

**KARAKTERISTIK MOTOR INDUKSI TIGA FASA DALAM KEADAAN  
BERBEBAN MENGGUNAKAN MATLAB 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 :  
**Rega Prili Medika**  
**0617 3031 0196**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2020**

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



Oleh :

**Rega Prili Medika**  
0617 3031 0196

Menyetujui,

Palembang, September 2020

Pembimbing I,

Pembimbing II,

**Ir. Bambang Guntoro, M.T**  
NIP. 195707041989031001

**Muhammad Noer, S.S.T., M.T**  
NIP. 19650512199502001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan**  
**Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi**  
**Teknik Listrik**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T**  
NIP. 196301291991031002

**Anton Firmansyah, S.T., M.T**  
NIP. 197509242008121001

**MOTTO :**

- *Teruslah berusaha tuk menjadi yang terbaik (MUHAEMIN SE)*
- *Dimana ada kemauan disitulah ada jalan (MUHAEMIN SE)*
- *Majulah tanpa menjatuhkan orang lain (REGA PRILI MEDIKA)*

*Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada :*

- ❖ *Bapak dan ibu tercinta yang selalu memberikan motivasi.*
- ❖ *Saudaraku dan keluargaku tersayang, Adikku Raihan Aldiantino.*
- ❖ *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 Ir.Iskandar Lutfi,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 Anton Firmansyah,S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir.Bambang Guntoro,M.T., selaku Pembimbing 1 Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Muhammad Noer,S.S.T.,M.T., selaku Pembimbing 2 Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Teman Seperjuangan 6 LB

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, September 2020

Penulis

## ABSTRAK

### KARAKTERISTIK MOTOR INDUKSI TIGA FASA DALAM KEADAAN BERBAN MENGGUNAKAN MATLAB DI LABORATORIUMTEKNIK LISTRIK POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

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

---

Rega Prili Medika

0617 3031 0196

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* 0,63 A dengan tahanan mula sebesar 6  $\Omega$  dengan putaran motor sebesar 1352 rpm. Namun pada posisi selektor 7, arus *start* mengalami kenaikan menjadi 0,68 A dengan tahanan mula sebesar 1,1  $\Omega$  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 0,422 A dan pada posisi selektor 7 didapat arus sebesar 0,425 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 WITH MATLAB 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 )

---

Rega Prili Medika

0617 3031 0196

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* 0,63 A with prisoners began a 6  $\Omega$ -3 with motor round of 1352 rpm. But on the selector position 7, current *start* experiencing an increase to 0,68 A with prisoners began by 1.1  $\Omega$ -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 0,422 A and on the selector position 7 acquired a current 0,425 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

	<b>Hal</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
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
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
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 Fasa.....	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

	<b>Hal</b>
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 168-178</i> .....	33
Gambar 3.12 Pemrograman <i>GUI line 733-756</i> .....	33
Gambar 3.13 Pemrograman <i>GUI line 759-782</i> .....	34

Gambar 3.14 Pemrograman <i>GUI line</i> 785-808 .....	34
Gambar 3.15 Pemrograman <i>GUI line</i> 819-824.....	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

	<b>Hal</b>
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