



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website: www.unismuh.ac.id, e_mail: unismuh@gmail.com

Website: <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **PERANCANGAN KUMPARAN MOTOR LISTRIK INDUKSI 3 PHASA
JENIS ROTOR SANGKAR (SQUIRREL CAGE)**

Nama : 1. Darul Aqsah
2. Muhammad Jusri

Stambuk : 1. 10582 1102 12
2. 105821023 12

Makassar, 16 Oktober 2017

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

Dr. Eng. Ir. H. Zulfajri Basri Hasanuddin, M.Eng

Pembimbing II

Ir. Abd Hafid, M.T

Mengetahui,

Ketua Jurusan Elektro



Umar Katu, S.T., M.T.

NBM : 990 410



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
PENGESAHAN

Skripsi atas nama **Darul Aqshah** dengan nomor induk Mahasiswa 10582 1102 12 dan **Muhammad Jusri** dengan nomor induk Mahasiswa 105821023 12, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 003/SK-Y/20201/091004/2017, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Kamis tanggal 12 Oktober 2017

Panitia Ujian :

Makassar, 26 Muharram 1439 H
16 Oktober 2017 M

1. Pengawas Umum

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Dr. H. Abdul Rahman Rahim, SE., MM.

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Dr. -Ing. Ir. Wahyu H. Piarah, MSME.

2. Penguji

a. Ketua : Umar Katu, S.T., M.T

b. Sekertaris : Andi Abd Halik Lateko Tj, S.T., M.T

3. Anggota : 1. Rizal Ahdiyati Duyo, S.T., M.T

2. Adriani, S.T., M.T

3. Rahmania, S.T., M.T

Mengetahui :

Pembimbing I

Dr. Eng. Ir. H. Zulfajri Basri Hasanuddin, M.Eng

Pembimbing II

Ir. Abd Hafid, M.T

Dekan



Ir. Hamzah Al Imran, S.T., M.T.

NBM : 855 500

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena Rahmat dan hidayah-Nyalah sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini, dan dapat kami selesaikan dengan baik.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan akademik yang harus ditempuh dalam rangka menyelesaikan Program Studi pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Adapun judul tugas akhir kami adalah : **“PERANCANGAN KUMPARAN MOTOR LISTRIK INDUKSI 3 PHASA JENIS ROTOR SANGKAR (SQUIRREL CAGE)”**

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa di dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan – kekurangan, hal ini disebabkan penulis sebagai manusia biasa tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan baik itu ditinjau dari segi teknis penulisan maupun dari perhitungan-perhitungan. Oleh karena itu penulis menerima dengan ikhlas dan dengan senang hati segala koreksi serta perbaikan guna penyempurnaan tulisan ini agar kelak dapat bermanfaat.

Skripsi ini dapat terwujud berkat adanya bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala ketulusan dan kerendahan hati, kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Ir. Hamzah Al Imran S.T., M.T. sebagai dekan Universitas Muhammadiyah Makassar

2. Bapak Umar Katu S.T., M.T. sebagai Ketua Jurusan Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Makassar
3. Bapak Dr. Eng. Ir. H. Zulfajri Basri Hasanuddin M.Eng. selaku Pembimbing I dan bapak Ir. Abd Hafid, M.T selaku Pembimbing II, yang telah banyak meluangkan waktu dalam membimbing kami.
4. Bapak dan Ibu dosen serta staf pegawai pada Fakultas Teknik atas segala waktunya telah mendidik dan melayani penulis selama mengikuti proses belajar mengajar di Universitas Muhammadiyah Makassar.
5. Ayahanda dan Ibunda yang tercinta, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala limpahan kasih sayang, doa dan pengorbanannya terutama dalam bentuk materi dalam menyelesaikan kuliah.
6. Saudara- saudaraku serta rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik terkhususnya angkatan 2012 yang dengan keakraban dan persaudaraannya banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga semua pihak tersebut di atas mendapat pahala yang berlipat ganda di sisi Allah SWT dan skripsi yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi penulis, rekan-rekan, masyarakat serta bangsa dan Negara. Amin.

Makassar, 25 September 2017

PENULIS

Darul Aksah¹, Muh Jusri²

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Unismuh Makassar

Email : aksahdarul@gmail.com

²Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Unismuh Makassar

Email : jusrivira@gmail.com

ABSTRAK

Motor induksi tiga fasa banyak digunakan dalam dunia industri. motor induksi yang ada pada saat ini rata – rata menggunakan kawat tembaga berukuran kecil pada kumparannya sehingga mengakibatkan kumparan cepat terbakar jika kelebihan beban, selain itu nilai hambatannya besar, torsi dan daya mekaniknya kecil. Solusi untuk permasalahan ini dilakukan perubahan diameter kawat tembaga untuk memperbaiki kinerja motor induksi tiga fasa, khususnya untuk nilai hambatan, slip, daya mekanik, torsi dan kecepatan pada motor induksi tiga fasa. kumparan yang digunakan dalam perancangan motor induksi tiga yaitu kumparan terpusat (consentric) untuk melakukan proses rewinding kumparan stator. terdapat dua motor yang digunakan dalam penelitian ini yaitu motor referensi dan motor rewinding, motor referensi digunakan sebagai acuan untuk melakukan perbandingan. motor rewinding menggunakan tembaga supreme dengan diameter 0,6 mm pada kumparan statornya. hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu motor rewinding memiliki parameter kerja antara lain kecepatan putaran rotor pada motor rewinding sebesar 1480 rpm slip yang dihasilkan pada tegangan 380 V adalah 1,3 daya mekanik 0,86 Watt, torsi yang dihasilkan 0,7997 Nm. sedangkan pada motor referensi memiliki kecepatan putaran rotor sebesar 1475 rpm, slip yang dihasilkan pada tegangan yang sama 1,6 daya mekanik 0,77 watt, torsi yang dihasilkan 7,1992 Nm.

Kata kunci : *motor induksi, kumparan terpusat, penggulangan ulang.*

Darul Aksah¹ , Muh Jusri²

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Unismuh Makassar

Email : aksahdarul@gmail.com

²Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Unismuh Makassar

Email : jusrivira@gmail.com

ABSTRACT

Three-phase induction motors are widely used in the industrial world. the existing induction motors use an average of small copper wire on the coil, causing rapid coils to burn if overloaded, otherwise the value of the resistance is large, the torque and mechanical power are small. The solution to this problem is to change the diameter of the copper wire to improve the performance of three-phase induction motors, especially for the resistance, slip, mechanical, torque and speed values of three-phase induction motors. coils used in the design of three induction motors is the concentric coil to perform the process of rewinding the stator coil. there are two motors used in this research that is reference motor and rewinding motor, reference motor is used as reference to do comparison. the rewinding motor uses a supreme copper with a diameter of 0.6 mm on its stator coil. the results obtained from this research that rewinding motors have working parameters such as rotation speed of the rotor on the rewinding motor of 1480 rpm slip produced at a voltage of 380 V is 1.3 mechanical power 0.86 Watt, torque generated 0.7997 Nm. sedangkan on the reference motor has a rotation speed of rotor of 1475 rpm, slip produced at the same voltage 1.6 mechanical power 0.77 watts, torque generated 7.1992 Nm.

Keywords: *induction motor, centralized coil, rewinding.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERSETUJUAN	
KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR ISTILAH	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Motor Induksi.....	6
2.2 Teori Dasar Motor Induksi.....	6
2.3 Motor Listrik InduksiTiga Fasa	12
2.4 Klasifikasi Motor Induksi	13

2.5 Konstruksi Motor Tiga Fasa.....	14
2.6 Kumparan Stator	15
2.6.1 Kumparan Jerat (Jerat)	15
2.6.2 Kumparan Terpusat (<i>Concentric Winding</i>).....	15
2.6.3 Kumparan Gelombang (<i>Wave Winding</i>)	16
2.7 Komponen Motor Induksi	17
2.8 Kecepatan Motor Induksi	26
2.9 Prinsip Kerja Motor Induksi Tiga Fasa.....	26
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	30
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	30
3.2 Alat dan Bahan	30
3.2.1 Alat	30
3.2.2 Bahan	31
3.3 Metode Penelitian	32
3.4 Flowchart Alir Penelitian.....	34
3.5 Konstruksi Penelitian.....	35
3.5.1 Rangka Stator	35
3.5.2 Inti Stator	35
3.5.3 Alur	36
3.5.4 Kumparan Stator.....	36
3.5.5 Menggulung Kumparan Stator	36
3.5.6 Penggabungan Dengan Rotor	37
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Rewinding Motor Listrik	38
4.2 Data Spesifikasi Motor Rewinding	38

4.2.1 Pengukuran Hambatan Kumparan.....	42
4.2.2 Analisis Pengukuran Hambatan.....	43
Phasa.....	43
4.3 Perhitungan Slip, Daya Mekanik, Torsi Dan Kecepatan Pada Motor Rewinding.....	43
4.4 Perhitungan Slip, Daya Mekanik, Torsi Dan Kecepatan Pada Motor Referensi.....	44
4.5 Nilai Kecepatan Putaran Torsi, Dan Daya Motor Listrik Induksi Tiga Phasa.....	46
4.6 Pengujian Motor Listrik Induksi 3 Phasa	47
4.7 Perbandingan Pengujian Motor	47
BAB 5 PENUTUP.....	45
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motor induksi tiga fasa.....	13
Gambar 2.2 Konstruksi motor tiga fasa.....	14
Gambar 2.3 Komponen penting pada motor tiga fasa.....	14
Gambar 2.4 Kumputan jerat (spiral)	15
Gambar 2.5 Kumputan terpusat (<i>consentris winding</i>)	16
Gambar 2.6 Kumputan gelombang (<i>wave winding</i>)	16
Gambar 2.7 Rotor tipe squirrel cage	18
Gambar 2.8 Konstruksi dan bagian dari rotor sangkar	18
Gambar 2.9 Rotor belitan.....	20
Gambar 2.10 Jenis rotor sangkar dan belitan pada motor induksi tiga fasa	20
Gambar 2.11 Konstruksi detail motor induksi dengan rotor belitan.....	21
Gambar 2.12 Rangkaian rotor slip ring.....	22
Gambar 2.13 Konstruksi stator dengan alur – alurnya.....	23
Gambar 2.14 Frame stator.....	24
Gambar 2.15 Arus pada kabel menghasilkan fluks.....	27
Gambar 2.16 Berputarnya medan magnet akibat arus tiga fasa pada Rangkaian.....	28
Gambar 2.17 Gaya timbul akibat dari hukum Lorentz	29
Gambar 2.18 Gaya akibat fluks pada stator	29
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	34
Gambar 3.2 Rangka stator.....	35
Gambar 3.3 Inti stator	35
Gambar 3.4 Kumputan terpusat	36

Gambar 3.5 Alur penggulangan tembaga	37
Gambar 3.6 Rotor saat akan digabung dengan stator.....	37
Gambar 4.1 Bentangan Kumparan Stator	41

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Daftar Belitan Alur Stator Kumparan	40
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Hambatan Motor Rewinding	42
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Hambatan Pada Motor Referensi.....	42
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Rewinding Motor Listrik Induksi 3 Phasa.....	46
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Motor Referensi.....	46

DAFTAR ISTILAH

Prime Over	=	penggerak utama
Squirrel Cage	=	rotor sangkar
Asinkronous	=	
Lagging	=	faktor daya terbelakang
Lock	=	mengunci
Rheostat	=	variabel dengan 2 terminal

DAFTAR LAMPIRAN

A.	Alat dan Bahan Penelitian	51
----	---------------------------------	----