

LEMBAR JUDUL
ANALISA PENGUKURAN TAHANAN ISOLASI DAN
POLARIZATION INDEX MOTOR INDUKSI 3 FASA
DI PT PN CINTA MANIS



LAPORAN AKHIR

Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Diploma
III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik listrik

OLEH
Randi Arta Damar Zaldi
062230310420

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025

**ANALISA PENGUKURAN TAHANAN ISOLASI DAN
POLARIZATION INDEX MOTOR INDUKSI 3 FASA
DI PT PN CINTA MANIS**



OLEH

Randi Arta Damar Zaldi

062230310420

Palembang, Juli 2025

Menyetujui,

Pembimbing I,

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

Pembimbing II,

Nurhaida, S.T., M.T
NIP. 196404121989032002

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

LEMBAR BERITA ACARA

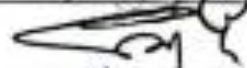
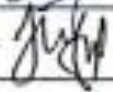


BERITA ACARA PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Selasa tanggal 15 bulan Juli tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : Randi Arta Damar Zaldi
Tempat/Tgl Lahir : Pedamaran/17 januari 2005
NPM : 062230310420
Ruang Ujian : V
Judul Laporan Akhir : ANALISA PENGUKURAN TAHANAN ISOLASI DAN POLARIZATION INDEX MOTOR INDUKSI 3 FASA DI PTPN CINTA MANIS

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Hari Liamsi, S.T., M.T	Ketua	
2	Arhan Firmansyah, S.T., M.T	Anggota	
3	Andi Suryadi, S.ST., M.T	Anggota	
4	Yongki Alexander Yulu, S.ST., M.T	Anggota	
5		Anggota	

Mengetahui
Koordinator Program Studi
Teknik Listrik



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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan.

Nama	: Randi Arta Damar Zaldi
Nim	: 062230310420
Jenis kelamin	: Laki – laki
Tempat, Tanggal Lahir	: Pedamaran, 17 januari 2005
Alamat	: Desa Pedamaran 1
Program Studi	: Teknik Listrik
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul skripsi / Laporan akhir	: Analisa Pengukuran Tahanan Isolasi Dan Polarization Index Motor Induksi 3 Fasa Di PT PN Cinta Manis

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 & SALIN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Juli 2025

Yang Menyatakan



Randi Arta Damar Zaldi

MOTTO

Dia yang menaruh kepercayaan pada dunia, maka dunia akan mengkhianatinya Orang yang berkata jujur mendapatkan tiga hal ; kepercayaan , cinta dan rasa hormat.

Ali bin Abi Thalib

Apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkanmu.

Umar bin Khattab

Jika kita mempunyai keinginan yang kuat dari dalam hati, maka seluruh alam semesta akan bahu – membahu mewujudkannya.

Ir. Soekarno

Berhenti berpikir, lakukan saja !

Atas ridho Allah SWT, Laporan Akhir ini Saya persembahkan untuk:

☞ Ayah dan ibu Tercinta

☞ KAKAK DAN Adik tersayang

☞ Dosen Jurusan Teknik Elektro

☞ Teman angkatan 2022 Politeknik Negeri Sriwijaya

☞ Teman – teman seperjuangan 6LA

☞ AlmAmaterku

ABSTRAK

**ANALISA PENGUKURAN TAHANAN ISOLASI DAN
POLARIZATION INDEX MOTOR INDUKSI 3 FASA
DI PT PN CINTA MANIS**

(2025 : XV + 50 Halaman + Gambar + Tabel + Lampiran)

Randi Arta Damar Zaldi

062230310420

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negri Sriwijaya

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi isolasi motor induksi 3 fasa di PTPN Cinta Manis melalui pengukuran tahanan isolasi dan nilai Polarization Index (PI). Pengujian dilakukan menggunakan Megger dengan tegangan 500V selama 10 menit untuk setiap fasa terhadap ground. Motor 1 menunjukkan nilai tahanan isolasi dan PI yang memenuhi standar IEEE 43-2013, dengan nilai rata-rata tahanan isolasi di atas 600 M Ω dan PI > 2, menandakan kondisi isolasi baik. Sementara itu, Motor 2 memiliki nilai tahanan isolasi dan PI yang rendah, mengindikasikan adanya kelembapan atau kontaminasi pada belitan motor. Selain itu, nilai arus bocor pada kedua motor berada jauh di bawah batas maksimum 1 mA, menunjukkan masih amannya kondisi isolasi. Hasil analisis menunjukkan pentingnya pemantauan rutin kondisi isolasi guna mencegah kerusakan dan menjaga keandalan motor. Penelitian ini memberikan dasar teknis dalam pengambilan keputusan perawatan motor listrik di lingkungan industri.

Kata Kunci : Isolasi, Motor, Induksi

ABSTRACT

***ANALYSIS OF INSULATION RESISTANCE AND
POLARIZATION INDEX MEASUREMENT OF 3-PHASE
INDUCTION MOTOR AT PT PN CINTA MANIS***

(2025 : xv + 50 Pages + Images + Tables + Attachments)

Randi Arta Damar Zaldi

062230310420

Electrical Engineering Department

Electrical Engineering Study Program

Sriwijaya State Polytechnic

This study aims to analyze the insulation condition of 3-phase induction motors at PTPN Cinta Manis by measuring insulation resistance and Polarization Index (PI) values. Testing was performed using a 500V Megger over 10 minutes for each phase to ground. Motor 1 exhibited insulation resistance and PI values that met IEEE 43-2013 standards, with average resistance values above 600 MΩ and $PI > 2$, indicating good insulation condition. In contrast, Motor 2 showed lower insulation and PI values, suggesting moisture or contamination in the windings. Furthermore, the leakage current values for both motors were well below the 1 mA maximum threshold, indicating safe insulation performance. The results highlight the importance of routine monitoring of motor insulation to prevent failure and ensure operational reliability. This research provides a technical foundation for decision-making in electric motor maintenance within industrial settings.

Keywords: Insulation, Motor, Induction

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul “ **Analisa Pengukuran Tahanan Isolasi Dan Polarization Index Motor Induksi 3 Fasa Di PTPN Cinta Manis** ” ini sebagaimana mestinya dan tepat pada waktunya.

Laporan akhir ini dibuat untuk memenuhi sebagian dari syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar - besarnya kepada semua pihak yang telah membantu baik moril maupun spiritual atas terwujudnya laporan akhir ini terutama 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 Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T selaku dosen pembimbing I yang telah banyak membantu dalam proses penyusunan laporan akhir.
5. Ibu Nurhaida, S.T., M.T selaku dosen pembimbing II yang telah banyak membantu dalam proses penyusunan laporan akhir.
6. Bapak Rizky Darmawan,S.T selaku pembimbing di PT PN Cinta manis dan seluruh staff dari PT PN Cinta manis
7. Untuk kedua orang tua yang telah memberikan dukungan moril maupun materil kepada anaknya.
8. Teman-teman seperjuangan 6LA Polsri angkatan 2022.
9. Semua pihak yang telah membantu dan menyelesaikan penyusunan laporan akhir ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan Laporan Akhir ini terdapat masih banyak kekurangan baik dari segi penulisan maupun dari segi isinya. Oleh karena itu penulisan mengharapkan masukan dan saran untuk kesempurnaan Laporan Akhir ini.

Akhirnya penulis berharap agar Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua khususnya bagi mahasiswa Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR BERITA ACARA	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	15
BAB 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 Penelitian.....	3
1.6 Sistematika penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian Motor Induksi	5
2.2 Pinsip Kerja Motor Induksi 3 Fasa	6
2.3 Kelebihan Dan Kekurangan Motor Induksi	7
2.4 Jenis – Jenis Motor Listrik	7
2.4.1 Motor listrik arus bolak – balik (AC)	8
2.4.2 Motor listrik arus searah (DC)	9
2.5 Konstruksi Motor Induksi Tiga Fasa.....	9
2.5.1 Stator	10
2.5.2 Celah udara (<i>Air Gap</i>)	11

2.5.3 Rotor	12
2.6 Kode IP Tingkat Perlindungan Listrik	14
2.6.1 Kode utama digit pertama	14
2.6.2 Kode utama digit kedua	15
2.6.3 Kode IP (<i>Ingrees Protection</i>)	15
2.7 Tahanan Isolasi	16
2.7.1 Jenis <i>insulation tester</i>	18
2.7.2 <i>Insulation tester</i>	18
2.7.3 Prinsip kerja <i>Insulation tester</i>	19
2.7.4 Fungsi <i>insulation tester</i>	19
2.7.5 Bagian-bagian <i>insulation tester</i>	19
2.8 <i>Insulation Resistance</i> (IR)	21
2.9 Tabel Nilai Tahana Isolasi Stator Motor	22
2.10 Perhitungan Nilai <i>Polarization Index</i> (PI)	23
2.11 Perhitungan Nilai Arus Bocor Pada Tahanan Isolasi	25
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Metode Penelitian	27
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian	27
3.3 Perizinan dan Pegambilan Data	28
3.4 Data Pada <i>Name Plate</i>	28
3.5 Rangkaian Pengujian	30
3.5.1 Rangkaian Penguji Tahanan Isolasi pada Belitan Body (Ground)	30
3.6 Prosedur Pengukuran	31
3.6.1 Tahap persiapan	31
3.6.2 Sop pengukuran	32
3.7 Data Yang Perlu Diambil	33
3.7.1 Pengukuran pada motor 1	33
3.7.2 Pengukuran pada motor 2	34
3.8 Diagram Alir Penelitian	35
3.9 Diagram Alir Pengukuran	36
BAB IV PEMBAHASAN	37
4.1 Hasil Pengukuran Tahanan Isolasi Pada Motor 1	37
4.2 Hasil Perhitungan Tahanan Isolasi Pada Motor 1	37
4.3 Hasil Pengukuran Tahanan Isolasi Pada Motor 2	41

4.4 Hasil Perhitungan Tahanan Isolasi Pada Motor 2	41
4.5 Analisa.....	45
4.5.1 Analisa pengujian tahanan isolasi belitan – body (<i>Ground</i>) pada motor 1 dan motor 2.....	45
4.5.2 analisa perhitungan polaritas indeks pada motor 1 dan motor 2	47
4.5.3 Analisa perhitungan nilai arus bocor pada motor 1 dan motor 2	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motor Induksi.....	6
Gambar 2.2 Klasifikasi Jenis Utama Motor Listrik	7
Gambar 2.3 Konstruksi Motor Induksi 3 Fasa	10
Gambar 2.4 Stator	11
Gambar 2.5 Celah Udara (Air Gap) Pada Motor Induksi 3 Fasa	12
Gambar 2.6 Konstruksi Motor Induksi Sangkai Tupai	13
Gambar 2.7 Konstruksi Rotor Belitan Motor Induksi.....	13
Gambar 2.8 Insulation Tester	20
Gambar 2.9 Rangkaian Pengukuran Tahanan Isolasi	20
Gambar 3.1 Lokasi Pt Pn Vii Cinta Manis Via Goole Map.....	27
Gambar 3.2 Name Plate Pada Motor 1.....	28
Gambar 3.3 Name Plate Pada Motor 2.....	29
Gambar 3.4 Name Plate Insulation Tester	30
Gambar 3.5 Rangkaian Pengujian Tahanan Isolasi Pada Belitan U Dan Ground	30
Gambar 3.6 Rangkaian Pengujian Tahanan Isolasi Pada Belitan V Dan Ground	31
Gambar 3.7 Rangkaian Pengujian Tahanan Isolasi Pada Belitan W Dan Ground	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kode Ip Prokteksi Terhadap Benda Padat	14
Tabel 2.2 Kode Ip Proteksi Terhadap Air	15
Tabel 2.3 Kode Ip Tambahan Huruf	16
Tabel 2.4 Standar Dari Nilai Tegangan Tes Terhadap Tegangan Kerja Motor	21
Tabel 2.5 Standar Dari Nilai Tegangan Tes Terhadap Tegangan Kerja Motor	22
Tabel 2.6 Nilai Tahanan Isolasi Dengan Tegangan Rendah	22
Tabel 2.7 Nilai Tahanan Isolasi Dengan Tegangan Menengah	23
Tabel 2.8 Definisi Standar Nilai Poliarization Index (Pi) Ieee 43-2013	24
Tabel 2. 9 nilai Minimum Poliarization Index (Pi)	25
Tabel 3. 1 Spesifikasi Motor 1	28
Tabel 3. 2 Spesifikasi Motor 2	29
Tabel 3. 3 Hasil Pengukuran Pertama Fasa R - Grounding	33
Tabel 3. 4 Hasil Pengukuran Pertama Fasa R - Grounding	34
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Tahan Isolasi Pada Motor 1	37
Tabel 4. 2 Nilai Rata-Rata Pada Tahanan Isolasi Pada Motor 1	38
Tabel 4. 3 Nilai Polarity Indeks Pada Motor 1	39
Tabel 4. 4 Nilai Arus Bocor Motor 1	40
Tabel 4. 5 Hasil Pengukurantahanan Isoalsi Pada Motor 2	41
Tabel 4. 6 Nilai Rata-Rata Pada Tahanan Isolasi.....	42
Tabel 4. 7 Nilai Polarity Indeks Pada Motor 2	43
Tabel 4. 8 Nilai Arus Bocor Motor 2	44

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Surat Rekomendasi Laporan Akhir
- Lampiran 2** Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 3** Surat Permohonan
- Lampiran 4** Persetujuan Izin Pengambilan Data
- Lampiran 5** Surat Izin Pengambilan Data
- Lampiran 6** Lembar Kesepakatan Laporan Akhir
- Lampiran 7** Dokumentasi Hasil Pengukuran Dilapangan
- Lampiran 8** Data hasil pengukuran
- Lampiran 9** Lembar revisi ujian laporan akhir
- Lampiran 10** Lembar Pelaksanaan revisi Laporan akhir