

**PERANCANGAN SHOFT STARTER UNTUK MENGURANGI
LONJAKAN AWAL ARUS PADA BEBAN LISTRIK SATU FASA**



S K R I P S I

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana
Strata-1 Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti Palembang**

**Oleh :
HAMDANI
2102230009**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
PALEMBANG**

2025

**PERANCANGAN SHOFT STARTER UNTUK MENGURANGI
LONJAKAN AWAL ARUS PADA BEBAN LISTRIK SATU FASA**



S K R I P S I

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana
Strata-1 Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti Palembang**

Oleh :



HAMDANI

2102230009

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
PALEMBANG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : Hamdani
Nomor Pokok : 2102230009
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata 1 (S1)
Judul Skripsi : Perancangan Shoft Starter Untuk Mengurangi Lonjakan
Awal Arus Pada Beban Listrik Satu Fasa

Disetujui oleh :

Pembimbing I


Dina Fitria, ST., MT.

Pembimbing II


Muhni Pamuji, ST., MM.

Mengetahui :


Dekan,
Dr. Ani Firda, ST., MT.

Program Studi Teknik Elektro
Ketua,


Moh. Wahyu A., ST., MT.

LEMBAR PERNYATAAN

Saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : **Hamdani**

Nomor Pokok : 2102230009

Program Studi : Teknik Elektro

Jenjang Pendidikan : Strata 1 (S1)

Judul Skripsi : Perancangan Shoft Starter Untuk Mengurangi Lonjakan

Awal Arus Pada Beban Listrik Satu Fasa

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Skripsi dengan judul yang tersebut diatas adalah murni karya saya sendiri. Bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 70 berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakannya untuk mendapatkan gelar akademik, profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat (2) terbukti merupakan jiplakan dipidana dengan pidana penjara paling lama dua tahun /atau pidana denda paling banyak Rp 200.000.000,- (dua ratus juta rupiah).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, 07 Mei 2025

Penulis,



Hamdani

LEMBAR PERSEMBAHAN

*"Dan carilah pada apa yang telah dianugerahkan Allah kepadamu (kehidupan) akhirat, dan janganlah kamu melupakan bagianmu dari (kenikmatan) duniawi dan berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik kepadamu dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan."
(QS. Al-Qasas: 77)*

Skripsi ini khusus Kupersembahkan kepada :

- ❖ Kedua orangtua tercinta (H. Suhada dan Elly) yang selalu memanjatkan do'anya untuk ku. Semoga kasih sayang Allah selalu tercurahkan untuk kalian.
- ❖ Kakak-kakak ku (Siti homsah, Indah sari, Fadilah wati, dan Sakinah) Semoga yang kalian cita-cita kan tercapai di kemudian hari.
- ❖ Seorang hamba ALLAH di bumi ALLAH yang sangat berarti.
- ❖ Seluruh Dosen dan pegawai Fakultas Teknik Universitas Tridianti.
- ❖ Agama, Bangsa, teman seperjuangan dan Almamater tercinta.

ABSTRAK

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 satu fasa 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 rangkaian soft start. Prinsip kerja dari soft start adalah mereduksi arus inrush pada saat pembebanan awal sehingga terhindar dari kegagalan fungsi saklar sebagai pemutus rangkaian. 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. Pada pengujian bor listrik pada rangkaian terpasang resistor $90\ \Omega$ peac Current pada alat ukur menunjukkan arus 0,9 A dan daya beban 158,4 W. Pada steady state 0,7 A dan daya beban 228,8 W. Artinya dengan kenaikan resistor, peac current menunjukkan sebaliknya yaitu terjadi penurunan arus. Pada pengujian beban listrik yang lain juga.

Kata Kunci : Perancangan, Shoft Starter, Beban Listrik, Satu Fasa.

ABSTRACT

The highest use of electrical energy that occurs in electronic devices is when the electronic device is first turned on, this is due to the very high current draw by the electrical device when it is turned on which is connected directly to a single-phase 220 Volt power source. This incident is feared to cause several components in the electronic equipment to be damaged quickly due to the sudden initial current surge. One way to reduce the impact of transient current surges on switching operations is to use a soft start circuit. The working principle of a soft start is to reduce the inrush current during the initial load so as to avoid the failure of the switch function as a circuit breaker. The working principle of a soft start is to reduce the inrush current during the initial load so as to avoid the failure of the switch function as a circuit breaker. A soft start works through a process of slowly increasing the voltage at start time and decreasing the voltage also slowly. In the electric drill test on the circuit installed resistor $90\ \Omega$ peak Current on the measuring instrument shows a current of 0.9 A and a load power of 158.4 W. At steady state 0.7 A and a load power of 228.8 W. This means that with the increase in the resistor, the peak current shows the opposite, namely a decrease in current. In other electrical load tests too.

Keywords: Design, Soft Starter, Electrical Load, Single Phase.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, dimana skripsi berjudul “Perancangan Shoft Starter Untuk Mengurangi Lonjakan Awal Arus Pada Beban Listrik Satu Fasa” yang disusun guna memenuhi sebagian persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana Strata-1 (S1) pada Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada yang terhormat :

- Ibu Dina Fitria, ST., MT. Selaku Pembimbing Utama
- Bapak Muhni Pamuji, ST., MM. Selaku Pembimbing kedua

yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun skripsi.

Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Edizal AE, MS, selaku Rektor Universitas Tridinanti.
2. Ibu Dr. Ani Firda, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
3. Bapak Moh. Wahyu Aminullah, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
4. Ibu Dina Fitria, ST., MT. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
5. Staf Dosen dan Karyawan Program Studi Teknik Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.

Semoga amal baiknya diterima dan dilipat gandakan oleh Allah Subhanahu Wa Ta’ala. Dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis. Aamiin.

Palembang, 07 Mei 2025

Penulis,

Hamdani.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Perumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
 BAB II LANDASAN TEORI	 4
1.1 Inrush Current pada Jaringan Kelistrikan	4
1.2 Proses Terjadinya Inrush Current	6
1.3 Prinsip Terjadinya Soft Starter.....	9
1.4 Hukum Ohm	11
1.5 Komponen-komponen pada Rangkaian	13
 BAB III METODE PENULISAN	 20
3.1 Diagram Alir Penelitian	20
3.2 Identifikasi Masalah	21
3.3 Pengumpulan Data	22

3.1.1 Rancangan Rangkaian	22
3.3.2 Metode Pengukuran	24
3.4 Pengujian Rangkaian	26
3.5 Pengukuran beban pada rangkaian	28
3.5.1 Pengukuran peak current pada bor listrik	29
3.5.2 Pengukuran peak current pada motor listrik	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Pembahasan	33
4.1.1 Pengukuran sebelum menggunakan Modul Instalasi Soft Starter	33
4.1.2 Pengukuran menggunakan modul instalasi soft stater ...	34
1) Beban pada bor listrik	34
2) Beban pada motor listrik	36
4.2 Analisa	38
4.2.1 Sebelu menggunakan rangkaian soft stater	38
4.2.2 Menggunakan rangkaian soft stater	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1.1 KESIMPULAN.....	40
5.1.2 SARAN	40
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Bentuk gelombang arus saat perangkat dinyalakan	5
2.2 Skema sederhana catu daya mode sakelar	8
2.3 Inrush Current	10
2.4 Contoh komponen resistor dalam berbagai bentuk dan ukuran	14
2.5 Bentuk Relay dan Simbol Relay	15
2.6 Bagian-bagian dari relay	16
2.7 Simbol dan bentuk diode	17
2.8 Karakteristik diode	18
2.9 Kapasitor dan simbolnya	18
2.10 Kapasitor non-polar dan simbolnya	19
3.1 Diagram Alir Penelitian Skripsi	20
3.2 Rangkaian Soft Starter	22
3.3 Rancangan letak komponen instalasi soft starter	25
3.4 Rancangan Meja komponen Instalasi Soft Starter	25
3.5 Rangkaian Modul Instalasi dari Soft Starter	27
3.6 Motor bor ac 380 W	28
3.7 Motor ac 200 W	28
4.1 Grafik hasil perhitungan beban pada Bor Listrik	36
4.2 Grafik hasil perhitungan beban pada Motor Listrik	38

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kode warna resistor	14
2.2 Nilai kapasitor yang berukuran kecil.....	19
3.1 Daftar Komponen pada rangkaian	23
3.2 Pengukuran sebelum menggunakan Modul Instalasi Soft Starter ...	28
3.3 Pengukuran Peact Current pada bor listrik pada Minggu I.....	29
3.4 Pengukuran Peact Current pada bor listrik pada Minggu II	30
3.5 Pengukuran Peact Current pada bor listrik pada Minggu III.....	30
3.6 Pengukuran Peact Current pada bor listrik pada Minggu IV.....	30
3.7 Pengukuran pada motor ac Minggu I.....	31
3.8 Pengukuran pada motor ac Minggu II	32
3.9 Pengukuran pada motor ac Minggu III.....	32
3.10 Pengukuran pada motor ac Minggu IV.....	32
4.1 Hasil perhitungan pada beban bor dan motor listrik secara sebelum menggunakan rangkaian inrush current	34
4.2 Rata-rata nilai arus peack current dan arus steady state pada beban motor listrik	34
4.3 Hasil perhitungan pada beban bor listrik.....	35
4.4 Rata-rata nilai arus peack current dan arus steady state pada beban motor listrik	36
4.5 Hasil perhitungan pada beban motor listrik	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Pengukuran pada bor listrik secara DOL (Direct On Line)	L-1
Pengukuran pada bor listrik secara DOL (Direct On Line)	L-1
Pengukuran pada bor listrik, Pengujian I	L-2
Pengukuran pada bor listrik, Pengujian II	L-3
Pengukuran pada bor listrik, Pengujian III	L-4
Pengukuran pada bor listrik, Pengujian IV	L-5
Pengukuran pada Motor AC, Pengujian I	L-6
Pengukuran pada Motor AC, Pengujian II	L-7
Pengukuran pada Motor AC, Pengujian III	L-8
Pengukuran pada Motor AC, Pengujian IV	L-9

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering menggunakan energi listrik untuk menjalankan berbagai perangkat dan aktivitas. Namun, jarang disadari bahwa ada berbagai permasalahan yang dapat muncul terkait dengan pasokan dan penggunaan daya listrik. Dari lonjakan inrush current saat menyalakan peralatan hingga masalah kekurangan daya yang bisa menyebabkan pemadaman listrik, pemahaman tentang permasalahan daya listrik menjadi semakin penting.

Lonjakan awal beban listrik, atau inrush current, adalah lonjakan arus sesaat yang terjadi saat perangkat listrik pertama kali dihidupkan, biasanya lebih tinggi dari arus pengoperasian normal. Ini disebabkan oleh kapasitor dan induktor yang membutuhkan waktu untuk mencapai keadaan stabil setelah daya disalurkan. 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 satu fasa 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. Berdasarkan penjelasan singkat tersebut diatas, maka dalam peneliti skripsi direncanakan Judul Skripsi yaitu : **PERANCANGAN SHOFT STARTER UNTUK MENGURANGI LONJAKAN AWAL ARUS PADA BEBAN LISTRIK SATU FASA.**

1.2 Rumusan Masalah

- 1) Bagaimana merancang alat untuk mengurangi lonjakan awal arus pada beban satu fasa
- 2) Mengetahui hasil hasil pengukuran yang didapat sehingga bisa efisien dapat digunakan di gedung

1.3 Batasan Masalah

Masalah yang akan di bahas dalam penulisan skripsi ini adalah :

- 1) Membuat rangkaian Soft Starter
- 2) Pengujian rangkaian pada beberapa beban satu fasa
- 3) Data hasil pengujian dipembahasan untuk di Analisa.

1.4 Tujuan

Tujuan dalam penelitian skripsi ini adalah merancang pengujian rangkaian Soft Starter dan untuk mengamati pengaruhnya terhadap kinerja alat tersebut terhadap beban listrik satu fasa.

1.5 Sistematika Penulisan

Uraian dalam penyusunan skripsi ini terdiri dari beberapa bab, yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan latar belakang penulisan, perumusan masalah, tujuan pembatasan masalah, metode penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Mengemukakan tentang teori-teori mengenai inrush current pada jaringan kelistrikan, yang muncul ketika peralatan yang menggunakan prinsip elektromagnetik, seperti transformator, motor, dan lain-lain, melakukan starting maupun ringdown.

BAB III. METODE PENELITIAN

Diagram alir penelitian adalah representasi visual yang menggambarkan urutan langkah-langkah dalam suatu penelitian. Pengumpulan Data dari rancangan alat dan pengukuran untuk pembahasan.

BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA

Membahas hasil pengukuran dan menganalisa dari hasil rancangan dan pengujian dari Inrush current pada beberapa kali pengujian

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Anggara Trisna Nugraha, 2022, Konsep Dasar Elektronika Daya, ISBN 978-623-02-4098-0, CV. Budi Utama, Yogyakarta.
- 2) 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.
- 3) B., Sheeba Rani. 2015. "Electronic Soft Starter for Induction Motor". International Journal of Advances in Engineering. Hal: 135-140. ISSN: 2394-9260.
- 4) Didi Istardi, 2018, Pengenalan Elektronika Daya AC-DC, ISBN 9789792963595, Andi Publisher, Semarang.
- 5) Hayt, W. H., Kemmerly, J. E., dan Durbin, S. M. 2005. Rangkaian Listrik Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- 6) Setiadi, Yudha Rohman. 2017. Analisis Karakteristik Arus Inrush pada Trafo 3 Fasa Akibat Pengaruh Residual Fluks. Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya:
- 7) Yanuarsyah Harun, ISBN : 978-602-9056-16-7, Buku Penerapan Sistem Elektronika Daya, Penerbit ITB Press, Bandung.