

**ANALISA PENURUNAN TAHANAN ISOLASI MOTOR IDF
K-84-002 CDU IV DI PT. PERTAMINA RU-III PLAJU**



SKRIPSI

**Disusun untuk Melengkapi dan Memenuhi Syarat Guna Mencapai
Gelar Sarjana Strata-1 Program Studi Teknik Elektro
Universitas Tridianti Palembang**

Oleh :

ANDRIYADI

1523110505

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2020**

**ANALISA PENURUNAN TAHANAN ISOLASI MOTOR IDF
K-84-002 CDU IV DI PT. PERTAMINA RU-III PLAJU**



SKRIPSI

**Disusun untuk Melengkapi dan Memenuhi Syarat Guna Mencapai
Gelar Sarjana Strata-1 Program Studi Teknik Elektro
Universitas Tridianti Palembang**

Oleh :



ANDRIYADI

1523110505

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Andriyadi
Nomor Pokok : 1523110505
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata-1
Judul Skripsi : Analisa Penurunan Tahanan Isolasi Motor IDF K84-002
CDU IV di PT. Pertamina RU-III Plaju

Disetujui oleh :

Pembimbing I



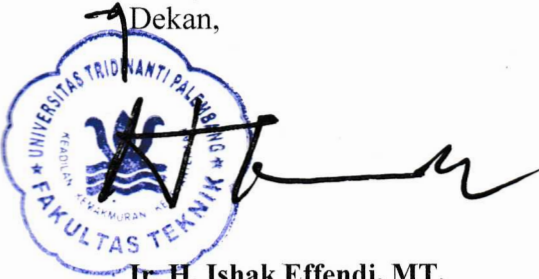
Ir. H. Herman, MT.

Pembimbing II



Ir. H. M. Nefo Alamsyah, M.M.

Mengetahui :
Dekan,



Ir. H. Ishak Effendi, MT.

Palembang, September 2020
Ketua Program Studi,



Ir. H. Herman, MT.

LEMBAR PERNYATAAN

Saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andriyadi
Nomor Pokok : 1523110505
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata-1
Judul Skripsi : Analisa Penurunan Tahanan Isolasi Motor IDF K84-002
CDU IV di PT. Pertamina RU-III Plaju.

Dengan ini menyatakan :

- Hasil penulisan skripsi yang telah saya buat merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Jika terdapat kata-kata dan rumus yang sama itu hanya dijadikan bahan referensi dan masukan kedalam daftar pustaka.
- Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia memper-tanggung – jawabkan dan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 20, Tahun 2003 tentang “Sistem Pendidikan Nasional” Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, September 2020

Penulis,

Andriyadi



LEMBAR PERSEMBAHAN

Yang Utama Dari Segalanya

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada ALLAH SWT, karena atas rahmat dan hidayatNya saya diizinkan untuk menimba ilmu dan menjadi bermanfaat dan berguna dengan ilmu yang saya pelajari, terutama dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat.kupersembahkan karya tulisku ini untuk semua orang yang saya cintai dan kusayangi.

- Kedua Orang Tuaku
- Istri & Anakku
- Keluarga Besar Yang Telah Memberikan Doa dan Motivasi
- Sahabat-Sahabat Seperjuangan dan Almamaterku
- Semua Yang Mendoakanku

ABSTRAK

IDF (induced Draft Fan) adalah menghisap udara yang berasal dari hasil pembakaran untuk di buang ke udara bebas melalui stuck. Namun IDF ini mempunyai kontruksi yang kompleks dimana sistem IDF ini terdapat motor induksi 3 fasa untuk memutar kipas yang berfungsi menghisap udara hasil pembakaran yang mana udara tersebut telah melalui APH (Air PreHeater) yang berguna untuk mendinginkan udara panas yang dihasilkan oleh pembakaran sebelum di buang ke udara bebas melalui stuck. Untuk menghindari kerusakan pada motor listrik yang menyebabkan berhentinya IDF, salah satu hal yang harus diperhatikan adalah tahanan isolasi dari kumparan motor yang ada di dalamnya. Tahanan isolasi memiliki batasan rekomendasi minimum yang sudah ditentukan oleh klas, Guna menghindari hal yang tidak diinginkan. Tahanan isolasi juga bisa diprediksi penurunan nilainya dengan cara dilihat dari hasil pengecekan berkala menggunakan megger test. Penurunan tahanan isolasi motor ini dihitung menggunakan metode interpolasi linear. Motor IDF K-84-002 CDU IV di PT. Pertamina RU III mengalami penurunan tiap 1 jam operasioanalnya sebesar 0,0024 M Ω . Motor IDF K-84-002 CDU IV tidak layak untuk bertahan sampai bulan agustus 2022 (4 tahun sejak di overhaul). Melainkan hanya sampai dibulan Oktober 2021 yaitu sebesar 7,9264 M Ω dari standar nilai IR minimumnya 5 M Ω .

Kata kunci : Motor Listrik, Penurunan, Tahanan Isolasi, Pertamina

ABSTRACT

IDF (induced Draft Fan) is to suck the air that comes from the combustion to be discharged into free air via stack. However, this IDF has a complex construction where the IDF system has a 3-phase induction motor to rotate the fan which functions to suck in the combustion air where the air has passed through the APH (Air PreHeater) which is useful for cooling the hot air generated by combustion before being discharged into it. free air through stack. To avoid damage to the electric motor that causes the IDF to stop, one of the things that must be considered is the insulation resistance of the motor coils inside. Isolation resistance has a minimum recommended limit that has been determined by the class, in order to avoid undesirable things. Isolation resistance can also be predicted to decrease in value by being seen from the results of periodic checks using the megger test. The reduction in motor insulation resistance is calculated using a linear interpolation method linear interpolation. Motor IDF K-84-002 CDU IV decreased every 1 hour of operation by 0,0024 M Ω . Motor IDF K-84-002 CDU IV not eligible to last until August 2022 (4 years since overhaul). But only until October 2021 which is equal to 7,9264 M Ω of the standard IR minimum values 5 M Ω .

Keywords: Electric Motor, Reduction, Isolation Resistance, Pertamina

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan dan hidayah-Nya lah penulisan Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya, dengan judul “Analisa Penurunan Tahanan Isolasi Motor IDF K84-002 CDU IV di PT. Pertamina RU-III Plaju”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat di dalam mata kuliah yang diberikan kepada mahasiswa jurusan Teknik Elektro.

Dalam penulisan Skripsi ini, penulis mengalami berbagai macam kendala, namun berkat karunia-Nya dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan karena masih terbatasnya pengetahuan yang penulis miliki, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dan memotivasi dari pembaca demi kesempurnaan Skripsi ini.

Dengan terselesaikannya Skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. H. Ishak Effendi, M.T. Dekan fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang
2. Ir. H. Herman, M.T. Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Tridinanti Palembang dan selaku dosen pembimbing pertama dalam penulisan skripsi yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, dan bantuannya dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Muhammad Helmi,S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Tridinanti Palembang
4. Ir. H. M. Nefo Alamsyah, M.M. selaku dosen pembimbing kedua dalam penulisan skripsi yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, dan bantuannya dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Kedua orang tua, istri, anak dan seluruh anggota keluarga penulis atas segala do'a, semangat serta dorongan dalam melancarkan pembuatan laporan ini.
6. Seluruh staff dan pengajar Teknik Elektro Universitas Tridinanti Palembang
7. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Skripsi ini.

8. Semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan laporan ini.

Akhir kata, penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua baik sekarang maupun untuk masa yang akan datang.

Palembang, September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMBUNG	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GRAFIK	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Motor Induksi 3 Phasa.....	4
2.2 Prinsip Kerja Motor Induksi.....	5
2.3 Konstruksi Motor 3 phasa	7
2.3.1 Stator	9
2.3.2 Rotor	10
2.4 Perbedaan motor induksi rotor sangkar dan lilit.....	13
2.5 Motor IDF (Induce Draft Fan).....	14

2.6 Konstruksi Motor IDF (Induce Draft Fan).....	15
2.7 Spesifikasi Motor.....	16
2.8 Sistem Kendali Motor IDF (Induce Draft Fan).....	18
2.9 Tahanan Isolasi.....	19
2.10 Konstruksi dan Isolasi Stator.....	20
2.11 Penurunan Kualitas Isolasi.....	22
2.12 Pengujian Tahanan Isolasi.....	24
2.13 Interpolasi Linear.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 Objek Penelitian	29
3.2 Alat Penelitian	29
3.3 Alur Penelitian.....	19
3.4 Langkah-Langkah Penelitian.....	30
3.4.1 Batasan Masalah	30
3.4.2 Studi Literatur	30
3.4.3 Pengambilan Data.....	31
3.4.4 Perhitungan Penurunan Nilai tahanan isolasi.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 Perhitungan Penurunan Nilai Tahanan Isolasi Motor	34
4.2 Pembahasan Hasil Perhitungan	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Konstruksi Motor Induksi 3 Phasa..... ..	7
Gambar 2.2. Komponen Motor Induksi 3 Phasa	8
Gambar 2.3. Motor Induksi Rotor Sangkar..... ..	12
Gambar 2.4. Motor Induksi Rotor Belitan..... ..	13
Gambar 2.5 Konstruksi Motor IDF K-84-002 CDU IV	16
Gambar 2.6. Panel Kontrol Motor IDF K-84-002 CDU IV	18
Gambar 2.7. Diagram rangkaian Megger \ddot{E}	19
Gambar 3.1. Diagram Langkah-Langkah Penelitian..... ..	30

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Spesifikasi Motor	16
Tabel 2.2. Spesifikasi Beban	17
Tabel 2.3. Besar Tegangan Uji.....	25
Tabel 2.4. Nilai IR Minimum.....	25
Tabel 2.5. Definisi Nilai PI yang Terukur.....	26

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 2.1. Persamaan Interpolasi Linear.....	27
Grafik 4.1. Penurunan Nilai Tahanan Isolasi	44

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Spesifikasi Motor IDF K-84-002 CDU IV
- Lampiran 2 Spesifikasi beban fan IDF K-84-002 CDU IV
- Lampiran 3 Hasil pengukuran tahanan isolasi juli 2018
- Lampiran 4 Hasil pengukuran tahanan isolasi juli 2020

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beban listrik di kilang Pertamina RU III yang menggunakan energi paling besar pada umumnya adalah motor listrik dengan jenis yang bermacam-macam seperti motor induksi, motor sinkron dan motor DC. Isolasi merupakan komponen yang berperan vital terhadap keamanan operasi motor induksi sebagaimana kegagalan isolasi adalah faktor penyebab kerusakan yang tertinggi kedua [1]. Tanpa isolasi, konduktor tembaga akan mengalami kontak dengan konduktor lain atau inti stator. Isolasi juga berfungsi sebagai penghantar panas, sehingga konduktor tembaga tidak mengalami overheating.

Pada tanggal 28 Juli 2020, dilakukan pengujian tahanan isolasi motor IDF K 84-002 CDU IV dengan tujuan untuk memeriksa nilai tahanan isolasi motor. Dapat disimpulkan bahwa tahanan isolasi motor IDF K84-002 CDU IV mengalami penurunan nilai tahanan isolasi dari pemeriksaan sebelumnya . Mengingat criticalnya motor IDF K 84-002 CDU IV ini dalam keberlangsungan produksi, Maka dari itu penulis tertarik untuk membahas “Analisa Penurunan Tahanan Isolasi Motor IDF K84-002 CDU IV di PT. Pertamina RU-III Plaju”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Berapa besar penurunan nilai tahanan isolasi motor IDF K-84-002 CDU IV tiap 1 jam operasioanal.

2. Apakah tahanan isolasi motor IDF K-84-002 CDU IV masih layak untuk bertahan sampai 4 tahun setelah perhitungan penurunan tahanan isolasi motor.
3. Penurunan tahanan isolasi motor IDF K-84-002 CDU IV banyak disebabkan oleh beberapa faktor.

1.3 Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini, pembahasan masalah dibatasi pada batasan-batasan sebagai berikut:

1. Hanya menganalisa penurunan nilai tahanan isolasi motor IDF K- 84-002 CDU IV berdasarkan jam kerja operasional.
2. Beban motor, Perubahan suhu lingkungan, suhu motor, kelembaban diabaikan .

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam studi kasus ini adalah:

Tujuan tugas akhir kali ini yaitu mengetahui berapa lama lagi motor IDF K-84-002 CDU IV dapat beroperasi sampai batas minimum tahanan isolasi yang diijinkan .

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan laporan tugas akhir ini sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi uraian singkat mengenai latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini memuat teori-teori penunjang yang berhubungan dengan penelitian studi kasus Analisa Tahanan Isolasi Motor IDF K84-002 CDU IV di PT. Pertamina RU-III Plaju.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Bagian ini berisikan tentang sumber data, prosedur penelitian, dan batasan kajian dari penelitian.

BAB IV PEMBAHASAN

Bagian ini berisi penjelasan dari permasalahan Analisa penurunan tahanan isolasi motor IDF K84-002 CDU IV di PT. Pertamina RU-III Plaju.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Dari tahapan-tahapan tersebut diatas maka pada bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran-saran yang telah dikemukakan berdasarkan hasil analisa penurunan tahanan isolasi motor IDF K84-002 CDU IV di PT. Pertamina RU-III Plaju.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Motor Reliability Working Group, "Report of Large Motor Reliability Survey of Industrial and Commercial Installations, part I," IEEE Trans. Ind. Appl., Vol. IA-21, No. 4, hal. 853-864, Juli/Agt. 1985
- [2] Schleif, E R. 1956. Corrections for Dielectric Absorption High Voltage D-C Insulation Test.
- [3] Adibroto, Soemarno. 2009. Tes Isolasi. Graha ilmu. Yogyakarta.
- [4] IEEE Recommended Practice for Testing Insulation Resistance of Electric Machinery, IEEE Std. 43-2013, 2013
- [5] Chapra, Stephen C., Canale, Raymond P. Metode Numerik.:Interpolasi.Penerbit Erlangga.
- [6] Basu, Mitra. 2002. Gaussian-Based Edge-Detection Methods. Vol.32, No.3. IEEE
- [7] PT. Pertamina (Persero) Refinery Unit III Buku petunjuk Manajemen, (No.Dokumen : 1-1/ HARLUR-PTM/2018)
- [8] M. Farahani, E. Gockenbach, H. Borsi, dan M. Kaufhold, "Behaviour of a Machine Insulation System During Accelerated Aging Tests," IEEE International Symposium on Electrical Insulation, 2008, hal. 404-407.
- [9] Pratama, R., Sianipar, R.H., Wiryajati, K ., 2014,Pengaplikasian Metode Interpolasi danEkstrapolasi Lagrange, Chebyshev, dan SplineKubik Untuk Memprediksi Angka Penganggurandi Indonesia,Jurnal Dielektrika, Jurusan TeknikElektro, Universitas Mataram, 1(2), 116-121

- [10] Gill, P., 2009. Electrical Power Equipment Maintenance and Testing 2nd Edition. New York: CRC Press Taylor & Francis Group.
- [11] Meijering, Erik 2002, "A chronology of interpolation: from ancient astronomy to modern signal and image processing", Proceedings of the IEEE 90)