

**KARAKTERISTIK MOTOR INDUKSI TIGA FASA DALAM KEADAAN
BERBEBAN DI LABORATORIUM TEKNIK LISTRIK
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

Muharraran Akhsanul Akbar

0613 3031 0187

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2016**

**KARAKTERISTIK MOTOR INDUKSI TIGA FASA DALAM KEADAAN
BERBEBAN DI LABORATORIUM TEKNIK LISTRIK
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



Oleh :

Muharraran Akhsanul Akbar

0613 3031 0187

Menyetujui,

Palembang, Agustus 2016

Pembimbing I,

Pembimbing II,

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

**Sutan Marsus, S.S.T., M.T.
NIP. 196509301993031002**

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:

- *Jangan pernah sia-siakan waktumu karena saat kamu sadar bahwa waktu yang kamu sia - siakan itu sangat berharga. (Muhar)*
- *Kalau kau terus berpikir dan tidak melakukan apapun, kau akan tertinggal jauh. (Killua - HxH)*
- *Berusahalah untuk menjadi lebih baik, jangan menyerah dalam kondisi apapun, karena segala penderitaan yang kita lalui akan menjadikan kita semakin kuat. (Zoro - One Piece)*

Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada :

- ❖ *Abi dan umi tercinta yang selalu memberikan motivasi.*
- ❖ *Saudariku dan keluargaku tersayang, Adikku Fitri Hasanah, Tante Rodiah, Tante Kamaliah, dan Om Soleh yang tiada letihnya selalu memberikan motivasi dan semangat.*
- ❖ *Kepada sahabat – sahabatku.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya serta kedua orang tua, adik-adik, dan semua anggota keluargaku yang selalu setia memberikan dukungan moril dan materil, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dengan judul “*Karakteristik Motor Induksi tiga Fasa Dalam Keadaan Berbeban Di Laboratorium Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya*” dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Penulisan laporan akhir ini bertujuan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Dalam penyusunan laporan akhir, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak hingga dapat menyelesaikan laporan akhir ini mulai dari pengumpulan data sampai proses penyusunan laporan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr.Ing.Ahmad Taqwa,M.T., selaku Direkur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko,S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Mohammad Noer,S.S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir.Markori, M.T., selaku Pembimbing 1 Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Sutan Marsus, S.S.T., M.T., selaku Pembimbing 2 Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Sahabat tercinta, Randi, Ikhsan, Apri, Opti, Hafifa, Siti, Ekhy terima kasih atas kebersamaan dan keceriaan kalian.
8. Teman-teman teknik listrik angkatan 2013 yang selalu kompak memberikan semangat.

9. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis guna perbaikan dimasa yang akan datang. Demikianlah, 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 2016

Penulis

ABSTRAK

KARAKTERISTIK MOTOR INDUKSI TIGA FASA DALAM KEADAAN BERBAN DI LABORATORIUM TEKNIK LISTRIK POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

(2016 : xiv + 50 Halaman + Daftar Isi + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Daftar
Pustaka + Lampiran)

Muharraran Akhsanul Akbar

0613 3031 0187

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Salah satu masalah yang timbul pada penggunaan motor induksi adalah tingginya arus *starting*, arus *start* yang tinggi ini diperlukan untuk membangkitkan torsi yang akan menggerakkan motor induksi tersebut. Arus *start* yang tinggi ini akan berpengaruh pada ketersediaan daya listrik dan kestabilan tegangan jala-jala. Pada penelitian motor *slip ring* dengan rangkaian bintang dan pemasangan tahanan mula. Hasil penelitian diberi beban torsi 1 Nm pada selektor 1 memiliki arus *start* 1,24 A dengan tahanan mula sebesar 6 Ω dengan putaran motor sebesar 1352 rpm. Namun pada posisi selektor 7, arus *start* mengalami kenaikan menjadi 1,65 A dengan tahanan mula sebesar 1,1 Ω dan putaran motor mengalami dan kenaikan menjadi 1466 rpm, pada arus *steady* pemasangan tahanan mula hampir tidak berpengaruh terbukti dalam perhitungan dimana posisi selektor 1 arus *steady* yang didapat sebesar 1,14 A dan pada posisi selektor 7 didapat arus sebesar 1,16 A. Arus *start* dan arus *Steady* akan semakin besar seiring dengan bertambahnya beban torsi. Berbeda dengan besar putaran motor, dimana putaran motor akan semakin kecil sering dengan bertambahnya beban torsi. Pengaruh tahanan mula inilah yang bisa mengatur putaran rotor dari rendah saat posisi 1 menuju putaran nominal pada posisi 7, dengan karakteristik arus *start* yang tinggi berbeda - beda dan tetap terkendali pada saat pengoperasian motor.

Kata Kunci : Arus start , Putaran Motor, Arus Steady, Motor Slip Ring

ABSTRACT

CHARACTERISTIC OF INDUCTION MOTOR THREE PHASE WITH THE LOAD IN LABORATORY OF ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT IN STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

(2016 : xiv + 50 Page + List of content + List of pictures + List of tables +
References + Enclosures)

Muharraran Akhsanul Akbar

0613 3031 0187

Majoring in Electrical Engineering

State Polytechnic Of Sriwijaya

One of the problems that arise on the use of induction motor is the height of the current *starting*, high start current is needed to generate the torque will pan the induction motor. The flow of this high-start will influence the availability of electrical power and voltage stability latticework. On the motor research *packing slip ring* with a series of stars and the installation of the first prisoners. The research results given torque loads 1 Nm at 1 selector has the current *start* 1.24 A with prisoners began a 6 Ω -3 with motor round of 1352 rpm. But on the selector position 7, current *start* experiencing an increase to 1.65 A with prisoners began by 1.1 Ω -3 and motor round experience and increase become 1466 rpm, on mounting steady flow of prisoners began to almost no effect evident in the calculation where the selector position 1 achieved steady flow of 1.14 A and on the selector position 7 acquired a current 1.16 A. The current *start* and *steady flow* will be the larger increases with torque loads. Different with large motor round, where the rotation of the motor will be less often with increasing torque loads. The influence of the prisoners began to this is that to be able to arrange the rotation of the rotor from the low position of 1 toward nominal round on the position of the 7, with the characteristics of the current start that different high and remained under control at the time of the motor operation.

Key Words : the current start , the Motor round, steady flow, Motor packing slip Ring

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	2
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Definisi Motor Induksi 3 Fasa	5
2.2 Prinsip Kerja Motor Induksi.....	6
2.3 Konstruksi Motor Induksi 3 Fasa.....	7
2.3.1 Stator	9
2.3.2 Rotor	10
2.4 Perbedaan Motor Induksi Rotor Sangkar Dengan Rotor Lilit	13
2.5 Hubungan Bintang dan Segitiga Motor Fasa Tiga	13

2.6 Pengasutan Dengan Tahanan Mula.....	14
2.7 Medan Magnetik Berputar	14
2.8 <i>Slip</i>	15
2.9 Efisiensi Motor Induksi Tiga Phasa	16
2.10 Pengertian Daya Listrik Secara Umum	16
2.11 Karakteristik Torsi Terhadap Putaran Motor Induksi	18
2.12 Karakteristik <i>Start</i> Motor Induksi	19
2.13 Program <i>MATLAB</i>	19
2.13.1 Bagian Pada Sistem <i>MATLAB</i>	20
2.13.2 Menu Pada <i>MATLAB</i>	21

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.2 Peralatan yang digunakan dalam Penelitian.....	25
3.2.1 <i>Servo Machine Test System</i>	25
3.2.2 Motor <i>Slip-Ring</i> Tiga Fasa	26
3.2.3 <i>Power Suply</i>	28
3.2.4 <i>Analog Digital Multimeter</i>	28
3.2.5 <i>Magnetic Brake Motor</i>	29
3.2.6 <i>Starter for Slip ring</i>	29
3.3 Gambar Rangkaian.....	30
3.4 Prosedur Percobaan.....	31
3.5 Perhitungan arus <i>steady</i> dengan menggunakan <i>Matlab</i>	32
3.5.1 Pemrograman Perhitungan arus <i>Steady</i> menggunakan <i>Matlab GUI</i>	32
3.6 <i>Flow Chart</i>	36

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengukuran di Laboratorium Teknik Listrik	37
4.2 Hasil Peritungan Arus <i>Steady</i> terhadap tahanan mula dengan menggunakan <i>Matlab GUI</i>	44
4.3 Analisa Data	46

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 49
5.2 Saran 49

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Konstuksi Motor Induksi 3 fasa	7
Gambar 2.2 Komponen Stator Motor Induksi 3 fasa	8
Gambar 2.3 Motor Induksi Rotor Sangkar	11
Gambar 2.4 Motor Induksi Rotor Belitan	12
Gambar 2.5 Rangkaian Rotor Lilit	12
Gambar 2.6 Medan Putar	15
Gambar 2.7 (a) Kondisi t_0 dan t_4 , (b) kondisi t_1 , (c) kondisi t_2 , (d) kondisi t_3 ...	15
Gambar 2.8 Segitiga Daya	17
Gambar 2.9 Karakteristik putaran fungsi torsi	18
Gambar 2.10 Karakteristik <i>Start</i> Motor Induksi	19
Gambar 2.11 Tampilan Awal Program <i>MATLAB</i>	21
Gambar 2.12 Tampilan <i>Current Folder</i>	22
Gambar 2.13 Tampilan <i>Command Window</i>	22
Gambar 2.14 Tampilan <i>Command History</i>	23
Gambar 2.15 Tampilan <i>Workspace</i>	23
Gambar 3.1 <i>Servo Machine Test System</i>	26
Gambar 3.2 Motor Induksi 3 Fasa Rotor Belitan	27
Gambar 3.3 <i>Name Plate</i> motor Induksi 3 Fasa Rotor Belitan.....	27
Gambar 3.4 <i>Power Supply</i>	28
Gambar 3.5 <i>Analog Digital Multimeter</i>	28
Gambar 3.6 <i>Magnetic Brake Motor</i>	29
Gambar 3.7 <i>Starter for slip ring</i>	29
Gambar 3.8 Rangkaian Percobaan	30
Gambar 3.9 Peralatan yang telah dirangkai	31
Gambar 3.10 Blok yang dipilih untuk aplikasi perhitungan	32
Gambar 3.11 Pemrograman <i>GUI line</i> 862-885	33
Gambar 3.12 Pemrograman <i>GUI line</i> 886-915	33
Gambar 3.13 Pemrograman <i>GUI line</i> 816-944	34

Gambar 3.14 Pemrograman <i>GUI line</i> 945-973	34
Gambar 3.15 Pemrograman <i>GUI line</i> 981-1010.....	35
Gambar 3.16 Tampilan Program <i>GUI</i>	35
Gambar 3.17 <i>Flow Chart</i>	36
Gambar 4.1 Grafik Arus <i>Starting</i> terhadap Tahanan Mula Denga Torsi 1 Nm..	38
Gambar 4.2 Grafik Putaran rotor terhadap Tahanan Mula Denga Torsi 1 Nm...	38
Gambar 4.3 Grafik Arus <i>Starting</i> terhadap Tahanan Mula Denga Torsi 2 Nm..	39
Gambar 4.4 Grafik Putaran rotor terhadap Tahanan Mula Denga Torsi 2 Nm...	40
Gambar 4.5 Grafik Arus <i>Starting</i> terhadap Tahanan Mula Denga Torsi 3 Nm..	41
Gambar 4.6 Grafik Putaran rotor terhadap Tahanan Mula Denga Torsi 3 Nm...	42
Gambar 4.7 Grafik Arus <i>Starting</i> terhadap Tahanan Mula Denga Torsi 4 Nm..	43
Gambar 4.8 Grafik Putaran rotor terhadap Tahanan Mula Denga Torsi 4 Nm...	43
Gambar 4.9 Grafik Arus <i>Start</i> Dengan Beban Torsi 1 Nm – 4 Nm.....	47
Gambar 4.10 Grafik Putaran Rotor Dengan Beban Torsi 1 Nm – 4 Nm.....	47
Gambar 4.11 Grafik Arus <i>Steady</i> Dengan Beban Torsi 1 Nm – 4 Nm.....	47

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Alat yang digunakan dalam Penelitian.....	25
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran dengan Torsi 1 Nm	37
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran dengan Torsi 2 Nm	39
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran dengan Torsi 3 Nm	41
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran dengan Torsi 4 Nm	42
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Arus <i>Steady</i> dengan Torsi 1 Nm.	44
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Arus <i>Steady</i> dengan Torsi 2 Nm.	45
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Arus <i>Steady</i> dengan Torsi 3 Nm.	45
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Arus <i>Steady</i> dengan Torsi 6 Nm.	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Rekomendasi Sidang Laporan Akhir

Lampiran 2. Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir

Lampiran 3. Surat Permohonan Izin Peminjaman Alat

Lampiran 4. Lembar Bimbingan Laporan Akhir

Lampiran 5. Foto Pengambilan Data di Laboratorium Teknik Listrik

Lampiran 6. Surat Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir