

**PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI UNTUK PERHITUNGAN INDEKS
POLARISASI MOTOR INDUKSI 3 FASA DI
PT. BUKIT ASAM Tbk**



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

OLEH
MUHAMMAD HIKMAL SIGIT SAPUTRA
062230310511

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

**PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI UNTUK PERHITUNGAN
INDEKS POLARISASI MOTOR INDUKSI 3 FASA DI
PT. BUKIT ASAM Tbk.**



**OLEH
MUHAMMAD HIKMAL SIGIT SAPUTRA
062230310511**

Palembang, Februari 2026

Menyetujui

Pembimbing I

Ir. Carlos R.S. S.T., M.T., IPU.
NIP. 196403011989031003

Pembimbing II

Ir. Dyah Utari Yusa Wardhani, S.T., M.T.
NIP. 198711242022032005

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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139

Telp. 0711-353414 fax. 0711-355918

Website : www.polisriwijaya.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id



BERITA ACARA

PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Rabu tanggal 5 bulan November tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : Muhammad Hikmal Sigit Saputra
Tempat/Tgl Lahir : Tegal Rejo/1 januari 2004
NPM : 062230310511
Ruang Ujian :
Judul Laporan Akhir : PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI UNTUK PERHITUNGAN INDEKS POLARISASI MOTOR INDUKSI 3 FASA DI PT. BUKIT ASAM Tbk.

Team Penguji :

| NO | NAMA | JABATAN | TANDA TANGAN |
|----|----------------|---------|--------------|
| 1 | Herman Yani | Ketua | |
| 2 | Notransan | Anggota | |
| 3 | Yessi Marniati | Anggota | |
| 4 | Mohammad Noer | Anggota | |
| 5 | DYAH UTARI Y.W | Anggota | |

Mengetahui
Koordinator Program Studi
Teknik Listrik

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

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO :

“Jika kau dihadapkan suatu pilihan yang sulit, maka hadapilah karna orang tidak akan peduli dan mereka hanya melihat kesulitanmu, percayalah sama dirimu sendiri”.

(Penulis)

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”.

(QS. Al-Insyirah : 5-6)

“Ketika dunia ternyata jahat padamu, maka kau harus siap untuk menghadapinya karena tidak akan seorang pun yang akan menyelamatkanmu jika kau tidak berusaha”.

(Roronoa Zoro)

Kupersembahkan Kepada :

- ❖ *Kepada kedua orang tuaku, yang telah merawat dan membesarkan dengan penuh kasih sayang serta selalu mendoakan yang terbaik untuk masa depan saya.*
- ❖ *Dosen dan Staf Jurusan Elektro*
- ❖ *Kedua Dosen Pembimbing saya Bapak Carlos RS, S.T., M.T. dan Ibu Dyah Utari Yusa Wardhani, S.T., M.T.*
- ❖ *Sahabat dan teman seperjuangan Adin, Palda, Fadlan dan Fakhri dan LM22 yang senantiasa ada dalam suka maupun duka, memberikan motivasi dan menjadi penyemangat dalam perjalanan ini.*

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Muhammad Hikmal Sigit Saputra
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Tegal Rejo, 1 Januari 2004
Alamat : Jl. Joyo Darmo, RT05 RW02, Desa Tegal Rejo
NPM : 062230310511
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir : Pengujian Tahanan Isolasi Untuk Perhitungan Indeks Polarisasi Motor Induksi 3 Fasa Di PT. Bukit Asam Tbk

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 sebenarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Februari 2026


Muhammad Hikmal Sigit Saputra

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadirat Allah SWT karena atas berkat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul "**PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI UNTUK PERHITUNGAN INDEKS POLARISASI MOTOR INDUKSI 3 FASA DI PT. BUKIT ASAM Tbk.**" dengan tepat waktu.

Laporan Akhir ini dibuat dengan tujuan memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Program Diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis mendapatkan banyak bantuan, pengetahuan, serta dukungan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M. Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Carlos RS, S. T., M. T., selaku Dosen Pembimbing I dalam penulisan Laporan Akhir.
5. Dyah Utari Yusa Wardhani, S. T., M.T, selaku Dosen Pembimbing II dalam penulisan Laporan Akhir.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen, Staff, dan Teknisi Laboratorium Teknik Listrik.
7. Sahabat-sahabat penulis: Radinka, Palda, Alfadlan yang selalu menjadi tempat berbagi cerita, selalu mendukung, dan telah mewarnai cerita hidup penulis. Terima kasih, karena selalu kebersamai penulis.
8. Teman-teman seperjuangan 6LM Polsri Angkatan 2023 yang saling mendukung dan kebersamai, serta telah mengisi cerita perjalanan kuliah penulis.

9. Teman-teman satu bimbingan yang saling membantu dan kebersamai.

10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penyusunan laporan akhir ini.

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam penulisan Laporan Akhir ini, maka dari itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Akhir kata penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri serta para pembaca, dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapatkan rahmat dan ridho dari Allah SWT. Aamiin.

Palembang, Februari 2026

Muhammad Hikmal Sigit Saputra

ABSTRAK

PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI UNTUK PERHITUNGAN INDEKS POLARISASI MOTOR INDUKSI 3 FASA DI PT. BUKIT ASAM Tbk

(2025: xvi + 54 Halaman + 29 Daftar Gambar + 3 Daftar Tabel + 10 Daftar Pustaka)

MUHAMMAD HIKMAL SIGIT SAPUTRA

062230310511

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

POLITEKNIK NEGEERI SRIWIJAYA

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi isolasi motor induksi tiga fasa melalui pengujian tahanan isolasi dan perhitungan indeks polarisasi pada motor induksi yang digunakan di PT Bukit Asam Tbk. Pengujian dilakukan menggunakan alat Megger dengan mengukur nilai tahanan antara masing-masing fasa (R, S, T) terhadap badan motor pada dua interval waktu yang berbeda, yaitu 10 detik dan 30 detik. Dari hasil pengujian diperoleh nilai indeks polarisasi sebesar 2,05 untuk fasa R, 2,16 untuk fasa S, dan 2,18 untuk fasa T. Nilai tersebut berdasarkan standar IEEE 43-2000 termasuk dalam kategori “cukup baik”, yang menunjukkan bahwa isolasi motor masih dalam kondisi layak digunakan namun perlu dilakukan pemantauan dan pemeliharaan secara berkala. Melalui metode ini dapat diketahui kecenderungan penurunan kualitas isolasi akibat pengaruh usia, suhu, kelembapan, serta kondisi lingkungan kerja. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam program perawatan preventif pada motor induksi industri sehingga keandalan sistem kelistrikan dapat terjaga, risiko kerusakan dapat diminimalkan, dan efisiensi operasional perusahaan tetap optimal.

Kata kunci: Motor, Induksi, Tahanan, Isolasi, Indeks Polarisasi

ABSTRACT
**INSULATION RESISTANCE TESTING FOR CALCULATION OF
POLARIZATION INDEX OF 3-PHASE INDUCTION MOTORS AT PT.**

BUKIT ASAM Tbk

(2025: xvi + 54 Pages + 29 List of Figures + 3 List of Tables + 10 References)

MUHAMMAD HIKMAL SIGIT SAPUTRA

062230310511

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

POLITEKNIK NEGEERI SRIWIJAYA

This study aims to determine the insulation condition of a three-phase induction motor through insulation resistance testing and the calculation of the polarization index at PT Bukit Asam Tbk. The testing was carried out using a Megger instrument by measuring the resistance between each phase (R, S, T) and the motor body at two different time intervals, namely 10 seconds and 30 seconds. The results showed that the polarization index values were 2.05 for phase R, 2.16 for phase S, and 2.18 for phase T. According to the IEEE 43-2000 standard, these values are categorized as "fair," indicating that the motor insulation is still in usable condition but requires regular monitoring and maintenance. This testing method helps identify insulation degradation trends caused by factors such as aging, temperature, humidity, and environmental conditions. The findings of this study are expected to serve as a reference for preventive maintenance programs in industrial induction motors, ensuring electrical system reliability, minimizing damage risks, and maintaining optimal operational efficiency.

Keywords : *Motor, Induction, Resistance, Insulation, Polarization Index.*

DAFTAR ISI

| | Hal |
|--------------------------------------|-------------|
| LEMBAR JUDUL | ii |
| LEMBAR BERITA ACARA | iii |
| LEMBAR PERNYATAAN | iv |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN | v |
| ABSTRAK..... | vi |
| ABSTRACT | 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 Perumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan dan Manfaat..... | 3 |
| 1.3.1 Tujuan | 3 |
| 1.3.2 Manfaat | 3 |
| 1.4 Pembatasan Masalah..... | 3 |
| 1.5 Metode Penulisan | 4 |
| 1.6 Sistem Penulisan..... | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 Pengenalan Motor Induksi..... | 6 |
| 2.1.2 Sejarah dan Perkembangan | 6 |

| | |
|---|----|
| 2.2 Klasifikasi Motor Induksi..... | 7 |
| 2.2.2 Motor Induksi Satu Fasa..... | 7 |
| 2.2.3 Motor Induksi Tiga Fasa | 7 |
| 2.3 Kontruksi Motor Induksi | 8 |
| 2.3.2 <i>Stator</i> | 8 |
| 2.3.3 <i>Rotor</i> | 9 |
| 2.4 Prinsip Kerja Motor Induksi | 10 |
| 2.5 Efisiensi Motor Induksi..... | 16 |
| 2.6 Strategi dalam Penggunaan Motor yang Lebih Efisien | 17 |
| 2.6.2 Mengganti motor standar dengan motor yang lebih efisien | 17 |
| 2.6.3 Mengoptimalkan pembebanan motor | 18 |
| 2.6.4 Ukuran motor untuk beban yang bervariasi | 19 |
| 2.6.5 Memperbaiki kualitas daya | 20 |
| 2.6.6 Penggulungan Ulang Kumputaran | 21 |
| 2.6.7 Koreksi faktor daya dengan memasang kapasitor | 22 |
| 2.6.8 Meningkatkan perawatan | 23 |
| 2.6.9 Membalik Arah Putaran Motor Induksi 3-fasa..... | 24 |
| 2.6.10 Memilih Motor Listrik. | 25 |
| 2.7 Pengukuran Tahanan Isolasi | 26 |
| 2.7.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tahanan Isolasi | 27 |
| 2.7.3 Metode Pengukuran Tahanan Isolasi | 27 |
| 2.7.4 Standar dan Batasan Nilai Tahanan Isolasi | 28 |
| 2.8 Polarization Index (PI)..... | 28 |
| 2.8.2 Prosedur Pengujian PI..... | 29 |
| 2.9 IEEE (<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>) | 30 |
| 2.9.2 Pengertian Standar IEEE..... | 30 |

| | |
|--|-----------|
| 2.7.2 IEEE 43-2000..... | 31 |
| 2.8 Alat Ukur Tahanan Isolasi | 32 |
| 2.8.1 <i>Megger</i> | 32 |
| 2.10 <i>Conveyor</i> | 33 |
| 2.10.2 Pengertian <i>Conveyor</i> Dan <i>Belt Conveyor</i> | 33 |
| 2.10.3 Bagian-Bagian <i>Conveyor</i> | 34 |
| 2.11 <i>Safety Device</i> | 41 |
| 2.11.2 <i>Belt Drift Switch</i> | 41 |
| 2.11.3 <i>Pull Cord</i> | 42 |
| 2.11.4 <i>Block Chute</i> | 43 |
| 2.11.5 <i>Speed Sensor</i> | 43 |
| 2.11.6 <i>Emergency Switch</i> | 44 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 46 |
| 3.1 Alat yang Digunakan | 46 |
| 3.2 Spesifikasi Motor <i>CC12A</i> | 46 |
| 3.3 Prosedur Penelitian | 47 |
| 3.4 Data Hasil Pengukuran | 49 |
| 3.4.1 Data Hasil Pengujian Tahanan Isolasi pada Motor Induksi <i>CC12A</i> | 49 |
| 3.5 Flowchart Penelitian | 50 |
| BAB IV PEMBAHASAN | 51 |
| 4.1 Tujuan Pengujian..... | 51 |
| 4.2 Prinsip Pengujian | 51 |
| 4.3 Data Pengukuran..... | 52 |
| 4.3.1 Data Pengukuran Tahanan Isolasi 10 Detik | 52 |
| 4.3.2 Data Pengukuran Tahanan Isolasi 30 Detik | 52 |

| | |
|---|-----------|
| 4.4 Analisis Dan Interpretasi Hasil | 53 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 54 |
| 5.1 Kesimpulan | 54 |
| 5.2 Saran | 54 |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR GAMBAR

| | Hal |
|--|-----|
| Gambar 2. 1 Motor Induksi | 6 |
| Gambar 2. 2 Konstruksi Motor Induksi | 8 |
| Gambar 2. 3 Stator..... | 9 |
| Gambar 2. 4 Rotor | 10 |
| Gambar 2. 5 Bentuk sederhana kumparan motor induksi 3-fase dengan dua kutup stator | 11 |
| Gambar 2. 6 Fluks yang terjadi pada motor induksi 3-fase dari gambar 2. 5..... | 12 |
| Gambar 2. 7 Bentuk perputaran fluks stator..... | 13 |
| Gambar 2. 8 Teori perputaran medan ganda pada motor induksi 1-fase..... | 15 |
| Gambar 2. 9 Cara membalik arah putaran motor induksi 3-fasa..... | 25 |
| Gambar 2. 10 Logo IEEE | 30 |
| Gambar 2. 11 Megger Test Kyoritsu 3125A Digital | 32 |
| Gambar 2. 12 Belt Conveyor | 33 |
| Gambar 2. 13 Drive Unit | 36 |
| Gambar 2. 14 Dump Hopper | 36 |
| Gambar 2. 15 Feeder Breaker..... | 38 |
| Gambar 2. 16 Transfer Tower..... | 38 |
| Gambar 2. 17 Diverter Gate..... | 39 |
| Gambar 2. 18 Stockpile | 40 |
| Gambar 2. 19 Train Loading Station (TLS) | 41 |
| Gambar 2. 20 Belt Drift Switch | 42 |
| Gambar 2. 21 Pull Cord..... | 42 |
| Gambar 2. 22 Block Chute | 43 |
| Gambar 2. 23 Speed Sensor..... | 44 |
| Gambar 2. 24 Emergency Switch | 45 |
| Gambar 3. 1 Spesifikasi Motor Induksi CC12A..... | 46 |
| Gambar 3. 2 Terminal R,S,T Motor Induksi CC12A | 47 |
| Gambar 3. 3 Indikator Baterai Megger | 47 |
| Gambar 3. 4 Switch Megger..... | 48 |
| Gambar 3. 5 Tombol TEST Megger | 48 |

DAFTAR TABEL

| | Hal |
|--|-----|
| Tabel 2. 1 Nilai Polarisasi Indeks menurut IEEE-43 2000..... | 31 |
| Tabel 3. 1 Data Pengukuran 10 Detik..... | 49 |
| Tabel 3. 2 Data Pengukuran 30 Detik..... | 49 |

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Foto Membuka Pelindung terminal Motor CC12A
- Lampiran 2 Data Pengukuran Tahanan Isolasi Motor CC12A
- Lampiran 3 Surat Kesepakatan Pembimbing 1
- Lampiran 4 Surat Kesepakatan Pembimbing 2
- Lampiran 5 Lembar Bimbingan 1 Laporan Akhir
- Lampiran 6 Lembar Bimbingan 2 Laporan Akhir
- Lampiran 7 Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 8 Surat untuk Pengambilan Data ke PT. Bukit Asam Tbk.
- Lampiran 9 Surat Balasan dari PT. Bukit Asam Tbk.