

**ANALISA PERBANDINGAN ARUS *STARTING* PADA PENGASUTAN  
MOTOR INDUKSI 3 FASA (DOL DAN *STAR-DELTA*)  
DI LABORATORIUM TEKNIK LISTRIK  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



**LAPORAN AKHIR**

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

**Oleh :**

**AMELIA AFRILIYANI**

**061730310171**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2020**

**ANALISA PERBANDINGAN ARUS STARTING PADA PENGASUTAN  
MOTOR INDUKSI 3 FASA (DOL DAN STAR-DELTA)  
DI LABORATORIUM TEKNIK LISTRIK  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



**LAPORAN AKHIR**  
Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Oleh :  
**AMELIA AFRILIYANI**

061730310171

Palembang, Agustus 2020

Pembimbing I

Ir. H. Muhammad Yunus, M.T

NIP. 195702281988111001

Pembimbing II

Indah Susanti, S.T., M.T

NIP. 198809132014042002

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Teknik Elektro

Ir. Iskandar Lutfi, S.T., M.T  
NIP. 196501291991031002

Ketua Program Studi

Teknik Listrik

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

## **MOTTO**

Semua Kelihatan tidak mungkin sampai segala sesuatu selesai –  
Nelson Mandela

---

Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada :

1. Kedua orang tuaku yang memberikan kepercayaan dan support sepenuhnya terhadap setiap langkahku.
2. Kakak ku yang telah memotivasiku.
3. Sahabat-sahabat ku yang sangat berdampak dalam hidupku (Yuriske Anugra Syaputri & Rega Prili Medika).
4. Dosen pembimbing yang telah memberi ilmu yang sangat bermanfaat.
5. Diriku yang sudah berjuang tanpa henti.
6. Almamaterku.

## **ABSTRAK**

**ANALISA PERBANDINGAN ARUS STARTING PADA PENGASUTAN MOTOR  
INDUKSI 3 FASA (DOL DAN STAR-DELTA) DI LABORATORIUM TEKNIK  
LISTRIK POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**(2020 : xv + 58 Halaman + Lampiran)**

---

**Amelia afriliyani**

**061730310171**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Dalam menjalankan motor induksi ini, salah satu permasalahannya adalah arus *start* motor yang tinggi. Pada motor induksi yang berdaya besar, permasalahan *starting* merupakan permasalahan serius yang harus diperhatikan. Arus awal yang dapat mencapai 5 sampai 7 kali lebih tinggi dari arus nominal motor. Permasalahan tersebut merupakan hal yang sangat merugikan, dengan tingginya arus *start* motor akan mempengaruhi tegangan jala-jala.

Dari masalah ini penulis bertujuan menganalisa perbandingan arus *starting* motor induksi tiga fasa jenis rotor sangkar pada pengasutan *direct on line* (DOL) dan juga pada pengasutan *star-delta*. Yang ditinjau dari beberapa besar arus *starting* dan juga arus *steady statenya* serta daya yang muncul pada saat *starting* dan juga pada saat *steady state*.

Berdasarkan hasil pengukuran arus *starting* yang terukur pada saat pengasutan *direct on line* (DOL) tanpa menggunakan beban sebesar 0,7 A. Sedangkan pada pengasutan *star-delta* arus yang terukur sebesar 0,31 A. Setelah diberi beban arus *starting* melonjak hingga 7 A, sedangkan pada pengasutan *star-delta* melonjak hingga 4,2 A.

**Kata Kunci : Motor Induksi, Arus *Starting*, DOL dan Star-Delta**

**ABSTRACT**

**COMPARATIVE ANALYSIS OF STARTING CURRENT IN 3-PHASE  
INDUCTION MOTOR INSTANTION (DOL AND STAR-DELTA) IN SRIWIJAYA  
STATE POLYTECHNIC ELECTRICAL ENGINEERING LABORATORY(2020 :  
*xv + 58 Pages + Attachments*)**

---

*Amelia Afriliyani*

*061730310171*

***ELECTRO DEPARTMENT***

***ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM***

***STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA***

*In running this induction motor, one of the problems is the high motor starting current. In high power induction motors, the starting problem is a serious problem that must be considered. The starting current can be up to 5 to 7 times higher than the nominal current of the motor. This problem is a very detrimental thing, with high starting current of the motor will affect the grid voltage.*

*From this paper the author aims to analyze the comparison of the starting current of a three-phase induction motor type cage rotor in direct on line (DOL) starting and also in star-delta starting. Which is viewed from the large number of starting currents and also the steady state current and the power that appears at the time of starting and also during the steady state.*

*Based on the results of the measured starting current measurement at direct on line (DOL) starting without using a load of 0.7 A. Whereas at star-delta starting the measured current is 0.31 A. After being given a load the starting current jumps up to 7 A, whereas at star-delta starting it jumps to 4.2 A.*

***Keywords: Induction Motor, Starting Current, DOL and Star-Delta***

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadirat Allah S.W.T., karena berkat nikmat, karunia dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul “ANALISA PERBANDINGAN ARUS STARTING PADA PENGASUTAN MOTOR INDUKSI 3 FASA (DOL DAN STAR DELTA) DI LABORATORIUM LISTRIK POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA”

Adapun maksud dan tujuan dari penulisan laporan akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan akademik guna menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

**1. Bapak Ir.H.Muhammad Yunus,M.T. , sebagai Pembimbing I**

**2. Ibu Indah Susanti,S.T.,M.T , sebagai Pembimbing II**

Atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah diberikan dengan ikhlas selama pembuatan Laporan Akhir ini sampai dapat terselesaikan Laporan Akhir ini dengan baik.

Laporan Akhir ini disusun tidak lepas dari segala bantuan, bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak yang sangat membantu penulis. Untuk itu penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Orang tua dan saudara-saudara saya tercinta yang telah memberikan *support* yang besar dan kepercayaan sepenuhnya untuk menyelesaikan laporan akhir ini.
2. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir.Iskandar Lutfi,M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah,S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh dosen yang berada di ruang lingkup Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik.

6. Sahabat saya tercinta Yuriske Anugra Syaputri dan Rega Prili Medika yang telah memberi *support* dalam menyelesaikan penulisan laporan akhir ini.
7. Seluruh teman seperjuangan kelas 6 LB.

Akhir kata tak ada gading yang tak retak, karena keterbatasan waktu dan kemampuan, penyusun menyadari bahwa dalam pembuatan Laporan Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan maupun kesalahan. Untuk itu penyusun membuka diri atas segala kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, September 2020

Penulis,

Amelia Afriliyani  
NIM.061730310171

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>

## **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.4.1 Tujuan .....	2
1.4.2 Manfaat .....	3
1.5 Metode Penulisan .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Motor Induksi Tiga Fasa .....	6
2.2 Konstruksi Motor Induksi Tiga Fasa.....	7
2.3 Jenis Motor Induksi 3 Fasa .....	8
2.3.1 Motor Induksi Tiga Fasa Sangkar Tupai (Squirrel-cage motor) .....	8
2.3.2 Motor Induksi Tiga Fasa Rotor Belitan (Wound-Rotor Motor) .....	9
2.4 Prinsip Kerja Motor Induksi 3 Fasa .....	10
2.5 Slip .....	12
2.6 Torsi .....	13
2.7 Efisiensi Motor Induksi 3 Fasa.....	14
2.8 Rangkaian Thevenin Motor Induksi.....	14
2.9 Pengasutan Motor Induksi .....	16
2.9.1 Pengasutan Hubungan Langsung (DOL) .....	16
2.9.2 Pengasutan Star-Delta .....	18
2.9.3 Pengasutan Resistor Stator.....	21
2.9.4 Pengasutan Soft Starting .....	22
2.9.5 Motor Dua Kecepatan (Dahlander).....	

## **BAB III KEADAAN UMUM**

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan .....	26
3.2 Peralatan Yang Digunakan.....	26
3.2.1 <i>Servo Machine Test System</i> .....	26
3.2.2 <i>Analog Multimeter 3 Fasa</i> .....	27
3.2.3 <i>Power Supply</i> .....	29
3.2.4 Motor Induksi 3 Fasa .....	29



3.2.5 Kabel Penghubung .....	31
3.2.6 <i>Magnetic Contactor (MC)</i> .....	31
3.2.7 <i>Time Delay Relay (TDR)</i> .....	32
3.3 Variabel Yang Diamati .....	33
3.4 Prosedur Penelitian.....	33
3.5 Spesifikasi Data Motor.....	34
3.6 Pelaksanaan Pengambilan Data .....	35

#### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1 <i>Starting</i> Motor Induksi 3 Fasa .....	36
4.2 Hasil Pengukuran Pengasutan Pada Motor Induksi 3 Fasa .....	36
4.2.1 Pengasutan <i>Direct On Line (DOL)</i> .....	36
4.2.2 Pengasutan Star-Delta .....	38
4.3 Perhitungan Data .....	39
4.3.1 Perhitungan Pengasutan <i>Direct On Line (DOL)</i> .....	42
4.3.2 Perhitungan Pengasutan Star-Delta .....	47
4.4 AnalisaData .....	54

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	57
5.2 Saran.....	58

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

#### **DAFTAR GAMBAR**

	<b>Hal</b>
Gambar 2.1 Konstruksi Dasar Motor Induksi .....	7
Gambar 2.2 Konstruksi Mesin Stator Induksi.....	7
Gambar 2.3 Skema Hubungan Kumputan Pada Stator Motor Induksi Tiga Fasa Terhubung Bintang.....	7
Gambar 2.4 Konstruksi Rotor Mesin Induksi .....	8
Gambar 2.5 Rotor Sangkar.....	9
Gambar 2.6 Konstruksi Motor Induksi Rotor Sangkar .....	9
Gambar 2.7 Rotor Belitan .....	10
Gambar 2.8 Bentuk Gelombang Dan Timbulnya Medan Putar Pada Stator Motor Induksi.....	11
Gambar 2.9 Rangkaian Thevenin Motor Induksi.....	15
Gambar 2.10 Pengawatan Motor Induksi Pengasutan Angsunng (DOL) .....	17
Gambar 2.11 Karakteristik Torsi Pengasutan DOL .....	17
Gambar 2.12 Karakteristik Arus Fungsi Putaran Pengasutan DOL.....	18
Gambar 2.13 Pengawatan Pengasutan Bintang-Segitiga .....	19
Gambar 2.14 Karakteristik Arus Pengasutan Bintang-Segitiga.....	20
Gambar 2.15 Karakteristik Torsi Pengasutan Bintang-Segitiga .....	20
Gambar 2.16 Pengawatan Pengasutan Resistor Stator.....	21
Gambar 2.17 Karakteristik Torsi Pengasutan Resistor Stator .....	21
Gambar 2.18 Pengawatan Pengasutan Soft Starting .....	22
Gambar 2.19 Karakteristik Arus Pengasutan Soft Starting.....	23
Gambar 2.20 Karakteristik Torsi Pengasutan Soft Starting .....	23
Gambar 2.21 Rangkaian Belitan Motor Dua Kecepatan (Dahlender) .....	24
Gambar 2.22 Hubungan Belitan Motor Dahlender .....	24
Gambar 2.23 Hubungan Belitan Segitiga Dahlender Berkutub Empat.....	25
Gambar 2.16 Hubungan Belitan Bintang Gada Berkutub Dua (P=1).....	25
Gambar 3.1 <i>Servo Machine Test System</i> .....	27
Gambar 3.2 Kontrol <i>Servo Machine Test System</i> .....	27
Gambar 3.3 Multimeter .....	28
Gambar 3.4 <i>Power Supply</i> .....	30
Gambar 3.5 Motor Sangkar 3 Fasa .....	30
Gambar 3.6 Nameplate Motor Induksi 3 Fasa .....	30
Gambar 3.7 Kabel (Pengahntar).....	31
Gambar 3.8 <i>Magnetic Contactor (MC)</i> .....	32
Gambar 3.9 <i>Timer Delay Relay (TDR)</i> .....	32
Gambar 3.10 Diagram Alir Penelitian .....	36
Gambar 4.1 Diagram Chart Perbandingan Arus Starting DOL Dan Star-Delta .	52
Gambar 4.2 Diagram Chart Perbandingan Perhitungan Arus Starting DOL Dan Star-Delta .....	53
Gambar 4.3 Grafik Torsi Beban Dan Arus Steady DOL Dan Star-Delta .....	54

## DAFTAR TABEL

	<b>Hal</b>
Tabel 3.1 Peralatan Yang Digunakan.....	26
Tabel 3.2 Data Spesifikasi Motor Induksi 3 Fasa.....	34
Tabel 4.1 Tabel Hasil pengukuran Rangkaian DOL.....	37
Tabel 4.2 Tabel Hasil Pengukuran Rangkaian Star-Delta .....	38

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Surat Permohonan Pengajuan Pengambilan Data  
Lampiran 2 Lembar Konsultasi Bimbingan Pembimbing 1  
Lampiran 3 Lembar Konsultasi Bimbingan Pembimbing 2  
Lampiran 4 Lembar Kesepakatan Bimbingan Pembimbing 2  
Lampiran 5 Lembar Kesepakatan Bimbingan Pembimbing 2  
Lampiran 6 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir  
Lampiran 6 Surat Izin Peminjaman Alat  
Lampiran 7 Form Peminjaman Alat/Bahan  
Lampiran 8 Surat Keterangan Hasil Pengambilan Data  
Lampiran 9 Pelaksanaan Laporan Akhir