

**PENGARUH NILAI TAHANAN DAN TAHANAN ISOLASI
STATOR TERHADAP KINERJA MOTOR
TRAKSI LOKOMOTIF CC-202**



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

OLEH
M. FIQI SEPTA NUGRAHA
062330310542

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026

**PENGARUH NILAI TAHANAN DAN TAHANAN ISOLASI
STATOR TERHADAP KINERJA MOTOR
TRAKSI LOKOMOTIF CC-202**



OLEH
M. FIQI SEPTA NUGRAHA
062330310542

Palembang, 11 Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Siswandi, M.T.

NIP. 196409011993031002

Bersine Ginting, S.T., M.T.

NIP. 196303231989031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Teknik Elektro

Koordinator Program Studi

Teknik Listrik



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

NIP. 197907222008011007

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 24 bulan Juni tahun 2026 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya:

Nama : M. Fiqi Septa Nugraha
Tempat/Tgl Lahir : Lubuklinggau / 17 September 2004
NPM : 062330310542
Ruang Ujian :
Judul Laporan Akhir : Pengaruh Nilai Tahanan dan Tahanan Isolasi Stator Terhadap Kinerja Motor Traksi Lokomotif CC-202

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	YESSI MARNIATI, ST.MT	Ketua	
2	MUTIAR, ST. MT	Anggota	
3	HAIRUL, 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 dibawah ini menyatakan:

Nama	: M. Fiqi Septa Nugraha
Jenis kelamin	: Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir	: Lubuklinggau, 17 September 2004
Alamat	: Jl. Kurma, No. 80, RT. 04, Kel. Batu Urip Taba, Kota. Lubuklinggau
NPM	: 062330310542
Program Studi	: D-III Teknik Listrik
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir	: Pengaruh Nilai Tahanan dan Tahanan Isolasi Stator Terhadap Kinerja Motor Traksi Lokomotif CC-202

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindak plagiasi, dan semua sumber baik yang di kutip maupun di rujuk telah saya nyatakan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Akhir yang sudah di setujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian 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 di ikutsertakan dalam proses wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & SALIN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, 11 Juli 2026

Yang Menyatakan,



The image shows a red official stamp of the institution, featuring the Garuda Pancasila emblem and the text 'METEORI TEMBEL'. Overlaid on the stamp is a handwritten signature in black ink.

M.Fiqi Septa Nugraha

MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Dalam setiap rangkaian kehidupan, selalu ada hambatan dan rugi-rugi, namun dengan ketekunan, analisis, dan usaha yang konsisten, setiap sistem dapat dioptimalkan menuju hasil yang lebih baik.”

KU PERSEMBAHKAN UNTUK

- ❖ Papa dan Mama tercinta, terima kasih atas doa, kasih sayang, dukungan, dan pengorbanan yang tiada henti. Terima kasih telah memberikan kesempatan kepada anak bungsu ini untuk menimba ilmu hingga bangku perkuliahan. Gelar yang diraih hari ini bukan hanya hasil perjuangan penulis, tetapi juga hasil dari doa, kerja keras, dan pengorbanan Papa dan Mama. Menjadi orang pertama dan satu-satunya yang meraih gelar dalam keluarga adalah kebanggaan yang tidak akan terwujud tanpa cinta dan kepercayaan yang selalu Papa dan Mama berikan.
- ❖ Diri penulis sendiri, yang telah bertahan melewati berbagai proses, tantangan, kegagalan, keraguan, dan kelelahan hingga akhirnya mampu menyelesaikan laporan akhir ini. Terima kasih karena tidak menyerah, tetap bangkit setelah terjatuh, dan terus berjuang meskipun langkah terasa berat. Laporan akhir ini menjadi bukti bahwa setiap usaha, kesabaran, dan pengorbanan akan menemukan hasilnya pada waktu yang tepat.
- ❖ Dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta ilmu yang sangat berharga dalam penyusunan laporan akhir ini.
- ❖ Seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Elektro, yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, serta bantuan selama masa perkuliahan.
- ❖ Rekan-rekan mahasiswa angkatan Teknik Elektro 2023, yang telah memberikan dukungan, kebersamaan, serta semangat dalam menjalani proses perkuliahan hingga penyusunan laporan akhir ini.
- ❖ Almamater tercinta, sebagai tempat penulis menimba ilmu dan mengembangkan potensi diri.

ABSTRAK
PENGARUH NILAI TAHANAN DAN TAHANAN ISOLASI
STATOR TERHADAP KINERJA MOTOR
TRAKSI LOKOMOTIF CC-202

(2026. xvi + 53 Hal + 21 Gambar + 8 Tabel + Lampiran)

M.FIQI SEPTA NUGRAHA

062330310542

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI D-III TEKNIK LISTRIK

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh nilai tahanan dan tahanan isolasi stator terhadap kinerja motor traksi lokomotif CC-202 di PT Kereta Api Indonesia (Persero) Balai Yasa Lahat. Metode yang digunakan adalah deskriptif-analitis dengan pengambilan data melalui pengukuran langsung terhadap enam motor traksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai tahanan *main pole* berada pada kisaran 22,84 m Ω hingga 24,00 m Ω , dengan sebagian besar masih dalam batas standar, sedangkan seluruh tahanan *inter pole* berada di atas standar. Nilai tahanan isolasi seluruh motor sebesar 1000 M Ω yang menunjukkan kondisi sangat baik. Rugi-rugi daya berkisar antara 5,710 kW hingga 6,000 kW, dengan efisiensi motor antara 97,09% hingga 97,22%. Dapat disimpulkan bahwa peningkatan tahanan berpengaruh terhadap kenaikan rugi-rugi daya dan penurunan efisiensi motor. Namun, secara keseluruhan motor traksi masih dalam kondisi baik dan layak dioperasikan.

Kata kunci: motor, stator, isolasi, rugi-rugi, efisiensi.

ABSTRACT
THE EFFECT OF RESISTANCE VALUE AND STATOR INSULATION
RESISTANCE ON THE PERFORMANCE OF THE CC-202 LOCOMOTIVE
TRACTION MOTOR

(2026. xvi + 53 Hal + 21 Gambar + 8 Tabel + Lampiran)

M. FIQI SEPTA NUGRAHA

062330310542

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

D-III ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

This study aims to analyze the effect of resistance and stator insulation resistance on the performance of traction motors in CC-202 locomotives at PT Kereta Api Indonesia (Persero) Balai Yasa Lahat. The method used is descriptive-analytical with data collection through direct measurements on six traction motors. The results show that the main pole resistance values range from 22.84 m Ω to 24.00 m Ω , with most values still within the standard limits, while all inter pole resistance values exceed the standard. The insulation resistance of all motors is 1000 M Ω , indicating excellent condition. Power losses range from 5.710 kW to 6.000 kW, with motor efficiency between 97.09% and 97.22%. It can be concluded that an increase in resistance affects the increase in power losses and the decrease in motor efficiency. However, overall, the traction motors are still in good condition and suitable for operation.

Keywords: motor, stator, resistance, losses, efficiency.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik dan tepat waktu. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, dan para sahabatnya yang telah menjadi penerang jalan bagi seluruh umat manusia.

Laporan Akhir ini berjudul **“Pengaruh Nilai Tahanan dan Tahanan Isolasi Stator Terhadap Kinerja Motor Traksi Lokomotif CC-202”**. Laporan akhir ini disusun sebagai salah satu bentuk tanggung jawab akademik dan sarana pembelajaran bagi penulis untuk memahami hal di bidang ketenagalistrikan secara langsung.

Dalam proses penyusunan laporan akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya 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 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 D-III Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Bapak Ir. Siswandi, M.T., selaku Dosen Pembimbing I dalam penulisan laporan akhir.
6. Bapak Bersiap Ginting S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II dalam penulisan laporan akhir.
7. Seluruh Dosen Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah mengajarkan dan memberikan ilmunya selama ini.
8. Kedua orang tua tercinta, Eko Budiyanto dan Emi Kusumawati, atas

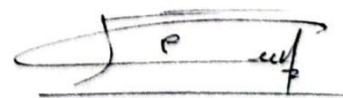
segala doa, kasih sayang, motivasi, serta dukungan moril dan materil yang tiada henti diberikan. Segala pengorbanan dan cinta tulus yang telah diberikan menjadi sumber semangat dan kekuatan bagi penulis dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

9. Kepada kakak dan ayuk kandung tercinta, Kak Miftah, Kak Ilham, Kak Ichwan, Yuk Ana, dan Yuk Wilda, atas segala doa, kasih sayang, motivasi, serta dukungan yang selalu mengalir. Terima kasih atas perhatian dan semangat yang diberikan, yang menjadi penyemangat bagi penulis dalam menyelesaikan laporan akhir ini.
10. Bapak Ruspani, selaku Asisten Manajer Golongan Traksi Listrik PT KAI Balai Yasa Lahat, atas kesempatan dan kepercayaannya dalam pelaksanaan kegiatan penelitian.
11. Kak Abas, selaku pembimbing lapangan dan Supervisor Perawatan serta Pemeliharaan Sub Traksi Motor, atas segala bimbingan, arahan, dan kesabaran selama proses kegiatan berlangsung.
12. Ayah Sarwono, Pak Sarwo, Kak Lenon, Kak Taruna, Kak Rahmat, Kak Rian, serta seluruh rekan di Sub Traksi Motor PT KAI Balai Yasa Lahat yang telah banyak membantu dan berbagi pengalaman berharga.

Penulis menyadari bahwa laporan akhir ini masih jauh dari sempurna, baik dalam penyusunan maupun isi. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan laporan di masa mendatang.

Akhir kata, semoga laporan akhir ini dapat memberikan manfaat, menjadi tambahan wawasan, serta menjadi kenangan berharga atas perjalanan pembelajaran selama ini.

Palembang,, 11 Juli 2026



Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR BERITA ACARA	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Tujuan Penelitian	4
1.4.2 Manfaat Penelitian	5
1.5 Metodologi Penulisan	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Lokomotif	8
2.2 Motor Traksi Lokomotif CC 202	9
2.2.1 Pengertian Motor Traksi DC	9

2.2.2 Konfigurasi Hubungan Motor Traksi DC	11
2.2.3 Prinsip Kerja Motor Traksi DC	13
2.3 Nameplate Motor Traksi	14
2.4 Stator	16
2.4.1 Pengertian Stator	16
2.4.2 Fungsi Stator	17
2.4.3 Bagian-Bagian Stator	18
2.5 Pengujian Stator	21
2.5.1 Pengujian Resistansi	21
2.5.2 Pengujian Isolasi	22
2.6 Alat Ukur yang Digunakan	23
2.6.1 MiliOhm Meter	23
2.6.2 Insulation Tester	24
2.7 Standar Nilai Pengujian	25
2.8 Hukum Dasar Kelistrikan	26
2.8.1 Hukum Ohm	26
2.8.2 Hukum Kirchhoff	27
2.8.3 Rugi-Rugi Daya	28
2.8.4 Efisiensi Motor	30
BAB III METODELOGI PENELITIAN	31
3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian	31
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	31
3.3 Objek Penelitian	31
3.4 Jenis dan Sumber Data	32
3.5 Teknik Pengumpulan Data	32
3.6 Alat Ukur yang Digunakan	33
3.7 Prosedur Pengujian	33

3.7.1 Tujuan Pengujian	33
3.7.2 Peralatan yang Digunakan	33
3.7.3 SOP Keselamatan	33
3.7.4 Prosedur Pengujian Resistansi	34
3.7.5 Prosedur Pengujian Tahanan Isolasi	35
3.7.6 SOP Setelah Pengujian	36
3.8 Diagram Alir Penelitian (<i>Flowchart</i>)	37
3.8.1 Studi Literatur	38
3.8.2 Observasi Lapangan	38
3.8.3 Pengumpulan Data	38
3.8.4 Pengolahan Data	38
3.8.5 Perhitungan	39
3.8.6 Analisis Data	39
3.8.7 Pembahasan	39
3.8.8 Kesimpulan	39
BAB IV PEMBAHASAN	40
4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian	40
4.2 Data Hasil Pengujian	41
4.2.1 Data Hasil Pengukuran Resistansi Stator	41
4.2.2 Data Hasil Pengukuran Tahanan Isolasi	42
4.2.3 Data Parameter Pendukung	42
4.3 Perhitungan	43
4.3.1 Contoh Perhitungan Satu Motor	43
4.3.2 Perhitungan Rata-Rata	44
4.3.3 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Seluruh Motor	45
4.4 Analisis dan Pembahasan	45
4.4.1 Analisis Resistansi <i>Main Pole</i>	45

4.4.2 Analisis Resistansi <i>Inter pole</i>	46
4.4.3 Analisis Tahanan Isolasi	47
4.4.4 Analisis Rugi-Rugi Daya	47
4.4.5 Analisis Efisiensi Motor	48
4.4.6 Analisis Keterkaitan Antar Parameter	49
4.4.7 Evaluasi Kelayakan Motor	50
4.5 Pembahasan Akhir	50
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 202 ^[7]	9
Gambar 2.2 Motor Traksi DC	10
Gambar 2.3 Rangkaian Seri 2S 3P ^[11]	11
Gambar 2.4 Rangkaian Paralel 6P ^[11]	12
Gambar 2.5 Prinsip Kerja Motor Traksi DC ^[11]	14
Gambar 2.6 Nameplate Motor Traksi EMD D29 ^[8]	15
Gambar 2.7 Stator Motor Traksi DC	17
Gambar 2.8 Yoke Stator	18
Gambar 2.9 <i>Main Pole</i>	18
Gambar 2.10 <i>Inter Pole</i>	19
Gambar 2.11 <i>Field Coil</i>	19
Gambar 2.12 Nomex Isolator	20
Gambar 2.13 Konektor	20
Gambar 2.14 MiliOhm Meter	23
Gambar 2.15 Insulation Tester	24
Gambar 3.1 Pengukuran Resistansi Lilitan (Mili Ohm Meter) ¹⁰	34
Gambar 3.2 Pengukuran Tahanan Isolasi (Insulation Tester) ¹⁰	35
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Resistansi <i>Main Pole</i> terhadap Nilai Standar ..	45
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Resistansi <i>Inter pole</i> terhadap Nilai Standar ..	46
Gambar 4.3 Grafik Efisiensi Motor Tiap Unit	48
Gambar 4.4 Grafik Keterkaitan Rugi-Rugi Daya, dan Efisiensi Motor	49

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Data NamePlate Traksi Motor EMD D29 ^[8]	15
Tabel 2.2 Standar Nilai Pengujian Stator CC-202 ^[6]	25
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Resistansi Lilitan <i>Main Pole</i> Stator.....	41
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Resistansi Lilitan <i>Inter Pole</i> Stator	42
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Tahanan Isolasi (Insulation Tester)	42
Tabel 4.4 Data Parameter Pendukung	42
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Seluruh Motor	45
Tabel 4.6 Perbandingan Hasil vs Standar	50

DAFTAR LAMPIRAN

1. Dokumentasi Pengambilan Data
2. Data Check Sheet Lokomotif CC-202 08 06
3. Perhitungan Keseluruhan Motor
4. Lembar Kesepakatan Bimbingan I
5. Lembar Kesepakatan Bimbingan II
6. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
7. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
8. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
9. Surat Permohonan Ke WD 1
10. Surat Pengantar Pengambilan Data Dari WD 1
11. Surat Balasan Pengambilan Data Dari PT. KAI
12. Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir
13. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir