

**UJI KELAYAKAN NILAI TAHANAN ISOLASI STATOR
MAIN GENERATOR BERBASIS INDEKS POLARISASI
PADA LOKOMOTIF CC 205**



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

**OLEH
AJI NAFLI AKBAR
062330310529**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

**UJI KELAYAKAN NILAI TAHANAN ISOLASI STATOR MAIN
GENERATOR BERBASIS INDEKS POLARISASI
PADA LOKOMOTIF CC 205**



**OLEH
AJI NAFLI AKBAR
062330310529**

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I

Ir. Siswandi, M.T
NIP. 196409011993031002

Pembimbing II

Bersiap Ginting, S.T., M.T
NIP. 196303231989031002

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. 197603022008122001



**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 : Aji Nafil Akbar
Tempat/Tgl Lahir : Tanjung Terang / 10 Januari 2006
NPM : 062330310529
Ruang Ujian : 02
Judul Laporan Akhir : Uji Kelayakan Nilai Tahanan Isolasi Stator Main Generator Berbasis Indeks Polarisasi Pada Lokomotif Cc 205

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	HAIRUL , ST. MT	Ketua	
2	MUTIAR , ST. MT	Anggota	
3	YESSI MARNIATI , ST. MT	Anggota	
4	DYAH UTARI Y.W, ST. MT	Anggota	

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama	: Aji Nafli Akbar
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir	: Tanjung Terang, 10 Januari 2006
Alamat	: Dusun 3 Desa Tanjung Terang, Kec. Gunung Megang, Kab. Muara Enim
NPM	: 062330310529
Program Studi	: D-III Teknik Listrik
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir	: Uji Kelayakan Nilai Tahanan Isolasi Stator Main Generator Berbasis Indeks Polarisasi Pada Lokomotif Cc 205

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, Juni 2026

Yang Menyatakan



Aji Nafli Akbar

MOTTO DAN HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Hidup Bukan Tentang Memaksakan Untuk Mendapatkan Apa Yang Kamu
Inginkan Tetapi Tentang Menghargai Apa Yang Kamu Miliki Dan Sabar Menanti
Yang Akan Menghampiri”

**Dengan Penuh Rasa Syukur Kepada Allah SWT, Laporan Akhir ini
Kupersembahkan pada:**

- ❖ Allah SWT berkat nikmat dan rahmat serta kesehatan dan setiap nafas yang terhembus.
- ❖ Ayah dan Ibu tercinta, Keluarga dan semuanya yang senantiasa memberikan dan mendoakan yang terbaik untukku.
- ❖ Teman-teman seperjuangan Teknik Listrik 2023 khususnya kelas LE, ucapan terima kasih kepada kalian semuanya yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan terhadap perjuangan selama ini.
- ❖ Sahabat-sahabatku Lucky Ailan Faaghna, Dafiq As-Syuhada, dan Riadi Malik, yang menjadi saksi perjuangan penulis dalam menyelesaikan laporan akhir ini.
- ❖ Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya.

ABSTRAK
UJI KELAYAKAN NILAI TAHANAN ISOLASI STATOR *MAIN*
***GENERATOR* BERBASIS INDEKS POLARISASI**
PADA LOKOMOTIF CC 205

(2026 : xv + 53 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

Aji Nafli Akbar

062330310529

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Kondisi isolasi *Main Generator* merupakan faktor penting dalam menjaga keandalan operasional lokomotif diesel elektrik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi isolasi *Main Generator* menggunakan metode Indeks Polarisasi (IP) di Balai Yasa Lahat PT Kereta API Indonesia (Persero). Pengujian dilakukan menggunakan *Insulation Tester* dengan tegangan uji 1000 V, di mana nilai tahanan isolasi diukur pada menit pertama dan menit ke-10 untuk memperoleh nilai IP. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai IP sebelum perawatan berada pada rentang 1,35–1,44, sedangkan setelah perawatan meningkat menjadi 1,46–1,75. Berdasarkan standar IEEE 43-2000, seluruh nilai IP yang diperoleh termasuk dalam kategori cukup baik dan masih layak untuk dioperasikan. Peningkatan nilai IP setelah perawatan menunjukkan bahwa tindakan pemeliharaan yang dilakukan mampu memperbaiki kualitas sistem isolasi *Main Generator*. Oleh karena itu, metode Indeks Polarisasi (IP) dapat digunakan sebagai metode yang efektif untuk mengevaluasi kondisi isolasi serta mendukung program pemeliharaan preventif guna meningkatkan keandalan lokomotif diesel elektrik.

Kata Kunci: Tahanan isolasi, Stator, Generator, Indeks Polarisasi (IP).

ABSTRACT
FEASIBILITY TEST OF STATOR MAIN GENERATOR INSULATION
RESISTANCE VALUE BASED ON POLARIZATION INDEX ON CC
205 LOCOMOTIVE

(2026 : xv + 53 Page + Bibliography + Attachments)

Aji Nafli Akbar

062330310529

Majoring In Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

Sriwijaya State Polytechnic

The insulation condition of the Main Generator is an important factor in maintaining the reliability of diesel-electric locomotive operations. This study aims to analyze the insulation condition of the Main Generator using the Polarization Index (PI) method at Balai Yasa Lahat, PT Kereta API Indonesia (Persero). Testing was conducted using an Insulation Tester with a test voltage of 1000 V, where insulation resistance values were measured at the first and tenth minutes to obtain the PI value. The results showed that the PI values before maintenance ranged from 1.35 to 1.44, while after maintenance they increased to 1.46 to 1.75. Based on the IEEE 43-2000 standard, all PI values were classified as fairly good and suitable for operation. The increase in PI values after maintenance indicates that the maintenance activities successfully improved the insulation quality of the Main Generator. Therefore, the Polarization Index (PI) method can be used as an effective technique for evaluating insulation condition and supporting preventive maintenance programs to improve the reliability of diesel-electric locomotives.

Keywords: *Insulation resistance, Stator, Generator, Polarization Index (PI).*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul Uji Kelayakan Nilai Tahanan Isolasi Stator *Main Generator* Berbasis Indeks Polarisasi Pada Lokomotif Cc 205 sebagai syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam penulisan laporan akhir ini, penulis mengalami berbagai macam kendala. Namun berkat karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini tepat pada waktunya.

Dalam pembuatan laporan akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan motivasi dari banyak pihak, terutama dari pihak keluarga khususnya kedua orang tua penulis ucapkan terima kasih telah memberikan dukungan dan motivasi dalam pembuatan laporan kerja akhir ini, selain itu dalam kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi ,S.T., M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr.Ir.Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Ibu Yessi Marniati, S.T.,M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Listrik.
4. Bapak Ir. Siswandi M.T., selaku Dosen Pembimbing Pertama dalam penulisan laporan akhir.
5. Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Kedua dalam penulisan laporan akhir.
6. Bapak Ruspani, selaku Assistant manager Golongan Traksi Listrik di PT. KAI UPT Balai Yasa Lahat.
7. Bapak Harry Nugroho, selaku *Supervisor Main Generator* dan Motor Bantu Golongan Traksi Listrik PT. KAI UPT Balai Yasa Lahat.
8. Bapak Binsar, selaku *Asissten Mannager* Unit SDM dan PT. KAI UPT Balai Yasa Lahat.

9. Seluruh pihak dan karyawan Golongan Traksi Listrik PT. KAI UPT Balai Yasa Lahat, khususnya kakak-kakak bagian *Main Generator*, Kak Vega, Kak Efan, Kak Sony dan Kak Nouval.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada semua pihak yang ikut serta dalam membantu penyelesaian laporan akhir ini. Penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat memberikan manfaat untuk menambah ilmu pengetahuan bagi semua pihak yang membacanya di masa yang akan datang terkhususnya mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik.

Palembang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	Hal i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN HALAMAN 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 Penulisan.....	2
1.4 Manfaat Penulisan.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Definisi Lokomotif.....	6
2.1.1 Lokomotif CC 205	7

2.1.2 Spesifikasi Lokomotif CC 205.....	9
2.2 Definisi Generator.....	10
2.3 Generator AC Sinkron.....	11
2.4 Rangkaian Ekuivalen Generator AC Sinkron	13
2.5 Prinsip Kerja Generator AC Sinkron	14
2.6 Konstruksi Generator AC Sinkron.....	15
2.7 Komponen-Komponen Generator AC Sinkron.....	16
2.8 Jenis-Jenis Generator AC Sinkron	25
2.8.1 Generator Rotor Kutub Menonjol (<i>Salient Pole Rotor</i>).....	25
2.8.2 Generator Rotor Silinder (<i>Cylindrical Rotor</i>).....	25
2.9 Tahanan Isolasi.....	26
2.10 Pengujian Indeks Polarisasi.....	27
2.11 <i>Insulation Tester</i>	29
2.12 Prinsip Kerja <i>Insulation Tester</i>	30
2.13 Jenis-Jenis <i>Insulation Tester</i>	30
2.14 Bagian-Bagian <i>Insulation Tester</i>	33
BAB III METODE PENELITIAN	35
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	36
3.2 Objek Penelitian	37
3.3 Peralatan Yang Digunakan.....	38
3.4 Bahan Yang Digunakan	39
3.5 Prosedur Pengujian.....	39
3.6 Prosedur Pengambilan Data	40
3.7 Diagram Alir (<i>Flowchart</i>).....	42

BAB IV PEMBAHASAN.....	43
4.1 Hasil Pengujian dan Perhitungan	43
4.2 Pembahasan.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2. 1 Lokomotif CC 205	8
Gambar 2. 2 Generator Ac Sinkron.....	11
Gambar 2. 3 Rangkaian Ekvivalen Generator Ac Sinkron	13
Gambar 2. 4 Prinsip Kerja Generator Ac sinkron	14
Gambar 2. 5 Konstruksi Generator AC Sinkron	15
Gambar 2. 6 Rotor.....	16
Gambar 2. 7 Stator	17
Gambar 2. 8 <i>Slip ring</i>	19
Gambar 2. 9 <i>Bearing</i>	20
Gambar 2. 10 Poros.....	22
Gambar 2. 11 Sikat Karbon (<i>Brush</i>)	23
Gambar 2. 12 <i>Insulation Tester</i>	29
Gambar 2. 13 Bagian-Bagian <i>Insulation Tester</i>	33
Gambar 3. 1 PT KAI UPT Balai Yasa Lahat	36
Gambar 3. 2 Terminal Stator <i>Main Generator</i>	37
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian	42
Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan Nilai IP Sebelum dan Sesudah Perawatan	48

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2. 1 Spesifikasi Lokomotif CC 205.....	9
Tabel 2. 2 Standar Indeks Polarisasi (IP) IEEE 43-2000	28
Tabel 3. 1 Spesifikasi <i>Main Generator</i> CC 205.....	37
Tabel 3. 2 Peralatan yang digunakan	38
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Tahanan Isolasi Sebelum Perawatan	44
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Tahanan Isolasi Sesudah Perawatan	44
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Nilai IP Sebelum dan Sesudah Perawatan.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Lembar Kesepakatan Bimbingan I
Lampiran 2	Lembar Kesepakatan Bimbingan II
Lampiran 3	Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
Lampiran 4	Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
Lampiran 5	Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
Lampiran 6	Lembar Revisi Laporan Akhir
Lampiran 7	Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
Lampiran 8	Surat Permohonan Ke WD 1
Lampiran 9	Surat Permohonan dari WD 1
Lampiran 10	Surat Balasan Pengambilan Data dari Perusahaan
Lampiran 11	Hasil Pengambilan Data dari Perusahaan
Lampiran 12	Dokumentasi Pengambilan Data