

**PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI PADA MOTOR INDUKSI 3
PHASA DI PT. PERTAMINA (PERSERO) RU III PLAJU**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

RIO PANGESTU

0617 3031 0855

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020**

**PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI PADA MOTOR INDUKSI 3
PHASA DI PT. PERTAMINA (PERSERO) RU III PLAJU**



LAPORAN AKHIR

Dibuat Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

RIO PANGESTU

0617 3031 0855

Palembang, Oktober 2020

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. H. Muhammad Yunus, M.T.
NIP. 195702281988111001

Ir. Bambang Guntoro, M.T.
NIP. 195707041989031001

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ketua Program Studi
Teknik Listrik

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002

Anton Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 197509242008121001

MOTTO

“Janganlah terlalu cepat menyerah karena disetiap kesulitan tersimpan makna kebahagiaan yang tak terduga”.

“Karena sesungguhnya dalam kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya dalam kesulitan ada kemudahan.”(Q.S. Al-Insyirah:5-6)

Kupersembahkan kepada :

Dengan mengharapkan keridhaan Allah SWT dan Rasulullah SAW junjunganku, kupersembahkan Laporan Akhir ini kepada:

- *Ibu dan Ayah tercinta yang tak pernah berhenti mendoakan dan memberikan dukungan sampai sejauh ini.*
- *Yuk Helda, Yuk Ita, Kak Mamat, dan Kak Heri yang selalu memotivasi dan menyemangati.*
- *Pak Yunus dan Pak Bambang yang telah membimbing dalam pembuatan L.A. Serta seluruh dosen yang telah memberikan masukan, Terimakasih untuk Ilmu nya.*
- *Yudhi, Meygi, Badrun, Lifi, Bessek serta teman-teman lain yang telah banyak membantu, mereka orang-orang hebat yang Allah kirimkan selama penelitian.*
- *Almamater tercinta Politeknik Negeri Sriwijaya.*

ABSTRAK

PENGUJIAN TAHANAN ISOLASI PADA MOTOR INDUKSI 3 PHASA DI PT. PERTAMINA (PERSERO) RU III PLAJU

(2020 : xiii + 51 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

Rio Pangestu

0617 3031 0855

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 isolasi 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 5000 volt dan wawancara terhadap karyawan PT. Pertamina (Persero) Refinery Unit III Plaju. Berdasarkan dari hasil perhitungan nilai rata-rata tahanan isolasi/ $IR_{rata-rata}$ yaitu fasa R = 1003,3 M Ω , fasa S = 1639,8 M Ω , fasa T = 908,2 M Ω dan nilai *Polarization Index* (PI) yaitu sebesar 2,3

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

ABSTRACT

ISOLATION RESISTANCE TESTING ON 3 PHASE INDUCTION MOTOR IN PT. PERTAMINA (PERSERO)

RU III PLAJU

(2020 : xiii + 51 Pages + Bibliography + Attachments)

Rio Pangestu

0617 3031 0855

**Electrical Engineering Department Electrical Engineering Study Program
State Polytechnic of Sriwijaya**

The measurement of insulation resistance is one way to determine the value of insulation resistance possessed by electric 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 on the motor. The data in this final report were collected through data collection on the insulation resistance of a 3-phase induction electric motor using a megger with a 5000 volt DC test voltage and interviews with employees of PT. Pertamina (Persero) Refinery Unit III Plaju. Based on the results of the calculation of the average value of insulation resistance / IR, the phase R = 1003.3 M Ω , phase S = 1639.8 M Ω , phase T = 908.2 M Ω and the value of the Polarization Index (PI) is 2.3

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

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum, Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini yang berjudul **“Pengujian Tahanan Isolasi Pada Motor Induksi 3 Phasa Di PT. Pertamina (PERSERO) RU III Plaju”** 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. H. Muhammad Yunus, M.T. Selaku Pembimbing I

2. Bapak Ir. Bambang Guntoro, 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 Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
5. Seluruh dosen Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya atas semua bantuan yang diberikan dalam kelancaran laporan akhir ini.
6. Yudhi, Lifi, Badrun, Meygi, Aldy, dan Dicky serta teman-teman lain yang telah banyak membantu, mereka adalah orang-orang hebat yang Allah kirimkan selama penelitian.

7. Teman-teman seperjuangan Listrik 2017 khususnya kelas 6 LC yang telah memberikan doa, dukungan, dan semangat dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

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

Akhirnya penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Palembang, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan 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 Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Motor Induksi 3 Phasa	5
2.2 Prinsip Kerja Motor Induksi	5
2.3 Konstruksi Motor Induksi 3 Phasa	7
2.3.1 Stator	9
2.3.2 Rotor	10

2.4 Perbedaan Motor Induksi Rotor Sangkar Dengan Rotor Lilit	13
2.5 Hubungan Bintang dan Segitiga Motor Tiga Phasa	13
2.6 Pengasutan Dengan Tahanan Mula	14
2.7 Medan Magnetik Berputar	15
2.8 Slip	16
2.9 Efisiensi Motor Induksi Tiga Phasa.....	16
2.10 Pemeliharaan Motor Induksi	17
2.11 Tahanan Isolasi	18
2.12 Rangkaian Pengukuran Tahanan Isolasi.....	21
2.13 Perhitungan Nilai $IR_{rata-rata}$ Pada Setiap Fasa	21
2.14 Perhitungan Nilai <i>Polarization Index</i> (PI).....	22
2.15 Pengujian Tahanan Isolasi	23
2.15.1 Standar Pengukuran/ Pengujian Tahanan Isolasi	25
2.16 Macam-macam Alat Ukur Tahanan Isolasi	26
2.17 Megger.....	28

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

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.....	34
3.6 Rangkaian Pengujian	35
3.7 Langkah Pengukuran Tahanan Isolasi	37
3.7.1 Persiapan.....	37

3.7.2 Pengukuran Fasa dengan Fasa.....	37
3.7.3 Pengukuran Fasa dengan Body (Grounding)	38
3.7.4 Finishing	38
3.8 <i>Flowchart</i> pengujian tahanan isolasi	
Pada motor induksi 3 fasa	39

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Nilai $IR_{rata-rata}$ Pada Setiap Fasa.....	40
4.1.1 Perhitungan Nilai $IR_{rata-rata}$ Pada Fasa-Phasa	
Terhadap Tabel 3.2.....	41
4.1.2 Perhitungan Nilai $IR_{rata-rata}$ Pada Fasa-Ground	
Terhadap Tabel 3.3.....	41
4.1.3 Perhitungan Nilai $IR_{rata-rata}$ Pada Fasa-Ground	
Terhadap Tabel 3.4.....	42
4.2 Perhitungan Nilai <i>Polarization Index</i> (PI).....	44
4.2.1 Perhitungan Nilai <i>Polarization Index</i> (PI) Pada Fasa –	
Ground	44
4.3 Analisa	47
4.3.1 Analisa Pengukuran Tahanan Isolasi Urutan	
Phasa-Phasa dan Fasa-ground.....	47
4.3.2 Analisa Pengukuran Nilai <i>Polarization Index</i> (PI).....	48
4.3.3 Analisa Pengukuran dan Perhitungan Tahanan Isolasi.....	48

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	51

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Konstruksi Motor Induksi 3 Fasa	7
Gambar 2.2 Komponen Stator Motor Induksi 3 Fasa	9
Gambar 2.3 Motor Induksi Rotor Sangkar.....	11
Gambar 2.4 Motor Induksi Rotor Belitan	12
Gambar 2.5 Medan Putaran.....	15
Gambar 2.6 Hasil distribusi fluksi dalam motor pada saat yang berturtan ditunjukkan oleh angka pada kurva.....	15
Gambar 2.7 Rangkaian Tahanan Isolasi Antara Fasa dan Fasa	21
Gambar 2.8 Rangkaian Tahanan Isolasi Antara Fasa dan Ground	21
Gambar 2.9 Macam-macam Alat Ukur Tahanan Isolasi.....	28
Gambar 2.10 Megger	28
Gambar 3.1 Alat Ukur Megger	35
Gambar 3.2 Kabel Penghubung	35
Gambar 3.3 Skema Pengukuran Tahanan Isolasi Pada Motor Induksi 3 Phasa ...	36
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Pengujian Tahanan Isolasi Pada Motor Induksi	39
Grafik 4.1 Perhitungan Nilai $IR_{rata-rata}$ Tahanan Isolasi	45
Grafik 4.2 Pengukuran dan Perhitungan Nilai $IR_{rata-rata}$ <i>Polarization Index</i> (PI) ..	46

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Nilai Minimum <i>Polarization Index</i> (PI).....	22
Tabel 2.2 Nilai Interpretasi Dari Nilai <i>Polarization Index</i> (PI).....	23
Tabel 2.3 Standar Resistansi Isolasi.....	26
Tabel 3.1 Spesifikasi Motor Induksi 3 Phasa.....	32
Tabel 3.2 Hasil Pengukuran Tahanan Isolasi Dengan Phasa-Phasa	32
Tabel 3.3 Hasil Pengukuran Tahanan Isolasi Dengan Phasa-Ground.....	33
Tabel 3.4 Hasil Pengukuran <i>Polarization Index</i> (PI) Dengan Phasa-Ground.....	33
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Nilai $IR_{rata-Rata}$ Tahanan Isolasi.....	45
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Nilai $IR_{rata-Rata}$ <i>Polarization Index</i> (PI).....	46
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan <i>Polarization Index</i> (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 Pembimbing I
- Lampiran 4. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 5. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 6. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir