

**PENGARUH POLUSI ABU BATUBARA TERHADAP ARUS
BOCOR DAN *FLASHOVER* ISOLATOR PORSELIN
*OUTDOORS***



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

**OLEH
FELLISAH RATNA ISTIANI
062330310557**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

**PENGARUH POLUSI ABU BATUBARA TERHADAP ARUS BOCOR DAN
FLASHOVER ISOLATOR PORSELIN OUTDOORS**



OLEH

FELLISAH RATNA ISTIANI

062330310531

Palembang, Juni 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

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

Dosen Pembimbing II

Haicul, S.T., M.T.
NIP. 19631121990031

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

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

**Koordinator Program Studi
DIII Teknik Listrik**

Yessi Marnanti, 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, Kamis tanggal 25 bulan Juni tahun 2026 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya:

Nama : Fellisah Ratna Istiani
Tempat/Tgl Lahir : Tanjung Enim/1 Juli 2005
NPM : 062230310552
Ruang Ujian :
Judul Laporan Akhir : Pengaruh Polusi Abu Batubara Terhadap Arus Bocor dan Flashover Isolator Porselin Outdoor

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Bersiap Ginting, S.T., M.T.	Ketua	
2	Ir. kalmir, m.T.	Anggota	
3	Heri Liamsi, S.T., M.T.	Anggota	
4	Andri Suyadi, S.T., M.T.	Anggota	
5	Pertiwi Nurul Utami, 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 : Fellisah Ratna Istiani
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat,Tanggal Lahir : Tanjung Enim, 01 Juli 2005
Alamat :Saringan Utara DSN III,
Tanjung Enim, Kec. Lawang
Kidul, Kab. Muara Enim.
NPM : 062330310557
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir : Pengaruh polusi abu batubara terhadap arus bocor dan *Flashover* isolator porselin *outdoor*

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/penggantian 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, 2026


Tang. menyataan

(Fellisah Ratna Istiani)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Semua Jatuh bangunmu hal yang biasa, angan dan pertanyaan waktu yang menjawabnya, berikan tenggat waktu bersedihlah secukupnya, rayakan perasaanmu sebagai manusia”

-Hindia

Kupersembahkan kepada:

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

ABSTRAK

PENGARUH POLUSI ABU BATUBARA TERHADAP ARUS BOCOR DAN *FLASHOVER* ISOLATOR PORSELIN *OUTDOOR*

(2026 : xv + 51 halaman + 12 Gambar + 4 Tabel + Lampiran)

Fellisah Ratna Istiani

062330310557

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Penelitian ini mengkaji pengaruh polusi abu batubara (*fly ash*) terhadap arus bocor (*leakage current*) dan risiko *Flashover* pada isolator porselin luar ruangan. Metode eksperimen nyata (*true experimental research*) digunakan melalui observasi langsung dan pengukuran arus bocor menggunakan *clamp ampere* pada kabel *grounding* transformator distribusi 20 kV di PT. BEST Tanjung Enim. Kerana keterbatasan alat, analisis karakteristik *Flashover* disokong melalui studi literatur dan komparasi data sekunder. Hasil pengujian lapangan pada 11–13 Mei 2026 menunjukkan nilai arus bocor sebesar 0,0 A (0 μ A) tanpa tanda-tanda *Flashover*, mengindikasikan isolator masih dalam kondisi baik. Sebaliknya, data rujukan jurnal berasaskan ujian maksimal menunjukkan kenaikan arus bocor daripada 83,30 μ A (pada 20,30 kV) kepada 141,30 μ A (pada 30,05 kV) seiring penurunan resistansi permukaan daripada 262,106 M Ω kepada 212,668 M Ω . Perbedaan ini dipengaruhi oleh keadaan persekitaran dan kaedah pengujian. Kajian menyimpulkan bahawa walaupun keadaan lapangan semasa adalah selamat, akumulasi abu batubara pada keadaan lembap secara teoretikal meningkatkan risiko *dry band* dan kegagalan *Flashover*.

Kata Kunci: Abu Batubara, Arus Bocor, *Flashover*, Isolator Porselin *Outdoor*, Jaringan 20 kV.

ABSTRACT

The Effect of Coal Fly Ash Pollution on Leakage Current and Flashover Voltage of Outdoor Porcelain Insulators

(2026 : xv + 51 Page + 12 Pictures + 4 Tables + List of Appedix)

Fellisah Ratna Istiani

062330310557

Department of Electrical Engineering

DIII Electrical Engineering Study Program

Sriwijaya State Polytechnic

This study examines the effect of coal ash (fly ash) pollution on leakage current and Flashover risk in outdoor porcelain insulators. A true experimental research method was used through direct observation and leakage current measurement using a clamp meter on the grounding cable of a 20 kV distribution transformer at PT. BEST Tanjung Enim. Due to equipment limitations, the analysis of Flashover characteristics was supported by literature studies and secondary data comparison. Field testing results on May 11–13, 2026, showed a leakage current value of 0.0 A (0 μ A) with no signs of Flashover, indicating the insulator was still in good condition. Conversely, reference journal data based on laboratory tests showed an increase in leakage current from 83.30 μ A (at 20.30 kV) to 141.30 μ A (at 30.05 kV) along with a decrease in surface resistance from 262.106 M Ω to 212.668 M Ω . This discrepancy is influenced by environmental conditions and testing methods. The study concludes that while current field conditions are safe, the accumulation of coal ash under humid conditions theoretically increases the risk of dry band formation and Flashover failure.

Keywords: Coal Ash, Leakage Current, Flashover, Outdoor Porcelain Insulator, 20 kV Grid.

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 Hairul, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II
7. Bapak Kabul Abdullah S.Tr.T, selaku SITE Manager PT. BEST 3x 10MW Tanjung Enim.
8. Bapak Gangsar Prayogo, selaku Supervisor E & IC sekaligus Pembimbing Lapangan PT. BEST 3x10 MW Tanjung Enim.
9. Seluruh pihak dan karyawan PT. BEST, khususnya kakak-kakak bagian Elektrik PT. BEST, Kak Supardi, Kak Ekky, Kak Radona dan Kak Aldo.
10. Orang Tua tercinta yang telah senantiasa memberikan semangat, motivasi, serta dukungan baik dalam segi moral maupun material selama proses penelitian dan penyusunan laporan akhir ini
11. Kepada saudara kandung penulis yang kini telah beristirahat dengan tenang di Surga-Nya Allah, Alm. Franata Jaya Wijaya tercinta, Mungkin langkah ini tak

sempat kakak saksikan secara langsung, namun setiap pencapaian ini tak pernah lepas dari doa dan kasihmu yang tertanam kuat sejak awal kehidupan penulis. Terima kasih sudah menjadi kakak yang semasa hidupnya selalu berusaha memberikan kasih sayang yang tiada henti, motivasi, serta doa yang begitu berarti.

12. Amelia Komala, Aliyah Resna Putri, Sabrina Rahmalia Fikry, selaku rekan seperjuangan selama menempuh Pendidikan di bangku perkuliahan dan penyusunan laporan akhir ini.
13. Julia Amanda, Siti Sheila Novita, Jessika Holifya, Dini Annisa Putri, Putri Syabira Noor Akbari selaku rekan yang selalu mendukung dan mensupport dimasa kehidupan penulis
14. Rekan-rekan kelas LM 2023 atas kebersamaan, dukungan, dan semangat yang telah memberikan warna tersendiri selama proses perkuliahan.

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, Juni
2026

penulis

DAFTAR ISI

BERITA ACARA	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I 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
1.5.1 Metode Studi Literatur	3
1.5.2 Metode Observasi.....	3
1.5.3 Metode Wawancara	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Isolator <i>Outdoor</i>	5
2.1.1 Pengertian Isolator <i>Outdoor</i>	5
2.2 Isolator Listrik	6
2.2.1 Jenis Jenis Isolator	7
2.2.2 Material Isolator	12
2.2.3 Polusi pada Isolator	15
2.2.4 Klasifikasi Polusi pada Isolator	16
2.2.5 Karakteristik Abu Batubara (Fly Ash).....	17

2.3 Arus bocor (Leakage Current)	18
2.3.1 Definisi dan Mekanisme Terbentuknya Arus Bocor.....	19
2.3.2 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Magnitudo Arus Bocor.....	19
2.3.3 Dampak Arus Bocor pada Sistem Tenaga Listrik.....	20
2.4 <i>Flashover</i>	24
2.4.1 Proses Terjadinya <i>Flashover</i>	26
2.4.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi <i>Flashover</i>	26
2.4.3 Jenis – Jenis <i>Flashover</i>	27
2.4.4 Dampak <i>Flashover</i> Pada Sistem Tenaga Listrik.....	28
2.4.5 Upaya Pencegahan <i>Flashover</i>	28
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Metode Penelitian	29
3.2 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian.....	30
3.3 Alat Dan Bahan Penelitian.....	32
3.3.1 Alat Penelitian	32
3.3.2 Bahan Penelitian.....	35
3.3.3 Proses Pengambilan Data	37
3.4 <i>Flowcart</i> Penelitian.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Hasil Penelitian	39
4.2 Hasil Obsevasi Lapangan	40
4.3 Hasil Pengukuran Arus	41
4.3.1 Data Hasil Pengukuran Penelitian	42
4.3.2 Data Referensi Jurnal Mengenai Arus Bocor	42
4.4 Pembahasan Arus Bocor	45
4.5 Pembahasan <i>Flashover</i>	46
4.6 Analisis Hasil Penelitian	47
BAB V PENUTUP	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.1.1 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2. 1 Isolator Pin.....	8
Gambar 2. 2 Isolator Gantung	9
Gambar 2. 3 Isolator Tarik	10
Gambar 2. 4 Isolator Pos	11
Gambar 2. 5 Isolator Cincin	12
Gambar 2. 6 Material Porselin.....	13
Gambar 2. 7 Material Gelas (Kaca).....	14
Gambar 2. 8 Material Polimer	15
Gambar 3. 1 Flowcart Penelitian	38
Gambar 4. 1 Transformator 20 kV Kondisi <i>Running</i>	40
Gambar 4. 2 Isolator Porselin.....	41
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan pengukuran lapangan dan Referensi Jurnal....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Clamp Ampere	33
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengukuran Penelitian	42
Tabel 4. 2 Data Referensi Jurnal Mengenai Arus Bocor	43
Tabel 4. 3 Perbandingan Data Penelitian dan Referensi Jurnal Arus Bocor	44

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 2. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 3. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 4. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 5. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 6. Surat Permohonan Data Laporan Akhir ke WD 1
- Lampiran 7. Surat Balasan Data Laporan Akhir dari WD 1
- Lampiran 8. Surat Balasan Data dari PT. BEST Tanjung Enim
- Lampiran 9. Hasil Pengambilan Data Arus Bocor di Lapangan
- Lampiran 10. Bukti Pengambilan Data di PT. BEST Tanjung Enim
- Lampiran 11. Lembar Revisi
- Lampiran 10. Lembar Pelaksanaan Revisi