

**PENGGULUNGAN ULANG (*REWINDING*) BELITAN
MOTOR INDUKSI 3 FASA (*TYPE Y90L-2*) 2,2 KW**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

**SANDI YUWANDA PRANATA
061630310869**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

**PENGGULUNGAN ULANG (*REWINDING*) BELITAN
MOTOR INDUKSI 3 FASA (*TYPE Y90L-2*) 2,2 KW**



LAPORAN AKHIR

DibuatuntukMemenuhiSyaratMenyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan
Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

SANDI YUWANDA PRANATA

0616 3031 0869

Palembang, Juli 2019

Menyetujui,

Pembimbing I

**Ir. Markori, M.T.
NIP. 195812121992031003**

Pembimbing II

**Sudirman Yahya, ST., M.T.
NIP. 196701131992031002**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

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

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

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

MOTTO

- ❖ “Dan Barang siapa yang bertaqwa kepada Allah, Niscaya Allah menjadikan baginya kemudahan dalam urusannya”(QS. Ath-Thalaq : 4)
- ❖ “Kebanggaan kita yang terbesar adalah bukan tidak pernah gagal, tetapi bangkit kembali setiap kali kita jatuh.” (Confusius)
- ❖ “Kebanyakan dari kita tidak mensyukuri apa yang sudah kita miliki, tetapi kita selalu menyesali apa yang belum kita capai” (Schopenhauer)
- ❖ Ridho Allah adalah ridho orang tua.

Kupersembahkan Kepada :

- ❖ Kedua orang tua yang sangat kusayang dan kucintai, yang selalu mendoakan yang terbaik, “*You Are Everything*”
- ❖ *Bapak Ir. Markori, M.T., dan Bapak Sudirman Yahya, S.T., M.T.* selaku pebimbing yang senantiasa telah membimbing saya.
- ❖ Seluruh rekan mahasiswa/i seperjuangan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik, Terutama teman-temanku yang saya sayangi dan saya kagumi kelas 6 LC 2016.
- ❖ Winda Asriyanti yang slalu memberi semangat dan motivasi dalam mengerjakan laporan akhir ini.
- ❖ Almamater yang menjadi kebanggaanku.

ABSTRAK

PENGGULUNGAN ULANG (*REWINDING*) BELITAN MOTOR INDUKSI 3 FASA (*TYPE Y90L-2*) 2,2 KW

(2019: xiv + 56 Halaman + Gambar + Tabel + Lampiran)

SANDI YUWANDA PRANATA

0616 3031 0869

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Seiring bertambah dan berkembangnya industri yang ada di indonesia, secara berangsur-angsur sudah banyak perusahaan yang mulai beralih menggunakan tenaga mesin yang disuplai oleh tenaga listrik, salah satunya adalah motor listrik. Banyak motor listrik yang mengalami kerusakan, hal tersebut mengakibatkan kinerja motor menjadi turun, maka kebutuhan akan proses perbaikan motor listrik yaitu rewinding atau penggulungan ulang kumparan pada stator atau rotor motor. Laporan akhir ini akan membahas bagaimana proses penggulungan ulang yang baik dan benar. Perhitungan dilakukan dengan perubahan parameter nilai torsi 0 sampai torsi 0,4 Nm.

Ketika torsi 0 Nm terukur arus sebesar 3,55 A, dengan putaran 3000 rpm. Dan ketika torsi 0,4 Nm terukur arus sebesar 4,1 A, dengan putaran 2890 rpm motor dalam keadaan hangat. Dari hasil perhitungan yang didapatkan bahwa, motor yang telah digulung ulang mengalami penurunan kinerja.

Kata Kunci : Motor Induksi 3 Fasa, Penggulungan Ulang

ABSTRACT

REWINDING OF 3 PHASE INDUCTION MOTOR

(TYPE Y90L-2) 2,2 KW

(2019:xiv + 56 Pages + Picture + Table + Attachment)

SANDI YUWANDA PRANATA

0616 3031 0869

**Electrical Engineering Department Electrical Engineering Study Program
State Polytechnic of Sriwijaya**

Along with the growth and development of industries in indonesia, gradually many companies are starting to switch to using machanical power supplied the elecric power, one of which is an electric motor. Many electric motors which are badly needed. One electric motor repair process is rewinding the stator coil or the rotor of the motor. This final report will discuss how the rewinding process is good and right. The calculation is done by changing the parameter of the torque value 0 to torque 0,4 Nm. When torque Nm is measured at 3,55 A, dengan a rotation of 3000 rpm. And when the 0,4 Nm torque is measured at 4,1 A, with a rotation of 2890 rpm the motor is warm. From the results of calculations it wash found that the motor being rolled back experienced a decrease in performance.

Keyword : 3 Phase Induction Motor, Rewinding

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas segala nikmat-Nya, shalawat dan salam agar selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi besar kita Muhammad SAW, keluarga dan para sahabat dan pengikutnya yang setia sampai akhir zaman.

Syukur Alhamdulillah segala puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan ridho-Nya, hingga penulisan Laporan Akhir dengan judul "**PENGGULUNGAN ULANG (REWINDING) BELITAN MOTOR INDUKSI 3 FASA (TYPE Y90L-2) 2,2 KW**" ini dapat kami selesaikan dengan baik. Selama pembuatan Laporan Akhir ini, kami banyak menemukan hambatan dan kesulitan, namun berkat bimbingan dan pengarahan serta bantuan dari berbagai pihak, maka dapat kami selesaikan. Untuk itu pada kesempatan ini, kami ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang maha Esa, yang telah memberikan anugerah luar biasa dalam kehidupan manusia berupa kemampuan berfikir.
2. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Yudi Wijanarko, S.T.,M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya..
4. Bapak H. Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya..
5. Bapak M. Noer. S.S.T, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ir. Markori, M.T selaku dosen Pembimbing I.
7. Bapak Sudirman Yahya, S.T., M.T., selaku dosen Pembimbing II.
8. Seluruh bapak dan ibu dosen Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Orang Tua dan Keluarga tersayang yang tidak pernah berhenti mendukung dan mendoakan dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

10. Rekan – rekan mahasiswa seperjuangan Teknik Listrik 2016 terutama Kelas 6 LC Politeknik Negeri Sriwijaya, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
11. Winda Asriyanti yang slalu memberikan semangat serta masukan yang sangat membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Semoga Allah SWT dapat melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada mereka semua dan membalas semua kebaikan dan pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis. Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, baik teknik penulisan, bahasa maupun cara pemaparannya. Penulis berharap semoga Laporan Kerja Praktek ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi kita semua.Aamiin.

Palembang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Dan Manfaat	2
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2 Manfaat	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Motor Induksi.....	5
2.2 Konstruksi Umum Motor Induksi	7
2.2.1 Stator	7
2.2.2 Rotor.....	10
2.3 Prinsip Kerja Motor Induksi 3 Fasa	11
2.4 Medan Putar	13
2.5 Pengaturan Putaran.....	14
2.6 Bahan Penghantar.....	15
2.7 Tembaga.....	16
2.8 Gangguan-gangguan Pada Motor Induksi 3 Fasa	17
2.9 Perbaikan Motor Induksi 3 Fasa	18

2.10 Rumus-rumus Rewinding Pada Motor Induksi 3 Fasa	19
2.11 Hal-hal Yang Harus Diperhatikan Dalam Penggulungan Ulang Kumparan (Rewinding) Motor Induksi 3 Fasa	21
2.11.1 Daya	21
2.11.2 Reaktansi	22
2.11.3 Impedansi	22
2.11.4 Kepesatan dan Slip.....	24
2.11.5 Efisiensi.....	24
2.12 Kelas Motor.....	24

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Flow Chart.....	26
3.2 Identifikasi Motor.....	27
3.3 Pembongkaran Motor.....	27
3.3.1 Membongkar Rotor	27
3.3.2 Pembongkaran Kumparan Stator	28
3.4 Mengambil Data dan Spesifikasi Motor Pada Stator Sebelum Rewinding.	29
3.4.1 Data Motor	29
3.4.2 Spesifikasi Motor	30
3.4.3 Data-data Lain	30
3.5 Prosedur Penggulungan Motor Induksi 3 Fasa	34
3.5.1 Memasang Kertas Isolasi	34
3.5.2 Menggulung Kumparan	36
3.5.3 Memasukkan Kumparan	37
3.5.4 Menyambung Kumparan.....	38
3.5.5 Mengikat Kumparan.....	39
3.5.6 Memernis Kumparan.....	40
3.5.7 Perakitan Motor.....	41
3.6 Tempat dan Waktu Pelaksanaan	41
3.7 Alat.....	41
3.7.1 Servo Machine Test System.....	42
3.7.2 Analog Digital Multimeter.....	43
3.7.3 Power Supply	44

3.7.4 Motor Induksi 3 Fasa	44
3.7.5 LCR Meter	45
3.7.6 Kabel Penghubung	46
3.8 Langkah Pengujian.....	46

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil	48
4.1.1 Hasil Pengukuran Motor Induksi 3 Fasa.....	48
4.1.2 Pengukuran Nilai R dan L.....	48
4.2 Pembahasan.....	49
4.2.1 Perhitungan Motor Induksi 3 Fasa	49
4.2.2 Arus Motor.....	49
4.2.3 Daya Input dan Daya Output	49
4.2.4 Efisiensi Motor.....	52
4.2.5 Kecepatan Putaran.....	52
4.2.6 Slip	53
4.3 Analisa Hasil Percobaab	54

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran.....	55

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motor 3 fasa	5
Gambar 2.2 Konstruksi motor induksi.....	7
Gambar 2.3 Stator.....	8
Gambar 2.4 Rangka motor (<i>frame</i>).	9
Gambar 2.5 Rotor sangkar.	10
Gambar 2.6 Rotor belit.....	11
Gambar 2.7 (a)Diagram phasor fluksi tiga fasa (b)Arus tiga fasa seimbang	13
Gambar 2.8 Medan putar pada motor induksi 3 fasa	13
Gambar 2.9 Pelaksanaan lilitan untuk mengubah jumlah kutub dengan mengubah sambungan fasa.	14
Gambar 2.10 Hubungan seri dan paralel dari masing-masing fasa.....	15
Gambar 2.11 Kawat tembaga.....	16
Gambar 3.1 Bagian rotor motor	27
Gambar 3.2 Kumparan motor terbakar	28
Gambar 3.3 Proses pembongkaran kumparan stator.....	28
Gambar 3.4 Stator yang telah dibersihkan	29
Gambar 3.5 Bentangan alur stator.....	29
Gambar 3.6 Kumparan terpusat	31
Gambar 3.7 Kumparan keranjang/sisir	32
Gambar 3.8 Contoh bagian kumparan yang harus diukur.....	32
Gambar 3.9 Membersihkan permukaan tembaga dari isolator	33
Gambar 3.10 Jangka sorong dan Mikrometer	34
Gambar 3.11 Mikrometer beserta bagian-bagiannya	34
Gambar 3.12 Mengukur kertas isolasi	35
Gambar 3.13 Kertas isolasi yang sudah dipotong.....	35
Gambar 3.14 Pemasangan kertas isolasi pada slot stator	36
Gambar 3.15 Stator telah dipasang isolasi	36
Gambar 3.16 Menggulung kumparan secara manual.....	37
Gambar 3.17 Semua kumparan telah digulung	37
Gambar 3.18 Memasukkan kumparan kedalam stator.....	38
Gambar 3.19 Semua kumparan telah terpasang didalam stator	38

Gambar 3.20 Membersihkan lapisan email tembaga	39
Gambar 3.21 Tampak kumparan sudah disolder dan terhubung.....	39
Gambar 3.22 Proses memernis kumparan.....	40
Gambar 3.23 Kumparan sudah divarnish dan dijemur.....	40
Gambar 3.24 <i>Servo machine system</i>	42
Gambar 3.25 Kontrol <i>servo machine system</i>	43
Gambar 3.26 <i>Three phase meter</i>	44
Gambar 3.27 <i>Power supply</i>	44
Gambar 3.28 Motor induksi 3 fasa.....	45
Gambar 3.29 LCR Meter.....	45
Gambar 3.30 Kabel penghubung.....	46
Gambar 3.31 Rangkaian pengujian	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hambatan masa jenis	16
Tabel 2.2 Ketetapan angka pembagi.....	20
Tabel 3.1 Peralatan yang digunakan	41
Tabel 4.1 Pengukuran pada motor induksi.....	48
Tabel 4.2 Pengukuran nilai R dan L, pada setiap fasa	48
Tabel 4.3 Hasil percobaan pengukuran arus dan kecepatan motor.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar kesepakatan bimbingan laporan akhir (LA) pebimbing 1
- Lampiran 2. Lembar kesepakatan bimbingan laporan akhir (LA) pebimbing 2
- Lampiran 3. Lembar bimbingan laporan akhir (LA) pebimbing 1
- Lampiran 4. Lembar bimbingan laporan akhir (LA) pebimbing 2
- Lampiran 5. Lembar rekomendasi laporan akhir (LA)
- Lampiran 6. Lembar peminjaman alat di labaoratorium listrik
- Lampiran 7. Lembar pengembalian alat di laboratorium listrik
- Lampiran 8. Surat pernyataan melakukan *rewinding* dari bengkel ujang servis