

**ANALISIS PENGGUNAAN SOFT START  
PADA MOTOR LISTRIK 1 PHASE**



**SKRIPSI**

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Guna Mendapatkan Gelar  
Sarjana Teknik Strata-1 Pada Program Studi Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang**

**Oleh :**

**M YULIANSYAH ZAMZAMI  
1323110002**

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG  
2020**

**ANALISIS PENGGUNAAN SOFT START  
PADA MOTOR LISTRIK 1 PHASE**



**SKRIPSI**

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Guna Mendapatkan Gelar  
Sarjana Teknik Strata-1 Pada Program Studi Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang**

**Oleh :**

**M YULIANSYAH ZAMZAMI  
1323110002**



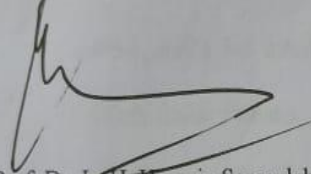
**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG  
2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : M Yuliansyah ZamZami  
NPM : 1323110002  
Program Studi : Teknik Elektro  
Jenjang Pendidikan : Strata 1  
Judul Skripsi : Analisis Penggunaan Soft Start Pada Motor  
Listrik 1 Phase

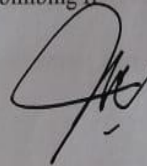
Disetujui,

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. H. Hazarin Samaulah, M.Eng.

Pembimbing II



Muhammad Helmi, ST, MT.

Mengetahui,

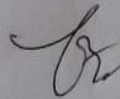
Fakultas Teknik



Ir. H. Ishak Effendi, MT.

Program Studi Teknik Elektro

Ketua



Ir. H. Herman, MT.

## HALAMAN PERNYATAAN

Nama : M Yuliansyah ZamZami  
NPM : 1323110002  
Program Studi : Teknik Elektro  
Jenjang Pendidikan : Strata 1  
Judul Skripsi : Analisis Penggunaan Soft Start Pada Motor  
Listrik 1 Phase

Dengan ini menyatakan bahwa :

- Hasil penulisan skripsi yang telah saya buat merupakan hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya. Jika terdapat kata-kata dan rumusan yang sama, maka hal tersebut dijadikan bahan referensi dan dimasukkan dalam Daftar Pustaka.
- Apabila kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan nya.

Demikianlah pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya.

Palembang, Februari 2020

Penulis,



M Yuliansyah ZamZami

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

Dan bahwasannya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya.

(An Najm : 39 )

Sesungguhnya bersama kesukaran itu ada kemudahan. Karena itu bila kau telah selesai (mengerjakan yang lain) dan kepada Tuhan, berharaplah.

(Q.S Al Insyirah : 6-8 )

Kupersembahkan kepada :

- Kedua Orang Tua
- Saudara-saudaraku
- Sahabat dan teman  
seperjuangan ku
- Almamater

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan melakukan analisis perbandingan arus awal (start current) pada motor listrik tanpa pemasangan *soft start* dan pemasangan *soft start* serta mengetahui pengaruh resistor penahan arus terhadap nilai arus listrik. Metode penelitian ini dengan melakukan uji coba rangkaian *soft start* pada beban uji motor listrik dengan daya 540 Watt. Sementara itu, resistor penahan arus berupa resistor keramik sebagai variabel manipulasi berupa nilai kuat arus awal dan tegangan awal yang diukur bersamaan menggunakan multimeter dan tang ampere. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa rangkaian *soft start* yang telah di buat mampu mengurangi lonjakan arus awal pada beban uji motor listrik dengan daya 540 Watt. Lonjakan arus yang tercatat tanpa menggunakan *soft start* yaitu 2,31 Ampere, sementara ketika *soft start* terpasang dengan nilai resistor 47 Ohm arus yang terukur yakni 1,07 Ampere atau arus yang direduksi mencapai 46,3% . Semakin besar nilai hambatan resistor penahan arus, maka arus awal yang tereduksi semakin besar.

***Kata Kunci: Soft Start, Inrush Current, Resistor***

## **ABSTRACT**

This study aims to analyze the ratio of the initial current (start current) on an electric motor without the installation of soft start and soft start installation and determine the effect of current resistors on the value of the electric current. This research method is by testing a soft start circuit on an electric motor load test with a power of 540 Watts. Meanwhile, current resistors are ceramic resistors as manipulation variables in the form of initial current strength and initial voltage measured together using a multimeter and amperage pliers. The measurement results show that the soft start circuit that has been made can reduce the initial inrush current on the electric motor test load with 540 Watts of power. Current surges recorded without using a soft start are 2.31 Amperes, while when a soft start is installed with a resistor value of 47 Ohm the measured current is 1.07 Amperes or the reduced current reaches 46.3%. The greater the value of the resistor current holding resistor, the reduced initial current is greater.

***Keywords: Soft Start, Inrush Current, Resistor***



## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan ridho-Nya serta kekuatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir (skripsi) ini yang merupakan salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Strata-1 pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro di Universitas Tridinanti Palembang. Adapun judul skripsi ini adalah “**Analisis Penggunaan Soft Start Pada Motor Listrik 1 Phase**”.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari Bapak Prof. Dr. Ir. H. Hazairin Samaulah, M.Eng, selaku Pembimbing I dan juga Bapak Muhammad Helmi, S.T, M.T, selaku Pembimbing II. Dalam kesempatan ini penulis tak lupa juga ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Hj. Manisah, M.P. selaku Rektor Universitas Tridinanti Palembang.
2. Bapak Ir. H. Ishak Effendi, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
3. Bapak Ir. H. Herman, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Tridinanti Palembang.
4. Staff Dosen dalam lingkungan Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Tridinanti Palembang.
5. Staff administrasi dalam lingkungan Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Tridinanti Palembang.

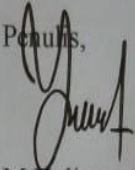
Semoga Allah SWT. membalas kebaikan-kebaikan yang ada pada kalian. Penulis menyadari skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat



bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi rekan-rekan sekalian serta bagi Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang. Aamiin.

Palembang, Februari 2020

Penulis,



M Yuliansyah Zamzami

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBARAN PERSEMBAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
<b>BAB I <u>PENDAHULUAN</u></b> .....	15
<u>1.1 Latar Belakang</u> .....	15
<u>1.2 Rumusan Masalah</u> .....	16
<u>1.3 Tujuan</u> .....	16
<u>1.4 Batasan masalah</u> .....	16
<u>1.5 Metode Penelitian</u> .....	17
<u>1.6 Sistematika Penulisan</u> .....	17
	Halaman
<b>BAB II <u>TINJUAN PUSTAKA</u></b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>2.1 Arus Inrush<sup>2)</sup></u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>2.2 Prinsip Kerja Soft Start</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>2.3 Motor Listrik</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

<u>2.3.1 Motor AC/Arus Bolak-Balik</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>3.2 Motor DC</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>2.4 Daya Listrik (Daya Aktif, Daya Reaktif, dan Daya Semu)</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>2.4.1 Segitiga Daya</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

**BAB III METODE PENELITIAN. ....****Error! Bookmark not defined.6**

<u>3.1 Tempat Penelitian.</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.6</b>
<u>3.2 Alat dan Bahan Penelitian</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.6</b>
<u>3.2.1 Peralatan Penelitian</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.6</b>
<u>3.2.2 Bahan-Bahan Penelitian</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.6</b>
<u>3.3 Variabel Yang Diamati</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.7</b>
<u>3.4 Metode Pengumpulan Data</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.7</b>
<u>3.5 Metode Penelitian Karakteristik Rangkaian Softstart.</u>	<b>Error! Bookmark not defined.8</b>
<u>3.6 Prosedur Pengukuran</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.3</b>

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN. ....****Error! Bookmark not defined.5**

<u>4.1 Data Hasil Pengukuran</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.5</b>
<u>4.2 Pembahasan</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>4.3 Analisis</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.0</b>

Halaman

**BAB V PENUTUP. ....****Error! Bookmark not defined.**

<u>5.1 Kesimpulan</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>5.2 Saran</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

**DAFTAR PUSTAKA .....Error! Bookmark not defined.3**

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar	Halaman
2.1. Inrush Current .....	5
2.2. Prinsip Kerja Rangkaian Soft Start .....	6
2.3. Prinsip kerja Motor Listrik.....	8
2.4. Motor Sinkron .....	10
2.5. Struktur Motor Dc .....	12
2.6. Segitiga Daya Beban Listrik Bersifat Kapasitif .....	15
3.1. Diagram Alir Penelitian .....	18
3.2. Desain Rangkaian Soft Start .....	19
3.3. Desain Rangkaian Soft Start Dengan Resistor Keramik.....	20
3.4. Desain Pengawatan Soft Start .....	21
3.5. Desain Rangkaian Soft Start Tampak Depan.....	22
3.6. Desain Rangkaian Soft Start Tampak Belakang .....	22
3.7. Spesifikasi Motor Listrik .....	23

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Hasil Pengukuran .....	24
4.1 Data Hasil Perhitungan Pemakaian Daya Aktif, Daya Semu dan Daya Reaktif pada Rangkaian Soft Start .....	28

## DAFTAR GRAFIK

Grafik	Halaman
4.1 Hasil Perhitungan Daya Aktif, Daya Semu dan Daya Reaktif.....	29
4.2 Nilai Tegangan dan Arus Terhadap Ohm .....	30

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Penggunaan energi listrik tertinggi yang terjadi pada alat-alat elektronik terletak pada saat pertama kali alat elektronik tersebut dinyalakan, hal ini disebabkan karena adanya penarikan arus yang sangat tinggi oleh alat listrik saat menyala yang disambungkan langsung ke sumber listrik AC 220 volt. Peristiwa ini dikhawatirkan dapat menyebabkan beberapa komponen pada peralatan elektronik tersebut cepat rusak karena lonjakan arus awal yang tiba-tiba.

Salah satu cara untuk mengurangi dampak lonjakan arus transien pada operasi pensaklaran adalah dengan menggunakan *soft start* (inverter). Prinsip kerja dari *soft start* adalah mereduksi arus *inrush* pada saat pembebanan awal sehingga terhindar dari kegagalan fungsi saklar sebagai pemutus rangkaian. *Soft start* bekerja melalui proses kenaikan tegangan secara perlahan waktu *start* dan penurunan tegangan juga secara perlahan. Menurut B. Sheeba Rani (2015) *soft start* juga berfungsi untuk menurunkan arus awal, sehingga tidak terjadi “anjlok” pada instalasi listrik saat perangkat elektronik saat pertama kali dihidupkan.

Berbagai penelitian yang telah dilakukan tersebut belum ada yang menggunakan resistor pada rangkaian *soft start* sebagai variabel manipulasi untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kinerja *soft start*. Resistor yang digunakan ini difungsikan sebagai penahan arus sementara. Oleh karena itu, berdasarkan ilustrasi tersebut maka peneliti merencanakan penelitian mengenai bagaimana pemanfaatan *soft start* jika dipasang pada motor listrik serta melakukan manipulasi *resistor* sebagai penahan arus sementara pada rangkaian *soft start* untuk mengamati pengaruhnya terhadap kinerja *soft start*.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penggunaan rangkain *soft start* terhadap daya, arus dan tegangan pada motor listrik 1 phase?
2. Bagaimana pengaruh arus sementara dengan menggunakan rangkaian *soft start*?

## 1.3 Tujuan

1. Menganalisis penggunaan rangkaian *soft start* terhadap daya, arus, tegangan dan faktor daya pada motor listrik 1phase.
2. Menganalisis pengaruh perubahan arus sementara dengan menggunakan rangkaian *soft* dan tanpa menggunakan *start soft start* terhadap motor listrik 1 phase.

## 1.4 Batasan masalah

Ruang lingkup permasalahan yang dibahas pada penelitian ini yaitu:



1. Penelitian ini menggunakan motor listrik 1 phase.
2. Pembahasan hanya menganalisis perbandingan daya, arus, tegangan, dan faktor daya listrik setelah menggunakan rangkaian *soft start* dengan resistor keramik pada nilai tahanan  $18\Omega$  ,  $22\Omega$ ,  $39\Omega$  dan  $47\Omega$ .
3. Menganalisis hanya dikhususkan pada perhitungan daya, arus, tegangan.

### 1.5 Metode Penelitian

1. Studi Literatur dengan cara membaca teori-teori yang berkaitan dengan topik penelitian .
2. Studi Observasi dengan cara pengamatan atau penelitian langsung.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika dalam penulisan laporan akhir ini adalah sebagai berikut:

#### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

#### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi teori tentang penggunaan rangkaian *soft start* motor listrik 1 phase.

#### BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini meliputi langkah-langkah jenis penelitian, jadwal penelitian, alat dan serta jalanya penelitian .

#### BAB IV ANALISA DAN HASIL PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai analisis penggunaan rangkaian *soft start* motor listrik 1 phase.

## BAB V PENUTUP

Bab ini menyimpulkan tentang hasil dari seluruh penelitian analisis penggunaan rangkaian *soft start* pada motor listrik 1 phase dan juga saran-saran yang berhubungan dengan perbandingan daya listrik *soft start*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] B., Sheeba Rani. 2015. "Electronic Soft Starter for Induction Motor". *International Journal of Advances in Engineering*. Hal: 135-140. ISSN: 2394-9260.
- [2] Adif, M., Soemarwanto, dan Dhofir, M. 2014. "Analisis Arus Inrush Switching Kapasitor Bank di Gardu Induk (GI) Manisrejo Madiun". Hal 1- 6.
- [3] Basuki, B., dan Wibowo, S. B. 2015. "Implementasi Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Satu Fase sebagai Soft start pada Motor Pompa Air Rumah Tangga". *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Terapan SV UGM 2015*. Hal: 74-78.
- [4] Kumantoro, A., Indriati , T., dan Ristiano, S. 2017. "Soft Starter untuk Pompa Submersible Satu Fasa dengan Controller PID TK4S-T4SN". *Prosiding SNATIF Ke-4*. Hal: 1-9. ISBN: 978-602-1180-50-1.
- [5] Hayt, W. H., Kemmerly, J. E., dan Durbin, S. M. 2005. *Rangkaian Listrik Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

