

**PENGGULUNGAN ULANG (*REWINDING*) BELITAN MOTOR LISTRIK
AC SATU FASA (POMPA AIR SHIMIZU PS 135 E)**



LAPORAN AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Pendidikan
Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Oleh :

SULAIMAN

061630310189

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2019

**PENGGULUNGAN ULANG (REWINDING) BELITAN MOTOR LISTRIK
AC SATU FASA (POMPA AIR SHIMIZU PS 135 E)**



LAPORAN AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Pendidikan
Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

SULAIMAN Oleh : **061630310189**

Pembimbing I Palembang, Agustus 2019
Menyetujui,
Pembimbing I I

Sudirman Yahya, S.T., M.T.
NIP. 196701131992031002

Ir. H. Ilyas, M.T.
NIP. 195803251996011001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ketua Prodi Teknik Listrik

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 196705111992031003

Mohammad Noer, S.S.T., M.T.
NIP. 196505121995021001

ABSTRAK

PENGGULUNGAN ULANG BELITAN MOTOR LISTRIK AC

SATU FASA (POMPA AIR SHIMIZU PS 135 E)

(2019 : xiv + 62 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

SULAIMAN

061630310189

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Email : Shahersulaiman92@gmail.com

Mesin-mesin listrik menempati peranan penting dalam sebuah industri atau pabrik, bengkel maupun tempat tinggal, karena dengan mesin-mesin listrik ini dapat memudahkan pelaksanaan dan waktu yang digunakan dalam proses industri menjadi lebih singkat. Akan tetapi banyak motor listrik yang mengalami kerusakan dikarenakan dalam pengoperasian yang tidak benar dan motor listrik sering kali melayani beban yang tidak sesuai dengan nilai nominal yang tertera pada name plate motor tersebut. Untuk mengatasi kerusakan tersebut dapat dilakukan dengan perbaikan motor listrik, Salah satu proses perbaikan motor listrik yaitu penggulangan ulang belitan motor. Laporan akhir ini akan membahas bagaimana cara menggulung ulang motor listrik ac satu fasa(pompa air shimizu ps 135 e) dan hasil pengujian motor listrik setelah digulung ulang. Pengukuran dilakukan dengan mengatur nilai torsi dari 0 Nm sampai 0,3 Nm. Berdasarkan dari beberapa pengukuran dengan perhitungan yang didapat bahwa secara keseluruhan semakin tinggi nilai torsi maka arus menjadi naik dan kecepatan putaran motor menurun.

Kata kunci : Motor listrik satu fasa(pompa air shimizu ps 135 e),Penggulangan ulang

ABSTRACT
REWINDING COIL OF A SINGLE PHASE AC
ELECTRIC MOTOR (WATER PUMP SHIMIZU PS 135 E)
(2019 : xiv + 62 Pages +References+ Attachments)

SULAIMAN

061630310189

Electrical Engineering Department Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya

Email : Shahersulaiman92@gmail.com

Electrical machines occupy an important role in an industry or factory, workshop or place of residence, because with these electric machines can facilitate the implementation and the time used in industrial processes becomes shorter. However, many electric motors are damaged due to improper operation and electric motors often serve loads that are not in accordance with the nominal value stated on the motorbike's name plate. To overcome this damage can be done by repairing an electric motor, one of the processes of repairing an electric motor is the re-winding of the motor windings. This final report will discuss how to rewinding coil single phase ac electric motor (water pump shimizu ps 135 e) and test the electric motor after being rolled back. Measurements are made by adjusting the torque value from 0 Nm to 0.3 Nm. Based on several measurements with calculations obtained that overall the higher the torque value then the current increases and the motor rotation speed decreases.

Keywords : Single phase ac electric motor (water pumpshimizu ps 135 e),Rewinding

MOTTO :

“Allah SWT selalu memberikan yang terbaik bagi umat-Nya dan kewajiban kita untuk selalu bertakwa dan yakin akan kehendak-Nya ”

Dengan sepenuh cinta dan kasih sayang....

Kupersembahkan untuk :

- ❖ Allah swt & nabi Muhammad SAW
- ❖ Buat orang tua ku tercinta
- ❖ Keluargaku
- ❖ Kakak-kakak ku
- ❖ Dosen Pengajar
- ❖ Teman-teman seperjuangan (6 LB)
- ❖ Almamaterku, selalu

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum, Wr. Wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala nikmat, karunia dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan baik dan sesuai dengan waktu yang telah di tentukan.

Adapun maksud dan tujuan penyusunan Laporan Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam hal ini penulis mengambil judul “Penggulungan Ulang (*Rewinding*) Belitan Motor Listrik AC Satu Fasa (Pompa Air Shimizu PS 135 E).”

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir.
2. Orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan baik dalam hal dukungan moral, materil maupun do’a yang tulus kepada anaknya.
3. Bapak Dr.Ing.Ahmad Taqwa, M.T. Selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Yudi Wijanarko, S.T.,M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak H.Herman Yani, S.T.,M.Eng. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Mohammad Noer, S.S.T.,M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Ir.Bambang Guntoro,M.T. Selaku Pembimbing Akademik.
8. Bapak Sudirman Yahya, S.T.,M.T. Selaku Pembimbing I Laporan Akhir.
9. Bapak Ir.Ilyas .,M.T. Selaku Pembimbing II Laporan Akhir.
10. Rekan- rekan kelas 6 LB .

11. Semua pihak yang telah banyak membantu di dalam penyusunan Laporan Akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah membalas semua kebaikan kalian dengan kebaikan yang lebih baik dan sebanyak-banyaknya, amin.

Akhir kata penulis berharap semoga Laporan Akhir yang disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan dapat menambah ilmu pengetahuan khususnya bagi para mahasiswa.

Wassalamualaikum, Wr, Wb.

Palembang, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	1
1.2.1 Tujuan	1
1.2.2 Manfaat	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Perumusan Masalah	2
1.5 Metode Pengambilan Data	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3

BAB I I TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum.....	4
2.2 Prinsip Kerja Motor Listrik	4
2.3 Jenis-jenis Motor Listrik	7
2.4 Motor Induksi.....	7
2.5 Klasifikasi Motor AC	8
2.5.1 Berdasarkan Prinsip Kerja	8
2.5.2 Berdasarkan Macam Arus	9
2.5.3 Berdasarkan Kecepatan.....	9

2.6	Prinsip Kerja Motor induksi	9
2.7	Konstruksi Motor Induksi	10
2.7.1	Stator (bagian motor yang diam)	10
2.7.2	Rotor (bagian motor yang bergerak)	12
2.8	Bentuk Kumaran Stator	13
2.9	Pengaturan Kecepatan Motor Induksi	14
2.10	Bearing Pada Motor Listrik	15
2.11	Pengenalan Motor AC 1 Fasa	16
2.12	Gangguan Pada Motor Listrik	20
2.13	Tahapan Menggulung Ulang Kumaran	21
2.14	Hal-Hal Yang Harus Di Perhitungkan Dalam Menggulung Ulang	22
2.14.1	Daya	22
2.14.2	Kumaran Stator	23
2.14.3	Kecepatan Putaran	24
2.14.4	Reaktansi	25
2.14.5	Impedansi	26
2.14.6	Tahanan Kawat	28
2.14.7	Slip	28

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1	Flow Chart	29
3.2	Spesifikasi Motor Listrik Pompa Air Shimizu PS 135 E	30
3.3	Waktu dan Lokasi Pelaksanaan	30
3.4	Peralatan Yang Digunakan	31
3.4.1	Servo Machine Test System	31
3.4.2	Analog Digital Multimeter	32
3.4.3	Power Supply	33
3.4.4	LCR Meter	33
3.4.5	Kabel Penghubung	34
3.5	Tahap Penggulungan Ulang Kumaran Stator	34
3.5.1	Membongkar Motor	34

3.5.2	Pembongkaran Gulungan Stator	35
3.5.3	Membersihkan Kern Stator.....	36
3.5.4	Mencatat Data Stator	36
3.5.5	Memasang Kertas Isolasi	37
3.5.6	Menggulung Kumparan	38
3.5.7	Memasukkan Kumparan.....	39
3.5.8	Menyambungkan Kumparan	40
3.5.9	Mengikat Kumparan	41
3.5.10	Memvarnish Kumparan	42
3.5.11	Perakitan Motor	44
3.6	Langkah Pengujian.....	46

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil	48
4.1.1	Hasil Pengukuran Kawat Kumparan	48
4.1.2	Pengukuran Nilai R dan L	48
4.1.3	Hasil Pengukuran Motor Satu Fasa	48
4.2	Pembahasan	49
4.2.1	Jumlah Kutub.....	49
4.2.2	Jumlah Kumparan Tiap Kelompok.....	50
4.2.3	Langkah Kumparan	50
4.2.4	Kecepatan Putaran (Ns)	50
4.2.5	Bentuk Gulungan Motor	51
4.2.6	Arus Motor	52
4.2.7	Daya Input	53
4.2.8	Efisiensi Motor	54
4.2.9	Slip.....	56
4.3	Analisa Hasil Percobaan	58

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran.....	61

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Dampak Adanya Arus Pada Stator	5
Gambar 2.2	Putaran Pada Rotor Akibat Fluks	6
Gambar 2.3	Saat Rotor Tidak Berputar, Total gaya adalah 0	6
Gambar 2.4	Saat Rotor Sudah Berputar Sedikit.....	7
Gambar 2.5	Jenis –Jenis Motor Listrik	7
Gambar 2.6	Konstruksi Motor Induksi	10
Gambar 2.7	Stator	11
Gambar 2.8	Rotor Sangkar.....	12
Gambar 2.9	Rotor Belitan	13
Gambar 2.10	Prinsip Penghasilan Medan Putar Motor 1 Fasa	13
Gambar 2.11	Mengatur Putaran Motor Dengan Mengubah Jumlah Kutub	15
Gambar 2.12	Bearing	15
Gambar 2.13	Prinsip Medan Magnet Utama dan Bantu	16
Gambar 2.14	Medan Magnet Pada Stator Motor 1 Fasa.....	17
Gambar 2.15	Bentuk Fisik Motor Kapasitor.....	17
Gambar 2.16	Pengawatan Motor Kapasitor Pembalik Putaran.....	18
Gambar 2.17	Fisik Motor Shaded Pole.....	19
Gambar 2.18	Penampang Motor Shaded Pole	19
Gambar 2.19	Komutator Pada Motor Universal	20
Gambar 2.20	Stator dan Rotor Motor Universal.....	20
Gambar 3.1	Flowchart Penggulungan Ulang (<i>Rewinding</i>)	29
Gambar 3.2	Nameplate Motor Listrik Pompa Air Shimizu PS 135 E	30
Gambar 3.3	Servo Machine Test System	32
Gambar 3.4	Alat Ukur Analog Digital Multimeter	32

Gambar 3.5 Power Supply	33
Gambar 3.6 LCR Meter.....	33
Gambar 3.7 Melepas Kerangka Motor.....	35
Gambar 3.8 Memisahkan Bagian Rotor dari Stator	35
Gambar 3.9 Pencabutan Gulungan Stator Yang Terbakar	36
Gambar 3.10 Pembersihan Pada Kern	36
Gambar 3.11 Pemotongan Kertas Mika	37
Gambar 3.12 Pemasangan Kertas Mika	38
Gambar 3.13 Penggulungan Kumparan	38
Gambar 3.14 Kawat Email Yang Telah Digulung	39
Gambar 3.15 Memasukkan Kumparan Ke Dalam Alur Stator	39
Gambar 3.16 Kumparan Yang Telah Ditutup Dengan Kertas Mika.....	40
Gambar 3.17 Alur Stator Dengan Kumparan Baru.....	40
Gambar 3.18 Tembaga Yang Telah Digosok.....	41
Gambar 3.19 Penyolderan Ujung Coil	41
Gambar 3.20 Bentuk Ikatan Tali Nilon.....	42
Gambar 3.21 Mengikat Kumparan Dengan Tali Nilon.....	42
Gambar 3.22 Varnish Kaleng Cair.....	43
Gambar 3.23 Pengolesan Varnish Pada Stator.....	43
Gambar 3.24 Kumparan Yang Telah Selesai divarnish.....	44
Gambar 3.25 Pengetesan Kumparan Dengan Multimeter.....	44
Gambar 3.26 Proses Pengecatan Motor	44
Gambar 3.27 Penggantian Bearing	45
Gambar 3.28 Memasukkan Rotor Kedalam Stator	45
Gambar 3.29 Motor Yang Telah Dirakit atau Selesai Direwinding.....	46
Gambar 4.1 Bentuk Gulungan Motor dan Rangkaian Pada Kapasitor	51

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Spesifikasi Motor Listrik Pompa Air Shimizu PS135E.....	30
Tabel 3.2 Peralatan Yang Digunakan.....	31
Tabel4.1 Nilai Resistansi Dan Induktansi Motor Listrik Satu Fasa(Pompa Air Shimizu PS 135 E, Diukur Menggunakan LCR Meter).....	48
Tabel 4.2 Pengukuran Pada Motor Listrik AC Satu Fasa	49
Tabel 4.3 Perbandingan Antara Torsi, Arus dan Kecepatan Motor.....	59