

**KENAIKAN TEMPERATUR KUMPARAN SAAT LOCK
ROTOR TEST TERDAHAP PERUBAHAN DIAMETER
KUMPARAN PADA MOTOR INDUKSI SATU FASA**



SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

OLEH

M. AGUNG WIRANDA

03041281419068

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

**KENAIKAN TEMPERATUR KUMPARAN SAAT LOCK
ROTOR TEST TERDAHAP PERUBAHAN DIAMETER
KUMPARAN PADA MOTOR INDUKSI SATU FASA**



SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu
Syarat Mendaftar Wisuda Ke-138
Universitas Sriwijaya

OLEH

M. AGUNG WIRANDA

03041281419068

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D

NIP. 197108141999031005

Indralaya, Agustus 2018


Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Sri Agustina, M.T

NIP. 196108181990032003

Saya sebagai Pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1)

Tanda Tangan :  _____
Pembimbing Utama : Ir. Sri Agustina, M.T
Tanggal : 28 / 08 / 2018

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M.AGUNG WIRANDA

NIM : 03041281419068

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Universitas : Sriwijaya

Menyatakan bahwa karya ilmiah yang berjudul "KENAIKAN TEMPERATUR KUMPARAN SAAT LOCK ROTOR TEST TERHADAP PERUBAHAN DIAMETER KUMPARAN PADA MOTOR INDUKSI SATU FASA" merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat atas karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan

Inderalaya, Agustus 2018



M.agung Wiranda

ABSTRAK

KENAIKAN TEMPERATUR KUMPARAN SAAT LOCK ROTOR TEST TERHADAP PERUBAHAN DIAMETER KUMPARAN PADA MOTOR INDUKSI SATU FASA

(M.Agung Wirandja, 03041281419068, 2018, halaman)

Pada zaman sekarang ini tidak bisa dipungkiri lagi kebutuhan akan energi listrik sangatlah penting bagi setiap individu maupun kelompok masyarakat untuk keperluan kegiatan sehari-hari. Termasuk penggunaan motor induksi paling banyak digunakan dalam kegiatan industri maupun rumah tangga, motor induksi terbagi menjadi dua yaitu motor induksi 1 fasa dan motor induksi 3 fasa. Yang membedakan kedua jenis motor ini adalah kapasitasnya motor induksi 3 fasa berkapasitas lebih besar dari pada motor induksi 1 fasa sehingga motor ini lebih sering di gunakan dalam kegiatan industri, sedangkan motor induksi 1 fasa sering kita jumpai di sekitar kita seperti pompa air, mixer, kipas angin, blender, mesin cuci dan lain sebagainya. dalam pengoperasiannya motor ini sering mengalami overload dan perawatannya kurang di perhatikan sehingga motor yang mengalami panas berlebih masih tetap di gunakan untuk memenuhi kebutuhan tertentu. Akibatnya motor induksi satu fasa tersebut terbakar dan mengalami kerusakan sehingga salah satu perbaikan yang dilakukan adalah penggulangan ulang kumparan stator (rewinding) diameter kawat yang dipilih adalah 0,35, 0,50 dan 0,55 dalam proses rewinding tersebut dilakukan percobaan lock rotor test dalam percobaan tersebut panas dalam rotor dan stator akan meningkat sangat cepat sehingga dapat menyebabkan ketahanan isolasi akan berkurang jika dilakukan percobaan dengan waktu yang lama dapat mengakibatkan kerusakan isolasi tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang perubahan kenaikan temperatur kumparan saat lock rotor test terhadap perubahan diameter kumparan pada motor induksi satu fasa dari pengujian ini didapat kenaikan temperatur dengan diameter 0,35mm pada saat 1 detik adalah sebesar 21,17°C diameter kawat kumparan 0,50mm pada saat 1 detik adalah sebesar 6,49°C dan pada diameter 0,55mm pada saat 1 detik adalah sebesar 5,86°C dari hasil tersebut maka dapat diambil kesimpulan bahwa perubahan diameter kawat kumparan dapat mempengaruhi kenaikan temperatur pada motor induksi.

Kata Kunci: Motor Induksi 1 Fasa, Rotor terkunci, Temperatur, Kawat Kumparan Motor, Rewinding

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP : 197108141999031005

Palembang, Agustus 2018

Menyetujui,

Pembimbing Utama



Ir. Hj. Sri Agustina, M.T.
NIP: 196108181990032003

ABSTRACT

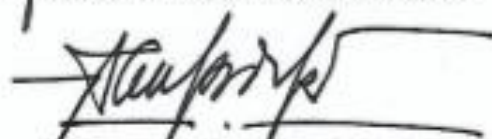
IMPROVING SPLITTING TEMPERATURE AT LOCK ROTOR TEST ON CHANGES IN COUPLING DIAMETERS IN ONE PHASE INDUCTION MOTOR (M.Agung Wiranda, 03041281419068, 2018)

In this day and age there is no doubt that the need for electric energy is very important for every individual and community group for the needs of daily activities. Including the use of induction motors most widely used in industrial and household activities, induction motors are divided into two, namely induction motors 1 phase and 3 phase induction motor. What distinguishes the two types of motorcycles is the capacity of the 3 phase induction motor with a capacity greater than the 1 phase induction motor so that this motor is used more frequently in industrial activities, while the 1 phase induction motor is often encountered around us such as water pumps, mixers, fans wind, blender, washing machine and so on. In its operation this motor often experiences overload and the maintenance is not noticed so that the motor that experiences excessive heat is still used to meet certain needs. As a result, the one-phase induction motor is burned and damaged so that one of the improvements made is the rewinding of the wire diameter of the selected wire is 0.35, 0.50 and 0.55 in the rewinding process in a lock rotor test. The experiment heat in the rotor and stator will increase very quickly so that it can cause insulation resistance to be reduced if a long time trial can result in damage to the insulation. Therefore, it is necessary to do research about the change in coil temperature increase when lock rotor test to change in coil diameter in one phase induction motor from this test obtained a temperature rise with a diameter of 0.35mm at 1 second is 21.17 °C diameter of coil wire 0, 50mm at 1 second is 6.49 °C and at diameter 0.55mm at 1 second is 5.86 °C from these results, it can be concluded that changes in the diameter of the coil wire can affect the temperature rise in the induction motor.

Keywords: 1 Phase Induction Motor, Locked Rotor, Temperature, Motor Coil Wire, Rewinding

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.

Palembang, Agustus 2018

Menyetujui,

Pembimbing Utama



Ir. Hj. Sri Agustina, M.T.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **KENAIKAN TEMPERATUR KUMPARAN SAAT LOCK ROTOR TEST TERHADAP PERUBAHAN DIAMETER KUMPARAN PADA MOTOR INDUKSI SATU PHASA**. Serta shalawat & salam selalu tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga dan para sahabat sampai akhir zaman amin ya robbal'alam

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ir. Hj. Sri Agustina, MT., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta nasihat selama pengerjaan skripsi, dan pihak lain yang sudah ikut berkontribusi dalam penyusunan skripsi ini sebagai berikut :

1. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Iwan Pahendra Anto Saputra, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS.,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
5. Hj. Rahmawati,S.T,M.T, selaku dosen pembimbing akademik
6. Seluruh dosen yang telah banyak memberikan ilmu yang InsyaAllah Bermanfaat dan Staf Jurusan Teknik Elektro Unsri Bu Diah , Bpk. Slamet, Bpk. Ruslan dan kak Peheng yang telah banyak membantu.
7. Sahabat seperjuangan terbaik Sumarsono Abdullah, M Feren Fadli Hasmi, Akhmad Danni R, dan Ichsan Saputra yang telah menjadi rekan terbaik dalam urusan apapun selama perkuliahan hingga rekan satu pembimbing yang senantiasa membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

8. Keluarga Besar Teknik Elektro Angkatan 2014 yang tidak bisa saya ucapkan satu persatu yang telah banyak memberi masukan.
9. Kedua orang tuaku Kgs arfan dan Nur'aini, ketiga kakaku Gery adriansyah, Nanda widya tamara dan Malinda carolina, serta adikku Ardini putri Qiptiah, yang selalu mendoakan serta memberi dukungan, semangat, dan motivasi.
10. Winda Qurniasari yang selalu memberikan motivasi, dukungan dan do'a serta semangat selama masa perkuliahan.
11. Dan pihak-pihak yang sangat membantu dalam penulisan skripsi ini, yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan wawasan yang lebih luas kepada pembaca, walaupun skripsi ini masih terdapat kekurangan karena keterbatasan Penulis. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca. Terima Kasih.

Wassalamu'alaikum, Wr. Wb.

Inderalaya, Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii

BAB I

Pendahuluan

Latar Belakang	I-1
Tujuan	I-2
Rumusan Masalah	I-2
Batasan Masalah.....	I-3
Metodologi Penulisan	I-3
Sistematika Penulisan	I-3

BAB II

Tinjauan Pustaka

2.1 Motor induksi	II-1
2.2.1 Kontruksi umum	II-2
2.2.2 Stator	II-2
2.2.3 Rotor.....	II-2

2.2.4 Prinsip kerja motor induksi	II-3
2.3 Torsi pada motor induksi	II-5
2.4 Hambatan pada motor induksi	II-6
2.5 Lock rotor test	II-7
2.6 Kenaikan temperatur pada saat rotor terkunci	II-8
2.7 Rangkaian ekivalen	II-10

BAB III

Metode Penelitian

3.1 Waktu Penelitian	III-1
3.2 Langkah – Langkah Penelitian.....	III-2
3.3 Alat dan Bahan Yang Digunakan.....	III-5
3.4 Persamaan Yang Digunakan Dalam Analisa	III-6
3.4.1 Kecepatan putar medan magnet stator dan nilai slip	III-6
3.4.2 Menghitung Parameter Rangkaian Ekivalen	III-6
3.4.3 Mengukur panas pada saat terjadi lock rotor.....	III-6
3.5 Data Hasil Pengukuran.....	III-7
3.6 <i>Flow Chart</i> Penelitian	III-8
3.7 Rangkaian Pengukuran.....	III-9

BAB IV

HASIL dan PEMBAHASAN

4.1 Umum.....	IV-1
4.2 Pengolahan Data Hasil Pengukuran motor 1.....	IV-1
4.2.1 Perhitungan Parameter Rangkaian Ekivalen Motor Induksi	IV-1
4.2.1.1 Menghitung Slip.....	IV-1
4.2.1.2 Perhitungan Data No Load Test.....	IV-2

4.2.1.3 Perhitungan Data Lock Rotor Test.....	IV-2
4.2.2 Menghitung Arus Lock Rotor Test.....	IV-3
4.2.2.1 Analisa Rangkaian Ekivalen Motor 1	IV-5
4.2.2.2 Analisa Rangkaian Ekivalen Motor 2	IV-7
4.2.2.3 Analisa Rangkaian Ekivalen Motor 3	IV-9
4.3 Analisa lama waktu rotor terkunci terhadap kenaikan temperatur	IV-10
4.3.1 Data hasil perhitungan.....	IV-10
4.3.2 Tabel data hasil perhitungan kenaikan temperatur motor 1	IV-11
4.2.3 Tabel data hasil perhitungan kenaikan temperatur motor 2	IV-12
4.3.4 Tabel data hasil perhitungan kenaikan temperatur motor 3	IV-12

BAB V

KESIMPULAN dan SARAN

5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran.....	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Daftar Tabel

Tabel 3.1	III-1
Tabel 3.2.....	III-7
Tabel 3.3.....	IV-10
Tabel 3.4.....	IV-11
Tabel 3.5.....	IV-12
Tabel 3.6.....	IV-12

Daftar Gambar

Gambar 2.1	II-10
Gambar 3.1	III-2
Gambar 3.2	III-3
Gambar 3.3	III-4
Gambar 3.4	III-5
Gambar 3.6	III-9
Gambar 3.7	III-9
Gambar 4.1	IV-3
Gambar 4.2	IV-3
Gambar 4.3	IV-3
Gambar 4.4	IV-4
Gambar 4.5	IV-4
Gambar 4.6	IV-5
Gambar 4.7	IV-6
Gambar 4.8	IV-6
Gambar 4.9	IV-7
Gambar 4.10	IV-8
Gambar 4.11	IV-8
Gambar 4.12	IV-9

Daftar Rumus

Rumus 2.1	II-3
Rumus 2.2	II-3
Rumus 2.3	II-3
Rumus 2.4	II-4
Rumus 2.5	II-5
Rumus 2.6	II-5
Rumus 2.7	II-5
Rumus 2.8	II-6
Rumus 2.9	II-6
Rumus 2.10	II-8
Rumus 2.11	II-9
Rumus 2.12	II-9
Rumus 2.13	II-9
Rumus 2.14	II-10
Rumus 2.15	II-9
Rumus 2.16	II-10
Rumus 2.17	II-10
Rumus 2.18	II-10
Rumus 2.19	II-10
Rumus 2.20	II-10
Rumus 2.21	II-11
Rumus 2.22	II-11
Rumus 2.23	II-11

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Motor listrik adalah mesin penggerak yang sangat banyak digunakan baik dalam industri maupun rumah tangga. Motor induksi satu fasa adalah motor listrik yang banyak dijumpai untuk keperluan rumah tangga seperti pompa, ac, mesin cuci, blender dan mixer.

Dalam penggunaannya, jarang sekali permasalahan dalam motor induksi ini diperhatikan, sekalipun panas yang dihasilkan. Selama alat tersebut dapat beroperasi memenuhi kebutuhan saat itu, alat tetap digunakan. Akibatnya motor akan terbakar. Solusinya adalah gulung ulang (rewinding).

Langkah awal yang diambil saat rewinding adalah mengetahui diameter kawat kumparan yang digunakan, jumlah kumparan dan cara melilit. Tidak semua jenis kawat dan diameter kawat yang digunakan tersedia dipasaran, sehingga teknisi mengambil keputusan untuk menggunakan diameter yang mendekati. Namun, biasanya motor yang sudah mengalami rewinding akan cepat panas. Salah satu sumber panas itu adalah konduktor/kawat.

Untuk dapat mengetahui penyebab timbulnya panas yang akan mengakibatkan kenaikan temperatur dalam waktu yang relatif singkat diperlukan pengujian antara lain dengan lock rotor test (pengujian dengan rotor tertahan). Agar tidak merusak, pengujian ini hanya boleh dilakukan beberapa detik.

Dengan latar belakang di atas, penulis tertarik untuk mengamati berapa lama pengujian ini boleh dilakukan, sehingga penulis memilih judul tugas akhir “Kenaikan Temperatur Kumparan Saat Lock Rotor Test Terhadap Perubahan Diameter Kumparan Pada Motor Induksi Satu Fasa”

1.2 Tujuan

Adapun tujuan penulisan laporan ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui besarnya kenaikan temperatur yang terjadi pada motor induksi 1 phasa pada saat rotor terkunci.
2. Mengetahui waktu yang diizinkan untuk melakukan lock rotor test .

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara menentukan kenaikan temperatur ketika dilakukan pengujian lock rotor test.
2. Berapa lama waktu aman yang diizinkan untuk melakukan pengujian lock rotor test tersebut

1.4 Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini, masalah dibatasi sebagai berikut.

1. Motor yang di rancang adalah motor induksi satu phasa dengan memvariasikan luas penampang tembaga pada kumparan stator.
2. Tidak memperhitungkan efek harmonisa yang akan mempengaruhi kinerja motor.

1.5 Metodologi Penulisan

Dalam penulisan Skripsi ini penulis menggunakan metode, yaitu:

1. Studi Literature / Referensi
Metode ini dilakukan dengan cara mempelajari dari berbagai sumber buku, jurnal dan berbagai sumber lainnya.
2. Observasi Lapangan dan Diskusi
Metode ini dilaksanakan dengan meninjau langsung proses rewinding motor induksi 1 fasa guna memvariasikan ukuran luas penampang kawat tembaga

penyusun kumparan stator dan diskusi bersama ahli yang cukup paham di bidangnya dan pembimbing penulis

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab yang secara garis besar diuraikan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini adalah pendahuluan yang berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan landasan teori- teori dasar yang berhubungan dengan motor listrik 1 fasa

BAB III : METODOLOGI

Pada bab ini membahas mengenai prosedur dan metode yang digunakan untuk melakukan penelitian.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan data hasil pengujian, perhitungan dan analisa data yang didapat.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan yang diperoleh dan saran yang dapat diberikan berdasarkan pengujian yang telah dilakukan oleh penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amien, Syamsul. 2016. "*Kenaikan Temperatur Pada Motor Induksi Tiga Fasa Akibat Rotor Terkunci*". Sumatera utara : Jurnal of Electrical Technology, Vol, No.2
- [2] Antonov .Oktariani, Yeni. 2016. "*Studi Pengaruh Torsi Beban Terhadap Kinerja Motor Induksi 3 fasa*". Padang : Jurnal Teknik Elektro ITP Volume 5, No.1
- [3] Sudiby, Samuel. Amri, M. Khairul. Rosa, Afriyastuti Herawati 2016. "*Analisa Efisiensi Motor Induksi Pada kondisi Tegangan Non Rating Dengan Metode Seregated Loss*". UNIB : Jurnal Teknosia Voll.II, No.17, Tahun X
- [4] Harahap, Partaonan. 2016. "*Pengaruh jatuh tegangan terhadap kerja motor induksi 3 fasa menggunakan Simulink matlab*". Sumatera Utara : Jurnal Media ElektriKa, vol.9, No.2
- [5] Suparlan, M. 2011. "*Pengaruh Penggulungan Ulang (Rewinding) Stator Terhadap Kinerja Motor Induksi*". Indralaya : Jurnal Rekayasa Sriwijaya No.3 Vol.10.
- [6] Susanto, Erwin. 2012. *Pengujian Unjuk Kerja Dan Pengukuran Parameter Motor Induksi Satu Fasa*. Surakarta : Skripsi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- [7] Fitzgerald, A.E Charles. 2015, Kingsley Jr, Stephen D Umans, *Mesin-Mesin Listrik*. edisi keempat, Jakarta; Erlangga