Menyetujui,

Pembimbing I

Anton Firmansyah, S.T., M.T
NIP. 197509242008121001

Pembimbing II

Yonki Alexander Volus, M.Tr.T.
NIP. 199106192622031006

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik
Elektro

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

Koordinator Program Studi
D III Teknik Listrik

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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jalan Sriwijaya 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 15 bulan Juli tahun 2026 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya:

Nama : Verryal Rava Andhika
Tempat/Tgl Lahir : Tanjung Enim/21 Juni 2005
NPM : 062330310585
Ruang Ujian :
Judul Laporan Akhir : Analisis Mekanisme Degradasi Permukaan Isolator Outdoor Akibat Polusi Debu Urea

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Ir. PUMIASIH, S.T., M.T.	Ketua	
2	Ir. CARLOS RS. S.T., M.T., IPU	Anggota	
3	BERSIAP GINTING, S.T., M.T.	Anggota	
4	AHDRI SUYADI, S.ST., M.T.	Anggota	
5	INDAH SUSANTI, S.T., M.T.	Anggota	

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama	: Verryal Rava Andhika
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir	: Tanjung Enim, 21 Juni 2005
Alamat	: Jl. Semeru Talang Jawa Tanjung Enim Kec. Lawang Kidul
NPM	: 062330310585
Program Studi	: Teknik Listrik
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul Skripsi / Laporan Akhir	: Analisis Mekanisme Degradasi Permukaan Isolator Outdoor Akibat Polusi Debu Urea di Pt. Pupuk Sriwidjaja

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 dengan 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/penggantiaan 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, Agustus 2026

Yang Menyatakan



 Verryal Rava Andhika

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Bukan kesulitan yang membuat kita takut, tapi ketakutan yang membuat kita sulit."

(Ali Bin Abi Thalib)

"Tugas manusia hanya berjuang, bukan memaksakan hasil. Kita punya kendala tapi Allah punya kendali. Yakinlah jika Allah sudah ikut andil, maka tidak ada kata mustahil."

(Ustadz Hanan Attaki)

Kupersembahkan kepada:

- ❖ *Allah SWT berkat nikmat dan rahmat serta kesehatan dan setiap nafas yang terhembus.*
- ❖ *Keluarga dan semuanya yang senantiasa memberikan dan mendoakan yang terbaik untukku.*
- ❖ *teman-teman seperjuangan Teknik Listrik 2023 khususnya kelas LN, ucapan terimakasih kepada kalian semuanya yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan terhadap perjuangan selama ini.*
- ❖ *Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya.*

ABSTRAK
ANALISIS MEKANISME DEGRADASI PERMUKAAN ISOLATOR
***OUTDOOR* AKIBAT POLUSI DEBU UREA**
DI PT PUPUK SRIWIDJAJA

(2026 : xv + 45 halaman + 8 Daftar Gambar + 5 Daftar Tabel + 4 Lampiran)

VERRYAL RAVA ANDHIKA
062330310585
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Penelitian ini bertujuan menganalisis mekanisme degradasi permukaan *Outdoor Station Post Insulator* 13,8 kV akibat polusi debu urea melalui pengukuran aktivitas *partial discharge* (PD) dan arus bocor di PT Pupuk Sriwidjaja (Pusri) Palembang. Pengukuran PD dilakukan menggunakan Megger PD Scan dengan sensor ultrasonik, sedangkan arus bocor diukur menggunakan tang ampere. Data PD dianalisis menggunakan MATLAB untuk memperoleh pola *Phase Resolved Partial Discharge* (PRPD) dan *Time Frequency Partial Discharge* (TFPD). Hasil penelitian menunjukkan aktivitas PD dengan nilai ultrasonik berkisar antara -5 dB hingga 4 dB, dengan intensitas tertinggi pada Reactor P4. Pola PRPD mengindikasikan *surface discharge* berintensitas rendah akibat kontaminasi permukaan, sementara pengukuran arus bocor tidak menunjukkan nilai yang signifikan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kondisi isolasi masih baik sehingga metode pengukuran PD dan arus bocor efektif digunakan untuk mengevaluasi kondisi isolator akibat polusi debu urea.

Kata kunci: *partial discharge*, arus bocor, isolator *outdoor*, polusi debu urea, Megger PD Scan.

ABSTRACT
ANALYSIS OF THE SURFACE DEGRADATION MECHANISM OF
OUTDOOR INSULATORS DUE TO UREA DUST POLLUTION AT
PT. PUPUK SRIWIDJAJA

(2026 : xv + 45 Page + 8 List of Pictures + 5 List of Tables 4 List of Appedix)

VERRYAL RAVA ANDHIKA
062330310585
DEPARTMEN OF ELECTRICAL ENGINEERING
DIII ELECTRICAL ENGENIRING STUDY PROGRAM
SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

This study aims to analyze the surface degradation mechanism of a 13.8 kV Outdoor Station Post Insulator caused by urea dust contamination through partial discharge (PD) and leakage current measurements at PT Pupuk Sriwidjaja (Pusri) Palembang. PD measurements were conducted using a Megger PD Scan with an ultrasonic sensor, while leakage current was measured using a clamp ammeter. The PD data were analyzed using MATLAB to obtain the Phase Resolved Partial Discharge (PRPD) and Time Frequency Partial Discharge (TFPD) patterns. The results showed ultrasonic PD values ranging from -5 dB to 4 dB, with the highest PD activity detected at Reactor P4. The PRPD pattern indicated low-intensity surface discharge caused by surface contamination, while the leakage current measurement showed no significant leakage current. These findings indicate that the insulation condition remains in good operating condition, and that PD and leakage current measurements are effective methods for evaluating insulator surface degradation due to urea dust contamination.

Keywords: *Outdoor Station Post Insulator, Partial Discharge, Leakage Current, Surface Degradation, Urea Dust Pollution.*

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas limpahan Rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan seluruh pengikut beliau hingga akhir zaman.

Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Diploma III, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam proses penyusunan laporan akhir ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Musllimin, S.T., M.Kom., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Lindawati, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I.
6. Bapak Yonki Alexander Volta, M.Tr.T. selaku Dosen Pembimbing II
7. Bapak Rakhmat Yusuf selaku Kasi Departemen Pemeliharaan Listrik PUSRI 2B
8. Seluruh pihak dan karyawan PT. PUSRI P2B, khususnya kakak-kakak bagian Elektrik PT. PUSRI.
9. Keluarga tercinta yang telah senantiasa memberikan semangat, motivasi, serta dukungan baik dalam segi moral maupun material selama proses penelitian dan penyusunan laporan akhir ini.
10. Seseorang yang selalu hadir memberikan dukungan, semangat, dan ketenangan di setiap moment, atas segala perhatian dan kasih sayang yang

tulus selama ini.

11. Aqila Zahran Ahmad, Haidar Al Fair, M Nur Kholis Rauf, M Aldo Nugraha, Rafly Fazar Ramadhan, Rindo Gustian dan Yogi Dwi Saputra selaku rekan seperjuangan selama menempuh Pendidikan di bangku perkuliahan dan penyusunan laporan akhir ini.
12. Rekan-rekan kelas LN 2023 atas kebersamaan, dukungan, dan semangat yang telah memberikan warna tersendiri selama proses perkuliahan.
13. Semua pihak yang membantu penulis selama proses penyusunan laporan akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun. Akhir kata, semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi referensi yang berguna di masa depan.

Palembang, Agustus
2026

penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
BERITA ACARA.....	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan masalah	2
1.4 Tujuan Dan Manfaat.....	2
1.4.1 Tujuan.....	2
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Tenaga Listrik.....	5
2.2 Isolator <i>Outdoor</i>	5

2.2.1 Dampak Arus Bocor pada Sistem Tenaga Listrik	5
2.2.2 Pengertian Isolator Outdoor	9
2.3 Isolator Listrik.....	11
2.4 Karakteristik Isolator.....	12
2.4.1 Resistivitas (<i>Resistivity</i>)	12
2.4.2 Kekuatan Dielektrik (<i>Dielectric Strength</i>)	12
2.4.3 Permittivitas (<i>Permittivity</i>).....	12
2.4.4 Kerugian Dielektrik (<i>Dielectric Loss</i>).....	12
2.5 Material Isolator	13
2.5.1 Proses Terjadinya Flashover.....	13
2.5.2 Isolator Porselen.....	13
2.5.3 Isolator Kaca	14
2.5.4 Isolator Polimer.....	15
2.6 Kegagalan isolator.....	16
2.7 Gangguan Kerusakan Isolator	17
2.8 Klasifikasi Polusi pada Isolator.....	17
2.9 Arus bocor (Leakage Current).....	18
2.9.1 Definisi dan Mekanisme Terbentuknya Arus Bocor	19
2.10 Flashover.....	19
2.10.1 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Flashover.....	21
2.10.2 Jenis – Jenis Flashover	22
2.10.3 Dampak Flashover Pada Sistem Tenaga Listrik.....	22
2.10.4 Upaya Pencegahan Flashover	23
BAB III.....	24
METODELOGI PENELITIAN.....	24

3.1 Metode Penelitian.....	24
3.2 Waktu & Tempat Pelaksanaan Penelitian.....	25
3.3 Alat Dan Bahan Pelaksanaan Penelitian	25
3.3.1 Alat-alat yang Digunakan.....	25
3.3.2 Bahan Pengukuran	27
3.4 Prosedur Pengukuran	29
3.5 Diagram Alir Penelitian (<i>Flowchart</i>)	31
BAB IV	32
PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil Pengukuran	32
4.2 Mekanisme Degradasi Permukaan Isolator Akibat Polusi Debu Urea.....	33
4.3 Data Hasil Pengukuran.....	33
4.4 Data Referensi Jurnal Mengenai Arus Bocor.....	35
4.5 Pembahasan Arus Bocor	38
4.6 Hasil pengukuran partial discharge	39
4.7 Karakter Partial Discharge Berdasarkan Hasil Pengukuran.....	41
4.8 Upaya Pencegahan Degradasi Permukaan Isolator.....	42
4.9 Analisis Hasil Penelitian	42
BAB V.....	45
KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Isolator Porselen	14
Gambar 2.2 Isolator Kaca	15
Gambar 2.3 Isolator Polimer	16
Gambar 3.1 Isolator Porselin	28
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i>	31
Gambar 4.1 Reaktor 13.8 Kv	35
Gambar 4.2 Reaktor Dari Referensi	38
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan pengukuran lapangan dan Referensi Jurnal	38

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Bahan Penelitian	28
Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran	33
Tabel 4.2 Data Referensi Jurnal Mengenai Arus Bocor	36
Tabel 4.3 Perbandingan Data Penelitian Dan Referensi Jurnal Arus Bocor	37
Tabel 4.4 Data Hasil Pengukuran Partial Discharge	40

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing I)
- Lampiran 2** Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I dan Pembimbing II
- Lampiran 3** Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 4** Pengambilan Data