

**ANALISIS KELAYAKAN MOTOR INDUKSI 3 FASA
BERDASARKAN TAHANAN ISOLASI DAN INDEKS
POLARISASI DI PT.PN VII BETUNG**



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

OLEH

M. FARIZ AL HAKIM

062230310432

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

**ANALISIS KELAYAKAN MOTOR INDUKSI 3 FASA
BERDASARKAN TAHANAN ISOLASI DAN INDEKS
POLARISASI DI PT.PN VII BETUNG**



OLEH
M FARIZ AL HAKIM
062230310432

Palembang, Juli 2025

Menyetujui,

Pembimbing I,

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

Pembimbing II,

Muhammad Noer, S.ST., M.T
NIP. 196505121995021001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro,



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

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Listrik,

Yessi Marriati, 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 Selasa tanggal 15 bulan Juli tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada Mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : M Fariz Al Hakim
Tempat/Tgl Lahir : Pom Kab Muba, 10 Mei 2005
NPM : 062230310432
Ruang Ujian : 05
Judul Laporan Akhir : Analisis Kelayakan Motor Induksi 3 Fasa Berdasarkan Tahanan Isolasi dan Indeks Polarisasi di PT.PN VII BETUNG.

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Heri Liamsi, S.T., M.T	Ketua	
2	Anton Firmansyah, S.T., M.T	Anggota	
3	Andri Suyadi, S.ST., M.T	Anggota	
4	Yonki Alexander Volta, S.ST., M.Tr.T	Anggota	

Mengetahui
Koordinator Program Studi

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan :

Nama	: M Fariz Al Hakim
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir	: Pom Kab Muba, 10 Mei 2005
Alamat	: Perumnas Griya Mulya Block J NO 17 Kel. Rimba Asam Kec. Betung Kab. Banyuasin
NPM	: 062230310432
Program Studi	: D-III Teknik Listrik
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir	: Analisis Kelayakan Motor Induksi 3 Fasa Berdasarkan Tahanan Isolasi Dan Indeks Polarisasi Di PT.PN VII BETUNG

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber 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/pergantian 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 ke dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah dan Transkrip (Asli dan *Copy*). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Juli 2025

Yang Menyatakan



M Fariz Al Hakim

“MOTTO”

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Dia mendapat (pahala) dari (kebajikan) yang dikerjakannya dan dia mendapat (siksa) dari (kejahatan) yang diperbuatnya."

(QS. Al-Baqarah :286)

"Hiduplah seakan kamu mati besok, belajarlah seakan kamu hidup selamanya."

(Elton Jhon)

"Tidak ada mimpi yang gagal, yang ada hanyalah mimpi yang tertunda. Cuma sekiranya kalau temen - temen merasa gagal mencapai mimpi. Jangan khawatir mimpi – mimpi lain bisa di ciptakan"

(Windah Basudara)

“PERSEMBAHAN”

**Dengan penuh rasa syukur kepada
Allah SWT,Laporan akhir ini Kupersembahkan pada :**

- ❖ Kepada Orang Tuaku, Marwanto dan Sri Lestari
- ❖ Saudaraku, Berlian Abdi Negara yang tercinta yang selalu mensupport
- ❖ Pembimbingku, Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T
& Bapak Mohammad Noer, S,ST., M.T
- ❖ Teman-Teman Seperjuangan Teknik Listrik angkatan
22, Khususnya Kelas 6LB
- ❖ Almamaterku, Politeknik Negeri Sriwijaya

ABSTRAK
ANALISIS KELAYAKAN MOTOR INDUKSI 3 FASA
BERDASARKAN TAHANAN ISOLASI DAN INDEKS POLARISASI DI
PT.PN VII BETUNG

(2025 : xiii + 57 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

M Fariz Al Hakim

062230310432

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Motor induksi tiga fasa merupakan komponen vital dalam sistem kelistrikan industri. Penelitian ini bertujuan menganalisis kelayakan operasional motor blower induksi tiga fasa di PT.PN VII Betung melalui pengujian tahanan isolasi dan indeks polarisasi (PI) sesuai standar IEEE 43-2000. Pengukuran dilakukan selama 10 menit untuk setiap belitan terhadap ground. Hasil menunjukkan nilai rata-rata tahanan isolasi: 523 M Ω (U), 489,6 M Ω (V), dan 453,9 M Ω (W). Indeks polarisasi juga dalam batas optimal: 2,84 (U), 2,42 (V), dan 2,57 (W), dengan arus bocor yang sangat rendah. Hal ini menandakan motor dalam kondisi baik dan layak operasi. Penelitian ini menekankan pentingnya pemeliharaan preventif berbasis data untuk mendukung keandalan dan keselamatan sistem.

Kata Kunci: motor induksi, kelayakan, isolasi, polarisasi, pengujian

ABSTRACT
FEASIBILITY ANALYSIS OF 3 PHASE INDUCTION MOTOR
BASED ON INSULATION RESISTANCE AND
POLARIZATION INDEX IN PT.PN VII BETUNG
(2025 : xiii + 57 Pages + Bibliography + Attachments)

M Fariz Al Hakim

062230310432

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

Sriwijaya State Polytechnic

Three-phase induction motors are vital components in industrial electrical systems. This study aims to analyze the operational feasibility of three-phase induction blower motors at PT PN VII Betung through testing insulation resistance and polarization index (PI) according to IEEE 43-2000 standards. Measurements were taken for 10 minutes for each winding against ground. The results show the average value of insulation resistance: 523 MΩ (U), 489.6 MΩ (V), and 453.9 MΩ (W). The polarization indices are also within optimal limits: 2.84 (U), 2.42 (V), and 2.57 (W), with very low leakage currents. This indicates the motor is in good condition and fit for operation. This research emphasizes the importance of data-driven preventive maintenance to support system reliability and safety.

Keywords: *induction motor, eligibility, insulation, polarization, testing*

KATA PENGHANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, serta Sholawat beriringkan salam kepada suri tauladan nabi agung nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul **“Analisis Kelayakan Motor Induksi 3 Fasa Berdasarkan Tahanan Isolasi dan Indeks Polarisasi di PT.PN VII BETUNG”** sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan laporan akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan motivasi dari banyak pihak keluarga khususnya kedua orangtua yang telah memberikan dukungan berupa moral dan materi, selain itu dalam kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnaldi, M.T., Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., Ketua Jurusan teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T., Koordinator Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T., dosen pembimbing I.
5. Bapak Mohammad Noer, S.T., M.T., dosen pembimbing II.
5. Kepada keluarga tersayang, Bapak Marwanto dan Ibu Sri Lestari serta adik Berlian Abdi Negara., penulis menyampaikan terimakasih sebesar – besarnya karena tak kenal lelah mendoakan, mengusahakan, memberikan dukungan baik secara moral maupun finansial, serta memprioritaskan pendidikan dan kebahagiaan anaknya. Besar harapan penulis semoga Bapak, Ibu dan adik selalu sehat, panjang umur, dan bisa menyaksikan keberhasilan lainnya yang akan penulis raih di masa yang akan datang.
6. Kepada Tsalsa Aditya Harahap, partner yang selalu memberikan motivasi dan dukungan yang tiada hentinya.
7. Rekan – rekan mahasiswa Teknik Listrik angkatan 2022 terutama kelas 6 LB Politeknik Negeri Sriwijaya.

8. Kepada Manchester United selaku klub sepak bola favorite penulis, Terimakasih telah mengajarkan penulis tentang apa arti kesabaran dalam mencapai suatu tujuan, dan mengajarkan penulis untuk lebih menghargai sebuah proses. Dengan menonton Manchester United memberikan motivasi yang cukup kepada penulis untuk terus maju, berusaha, dan menerima arti kegagalan serta kehilangan sebagai proses penempaan menghadapi dinamika hidup. Terimakasih telah menemani penulis selama penulisan skripsi ini berlangsung.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki berbagai kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan laporan akhir ini. Penulis juga berharap laporan ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca serta mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2025

Penulis,

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR BERITA ACARA.....	Error! Bookmark not defined.i
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO.....	iii
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>.....	vii
KATA PENGHANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.6 Sistematika penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Motor Induksi 3 Phasa	6
2.2 Prinsip Kerja Motor 3 Phasa	7
2.3 Konstruksi Motor Induksi Tiga Phasa	8
2.3.1 Stator	8

2.3.2 Celah udara (Air Gap)	9
2.3.3 Rotor.....	10
2.4 Bagian Motor Listrik	12
2.5 Kelebihan dan Kekurangan Motor Induksi	13
2.5.1 Kelebihan	13
2.5.2 Kekurangan	14
2.6 Jenis – Jenis Motor Listrik	14
2.6.1 Motor listrik arus bolak – balik (AC).....	14
2.6.2 Motor listrik arus searah DC	15
2.7 Pemeliharaan Motor Induksi	16
2.8 Rangkaian Ekvivalen Pada Motor Induksi.....	18
2.9 Tahanan Isolasi	18
2.10 Pengujian Tahanan Isolasi	19
2.11 Jenis <i>insulation tester</i>	19
2.12 <i>Insulation tester</i>	19
2.13 Prinsip kerja <i>insulation tester</i>	20
2.14 Fungsi <i>insulation tester</i>	20
2.15 Langkah-Langkah Mengukur Tahanan Isolasi dengan <i>Insulation Tester</i>	21
2.16 Bagian – Bagian <i>Insulation tester</i>	22
2.17 Insulation Resistance (IR)	23
2.18 Indeks Polarisasi.....	25
2.19 Perhitungan Nilai Arus Bocor Pada Tahanan Isolasi ¹⁰	26
2.20 IEEE (<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>) ¹³	28
2.21 Rangkaian Pengujian	29
BAB III METODELOGI PENELITIAN	31
3.1 Metode Penelitian	31
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	31
3.3 Perizinan dan Pengambilan Data.....	31
3.4 Perizinan dan Pengambilan Data.....	32
3.5 Tabel Nilai Tahana Isolasi Stator Motor	32
3.5.1 Motor tegangan rendah 380-440 V.....	32

3.5.2 Motor tegangan menengah 3300 - 6600V	32
3.6 Peralatan Yang Digunakan	33
3.7 Bahan Pengujian	34
3.8 Data Yang Diperlukan	35
3.9 Prosedur Penghitungan dan Pengukuran	35
3.10 Tahap persiapan	36
3.10.1 Sop pengukuran	36
3.10.2 Finishing.....	37
3.11 Pengukuran pada motor	37
3.12 Diagram Alir <i>Flocwhart</i> Penelitian	43
3.13 Diagram Alir <i>Flowchart</i> Pengukuran	44
BAB IV PEMBAHASAN	45
4.1 Data Hasil Pengujian Tahanan Isolasi	45
4.2 Data Hasil Perhitungan Nilai <i>Insulation Resistance</i> ($IR_{average}$) Pada Setiap Belitan.....	45
4.2.1 Perhitungam Nilai <i>Insulation Resistance</i> ($IR_{average}$) pada Belitan U – <i>Ground</i>	46
4.2.2 Perhitungam Nilai <i>Insulation Resistance</i> ($IR_{average}$) pada Belitan V – <i>Ground</i>	46
4.2.3 Perhitungam Nilai <i>Insulation Resistance</i> ($IR_{average}$) pada Belitan W – <i>Ground</i>	47
4.3 Data hasil Perhitungan Nilai Indeks Polarisasi (IP).....	47
4.3.1 Perhitungan Nilai Indeks Polarisasi (IP) Pada Belitan U – <i>Ground</i>	48
4.3.2 Perhitungan Nilai Indeks Polarisasi (IP) Pada Belitan V – <i>Ground</i>	48
4.3.3 Perhitungan Nilai Indeks Polarisasi (IP) Pada Belitan W – <i>Ground</i>	48
4.4 Data Hasil Perhitungan Arus Bocor.....	49
4.4.1 Perhitungan Nilai Arus Bocor Pada Belitan U – <i>Ground</i>	49
4.4.2 Perhitungan Nilai Arus Bocor Pada Belitan V – <i>Ground</i>	50
4.4.3 Perhitungan Nilai Arus Bocor Pada Belitan W – <i>Ground</i>	50
4.5 Analisa	50
4.5.1 Analisa Pengujian Tahanan Isolasi Belitan – Body (Ground)	51

4.5.2 Analisa Pengujian Nilai Indeks Polarisasi (IP)	53
4.5.3 Analisis Perhitungan Nilai Arus Bocor	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Kumparan Stator, Rotor belitan, Rotor sangkar.....	6
Gambar 2.2 Gambar Motor Induksi (Asinkron)	7
Gambar 2.3 Konstruksi Motor Induksi	8
Gambar 2.4 Stator	9
Gambar 2.5 Celah udara (<i>Air Gap</i>) pada motor induksi 3 phasa.....	10
Gambar 2.6 Kontraktor Motor Induksi sangkar tupai	11
Gambar 2.7 Konstruksi rotor belitan motor induksi	11
Gambar 2.8 Komponen utama sebuah elektro motor	12
Gambar 2.9 Klasifikasi jenis utama motor listrik	14
Gambar 2.10 Rangkaian Ekuivalen Motor Induksi.....	18
Gambar 2.11 <i>Insulation tester</i>	20
Gambar 2.12 Bagian – Bagian <i>Insulation tester</i>	22
Gambar 2.13 Rangkaian Pengujian Tahanan Isolasi Pada Belitan U dan Ground	29
Gambar 2.14 Rangkaian Pengujian Tahanan Isolasi Pada Belitan V dan Ground	29
Gambar 2.15 Rangkaian Pengujian Tahanan Isolasi Pada Belitan W dan Ground	30
Gambar 3.1 Insulation Tester	33
Gambar 3.2 Bentuk Fisik Motor Blower	34
Gambar 3.3 Name Plate Motor Blower	34
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	43
Gambar 3.5 Flowchart Pengukuran	44
Gambar 4.1 Gafik perbandingan nilai Tahanan Isolasi <i>Phasa – Ground</i>	51
Gambar 4.2 Gafik Hasil Perhitungan nilai Indeks Polarisasi (IP)	53
Gambar 4.3 Diagram Perbandingan arus Bocor	54

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Pedoman tegangan dc yang diterapkan IEEE selama uji Resistansi isolasi	24
Tabel 2.2 Resistansi isolasi minimum setelah 1 menit berdasarkan IEEE.....	24
Tabel 2.3 Definisi nilai IP yang terukur.....	27
Tabel 2.4 Nilai PI minimum Termal Isolasi.....	27
Tabel 3.1 Nilai tahanan isolasi dengan tegangan rendah.....	32
Tabel 3.2 Nilai tahanan isolasi dengan tegangan menengah.....	33
Tabel 3.3 Spesifikasi Motor.....	35
Tabel 3.4 Hasil pengukuran pertama fasa U - <i>Grounding</i>	37
Tabel 3.5 Hasil Pengukuran U- <i>Grounding</i>	38
Tabel 3.6 Hasil pengukuran Kedua fasa V – <i>Grounding</i>	39
Tabel 3.7 Hasil Pengukuran V – <i>Grounding</i>	40
Tabel 3.8 Hasil pengukuran Ketiga fasa W – <i>Grounding</i>	41
Tabel 3.9 Hasil Pengukuran W – <i>Grounding</i>	42
Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran Tahanan Isolasi dengan <i>Phasa – Ground</i>	45
Tabel 4.2 Data Hasil Perhitungan Rata – Rata Tahanan Isolasi.....	47
Tabel 4.3 Data Hasil Perhitungan Indeks Polarisasi (IP).....	49
Tabel 4.4 Data Hasil Perhitungan Nilai Arus Bocor.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Pengambilan Data

Lampiran 2 Surat Izin Pengambilan Data

Lampiran 3 Surat Penerimaan Pengambilan Data

Lampiran 4 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1

Lampiran 4 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2

Lampiran 5 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1

Lampiran 6 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2

Lampiran 7 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Sisak

Lampiran 8 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir Pembimbing 1 dan 2