

**ANALISA PENGARUH PERUBAHAN NILAI KAPASITOR  
TERHADAP ARUS DAN WAKTU *STARTING* MOTOR  
INDUKSI 1 PHASA**



**SKRIPSI**

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Menjadi Sarjana Teknik  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya

**OLEH  
AKHMAD DANNI RAMADHAN  
03041181419053**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2018**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISA PENGARUH PERUBAHAN NILAI KAPASITOR  
TERHADAP ARUS DAN WAKTU *STARTING* MOTOR  
INDUKSI 1 PHASA**



**SKRIPSI**

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya

**OLEH:**

**AKHMAD DANNI RAMADHAN**

**03041181419053**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**



**Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D**

**NIP. 197108141999031005**

**Indralaya, Agustus 2018**

Menyetujui,

**Dosen Pembimbing**

**Ir. Sri Agustina, M.T**

**NIP. 196108181990032003**

Saya sebagai Pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1)

Tanda Tangan :  \_\_\_\_\_

Pembimbing Utama : Ic. Sri Agustina, M.T \_\_\_\_\_

Tanggal : 28 / 08 / 2018

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : AKHMAD DANNI RAMADHAN

Nim : 03041181419053

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Universitas : Sriwijaya

Menyatakan bahwa karya ilmiah yang berjudul "ANALISA PENGARUH PERUBAHAN NILAI KAPASITOR TERHADAP ARUS DAN WAKTU *STARTING* MOTOR INDUKSI 1 PHASA" merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat atas karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan

Indralaya, Agustus 2018



Akhmad Danni Ramadhan

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Puji syukur Penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT serta salam dan shalawat agar tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga dan para sahabat. Berkat rahmat dan ridho Allah SWT, Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“ANALISA PENGARUH PERUBAHAN NILAI KAPASITOR TERHADAP ARUS DAN WAKTU *STARTING* MOTOR INDUKSI 1 PHASA”**.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ir. Hj. Sri Agustina, MT., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta nasihat selama pengerjaan skripsi, dan pihak lain yang sudah ikut berkontribusi dalam penyusunan skripsi ini sebagai berikut :

1. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. H. Iwan Pahendra Anto Saputra, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE. selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Ibu. Ir. Hj. Dwirina Yuniarti, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Seluruh dosen yang telah banyak memberikan ilmu yang InsyaAllah Bermanfaat dan Staf Jurusan Teknik Elektro Unsri Bu Diah , Bpk. Slamet, Bpk. Ruslan dan kak Peheng yang telah banyak membantu.
7. Sahabat seperjuangan M. Feren Fadli Hasmi, Sumarsono Abdullah, M. Agung Wiranda dan M. Ichsan Saputra yang turut serta membantu dalam menyelesaikan skripsi ini
8. Teman – teman angkatan 2014 yang selalu memberikan dukungan.

9. Kedua orang tuaku, Akhmad Darlian (Alm) dan Suriah Asnah, Kakak - kakakku, Enny Setiani S.E, Yuliana Agusti S. Pd, Anika Suryani S. Pd, Weni Karlina S. Pd. dan adikku M. Febrian Kurniawan, yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan, semangat, dan motivasi.
10. Dan pihak-pihak yang sangat membantu dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan wawasan yang lebih luas kepada pembaca, walaupun skripsi ini masih terdapat kekurangan karena keterbatasan Penulis. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat mendukung dalam penyempurnaan skripsi ini dari para pembaca. Terima kasih

Wassalamu'alaikum, wr. wb.

Palembang, Juli 2018

Penulis



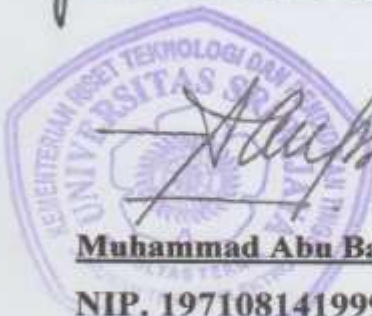
## ABSTRAK

Untuk memperbaiki motor akibat rusaknya kapasitor adalah mengganti kapasitor dengan kapasitansi yang sama. Namun masalahnya, tidak semua kapasitor yang dibutuhkan tersedia dipasaran sehingga dipilihlah kapasitor dengan nilai kapasitansi yang mendekati. Oleh karena itu, perlu dilakukannya penelitian berupa analisa pengaruh perubahan nilai kapasitor terhadap arus dan waktu *starting* motor induksi 1 phasa. Dari penelitian ini diperoleh nilai arus *start*, nominal dan waktu *starting* dari setiap kapasitor. Saat kapasitor 9  $\mu\text{F}$  diperoleh arus *start* 3,69 Amper, arus nominal 1,32 Amper dan waktu *starting* 0,75 detik. Saat kapasitor 8  $\mu\text{F}$  diperoleh arus *start* 3,77 Amper, arus nominal 1,35 Amper dan waktu *starting* 0,81 detik. Saat kapasitor 10  $\mu\text{F}$  diperoleh arus *start* 3,84 Amper, arus nominal 1,33 Amper dan waktu *starting* 0,68 detik. Saat kapasitor 5  $\mu\text{F}$  diperoleh arus *start* 4 Amper, arus nominal 1,54 Amper dan waktu *starting* 1 detik. Saat kapasitor 12  $\mu\text{F}$  diperoleh arus *start* 3,92 Amper, arus nominal 1,42 Amper dan waktu *starting* 0,62 detik. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa perubahan nilai kapasitor akan mengakibatkan arus semakin besar dan waktu *starting* naik jika nilai kapasitor diperbesar. Hal ini akan menyebabkan kerusakan dan gangguan pada motor, Sehingga nilai kapasitor yang tepat adalah 9  $\mu\text{F}$ .

**Kata Kunci :** Motor Induksi 1 Phasa, Perubahan Nilai Kapasitor, Arus dan Waktu *Starting*.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP. 197108141999031005

Indralaya, Agustus 2018

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Sri Agustina, M.T.

NIP. 196108181990032003

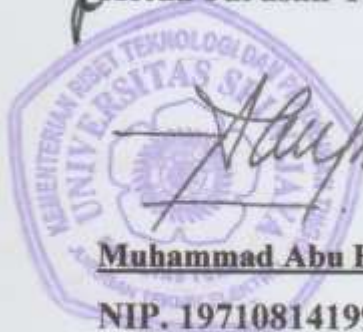
## ABSTRAK

To repair the motor due to damage to the capacitor is to replace the capacitor with the same capacitance. But the problem is, not all required capacitors are available in the market so capacitors are selected with close capacitance values. Therefore, it is necessary to do research in the form of an analysis of the effect of changes in the capacitor value to the current and starting time of the 1 phase induction motor. From this study obtained the value of the start current, nominal and starting time of each capacitor. When the 9  $\mu\text{F}$  capacitor is obtained the start current is 3.69 Amper, nominal current is 1.32 Amper and the starting time is 0.75 seconds. When the 8  $\mu\text{F}$  capacitor is obtained the start current is 3.77 Amper, nominal current is 1.35 Amper and the starting time is 0.81 seconds. When the 10  $\mu\text{F}$  capacitor is obtained the start current is 3.84 Amper, the nominal current is 1.33 Amper and the starting time is 0.68 seconds. When the 5  $\mu\text{F}$  capacitor is obtained 4 Amper start current, 1.54 Amper nominal current and 1 second starting time. When the 12  $\mu\text{F}$  capacitor was obtained 3.92 Amper start current, 1.42 Amper nominal current and 0.62 second starting time. From these results it can be seen that the change in the capacitor value will cause a greater current and starting time to increase if the capacitor value is enlarged. This will cause damage and interference to the motor, so that the exact capacitor value is 9  $\mu\text{F}$ .

**Keywords:** : Induction Motors 1 Phase, Capacitor Value Changes, Current and Starting Time.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP. 197108141999031005

Indralaya, Agustus 2018

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Ir. Sri Agustina'.

Ir. Sri Agustina, M.T.

NIP. 196108181990032003



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	2
1.3. Manfaat .....	2
1.4. Rumusan Masalah .....	2
1.5. Batasan Masalah .....	2
1.6. Metodologi Penelitian .....	3
1.7. Sistematika Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Motor Induksi .....	5
2.2. Konstruksi Motor Induksi Satu Phasa .....	6
2.3. Prinsip Kerja Motor Induksi Satu Phasa .....	6

2.4. Motor Induksi Satu Phasa Kapasitor Permanen.....	8
2.5. Rangkaian Ekivalen Motor Induksi .....	9
2.6. Parameter Rangkaian Ekivalen .....	10
2.7. Metode <i>Starting</i> Motor Induksi .....	13
2.7.1. Metode <i>Starting</i> Auto Trafo .....	13
2.7.2. Metode <i>Starting</i> Soft Starter.....	13
2.7.3. Metode <i>Starting</i> Start Delta Starter .....	14
2.7.4. Metode <i>Starting</i> Direct On Line Starter .....	14
2.8. Waktu <i>Starting</i> DOL ( <i>Direct On Line</i> ).....	15

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1. Waktu Penelitian.....	17
3.2. Metode yang dilakukan dalam Penelitian .....	18
3.3. Peralatan yang digunakan dalam Pengukuran .....	19
3.4. Pengukuran - Pengukuran yang dilakukan dalam Penelitian.....	20
3.4.1. Pengukuran Tahanan Kumparan Utama dan Bantu.....	20
3.4.2. Pengukuran pada Percobaan <i>Locked Rotor Test</i> .....	20
3.4.3. Pengukuran pada Percobaan Tanpa Beban.....	21
3.5. <i>Flowchart</i> Penelitian.....	23
3.6. Data Hasil Pengukuran .....	24

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Pengukuran Parameter Motor Induksi Satu Phasa.....	26
4.4.1. Tujuan Pengukuran.....	26

4.2. Pengelolahan Data Hasil Pengukuran.....	26
4.2.1. Perhitungan Arus <i>Start</i> Motor Induksi Satu Phasa Saat Nilai kapasitor 5 $\mu$ F .....	27
4.2.2. Perhitungan Arus Nominal Motor Induksi Satu Phasa Dengan Berbagai Nilai kapasitor .....	31
4.3. Gelombang Arus dan Waktu <i>Starting</i> Percobaan Tanpa Beban....	32
4.4. Data Hasil Pengukuran Arus dan Waktu <i>Starting</i> serta Perhitungan Arus Percobaan Tanpa Beban.....	37
4.5. Grafik Perubahan Nilai Kapasitor Terhadap Arus dan Waktu <i>Starting</i> .....	38
4.6. Analisa Pengaruh Perubahan Nilai Kapasitor Terhadap Arus dan Waktu <i>Starting</i> .....	38

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

5.1. Kesimpulan .....	40
5.2. Saran .....	40

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
<b>Gambar 2.1.</b> .....	6
<b>Gambar 2.2.</b> .....	7
<b>Gambar 2.3.</b> .....	7
<b>Gambar 2.4.</b> .....	8
<b>Gambar 2.5.</b> .....	9
<b>Gambar 2.6.</b> .....	9
<b>Gambar 2.7.</b> .....	10
<b>Gambar 2.8.</b> .....	11
<b>Gambar 2.9.</b> .....	12
<b>Gambar 3.1.</b> .....	18
<b>Gambar 3.2.</b> .....	19
<b>Gambar 3.3.</b> .....	20
<b>Gambar 3.4.</b> .....	21
<b>Gambar 3.5.</b> .....	21
<b>Gambar 3.6.</b> .....	21
<b>Gambar 3.7.</b> .....	22
<b>Gambar 4.1.</b> .....	26
<b>Gambar 4.2.</b> .....	28
<b>Gambar 4.3.</b> .....	29
<b>Gambar 4.4.</b> .....	33
<b>Gambar 4.5.</b> .....	33

<b>Gambar 4.6.</b> .....	34
<b>Gambar 4.7.</b> .....	34
<b>Gambar 4.8.</b> .....	35
<b>Gambar 4.9.</b> .....	35
<b>Gambar 4.10.</b> .....	36
<b>Gambar 4.11.</b> .....	36
<b>Gambar 4.12.</b> .....	38



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
<b>Tabel 3.1</b> .....	17
<b>Tabel 3.2</b> .....	23
<b>Tabel 4.1</b> .....	30
<b>Tabel 4.2</b> .....	37

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Motor listrik sangat diperlukan dalam kehidupan sehari - hari baik di dunia industri ataupun rumah tangga. Motor induksi merupakan salah satu contoh dari motor listrik yang digunakan sebagai penggerak listrik yang paling banyak digunakan baik dalam industri maupun rumah tangga. Untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga seperti pompa air, mesin cuci, mixer dan blender, motor listrik yang digunakan sebagai penggerak adalah motor induksi satu fasa.

Dalam penggunaannya, peralatan listrik seperti pompa air dan mixer seringkali digunakan dalam waktu yang cukup lama tanpa memperhatikan berapa lama seharusnya peralatan boleh beroperasi secara kontinu.

Salah satu penyebab gangguan motor induksi satu fasa adalah rusaknya kapasitor. Kapasitor berfungsi sebagai penggeser sudut fasa. Dengan adanya pergeseran sudut antara kumparan bantu dan utama maka akan terbentuk medan putar sehingga motor akan berputar.

Untuk memperbaiki motor akibat rusaknya kapasitor adalah mengganti kapasitor dengan kapasitansi yang sama. Namun masalahnya, tidak semua kapasitor yang dibutuhkan tersedia di pasaran sehingga dipilihlah kapasitor dengan nilai kapasitansi yang mendekati nilai kapasitansi yang dibutuhkan.

Dalam tugas akhir ini, penulis mencoba menganalisa pengaruh perubahan nilai kapasitor terhadap waktu dan nilai arus *starting*. Dengan latar belakang di atas penulis akan menulis tugas akhir dengan judul “**Analisa Pengaruh Perubahan Nilai Kapasitor Terhadap Arus Dan Waktu *Starting* Motor Induksi 1 Fasa**”

## **1.2 Tujuan**

Adapun tujuan dari penulisan ini ialah untuk mengetahui dan menganalisa perubahan arus dan waktu *starting* yang terjadi akibat dari perubahan nilai kapasitor motor induksi 1 phasa.

## **1.3 Manfaat**

Adapun manfaat dari penulisan ini ialah agar dapat mengetahui nilai arus dan waktu *starting* pada motor induksi 1 phasa untuk setiap perubahan nilai kapasitor.

## **1.4 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah tentang bagaimana pengaruh yang ditimbulkan akibat dari perubahan nilai kapasitor terhadap arus dan waktu *starting* pada motor induksi satu phasa.

## **1.5 Batasan Masalah**

Karena luasnya permasalahan dalam penulisan tugas akhir ini, maka penulis membuat batasan masalah yaitu :

1. Motor induksi 1 phasa yang dilakukan perubahan nilai kapasitor dalam kondisi tanpa beban dan berjenis kapasitor permanen.
2. Parameter yang akan diteliti pada penelitian ini adalah arus dan waktu *starting*.
3. Parameter waktu *starting* yang diteliti hanya berdasarkan nilai pengukuran.

## 1.6 Metodologi Penulisan

Metodelogi yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini ialah :

### 1. Studi Pustaka

Metode ini dilakukan untuk mendapatkan referensi yang berhubungan dengan perubahan nilai kapasitor pada motor induksi 1 phasa dengan cara mempelajari dari berbagai sumber seperti : buku, jurnal dan sumber lainnya.

### 2. Observasi

Metode ini dilakukan melalui tinjauan langsung pada objek yang akan dibahas dalam penelitian ini.

### 3. Bimbingan dan Konsultasi

Metode ini dilakukan dengan cara berdiskusi secara langsung kepada dosen pembimbing, teman - teman sesama mahasiswa dan pihak - pihak yang terkait dalam penelitian ini.

### 4. Pengambilan Data

Metode ini merupakan proses pengumpulan data dari pengukuran tahanan kumparan utama dan bantu, pengukuran *lock rotor test*, dan pengukuran tanpa beban dengan berbagai nilai kapasitor yang berbeda.

### 5. Pengolahan Data

Metode ini merupakan proses pengolahan data hasil pengukuran yang digunakan untuk menentukan permasalahan pada tugas akhir ini.

### 6. Analisa Data

Metode ini dilakukan dengan cara membandingkan dan menganalisa antara hasil pengukuran arus dan waktu *starting* dengan perhitungan arus pada masing - masing kapasitor motor induksi satu phasa.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab yang secara garis besar diuraikan sebagai berikut:

## **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini membahas mengenai latar belakang, tujuan, manfaat, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penulisan, dan sistematika penulisan.

## **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini membahas mengenai teori - teori dasar yang berhubungan dengan motor induksi 1 phasa, besar arus, waktu *starting* dan pengaruh perubahan nilai kapasitor.

## **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini membahas mengenai metode - metode yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

## **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisikan data hasil pengukuran, perhitungan dan analisa data.

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

Pada bab ini merupakan bagian penutup dari penyelesaian tugas akhir yang berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amin, M. Mustaqhfirin. 2014. *Instalasi Motor Listrik*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- [2] Atmam, Zulfahri. 2016. “*Analisis Pengaruh Perubahan Besaran Kapasitor Terhadap Arus Start Motor Induksi Satu Fasa*”. Pekanbaru : Jurnal Teknik Elektro Universitas Lanceng Kuning.
- [3] Hamdani, Tajuddin. 2005. *Pengujian Karakteristik Motor Kapasitor Untuk Berbagai Nilai Kapasitansi*. Palu : Jurnal Teknik Elektro Universitas Tadulako.
- [4] Hasibuan, Ahmad Muhajir., dan Surya Tarmizi Kasim. 2013. *Analisa Perbandingan Efisiensi dan Faktor daya Motor Kapasitor start dengan Motor Kapasitor run dengan teori medan putar silang dan medan putar ganda (Aplikasi pada Pusat Pengembangan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (P4TK))*. Medan : Jurnal Teknik Elektro Universitas Sumatera Utara.
- [5] Rozi, Fahrul. 2014. Skripsi *Pengujian Karakteristik Pengasutan Motor Induksi 3 Fasa Rotor Sangkar Menggunakan Metode Starting*. Bengkulu : Universitas Bengkulu.
- [6] Siswoyo. 2008. *Teknik Listrik Industri*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- [7] Susanto, Erwin. 2012. *Pengujian Unjuk Kerja Dan Pengukuran Parameter Motor Induksi Satu Fasa*. Surakarta : Jurnal Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah.

- [8] Taruno, Djoko Laras Budiyo. *Penghantar Listrik*. Yogyakarta : Jurnal Teknik Elektro Universitas Yogyakarta.
- [9] Yandri. 2011. *Penentuan Parameter Dan Arus Asut*. Pontianak : Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura.
- [10] Zuhail. 1991. *Dasar Tenaga Listrik*. Bandung : Penerbit ITB.
- [11] \_\_\_\_\_. 2011. *Motor Induksi Satu Phasa*. Medan : Jurnal Teknik Elektro : Universitas Sumatera Utara.