

**PENGGULUNGAN ULANG BELITAN
MOTOR KAPASITOR SATU FASA**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

AJI PRASETYO HANDOYO

0614 3031 0147

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2017

**PENGGULUNGAN ULANG BELITAN
MOTOR KAPASITOR SATU FASA**



Oleh :

AJI PRASETYO HANDOYO

0614 3031 0147

Menyetujui,

Pembimbing I,

Palembang,

Pembimbing II,

Sudirman Yahya, S.T., M.T.

NIP. 196701131992031002

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

NIP. 19750924200812001

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Teknik Elektro

Ketua Program Studi

Teknik Listrik

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.

NIP. 196705111992031003

Mohammad Noer, S.S.T,M.T

NIP. 196505121995021001

MOTTO :

- ✿ *“Jadilah orang yang tetap sejuk di tempat panas, tetap manis di tempat yang begitu pahit, tetap merasa kecil meskipun telah menjadi besar, tetap tenang di tengah badai yang paling hebat”*
- ✿ *“Jadilah gelas kosong yang selalu berharap air mengisi, namun tetap tidak pernah penuh. Bukan menjadi gelas penuh”*
- ✿ *“Lihatlah keatas sebagai motivasi dan bukan untuk menjadi rendah diri. Dan lihatlah kebawah agar lebih mensyukuri dan bukan untuk menjadi sombong.*

Ku Persembahkan kepada :

- 1. Bapak dan Ibu tercinta atas kasih sayang dan kesabarannya dalam membesarkanku, yang disetiap doanya selalu terselip namaku.*
- 2. Adikku tersayang sebagai penyemangatku.*
- 3. Pembimbing – pembimbing terbaikku.*
- 4. Sahabat – sahabatku seperjuangan kelas 6 LA*
- 5. Almamater kebanggaanku Politeknik Negeri Sriwijaya*

ABSTRAK
PENGGULUNGAN ULANG BELITAN
MOTOR KAPASITOR SATU FASA
(2017 : xiv + 77 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

AJI PRASETYO HANDOYO

0614 3031 0147

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

e-mail : ajiatmosfer@gmail.com

Salah satu jenis motor listrik yang banyak digunakan di rumah tangga, bengkel maupun perusahaan-perusahaan yaitu motor listrik kapasitor satu fasa. Akan tetapi, banyak motor listrik yang mengalami kerusakan dikarenakan dalam pengopersian yang tidak benar dan motor listrik seringkali melayani beban yang tidak sesuai dengan nilai nominal yang tertera pada plat data motor tersebut. Untuk mengatasi kerusakan tersebut dapat dilakukan dengan perbaikan motor listrik. Salah satu proses perbaikan motor listrik yaitu penggulangan ulang kumparan motor. Laporan akhir ini akan membahas bagaimana cara menggulung ulang motor kapasitor satu fasa dan nilai parameter motor kapasitor satu fasa setelah digulung ulang. Pengukuran dilakukan dengan mengatur nilai torsi dari 0 Nm sampai 0,2 Nm. Berdasarkan dari beberapa pengukuran dengan perhitungan yang didapat bahwa secara keseluruhan motor kapasitor satu fasa yang telah digulung ulang mengalami perubahan arus motor.

Kata kunci : Motor kapasitor satu fasa, penggulangan ulang.

ABSTRACT
REWINDING COIL SINGLE PHASE CAPACITOR MOTOR
(2017 : xiv + 77 Pages + References + Attachments)

AJI PRASETYO HANDOYO

0614 3031 0147

Electrical Engineering Department Electrical Engineering Study Program
State Polytechnic of Sriwijaya

e-mail : ajiatmosfer@gmail.com

One type of electric motor that is widely used in household, workshop or companies that is electric single phase capacitor motor. However, many electric motors are damaged due to improper operation and electric motors often serve loads that do not match the nominal values listed on the motor's name plate. To overcome the damage can be done with the repair of electric motors. One of the electric motor repair process that is rewinding motor coil. This final report will discuss how to rewind the single phase capacitor motor and the value of the motor parameter of the single phase capacitor after it is rewound. Measurements are made by adjusting torque values from 0 Nm to 0.2 Nm. Based on some measurements and calculations obtained that overall single phase capacitor motor that has been rewinding had changed the motor current

Keywords : Single phase capacitor motor, Rewinding.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena berkat, rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir tepat pada waktunya. Laporan Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya dengan judul **“PENGULANGAN ULANG BELITAN MOTOR KAPASITOR SATU FASA”**.

Penulis menyadari tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak mungkin Laporan Akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Herman Yani, S.T, M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Mohammad Noer, S.ST., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
5. Bapak Sudirman Yahya, S.T., M.T., selaku Pembimbing I.
6. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Pembimbing II.
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Listrik 2014 khususnya Kelas 6.LA

Di dalam pembuatan Laporan Akhir ini penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan, untuk itulah penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Akhirnya Penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Umum	5
2.2 Motor Satu Fasa.....	9
2.3 Konstruksi Umum	11
2.4 Prinsip Motor Induksi Satu Fase	16
2.5 Motor Fasa Terpisah.....	20
2.6 Motor Kapasitor	20
2.7 Bahan Penghantar (Konduktor).....	24
2.8 Kawat Kumparan	25
2.9 Perbaikan Motor Kapasitor Satu Fasa	26

2.10 Hal-Hal Yang Harus Diperhitungkan Dalam Penggulungan Ulang Kumparan (Rewinding) Motor Kapasitor Satu Fasa	27
2.11 Kelas Motor	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	37
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan	37
3.2 Peralatan yang Digunakan	37
3.3 Prosedur Penggulungan Ulang Kumparan Stator.....	43
3.4 Langkah Pengujian	61
3.5 Flowchart	62
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	63
4.1 Hasil.....	63
4.1.1 Hasil Pengukuran Kawat Kumparan.....	63
4.1.2 Pengukuran Nilai R dan L	63
4.1.2 Hasil Pengukuran Motor Kapasitor Satu Fasa.....	63
4.2 Pembahasan.....	64
4.2.1 Jumlah Kutub.....	64
4.2.2 Jumlah Kumparan Tiap Kelompok	64
4.2.3 Langkah Kumparan	64
4.2.4 Kecepatan Putaran	65
4.2.5 Bentuk Gulungan	65
4.2.6 Arus Motor	67
4.2.7 Daya	68
4.2.8 Effisiensi Motor	70
4.2.9 Slip	71
4.3 Spesifikasi Motor	72
4.4 Analisis Hasil Percobaan	73
BAB V PENUTUP	75
5.1 Kesimpulan	75

5.2 Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Susunan Batang Konduktor Rotor <i>Squirrel Cage</i>	6
Gambar 2.2 Motor Induksi Dengan Slip Ring	7
Gambar 2.3 Klasifikasi Jenis Motor Listrik	8
Gambar 2.4 Bentuk Fisik Motor Satu Fasa	10
Gambar 2.5. Konstruksi Umum Motor Induksi Satu Fasa	11
Gambar 2.6 Stator	12
Gambar 2.7 Rangka motor	13
Gambar 2.8 Rotor sangkar	14
Gambar 2.9 Rotor Belit	15
Gambar 2.10 Bentuk fisik bearing	16
Gambar 2.11 Medan stator berdenyut sepanjang garis AC. Tidak ada kopel yang dihasilkan	17
Gambar 2.12 Motor Dalam Keadaan Berputar	18
Gambar 2.13 Fluks rotor tertinggal terhadap fluks stator sebesar 90°	19
Gambar 2.14 Medan silang yang dibangkitkan arus stator	19
Gambar 2.15. Rangkaian motor fasa terpisah	20
Gambar 2.16. Konstruksi motor kapasitor start	21
Gambar 2.17. Rangkaian motor kapasitor start	22
Gambar 2.18. Konstruksi motor kapasitor permanen	22
Gambar 2.19. Rangkaian motor kapasitor permanen	23
Gambar 2.20. Rangkaian motor kapasitor start-kapasitor run	23
Gambar 2.21 Bahan Penghantar	24
Gambar 2.22 Kawat kumparan	25
Gambar 2.23 Rangkaian Seri Ekuivalen RLC	32
Gambar 2.24 Diagram Fasor Rangkaian RLC	32
Gambar 2.25 Rangkaian Seri Ekuivalen RL	32
Gambar 2.26 Diagram Fasor Rangkaian RL	33
Gambar 2.27 Rangkaian Seri Ekuivalen RC	33
Gambar 2.28 Diagram Fasor Rangkaian RC	33

Gambar 3.1 <i>Servo Machine Test System</i>	38
Gambar 3.2 <i>Kontrol Servo Machine Test</i>	38
Gambar 3.3 <i>Three Phase Meter</i>	39
Gambar 3.4 <i>Power Supply</i>	40
Gambar 3.5 Motor Kapasitor Satu Fasa	41
Gambar 3.6 LCR Meter	42
Gambar 3.7 Kabel (Penghantar)	43
Gambar 3.8 Rotor Motor.....	43
Gambar 3.9 Kumputan motor sebelum di rewinding	44
Gambar 3.10 Memahat kumputan yang terbakar	44
Gambar 3.11 Kumputan terbakar yang telah dipahat	45
Gambar 3.12 Membersihkan alur dan bagian dalam stator.....	45
Gambar 3.13 Alur stator yang telah dibersihkan	45
Gambar 3.14 Kumputan terpusat.....	46
Gambar 3.15 Kumputan keranjang/sisir	46
Gambar 3.16 Contoh bagian kumputan yang harus diukur.....	47
Gambar 3.17 Membersihkan permukaan tembaga	48
Gambar 3.18 Jangka sorong dan Mikrometer	49
Gambar 3.19 Mikrometer serta bagian-bagiannya	50
Gambar 3.20 Perbandingan skala pada mikrometer	51
Gambar 3.21 Mengukur diameter tembaga.....	52
Gambar 3.22 Hasil pengukuran pada skala Mikrometer.....	52
Gambar 3.23 Membuat ukuran kertas mika	53
Gambar 3.24 Kertas mika.....	54
Gambar 3.25 Kertas mika di alur stator	54
Gambar 3.26 Cetakan menggulung kawat	55
Gambar 3.27 Memasang kumputan baru kedalam alur	55
Gambar 3.28 Alur stator dengan kumputan baru	56
Gambar 3.29 Menyambung kumputan	56
Gambar 3.30 Men-solder sambungan	57
Gambar 3.31 Dua bentuk ikatan tali nilon	57

Gambar 3.32 Mengikat kumparan	58
Gambar 3.33 Memvernish kumparan	58
Gambar 3.34 Kumparan yang telah divarnish	59
Gambar 3.35 Rotor yang telah dipasang kembali.....	59
Gambar 3.36 Memasang tutup depan motor	60
Gambar 3.37 Motor Kapasitor yang telah selesai di rewinding	60
Gambar 3.38 Diagram <i>Flowchart</i>	62
Gambar 4.1 Bentuk Gulungan Terpusat	65

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Hambatan masa jenis	25
Tabel 3.1 Peralatan yang digunakan	37
Tabel 4.1. Nilai resistansi dan induktansi motor kapasitor satu fasa (diukur dengan menggunakan LCR meter).....	63
Tabel 4.2. Pengukuran pada motor kapasitor satu fasa.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A : Prosedur Penggulungan Ulang Kumparan Stator
- Lampiran B : Form Peminjaman Alat/Bahan Tugas Akhir 2017
- Lampiran C : Lembar Kesepakatan Bimbingan LA Pembimbing 1
- Lampiran D : Lembar Kesepakatan Bimbingan LA Pembimbing 2
- Lampiran E : Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran F : Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran G : Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA)
- Lampiran H : Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir (LA)
- Lampiran I : Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir