

**KARAKTERISTIK PEMBEBANAN MOTOR CINCIN SERET
DENGAN PENGATURAN TAHANAN ROTOR
MENGUNAKAN PROGRAM
MATLAB SIMULINK**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

BENITA CINTIA JANNET

0614 3031 0173

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2017

**KARAKTERISTIK PEMBEBANAN MOTOR CINCIN SERET
DENGAN PENGATURAN TAHANAN ROTOR
MENGUNAKAN PROGRAM
MATLAB SIMULINK**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

BENITA CINTIA JANNET

0614 3031 0173

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2017

**KARAKTERISTIK PEMBEBANAN MOTOR CINCIN SERET
DENGAN PENGATURAN TAHANAN ROTOR MENGGUNAKAN
MATLAB SIMULINK**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh

BENITA CINTIA JANNET

0614 3031 0173

Palembang, Agustus 2017

Pembimbing I

Pembimbing II

**Hairul, S.T., M.T.
NIP 196511261990031002**

**Carlos R.S., S.T., M.T.
NIP 196403011989031003**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

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

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

LEMBAR PERSEMBAHAN

Motto :

- Amsal Pasal 1 ayat 7
“Takut akan Tuhan adalah permulaan pengetahuan, tetapi orang bodoh menghina hikmat dan didikan”.
- Nelson Mandela
"Pendidikan merupakan senjata paling ampuh yang bisa kamu gunakan untuk mengubah dunia" .

Dengan rasa syukur tak terkira kepada Tuhan Yang Maha Esa, Laporan Akhir ini saya persembahkan kepada :

- ❖ Papa dan Mama tercinta yang selalu memberikan dukungan lewat doa, semangat, dan materil.
- ❖ Abang saya Rizki Sama Putra Sormin yang selalu meluangkan waktu untuk menemani dan memberikan motivasi serta semangat.
- ❖ Adik-adik saya, Evita Emanuella N, Jose Anugrah Rahmani, Badia Priskilla Tamima, Oktariandi Tunggul P, yang selalu meluangkan waktu untuk menemani dan memberikan motivasi serta semangat.
- ❖ Teman-teman seperjuangan Teknik Listrik 2014, khususnya kelas 6-LB yang saling mendukung, mengingatkan dan memberikan motivasi untuk menyelesaikan laporan akhir ini.

ABSTRAK
KARAKTERISTIK PEMBEBANAN MOTOR CINCIN SERET DENGAN
PENGATURAN TAHANAN ROTOR MENGGUNAKAN MATLAB
SIMULINK
(2017 : xiv+59 halaman+Daftar Pustaka +Daftar Isi+ Daftar Gambar +Daftar
Tabel+Lampiran)

Benita Cintia Jannet
061430310173
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Besarnya beban yang dapat di suplai oleh motor tergantung dengan besarnya torsi mekanik yang dihasilkan motor. Maka makin besar pula kemampuan untuk mensuplai beban. Torsi berhubungan dengan kemampuan motor untuk mensuplai beban, jadi torsi di pengaruhi oleh beban. Perubahan beban mengakibatkan perubahan kecepatan putar motor akibatnya terjadi perubahan torsi pada motor yang menyesuaikan dengan torsi beban. Jika beban semakin berat maka torsi yang dihasilkan akan semakin besar pula sehingga putaran motor akan menurun karena motor yang tidak biasa memberikan torsi yang besar sesuai dengan kondisi beban, berdasarkan hasil penelitian saya di dapat bahwa pengaruh besarnya torsi mekanik akan berdampak pada pengaruh besarnya torsi maka akan berpengaruh pula semakin besar slip, semakin besar arus, semakin besar daya, semakin besar efisiensi. Bila kondisi ini terus berlangsung, maka akan dapat memperpendek umur motor, Karena inti dan kumparan motor menjadi panas dan akan merusak isolasi kumparan motor sehingga motor cepat rusak.

Kata kunci : Motor Induksi Tiga Fasa, Putaran, Torsi Mekanik, Slip, Arus Masukan, Arus Rotor, daya, Efisiensi.

ABSTRACT

THE LOAD CHARACTERISTIC OF SLIP RING MOTOR INDUCTION 3 PHASE WITH ROTOR CONTROL USING MATLAB SIMULINK PROGRAM

(2017 : xiv+59 pages+ Bibliography+ Contents+ List of pictures + List of
Table's+ Attachment)

Benita Cintia Jannet
061430310173
Electro Engineering
Electrical Engineering Courses
Politeknik Negeri Sriwijaya

The amount of the load supplied by the motor acquired depending on the amount of the mechanical torque produced by the motor. The greater will be capability to supply the load. Torque connected to the motor capability to supply the load, so the torque is influenced by the load. Load changes lead to changes in motor speed resulting in a change of torque on the motor that adjusts the torque load, if the load is increasingly severe then the torque produced will be greater so that the rotation of the motor will decrease because the motor is not used to give a large torque according to load conditions. based on the results obtained that the influence of mechanical torque the amount of will have an impact on the influence of the amount of the torque it will also affect increasing the slip, increase the current, increase the power, increase the efficiency. If this condition continues, it will shorten the life of the motor, because the motor core and coil become short and will destroy the motor coil insulation damaged quickly.

Key Words : Three Phase Induction Motor, Rotation, Torque, Slip, Current, Power, Efficiency.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dengan judul “*Karakteristik Pembebanan Motor Cincin Seret dengan Pengaturan Tahanan Rotor menggunakan Matlab Simulink*”. Serta terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada orang tua dan keluarga besar yang telah membantu baik secara moril maupun materil selama menyelesaikan Laporan Akhir. Penulisan laporan akhir ini bertujuan untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Pada penyusunan laporan akhir ini, penulis mendapat banyak saran, pengarahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Hairul, S.T., M.T. selaku Pembimbing 1 laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Carlos R. S., S.T., M.T. selaku Pembimbing 2 laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Yang telah memberikan bimbingan nasehat dan pengarahan kepada penulis dalam menyelesaikan laporan akhir ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan sehingga dapat menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Sriwijaya, 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. Seluruh dosen, karyawan dan staff yang ada di lingkungan Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Teman-teman Teknik Listrik angkatan 2014, terutama kelas LB.
7. 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, Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penulisan	2
1.4 Manfaat Penulisan	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Metode Penulisan dan Teknik Pengumpulan Data	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Motor Induksi	6
2.1.1. Klasifikasi Motor Listrik AC	7
2.1.2. Konstruksi Motor Induksi	9

2.1.3. Jenis Motor Induksi	10
2.1.3.1.Motor Rotor Sangkar	10
2.1.3.2.Motor Rotor Lilit	11
2.1.3.3.Berdasarkan Karakteristik Kelasnya	12
2.1.4. Prinsip Kerja Motor Induksi	13
2.1.5. Karakteristik Motor Induksi	15
2.1.6. Karakteristik Arus Starting pada Motor Induksi	17
2.2. Motor Cincin Seret	21
2.3. Pembebanan Motor Cincin Seret	24
2.4. Torsi	25
2.5. Pengertian Daya	25
2.6. Slip	26
2.7. Efisiensi Motor	27
2.8. Definisi MATLAB	27

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu	31
3.2. Peralatan Yang Digunakan	31
3.2.1. Personal Komputer (<i>laptop</i>)	31
3.2.2. Pencetak (<i>printer</i>)	32
3.2.3. Kalkulator	32
3.2.4. Microsoft Office	32
3.2.5. Power Supply (Catu Daya)	33
3.2.6. Analog Digital Multimeter	33

3.2.7. Servo Machine Test System	34
3.2.8. Variabel Resistor Kumparan Kawat	34
3.2.9. Kabel Penghantar.....	35
3.3. Bahan yang digunakan	36
3.3.1. Matlab (<i>Matrix Laboratory</i>).....	36
3.3.2. Motor Induksi 3 Phasa.....	36
3.4. Tahap Pengumpulan Data	37
3.4.1. Motor Induksi	37
3.4.2. Diagram Satu Garis Pengasutan Motor Slip Ring.....	37
3.5. Tahap Pengujian	39
3.5.1. Prosedur Pengukuran di Laboratorium.....	39
3.5.2. Simulasi dengan Matlab Simulink.....	39
3.5.2.1. Pengumpulan Data-Data Motor	40
3.5.2.2. Langkah Pembuatan Simulasi	40
3.6. Tahap Perhitungan	44

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Pengukuran di Laboratorium dan Pengujian Menggunakan Matlab Simulink.....	46
4.1.1. Data Hasil Pengukuran Di Laboratorium Teknik Listrik	46
4.1.2. Pengujian Menggunakan Matlab Simulink.....	49
4.2 Karakteristik Pembebanan Motor Induksi Terhadap Fungsi Torsi Dan Putaran.....	52
4.3 Tahap Perhitungan	53

4.4 Pembahasan.....	55
---------------------	----

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	58
-----------------------	----

5.2. Saran	59
------------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Klasifikasi motor listrik	6
Gambar 2.2	Klasifikasi Motor AC	7
Gambar 2.3	Konstruksi motor Induksi	9
Gambar 2.4	Rotor sangkar	10
Gambar 2.5	Konstruksi motor induksi rotor sangkar	11
Gambar 2.6 (a)	Rotor belitan.....	11
	(b) Konstruksi motor induksi tiga phasa dengan rotor belitan ...	11
Gambar 2.7	Bentuk gelombang dan timbulnya medan putar pada Stator motor induksi	14
Gambar.2.8	Karakteristik Torsi Motor Induksi	16
Gambar.2.9	Karakteristik Putaran Fungsi Torsi Beban	17
Gambar.2.10	Karakteristik Parameter Efisiensi,Putaran,Faktor Kerja dan Arus Beban	17
Gambar 2.11	Karakteristik arus start pada motor induksi.....	18
Gambar 2.12	Bentuk Fisik Motor Induksi Rotor Cincin Seret (<i>Slip Ring</i>)	21
Gambar 2.13	Belitan Stator dan Rotor Motor Cincin seret (slip ring) Berikut Resistor pada Rangkaian Rotor	21
Gambar 2.14	Karakteristik Torsi Motor Slip Ring.....	22
Gambar 2.15	Pengawatan Motor Slip Ring dengan Tiga Tahapan Resistor	23
Gambar 2.16	Karakteristik Torsi dengan 3 Tahap	23
Gambar 2.17	Sistem Segitiga Daya.....	26
Gambar 3.1	Power Supply (Catu Daya)	33
Gambar 3.2	Analog Digital Multimeter	33
Gambar 3.3	Servo Machine Test System	34
Gambar 3.4	Variable Resistor Kumparan Kawat	35
Gambar 3.5	Kabel Penghantar.....	35

Gambar.3.6 Lambang Matlab (Matrix Laboratory) & Simulink R2013a.....	36
Gambar 3.7 Motor Induksi Cincin Seret 3 Fasa.....	37
Gambar 3.8 Name Plate Motor Induksi Cincin Seret.....	37
Gambar 3.9 Diagram Satu Garis Motor Induksi Cincin Seret 3 Fasa.....	38
Gambar 3.10 Jendela Matlab.....	41
Gambar .3.11. Tahap Menampilkan Jendela Simulink Matlab.....	41
Gambar 3.12 Jendela Simulink Matlab.....	42
Gambar 3.13 Pilihlah motor induksi 3 fasa dari menu toolbox.....	42
Gambar 3.14 Blok Parameter Motor.....	43
Gambar 3.15 Semua Peralatan yang ada di blok simulasi.....	43
Gambar 3.16 Flowchart.....	45
Gambar 4.1 Grafik Pembebanan motor terhadap Fungsi Torsi dan Putaran Berdasarkan Hasil Pengukuran di Laboratorium.....	53
Gambar 4.2 Grafik Pembebanan motor terhadap Fungsi Torsi dan Putaran Berdasarkan Hasil Simulasi menggunakan <i>Matlab Simulink</i> ...	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis Motor Induksi berdasarkan NEMA Letter Code.....	19
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran pada Tahapan 1	46
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran pada Tahapan 2	46
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran pada Tahapan 3	47
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran pada Tahapan 4	47
Tabel.4.5. Hasil Pengukuran pada Tahapan 5	47
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran pada Tahapan 6	48
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran pada Tahapan 7	48
Tabel 4.8 Hasil Pengujian pada Tahapan 1	49
Tabel 4.9 Hasil Pengujian pada Tahapan 2	49
Tabel 4.10 Hasil Pengujian pada Tahapan 3	50
Tabel 4.11 Hasil Pengujian pada Tahapan 4	50
Tabel 4.12 Hasil Pengujian pada Tahapan 5	50
Tabel 4.13 Hasil Pengujian pada Tahapan 6	51
Tabel 4.14 Hasil Pengujian pada Tahapan 7	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir

Lampiran 2. Lembar Bimbingan Laporan Akhir

Lampiran 3. Surat Peminjaman Alat di Laboratorium Politeknik Negeri Sriwijaya

Lampiran 4. Gambar Rangkaian menggunakan program Matlab Simulink

Lampiran 5. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir

Lampiran 6. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir