

SKRIPSI

ANALISIS EFEKTIVITAS DAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA ALAT MESIN PENCACAH LIMBAH BOTOL INFUS DAN TABUNG SUNTIK (*SPUIT*) PLASTIK DENGAN VARIASI METODE PEMBATASAN ARUS STARTER



**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

OLEH

M.ALFIAN ZARKASIH

03041181621015

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS EFEKTIVITAS DAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA
ALAT MESIN PENCACAH LIMBAH BOTOL INFUS DAN TABUNG
SUNTIK (*SPUIT*) PLASTIK DENGAN VARIASI METODE
PEMBATASAN ARUS STARTER**



**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

**OLEH
M.ALFIAN ZARKASIH
03041181621015**

Mengetahui

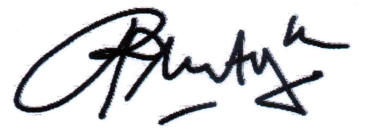
Ketua Jurusan Teknik Elektro


Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 197108141999031005

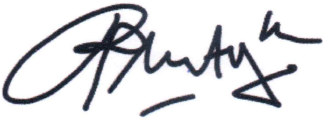
Indralaya, April 2021

Menyetujui,

Pembimbing Utama


Hj. Rahmawati, S.T., M.T.
NIP. 197108141999031005

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

Tanda Tangan :  _____

Pembimbing Utama : Hj. Rahmawati, S.T., M.T.

Tanggal : 23 / April / 2021

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M.Alfian Zarkasih
NIM : 03041181621015
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Sriwijaya

Menyatakan bahwa karya ilmiah dengan judul “Analisis Efektivitas dan Konsumsi Energi Listrik pada Alat Mesin Pencacah Limbah Botol Infus dan Tabung Suntik (*Sput*) Plastik dengan Variasi Metode Pembatasan Arus Starter” merupakan 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 yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Indralaya, April 2021



M.Alfian Zarkasih

ABSTRAK

ANALISIS EFEKTIVITAS DAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA ALAT MESIN PENCACAH LIMBAH BOTOL INFUS DAN TABUNG SUNTIK (*SPUIT*) PLASTIK DENGAN VARIASI METODE PEMBATASAN ARUS STARTER

(M.Alfian Zarkasih, 03041181621015, 2021, 81 Halaman)

Motor listrik adalah sebuah perangkat elektromagnetis yang dapat mengkonversi energi listrik menjadi energi mekanik. Adapun jenis motor listrik yang digunakan pada alat atau mesin pencacah limbah botol infus dan tabung suntik (*sput*) plastik yaitu motor induksi satu fasa. Penggunaan motor induksi ini masih menimbulkan permasalahan pada saat *starting* ketika menggunakan metode DOL (*Direct On Line*), yang mana arus *starting* dapat mencapai 5 - 7 kali arus nominalnya (I_n). Oleh karena itu dibutuhkan metode lain untuk mengatasi permasalahan ini yakni dengan menggunakan metode *soft starter*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan metode *soft starter* terhadap metode DOL (*Direct On Line*) pada saat mesin pencacah limbah botol infus dan tabung suntik (*sput*) plastik beroperasi. Tipe data yang digunakan adalah data primer yang didapatkan dengan cara melakukan pengukuran secara langsung pada objek penelitian. Berdasarkan data hasil penelitian nilai tegangan dan arus yang didapat pada saat *starting* menggunakan metode DOL (*Direct On Line*) yakni sebesar 563 V dan 29,2 A. Sedangkan pada saat *starting* menggunakan metode *soft starter* yakni sebesar 233 V dan 13,7 A (untuk metode *soft starter* dengan pengaturan tegangan secara otomatis), 60 V dan 6,4 A (untuk metode *soft starter* dengan pengaturan tegangan secara manual yakni dengan menggunakan dimmer). Kesimpulan dari hasil penelitian ini yakni terjadinya penurunan lonjakan arus ketika menggunakan metode *soft starter* terhadap metode DOL (*Direct On Line*) dengan nilai persentase efektivitas arusnya sebesar 53,08 % (saat beroperasi dengan metode *soft starter* dengan pengaturan tegangan secara otomatis) dan 77,74% (saat beroperasi dengan metode *soft starter* dengan menggunakan dimer). Selain itu nilai torsi, daya, dan konsumsi energi listrik pada saat menggunakan metode *soft starter* juga terjadi penurunan.

Kata Kunci : Metode DOL (*Direct On Line*), Metode *Soft Starter*, Efektivitas, Energi listrik, Mesin Pencacah, Arus *Starting*

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS AND CONSUMPTION OF ELECTRIC ENERGY IN THE WASTEWATER CONTROL TO INFUSION BOTTLE AND PLASTIC SPUIT WITH VARIATION OF STARTER CURRENT LIMITING METHODS

(M. Alfian Zarkasih, 03041181621015, 2021, 81 Pages)

An electric motor is an electromagnetic device that can convert electrical energy into mechanical energy. The type of electric motor used in chopper tools or machines for waste infusion bottles and plastic syringes is a single-phase induction motor. The use of an induction motor still causes problems at the time starting when using the DOL (Direct On Line) method, where the starting current can reach 5 - 7 times its nominal current (I_n). Therefore, another method is needed to overcome this problem, namely by using the soft starter method. This study aims to determine the effectiveness of using the soft starter method against the DOL (Direct On Line) method when the chopper of the infusion bottle and plastic sput is operating. The type of data used is primary data obtained by measuring directly on the object of research. Based on the research data, the value of the voltage and current obtained when starting uses the DOL (Direct On Line) method is 563 V and 29,2 A. Whereas, when starting uses the soft starter method, which is 233 V and 13.7 A (for the soft starter method with automatic voltage regulation), 60 V and 6,4 A (for the soft starter method with manual voltage regulation using a dimmer). The conclusion of the results of this study is the decrease in current surge when using the soft starter method against the DOL (Direct On Line) method with a percentage value of current effectiveness of 53.08% (when operating with the soft starter method with automatic voltage regulation) and 77.74. % (when operating with the soft starter method using a dimer). In addition, the value of torque, power, and electrical energy consumption when using the soft starter method also decreases.

Keywords : DOL (Direct On Line) Method, Soft Starter Method, Effectiveness,
Electrical Energy, Chopping Machine, Starting Current

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Efektivitas Penggunaan Metode Soft Starter Awal Pada Mesin Pencacah Limbah Tabung Suntik (*Sprit*) Plastik Dan Botol Infus”. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing umatnya dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang yakni agama Islam.

Tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan baik secara moril, materi, nasihat, serta semangat. Atas segala bantuan yang telah diberikan, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidiq, S.T., M.Eng., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Dr. Herlina, S.T., M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Hj. Rahmawati, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan, nasihat, dan bantuan kepada penulis hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
4. Bapak Ir. Antonius Hamdadi, M.S. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama proses perkuliahan.
5. Segenap dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan.
6. Staf tata usaha Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya yang telah membantu penulis dalam proses administrasi.

7. Keluarga besar penulis yakni mama, papa, dan ayuk ayu yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan yang besar baik secara moril, spiritual, maupun materil.
8. Sahabat-sahabat penulis terutama rio dan defran yang telah membantu penulis dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
9. Teman-teman seperjuangan penulis angkatan 2016 Teknik Elektro Universitas Sriwijaya yang telah memberikan motivasi serta dukungan positif dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
10. Dan pihak-pihak yang sangat membantu dalam proses penulisan Tugas Akhir ini yang tidak dapat ditulis satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena, kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Indralaya, April 2021

Penulis,



M. Alfian Zarkasih

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M.Alfian Zarkasih
Nim : 03041181621015
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

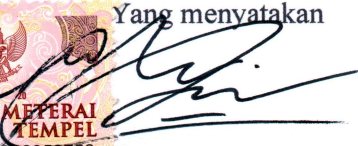
Demi pembangunan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk membeikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**ANALISIS EFEKTIVITAS DAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA
ALAT MESIN PENCACAH LIMBAH BOTOL INFUS DAN TABUNG
SUNTIK (*SPUIT*) PLASTIK DENGAN VARIASI METODE
PEMBATASAN ARUS STARTER**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpa, mengalih media / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa memintas izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Indralaya

Pada Tanggal : April 2021

Yang menyatakan

M.Alfian Zarkasih



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR RUMUS.....	xvi
DAFTAR GRAFIK.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penulisan.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Energi.....	5
2.2. Energi Listrik	5
2.2.1 Daya Aktif.....	6
2.2.1 Daya Reaktif.....	6
2.2.1 Daya Semu	7
2.3. Faktor Daya.....	7

2.3.1 Faktor Daya <i>Unity</i>	8
2.3.2 Faktor Daya <i>Leading</i>	8
2.3.3 Faktor Daya <i>Lagging</i>	9
2.4. Perbaikan Faktor Daya	11
2.5. Motor Listrik	12
2.6. Motor AC	14
2.6.1. Motor Listrik Sinkron	14
2.6.2. Motor Induksi	16
2.7. Motor Induksi Satu Fasa	23
2.7.1. Fenomena Transien Arus <i>Starting</i>	27
2.8. Hubungan Antara Beban, Kecepatan dan Torsi Motor Induksi	28
2.9. Metode DOL (<i>Direct On Line</i>)	29
2.10. Metode <i>Soft Starter</i>	30
2.11. Dimmer	32
2.12. Efektivitas	32
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Peralatan	33
3.2. Tempat dan Pelaksanaan Penelitian	34
3.3. Waktu Penelitian	34
3.4. Diagram Alih Penelitian	35
3.5. Metode Pengumpulan Data	36
3.6. Rangkaian Pengukuran	37
3.7. Analisis Data Hasil Penelitian	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Konstruksi Mesin Pencacah	40
4.2. Hasil Pengukuran Menggunakan Metode DOL (<i>Direct On Line</i>)	41
4.3. Hasil Pengukuran Saat Menggunakan Metode <i>Soft Starter</i> (Otomatis)	43
4.4. Hasil Pengukuran dengan Metode <i>Soft Starter</i> (Manual) Menggunakan Dimmer	45
4.5. Hasil Perhitungan Saat Menggunakan Metode DOL (<i>Direct On Line</i>)	47
4.6. Hasil Pengukuran Saat Menggunakan Metode <i>Soft Starter</i> (Otomatis)	49

4.7. Hasil Pengukuran dengan Metode <i>Soft Starter</i> (Manual) Menggunakan Dimmer	52
4.8. Analisa Efektivitas Arus <i>Starting</i>	55
4.9. Analisa Efektivitas Penggunaan Energi Listrik	60
4.10. Analisa Efektivitas Penggunaan Daya	61
4.11. Perbaikan Faktor Daya.....	72
BAB V KESIMPULANA DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	77
2.2. Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arus Sephasa dengan Tegangan.....	8
Gambar 2.2 Arus Mendahului Tegangan Sebesar Sudut θ	8
Gambar 2.3 Arus Tertinggal dari Tegangan Sebesar Sudut θ	9
Gambar 2.4 Tarif Tenaga Listrik Untuk Keperluan Pelayanan Sosial.....	10
Gambar 2.5 Daya Reaktif.....	11
Gambar 2.6 Klasifikasi Jenis Utama Motor Listrik	14
Gambar 2.7 Konstruksi Motor Induksi	18
Gambar 2.8 Motor Induksi Rotor Sangkar.....	21
Gambar 2.9 (a) Batang Konduktor dan (b) saklar Y- Δ	21
Gambar 2.10 Motor Induksi dengan Rotor Belitan.....	22
Gambar 2.11 Rangkaian Rotor Belitan	23
Gambar 2.12 (a) Medan Magnet Utama dan Medan Magnet Bantu Motor Induksi Satu Fasa (b) Grafik Gelombang Arus Medan Utama dan Arus Medan Bantu.....	24
Gambar 2.13 Konfigurasi Dasar Motor Induksi Satu Fasa	24
Gambar 2.14 Konsep Medan Putar Ganda.....	25
Gambar 2.15 Kurva Fluks Resultan	26
Gambar 2.16 Karakteristik Torsi-Kecepatan Induksi Satu Fasa.....	27
Gambar 2.17 Grafik Hubungan Torsi dan Kecepatan Motor.....	28
Gambar 2.18 Rangkaian Daya DOL (<i>Direct On Line</i>) Starting	29
Gambar 2.19 Rangkaian Kontrol DOL (<i>Direct On Line</i>) Starting	29
Gambar 2.20 Karakteristik Arus Fungsi Putaran Pada Penghasutan DOL (<i>Direct On Line</i>)	30
Gambar 2.21 Rangkaian Daya Metode Soft Starter.....	31
Gambar 2.22 Grafik Ramp Tegangan Terhadap Waktu	31
Gambar 3.1 Rangkaian Pengukuran Arus.....	37
Gambar 3.2 Pengaplikasian Tang Amper untuk Pengukuran Arus Listrik.....	37
Gambar 3.3 Rangkaian Pengukuran Tegangan.....	38
Gambar 3.4 Pengaplikasian Voltmeter untuk Pengukuran Tegangan.....	38

Gambar 3.5 Rangkaian Pengukuran Daya	39
Gambar 3.6 Pengaplikasian Wattmeter untuk Pengukuran Daya Aktif.....	39
Gambar 4.1 Mesin Pencacah.....	40
Gambar 4.2 (a) Name Plate (b) Motor Induksi Satu Fasa.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Peralatan Penunjang dalam Penelitian Tugas Akhir	33
Tabel 3.2 Tabel Perencanaan Penelitian	34
Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran dengan Metode DOL (<i>Direct On Line</i>).....	41
Tabel 4.2 Data Hasil Pengukuran dengan Metode <i>Soft Starter</i> (Otomatis)	43
Tabel 4.3 Data Hasil Pengukuran dengan Metode <i>Soft Starter</i> (manual) menggunakan Dimmer	45
Tabel 4.4 Data Hasil Perhitungan untuk Metode DOL (<i>Direct On Line</i>).....	48
Tabel 4.5 Data Hasil Perhitungan untuk Metode <i>Soft Starter</i> (Otomatis)	51
Tabel 4.6 Data Hasil Perhitungan untuk Metode <i>Soft Starter</i> (Manual) dengan Menggunakan Dimmer	53
Tabel 4.7 Konsumsi Energi Listrik	60
Tabel 4.8 Perbandingan Denda Kelebihan Pemakaian Daya Reaktif	70
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Besarnya Daya Reaktif yang Dikompensasi dan Kapasitas Kapasitor	75

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Daya Aktif untuk Sistem 1 Phasa	6
Rumus 2.2 Daya Reaktif untuk Sistem 1 Phasa	6
Rumus 2.3 Daya Semu untuk Sistem 1 Phasa	7
Rumus 2.4 Faktor Daya.....	7
Rumus 2.5 Denda Kelebihan Pemakaian kVarh	9
Rumus 2.6 Daya Reaktif Setelah Perbaikan	11
Rumus 2.7 Kapasitas Kapasitor	12
Rumus 2.8 Kecepatan Sinkron.....	15
Rumus 2.9 Fluks Resultan.....	25
Rumus 2.10 Slip Terhadap Momen Medan Maju.....	26
Rumus 2.11 Slip Terhadap Momen Medan Mundur	26
Rumus 2.12 Torsi	27
Rumus 2.13 Persentase Efektivitas Nilai Arus Saat Menggunakan Metode <i>Soft Starter</i> Terhadap Metode DOL (<i>Direct On Line</i>)	32

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Perbandingan Tegangan.....	55
Grafik 4.2 Perbandingan Arus.....	56
Grafik 4.3 Perbandingan Torsi.....	56
Grafik 4.4 Perbandingan Kecepatan Putar	57
Grafik 4.5 Perbandingan Daya Semu.....	62
Grafik 4.6 Perbandingan Faktor Daya	62
Grafik 4.7 Perbandingan Daya Aktif	63
Grafik 4.8 Perbandingan Daya Reaktif	63

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rumah sakit merupakan suatu institusi pelayanan kesehatan bagi masyarakat yang memiliki karakteristiknya sendiri dengan mengikuti kemajuan teknologi dan perkembangan ilmu pengetahuan serta kehidupan sosial ekonomi masyarakat agar selalu dapat memberikan pelayanan bermutu namun dengan biaya yang cukup terjangkau. Dalam memberikan pelayanan kesehatan tentu membutuhkan sarana dan prasarana pendukung dalam pelayanan perawatan dan pengobatan dirumah sakit yaitu berupa peralatan medis. Peralatan medis ada yang abis pakai dan ada juga yang dapat digunakan secara terus-menerus. Peralatan medis yang abis pakai tentu akan menjadi limbah misalnya infus, alat suntik, dan lainnya, limbah ini dikategorikan sebagai limbah B3 (bahan berbahaya dan beracun), maka dari itu limbah rumah sakit tidak dapat didaur ulang untuk itu diperlukannya pengolahan secara tepat sehingga dapat memberikan keselamatan baik bagi lingkungan ataupun bagi masyarakat disekitarnya. Berdasarkan permasalahan ini maka direncanglah sebuah alat atau mesin pencacah limbah medis seperti tabung suntik (*sputit*) dan botol infus dengan menggunakan motor listrik.

Sebagaimana diketahui bahwa motor listrik adalah sebuah prangkat elektromagnetis yang mengkonversi energi listrik menjadi energi mekanik. Adapun jenis motor yang digunakan pada alat atau mesin pencacah ini yaitu motor induksi. Penggunaan motor induksi pada mesin pencacah limbah medis ini karena motor induksi mempunyai konstruksi yang sederhana dan sangat mudah untuk didapatkan dipasaran namun permasalahan penggunaan motor induksi terletak pada saat proses penghasutannya yang mana arus penghasutannya itu bisa mencapai 5 - 7 kali arus nominalnya (I_n), walaupun kenaikan arus ini dalam waktu yang singkat akan tetapi hal ini dapat menyebabkan kerusakan pada peralatan listrik yang lainnya dan efisiensi energi listrik akan menjadi rendah yang mana dapat mengakibatkan tingginya tagihan rekening listrik [1].

Seiring perkembangan teknologi elektronika permasalahan ini tentu dapat diatasi dengan menggunakan metode *soft starter* pada proses penghasutannya. *Soft starter* digunakan agar proses *start* dan *stop* dapat berlangsung secara halus. *Soft starter* beroperasi melalui proses penaikan tegangan secara periodik pada saat *start* atau dengan kata lain tegangan akan terus naik secara perlahan dan mengakselerasi putaran motor menuju kecepatan nominalnya. Penggunaan metode *soft starter* pada saat penghasutannya tentu dapat memberikan keuntungan yaitu akselerasinya dapat berlangsung dengan halus, dan dapat meminimalisir tekanan pada bagian mekanis sehingga menyebabkan torsi awalnya rendah yang mana dapat memperpanjang usia serta kehandalan gear box, bantalan motor, dan poros. Selain itu penggunaan metode penghasutan ini dapat mengurangi pemakaian energi listrik karena dapat menekan penggunaan energi listrik pada saat penghasutannya. Berdasarkan latar belakang ini penulis melakukan penelitian yang berjudul **“Analisis Efektivitas dan Konsumsi Energi Listrik pada Alat Mesin Pencacah Limbah Botol Infus dan Tabung Suntik (*Sprit*) Plastik dengan Variasi Metode Pembatasan Arus Starter”**.

1.2. Rumusan Masalah

Metode DOL (*Direct On Line*) merupakan metode yang paling umum digunakan, dimana metode ini dapat diimplementasikan dengan cara menghubungkan motor secara langsung pada sumber PLN. Penggunaan metode ini masih menghasilkan arus yang besar pada saat pelaksanaannya. Oleh karena itu dibutuhkan suatu metode *starting* pada mesin pencacah limbah medis dengan tujuan dapat meminimalisir arus penghasutan awal yang tinggi yaitu dengan menggunakan metode *soft starter*. Kemudian pada penelitian ini akan membahas seberapa efektif penggunaan metode *soft starter* terhadap metode DOL (*Direct On Line*) ketika mesin pencacah limbah medis ini *starting* / beroperasi.

1.3. Tujuan penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui besarnya tegangan dan arus pada saat mesin pencacah limbah medis beroperasi baik saat menggunakan metode DOL (*Direct On Line*) maupun saat menggunakan metode *soft starter* dan pengaruhnya terhadap kecepatan dan torsi yang ditimbulkan.
2. Mengetahui besarnya nilai efektivitas arus pada saat mesin pencacah limbah medis beroperasi dengan metode *soft starter* terhadap metode DOL (*direct on line*).
3. Mengetahui besar energi yang digunakan pada saat mesin pencacah limbah medis beroperasi baik saat menggunakan metode DOL (*Direct On Line*) maupun saat menggunakan metode *soft starter*.
4. Menghitung besarnya faktor daya yang dihasilkan pada saat mesin pencacah limbah medis beroperasi baik ketika menggunakan metode DOL (*Direct On Line*) maupun metode *soft starter* serta pengaruhnya terhadap penggunaan daya dan efek yang ditimbulkannya serta menganalisis solusi yang diperlukan.

1.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini penyusun membatasi masalah yaitu sebagai berikut.

1. Pada penelitian ini hanya membahas efektivitas mesin pencacah limbah medis berdasarkan metode *soft starter* dan metode DOL (*direct on line*).
2. Pada penelitian ini akan dilakukan pada saat mesin pencacah beroperasi tanpa melakukan pencacahan limbah medis dan tersambung pada jaringan PLN di laboratorium jurusan teknik elektro universitas sriwijaya.
3. Tidak membahas harmonisa yang dihasilkan dan efek yang ditimbulkan akibat adanya harmonisa.
4. Penelitian ini tidak membahas proteksi rele pada beban.

1.5. Manfaat Penulisan

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu memberikan informasi mengenai tingkat keefektivitasan mesin pencacah baik saat mengimplementasikan metode *soft starter* maupun dengan metode DOL (*direct on line*).

1.6. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penulis dalam penulisan serta pembahasan studi kasus, untuk itu penulis membuat Tugas Akhir ini berdasarkan sistematika sebagai berikut.

BAB I : PENDAHULUAN

Bagian ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penulisan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang dasar teori yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan untuk mendukung penulisan tugas akhir ini sesuai dengan topik yang dibahas. Teori-teori yang dibutuhkan dapat diambil dari buku, jurnal, internet dan literatur lainnya.

BAB III : METODELOGI PENELITIAN

Menjelaskan peralatan yang digunakan, tempat dan pelaksanaan penelitian, langkah-langkah penelitian serta metode pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penulisan Tugas Akhir.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang hasil dari penelitian yang dilakukan oleh peneliti serta analisis berdasarkan hasil penelitian sesuai dengan permasalahan yang dibahas mengikuti metodologi yang telah ditentukan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini berisi tentang kesimpulan dari hasil analisa beserta saran dalam penulisan Tugas Akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Pawowoi, “Perancangan soft starter motor induksi satu fasa dengan metode closed loop menggunakan mikrokontroler arduinonakan mikrokontroler arduino,” vol. 1, pp. 49–56, 2009.
- [2] B. A. B. Ii, “No Title,” pp. 1–36, 2015.
- [3] “No Title.”
- [4] A. Belly, C. Agusman, and B. Lukman, “Daya aktif, reaktif & nyata,” 2010.
- [5] B. A. B. Ii and A. K. Daya, “BAB II FAKTOR DAYA A. Kualitas Daya listrik (,” pp. 5–21, 2006.
- [6] “Permen-ESDM-No.-28-Tahun-2016.pdf.” .
- [7] D. I. Pt, B. Lamongan, S. Wbl, T. Elektro, and F. T. Industri, “PERBAIKAN FAKTOR DAYA PADA LINE MESS I.”
- [8] J. M. Listrik, P. M. Listrik, P. E. Energi, D. P. Opsi, and L. Kerja, “Motor listrk 1.,” pp. 1–26, 2004.
- [9] U. N. Cendana, “MOTOR-MOTOR LISTRIK,” no. March, 2018.
- [10] B. A. B. Ii and T. Pustaka, “Politeknik Negeri Sriwijaya,” pp. 5–25, 1997.
- [11] “fluks.pdf.” .
- [12] K. Hasto, M. Haddin, and D. Nugroho, “KENDALI ARUS STARTING MOTOR INDUKSI SATU FASA MENGGUNAKAN MAGNETIC ENERGY RECOVERY SWITCH (MERS),” vol. 8, no. 2, pp. 12–19, 2015.
- [13] “Rancang bangun alat pengatur kecepatan motor induksi satu fasa melalui pengaturan frekuensi menggunakan,” 2014.
- [14] J. A. Purba and P. S. M. L. Tobing, “Analisis Perbandingan Torsi Start Dan Arus Start , Dengan Menggunakan Metode Pengasutan Autotrafo , Star Delta Dan DOL (Direct On Line) Pada Motor Induksi 3 Fasa (Aplikasi Pada Laboratorium Konversi Energi Listrik FT-USU),” *Singuda Ensikom*, vol. 06, no. 01, pp. 1–6, 2014.
- [15] A. Junaidi, “Metode Soft Starter,” *Anal. Ef. Pengguna. Metod. Soft Start*.

saat Start awal pada pengoperasian Mot. 220 kW, vol. 11, no. 2, pp. 55–65, 2019.

- [16] A. K. Efektivitas and P. Efektivitas, “No Title,” 2008.
- [17] P. Suhu *et al.*, “No Title,” 2016.
- [18] B. Internally and T. Triac, “Rangkaian Dimmer Pengatur Iluminasi Lampu Pijar Berbasis,” vol. III, no. 1, pp. 14–21, 2009.