

**ANALISA PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI PADA MOTOR  
INDUKSI 3 PHASA DI PDAM TIRTA MUSI PALEMBANG**



**LAPORAN AKHIR**

**Dibuat Sebagai Persyaratan Memenuhi Salah Satu Syarat Laporan Akhir  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**KGS. M. KEVIN JULIAN DWI PUTRA  
0619 3031 1046**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2022**

**ANALISA PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI PADA MOTOR INDUKSI 3  
PHASA DI PDAM TIRTA MUSI PALEMBANG**



**LAPORAN AKHIR**

**Dibuat Sebagai Persyaratan Memenuhi Salah Satu Syarat Laporan Akhir  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**KGS. M. KEVIN JULIAN DWI PUTRA**

**0619 3031 1046**

**Palembang, 2022**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Ir. Markori, M.T**

**NIP. 195812121992031003**

**Pembimbing II**

**Ir. Kasmir, M.T**

**NIP. 196511101992031028**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan**

**Teknik Elektro**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.**

**NIP. 196501291991031002**

**Ketua Program Studi**

**Teknik Listrik**

**Anton Firmansyah, S.T., M.T.**

**NIP. 197509242008121001**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Kgs. M. Kevin Julian Dwi Putra  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 01 Juli 2001  
Alamat : Perumahan Pemkot Griya Meteor Indah BlokHH6,Gandus  
NPM : 061930311046  
Program Studi : Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul Skripsi/Laporan Akhir\* : Analisa Pengujian Tahanan Isolasi Pada Motor Induksi 3  
Phasa di PDAM Tirta Musi Palembang

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/penggantiaan alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

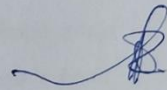
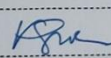
Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & SALIN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, 8 Agustus 2022

**Mengetahui,**

Pembimbing I Ir. Markori, M.T.

Pembimbing II Ir. Kasmir, M.T.

  
-----  
  
-----

**Yang Menyatakan,**



Kgs. M. Kevin Julian Dwi Putra

\*Coret yang tidak perlu

## MOTTO

*“Jangan pergi mengikuti kemana jalan akan berujung, Buatlah jalanmu sendiri dan tinggalkan jejak”.*

*“Jangan takut dan jangan gentar dalam menghadapi apapun sesungguhnya Allah SWT bersama kita”.*

*“Kecil disayang, Muda terkenal, Tua kaya raya dan Mati masuk surga”.*

*Kupersembahkan kepada :*

- *Allah SWT. Sang maha mengetahui atas segala sesuatu yang terbaik bagi umat-Nya.*
- *Mama dan Papa tercinta yang tak pernah berhenti mendoakan dan memberikan dukungan sampai sejauh ini.*
- *Kak Ryan, Dek Tio, Dek Dafi dan Tiara my support system yang selalu memotivasi dan menyemangati.*
- *Bapak Ir. Markori, M.T. dan Bapak Ir. Kasmir, M.T. yang telah membimbing pembuatan LA. Serta seluruh dosen yang telah memberikan masukan, Terima kasih untuk ilmunya.*
- *Teman - teman satu perjuangan, satu tujuan, dan satu harapan yang aku banggakan keluarga kelas 6LC 2019.*

## ABSTRAK

### ANALISA PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI PADA MOTOR INDUKSI 3 PHASA DI PDAM TIRTA MUSI PALEMBANG (2022 : xiii + 57 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

---

**Kgs. M. Kevin Julian Dwi Putra**

**0619 3031 1046**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Program Studi Teknik Listrik**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pengukuran tahanan isolasi merupakan salah satu cara yang dilakukan untuk mengetahui nilai tahanan isolasi yang dimiliki oleh mesin-mesin listrik seperti generator, transformator, motor listrik dan lain-lain. Pengukuran tahanan isolasi pada motor listrik perlu dilakukan untuk melakukan pengecekan pada tahanan isoalasi pada motor. Data didalam laporan akhir ini dikumpulkan melalui pengambilan data tahanan isolasi pada motor listrik induksi 3 phasa dengan menggunakan megger dengan tegangan uji DC 500 volt dan wawancara terhadap karyawan PDAM Tirta Musi Palembang. Berdasarkan dari hasil perhitungan nilai rata-rata tahanan isolasi /  $IR_{rata-rata}$  yaitu fasa R = 597,6 M $\Omega$ , fasa S = 671,5 M $\Omega$ , fasa T = 689,8 M $\Omega$  dan nilai *Polarization Index* (PI) yaitu sebesar 2,2

Kata kunci : *Pemeliharaan, Motor, Tahanan Isolasi, Indeks Polarisasi*

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF INSULATION RESISTANCE TESTING ON 3 PHASE INDUCTION MOTOR IN PDAM TIRTA MUSI PALEMBANG (2022 : xiii + 57 Pages + Bibliography + Attachments)**

---

**Kgs. M. Kevin Julian Dwi Putra**

**0619 3031 1046**

**Electrical Engineering Major**

**Electrical Engineering Study Program**

**State Polytecnic of Sriwijaya**

Measurement of insulation resistance is one way to find out the value of insulation resistance owned by electrical machines such as generators, transformers, electric motors and others. Measurement of insulation resistance on electric motors needs to be done to check the insulation resistance of the motor. The data in this final report was collected through data collection of insulation resistance on a 3-phase induction electric motor using a megger with a DC test voltage of 500 volts and interviews with employees of PDAM Tirta Musi Palembang. Based on the calculation results of the average insulation resistance / IR, the phase R = 597.6 M $\Omega$ , S phase = 671.5 M $\Omega$ , phase T = 689.8 M $\Omega$  and the Polarization Index (PI) value is 2.2

*Keywords : Maintenance, Motor, Insulation Resistance, Polarization Index*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr.Wb.*

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga dapat menyelesaikan laporan akhir ini yang berjudul “**Analisa Pengujian Tahanan Isolasi Pada Motor Induksi 3 Phasa di PDAM Tirta Musi Palembang**”. Laporan akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

- 1. Bapak Ir. Markori, M. T. Selaku Pembimbing I**
- 2. Bapak Ir. Kasmir, M. T. Selaku Pembimbing II**

Yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan nasehatnya kepada penulis dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Penulis menyadari tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak mungkin laporan akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T , selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T.,M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh dosen Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya atas

semua bantuan yang diberikan dalam kelancaran laporan akhir ini.

6. Segenap pimpinan dan karyawan PDAM Tirta Musi Palembang yang selalu sabar membimbing kami dan memberikan ilmu serta pengetahuannya kepada kami.
7. Fadel dan Amrullah Teman seperjuangan yang telah mememani mengambil data di perusahaan yang selalu menyusahkan saya dan juga Aldo, Febri, Hafiz dan Ryan sudah menemani untuk Push Rank, memberikan doa, dukungan, dan semangat dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Dalam penulisan laporan akhir ini penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna kebaikan kita bersama dimasa yang akan datang.

Akhir kata, semoga laporan ini dapat memberi manfaat bagi pembacamu dan bagi penulis pada khususnya.

**Wassalamu'alaikum Wr.Wb.**

Palembang, Juli 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGHANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.3.1 Tujuan .....	2
1.3.2 Manfaat .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metode Penelitian .....	3
1.6 Sistem Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Motor Induksi 3 Phasa .....	5
2.2 Prinsip Kerja Motor Induksi .....	6
2.3 Konstruksi Motor Induksi 3 Fasa .....	7
2.3.1 Stator.....	10
2.3.2 Rotor .....	11
2.4 Perbedaan Motor Induksi Rotor Sangkar Dengan Rotor Lilit .....	13

2.5	Hubungkan Bintang dan Segitiga Motor 3 Fasa.....	14
2.6	Pengasutan dengan Tahanan Mula .....	15
2.7	Medan Magnetik Berputar .....	15
2.8	Slip.....	16
2.9	Efisiensi Motor Induksi 3 Fasa .....	17
2.10	Pemeliharaan Motor Induksi .....	18
2.11	Tahanan Isolasi .....	19
2.12	Rangkaian Tahanan Isolasi.....	22
2.13	Perhitungan Nilai $IR_{rata-rata}$ Pada Setiap Fasa .....	22
2.14	Perhitungan Nilai Polarization Index (PI) .....	23
2.15	Pengujian Tahanan Isolasi.....	24
2.15.1	Standar Pengukuran / Pengujian Tahanan Isolasi.....	26
2.16	Macam-macam Alat Ukur Tahanan Isolasi .....	28
2.17	Megger.....	29

<b>BAB III</b>	<b>METODELOGI PENELITIAN.....</b>	<b>31</b>
3.1	Perlakuan Penelitian .....	31
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian.....	31
3.3	Data yang Diperlukan .....	31
3.3.1	Data Hasil Pengukuran .....	31
3.4	Pengolahan Data .....	34
3.4.1	Studi Pustaka .....	34
3.4.2	Pengukuran .....	34
3.5	Peralatan pengujian.....	35
3.6	Rangkaian Pengujian .....	36
3.7	Langkah Pengukuran Tahanan Isolasi .....	37
3.7.1	Persiapan.....	37
3.7.2	Pengukuran Phasa Dengan phasa .....	37
3.7.3	Pengukuran Phasa Dengan Ground .....	38
3.7.4	Finishing .....	38
3.8	Flowchart Pengujian Tahanan Isolasi Pada Motor Induksi 3 Phasa....	39

<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>40</b>
4.1 Perhitungan Nilai IRrata-rata Pada Setiap Fasa.....	40
4.1.1 Perhitungan Nilai IRrata-rata Pada Setiap Fasa-Fasa Terhadap Tabel 3.2 .....	40
4.1.2 Perhitungan Nilai IRrata-rata Pada Setiap Fasa – Gorund Terhadap Tabel 3.3 .....	41
4.1.3 Perhitungan Nilai IRrata-rata Pada Setiap Fasa – Fasa Terhadap Tabel 3.4 .....	42
4.2 Perhitungan Nilai Polarization Index (PI).....	44
4.2.1 Perhitungan Nilai Polarization Index (PI) Pada Fasa-Ground .	44
4.3 Analisa .....	47
4.3.1 Analisa Pengukuran Tahanan Isolasi Urutan Fasa-Fasa dan Fasa-Ground.....	47
4.3.2 Analisa Pengukuran Nilai Polarization Index (PI).....	48
4.3.3 Analisa Pengukuran dan Perhitungan Tahanan Isolasi.....	48
 <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	 <b>50</b>
5.1 Kesimpulan .....	50
5.2 Saran .....	51
 <b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motor Induksi .....	6
Gambar 2.2 Konstruksi Motor Induksi 3 Fasa .....	7
Gambar 2.3 Komponen Stator Motor Induksi 3 Fasa .....	9
Gambar 2.4 Motor Induksi Rotor Sangkar Tupai.....	12
Gambar 2.5 Motor Induksi Rotor Belitan.....	13
Gambar 2.6 Medan Putar .....	16
Gambar 2.7 Hasil Distribusi dalam Motor Pada Saat Berututan Diturunkan Oleh Angka Kurva.....	16
Gambar 2.8 Rangkaian Tahanan Isolasi antar Fasa-Fasa.....	22
Gambar 2.9 Rangkaian Tahanan Isolasi antar Fasa-Ground .....	22
Gambar 2.10 Macam-macam Alat Ukur Tahanan Isolasi .....	28
Gambar 2.11 Megger.....	29
Gambar 3.1 Alat Ukur Megger.....	35
Gambar 3.2 Kabel Penghubung.....	35
Gambar 3.3 Skema Pengukuran Tahanan Isolasi Pada Motor Induksi 3 Fasa	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Minimum Polarization Index (PI) .....	23
Tabel 2.2 Nilai Interpretasi dari Nilai Polarization Index (PI) .....	24
Tabel 2.3 Standar Resistansi Isolasi .....	27
Tabel 3.1 Spesifikasi Motor Induksi 3 Fasa .....	32
Tabel 3.2 Data Hasil Pengukuran Tahanan Isolasi Dengan Phasa-Phasa .....	32
Tabel 3.3 Data Hasil Pengukuran Tahanan Isolasi Dengan Phasa-Ground ....	33
Tabel 3.4 Data Hasil Pengukuran Polarization Index (PI) dengan Phasa – Ground .....	33
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Nilai IRrata-rata Tahanan Isolasi.....	45
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Nilai IRrata-rata Polarization Index (PI) .....	46
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Nilai Polarization Index (PI).....	47

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 2. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 3. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Dengan Pembimbing I
- Lampiran 4. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Dengan Pembimbing II
- Lampiran 5. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 6. Surat Permohonan Pengambilan Data
- Lampiran 7. Surat Penghantar Pengambilan Data
- Lampiran 8. Surat Balasan Dari PDAM Tirta Musi Palembang
- Lampiran 9. Lembar Hasil Pengambilan Data
- Lampiran 10. Dokumentasi Pengambilan Data
- Lampiran 11. Lembar Form Revisi