

SKRIPSI

**ANALISA ARUS STARTING DAN TORSI PADA MOTOR
INDUKSI SATU FASA DENGAN PENAMBAHAN KAPASITOR**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

MUHAMMAD GANIS BIMANTORO

03041381924110

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2023

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISA ARUS STARTING DAN TORSI PADA MOTOR INDUKSI SATU
FASA DENGAN PENAMBAHAN KAPASITOR



SKRIPSI

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

Oleh :

MUHAMMAD GANIS BIMANTORO

03041381924110

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



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

NIP. 197108141999031005

Palembang, 11 Agustus 2023

Menyetujui,


Dosen Pembimbing

Ir. Sri Agustina, M.T.

NIP. 196108181990032003

HALAMAN PERNYATAAN DOSEN

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

Tanda Tangan :  _____

Pembimbing Utama : Ir. Sri Agustina, M.T.

Tanggal : 11/Agustus/2023

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Ganis Bimantoro

NIM : 03041381924110

Fakultas : Teknik

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro

Universitas : Universtias Sriwijaya

Hasil Pengecekan Software *iThenticate*/Turnitin: 5%

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya yang berjudul “Analisa Arus Starting Dan Torsi Pada Motor Induksi Satu Fasa Dengan Penambahan Kapasitor” merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Palembang, 17 Agustus 2023



Muhammad Ganis Bimantoro

NIM. 03041381924110

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

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

Nama : Muhammad Ganis Bimantoro
NIM : 03041381924110
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

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

**ANALISA ARUS STARTING DAN TORSI PADA MOTOR INDUKSI SATU FASA
DENGAN PENAMBAHAN KAPASITOR**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta 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 Palembang

Pada tanggal: 17 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Muhammad Ganis Bimantoro

NIM.03041381924110

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah syukur atas berkat serta rahmat Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul “Analisa Arus Starting Dan Torsi Pada Motor Induksi Satu Fasa Dengan Penambahan Kapasitor” dengan lancar dan diberikan kemudahan serta kemampuan untuk menyelesaikan skripsi ini.

Pada kesempatan kali ini penulis menyadari bahwa dalam proses mengerjakan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan, oleh karena itu dalam kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Ir. Sri Agustina, M.T., selaku dosen pembimbing tugas akhir ini yang selalu memberikan bimbingan, saran, dan bantuan kepada penulis dari awal hingga terselesaikannya tugas akhir ini. Dalam pengerjaan skripsi ini penulis tidak lepas dari berbagai bantuan dari berbagai pihak lain yang telah ikut berkontribusi dalam penyusunan skripsi ini sebagai berikut :

1. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Wirawan Adipradana, S.T.,M.T., selaku dosen pembimbing akademik, yang telah membimbing penulis selama masa perkuliahan dan memberi saran serta masukan dalam pengambilan mata kuliah.
3. Ibu Dr. Herlina, S.T.,M.T, dan Bapak Ir. Sariman, M.S., selaku dosen penguji yang telah memberi ilmu, bimbingan, motivasi dan arahan selama pengerjaan skripsi.
4. Seluruh dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama masa perkuliahan.
5. Kedua orang tua penulis yaitu bapak dan ibu serta adik penulis yang selalu memberikan dukungan kepada penulis baik itu moral maupun materi serta doa yang tulus untuk penulis dalam menyusun tugas akhir.
6. Rendi Surahman, selaku tim tugas akhir yang telah sangat banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir.
7. Ilvan Zaid Muhlazim, Robbi Cahyadi, Imam Khalish S, Edri Sumidra, M. Ikhsan Ashary, Rentiana khairunisa dan Adam muhaimin yulius yang telah membantu dan memberi saran dalam proses menyelesaikan tugas akhir.

8. Teman-teman Teknik Elektro 2019 yang sudah membantu dan menemani selama proses perkuliahan.
9. Dan pihak-pihak yang sangat membantu dalam penulisan skripsi yang tidak dapat ditulis satu persatu.

Penulis menyadari dalam pembuatan tugas akhir ini masih banyak kekurangan, hal ini dikarenakan keterbatasan penulis. Maka dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya memperbaiki dan membangun dari pembaca.

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan terutama bagi mahasiswa jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya dan masyarakat pada umumnya.

Palembang, 17 Juli 2023



Muhammad Ganis Bimantoro

NIM. 03041381924110

ABSTRAK**ANALISA ARUS STARTING DAN TORSI PADA MOTOR INDUKSI
SATU FASA DENGAN PENAMBAHAN KAPASITOR**

(Muhammad Ganis Bimantoro, 03041381924110, 2023, 70 halaman)

Umumnya arus starting pada motor setara dengan empat kali lebih tinggi dari arus nominal, arus yang lebih tinggi membuat kumparan motor cepat panas, jika dibiarkan akan memperpendek usia motor tersebut. Penting untuk mengetahui arus pada motor induksi satu fasa agar tidak terjadi kenaikan arus yang begitu tinggi supaya dapat membuat motor induksi satu fasa menjadi awet. Penulis akan membahas Analisa Arus Starting Dan Torsi Pada Motor Induksi Satu Fasa Dengan Penambahan Kapasitor. Dari penelitian dihasilkan nilai arus start dan torsi, Ketika kapasitor $8\mu\text{F}$ arus start 3,78 Ampere dan torsi 0,3, kapasitor $8\mu\text{F}+ 1,5\mu\text{F}$ arus start 3,76 Ampere dan torsi 0,45, kapasitor $8\mu\text{F}+ 2\mu\text{F}$ arus start 3,65 Ampere dan torsi 0,49, kapasitor $8\mu\text{F}+ 3\mu\text{F}$ arus start 3,59 Ampere dan torsi 0,52, kapasitor $8\mu\text{F}+ 4\mu\text{F}$ arus start 3,46 Ampere dan torsi 0,61, kapasitor $8\mu\text{F}+ 5\mu\text{F}$ arus start 3,45 Ampere dan torsi 0,70, kapasitor $8\mu\text{F}+ 6\mu\text{F}$ arus start 3,54 Ampere dan torsi 0,79. Dari data dapat terlihat penambahan nilai kapasitor akan memperkecil nilai arus dan memperbesar torsi. Kapasitor yang baik pada penelitian ini yaitu kapasitor $8\mu\text{F}+ 5\mu\text{F}$ karena nilai arusnya lebih kecil dibandingkan dengan penambahan kapasitor lain.

Kata Kunci : Motor Induksi Satu Fasa, Penambahan Kapasitor, Arus, Torsi.

ABSTRACT**ANALYSIS OF STARTING AND TORQUE CURRENT ON SINGLE PHASE INDUCTION MOTORS WITH ADDITIONAL CAPACITORS**

(Muhammad Ganis Bimantoro, 03041381924110, 2023, 70 pages)

Generally the starting current on the motor is equivalent to four times higher than the nominal current, higher currents make the motor coil heat up quickly, if left unchecked it will shorten the life of the motor. It is important to know the current in a single-phase induction motor so that there is no increase in current that is so high that it can make the single-phase induction motor last longer. The author will discuss the Analysis of Starting Current and Torque in Single Phase Induction Motors With the Addition of Capacitors. From the research, the starting current and torque values were generated. When the capacitor was $8\mu F$, the starting current was 3.78 Ampere and the torque was 0.3, while the capacitor was $8\mu F + 1.5\mu F$, the starting current was 3.76 Ampere and the torque was 0.45, the capacitor $8\mu F + 2\mu F$ was starting current was 3.65 Ampere. and torque 0.49, capacitor $8\mu F + 3\mu F$ starting current 3.59 Ampere and torque 0.52, capacitor $8\mu F + 4\mu F$ starting current 3.46 Ampere and torque 0.61, capacitor $8\mu F + 5\mu F$ starting current 3.45 Ampere and torque 0.70, $8\mu F + 6\mu F$ capacitor with a starting current of 3.54 Amperes and a torque of 0.79. From the data it can be seen that increasing the value of the capacitor will reduce the current value and increase the torque. A good capacitor in this study is the $8\mu F + 5\mu F$ capacitor because the current value is smaller than the addition of other capacitors.

Keywords : *Single Phase Induction Motor, Capacitor Addition, Current, Torque.*

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR RUMUS	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Motor Induksi 1 Fasa	4
2.2 Konstruksi Motor Induksi 1 Fasa.....	4
2.3 Prinsip Kerja Motor Induksi 1 Fasa	5
2.4 Macam – Macam Motor Induksi 1 Fasa	7
2.5 Motor Induksi 1 Fasa Dengan Kapasitor Running.....	7
2.6 Parameter Rangkaian Ekuivalen	9
2.6.1 Pengukuran Hubung Singkat.....	9
2.6.2 Pengukuran Tanpa Beban (No Load Test)	10
2.7 Daya Listrik dan Torsi.....	11

2.7.1 Daya Listrik	11
2.7.1.1 Macam-macam Jenis Daya Listrik	12
2.7.2 Torsi.....	14
2.8 Metode Starting Direct On Line Starter	15
2.9 Meningkatnya Arus Mempengaruhi Temperatur	16
2.10 Kapasitor	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	19
3.2 Spesifikasi Motor Induksi 1 Fasa	19
3.3 Alat – Alat yang Digunakan Dalam Penelitian	20
3.4 Metode Penelitian.....	25
3.5 Flowchart Penelitian.....	27
3.6 Data pengukuran	28
3.7 Persamaan yang digunakan dalam analisa	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Umum.....	32
4.2 Perhitungan parameter rangkaian ekivalen Motor induksi	32
4.2.1 Perhitungan parameter rangkaian ekivalen sebelum penambahan nilai kapasitor (8 μ F)	32
4.2.2 Perhitungan parameter rangkaian ekivalen sesudah penambahan nilai kapasitor (8 μ F + 1,5 μ F)	36
4.2.3 Perhitungan parameter rangkaian ekivalen sesudah penambahan nilai kapasitor (8 μ F + 2 μ F)	40
4.2.4 Perhitungan parameter rangkaian ekivalen sesudah penambahan nilai kapasitor (8 μ F + 3 μ F)	44

4.2.5 Perhitungan parameter rangkaian ekuivalen sesudah penambahan nilai kapasitor ($8 \mu\text{F} + 4 \mu\text{F}$)	48
4.2.6 Perhitungan parameter rangkaian ekuivalen sesudah penambahan nilai kapasitor ($8 \mu\text{F} + 5 \mu\text{F}$)	51
4.2.7 Perhitungan parameter rangkaian ekuivalen sesudah penambahan nilai kapasitor ($8 \mu\text{F} + 6 \mu\text{F}$)	55
4.3 Perhitungan daya dan torsi	59
4.4 Tabel Data Hasil Perhitungan	63
4.5 Grafik Pengaruh Penambahan Nilai Kapasitor Terhadap Arus Start dan Torsi Pada Motor Induksi 1 fasa.....	66
4.6 Analisa Hasil Percobaan.....	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	68
5.1 Kesimpulan.....	68
5.2 Saran.....	68

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Motor Induksi 1 fasa.....	4
Gambar 2.2 Konstruksi Motor Induksi Satu Fasa	5
Gambar 2.3 Kumparan Utama Dan Kumparan Bantu	6
Gambar 2.4 Motor Kapasitor Permanen	8
Gambar 2.5 Rangkaian Ekivalen Motor Kapasitor Permanen	9
Gambar 2.6 Rangkaian Ekivalen Lock Rotor Test	9
Gambar 2.7 Rangkaian Ekivalen No Load Test.....	11
Gambar 2.8 Diagram Vektor Segitiga daya	12
Gambar 2.9 Rangkaian Ekivalen Medan Putar Maju dan Mundur	15
Gambar 2.10 Faktor daya sebelum dan sesudah pemasangan kapasitor	17
Gambar 3.1 Motor Induksi 1 Fasa (Shimizu).....	20
Gambar 3.2 Ac Multimeter Digital	20
Gambar 3.3 Obeng	21
Gambar 3.4 Kapasitor	21
Gambar 3.5 Terminal Block.....	21
Gambar 3.6 Tang Potong	22
Gambar 3.7 Capit Buaya	22
Gambar 3.8 Kabel	22
Gambar 3.9 MCB (Miniatur Circuit Breaker).....	23
Gambar 3.10 Tachometer Digital.....	23
Gambar 3.11 Kunci Inggris	23
Gambar 3.12 Stop Kontak.....	24
Gambar 3.13 Multimeter Digital.....	24
Gambar 3.14 Tang Kombinasi	24
Gambar 3.15 AC Voltage Regulator	25
Gambar 3.16 Rancangan Alat	27

Gambar 3.17 Gambar 3.15 Rancangan Alat	27
Gambar 3.18 Gambar Flowchart Penelitian.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 3.1 Tabel Jadwal Penelitian.....	19
Tabel 3.2 Spesifikasi Motor Induksi 1 Fasa.....	19
Tabel 3.3 Pengukuran Tahanan Kumputan Utama dan Kumputan Bantu	28
Tabel 3.4 Lock Rotor Test.....	28
Tabel 3.5 Pengukuran Tanpa Beban	29
Tabel 4.1 Tabel Data Hasil perhitungan pengukuran lock rotor test	64
Tabel 4.2 Tabel Data Hasil perhitungan pengukuran tanpa beban	64
Tabel 4.3 Tabel Data Hasil Daya dan Torsi	65
.	
.	

DAFTAR RUMUS

Rumus	Halaman
Rumus 2.1.....	6
Rumus 2.2.....	6
Rumus 2.3.....	7
Rumus 2.4.....	10
Rumus 2.5.....	10
Rumus 2.6.....	10
Rumus 2.7.....	10
Rumus 2.8.....	10
Rumus 2.9.....	11
Rumus 2.10.....	11
Rumus 2.11.....	11
Rumus 2.12.....	11
Rumus 2.13.....	12
Rumus 2.14.....	13
Rumus 2.15.....	13
Rumus 2.16.....	13
Rumus 2.17.....	14
Rumus 2.18.....	14
Rumus 2.19.....	14
Rumus 2.20.....	14
Rumus 2.21.....	15
Rumus 2.22.....	15
Rumus 2.23.....	15
Rumus 2.24.....	15
Rumus 2.25.....	16
Rumus 2.26.....	16

Rumus 2.27..... 18

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi listrik di Indonesia setiap tahunnya terus meningkat diantaranya dikarenakan penambahan jumlah penduduk yang menyebabkan bertambahnya konsumsi energi listrik, tidak dapat dipungkiri pada masa sekarang ini energi listrik sudah menjadi kebutuhan pokok di dalam kehidupan sehari – hari, seperti halnya alat elektronik yang kita gunakan yaitu televisi, kulkas, sertika pakaian dan masih banyak lagi menggunakan energi listrik untuk beroperasi guna mempermudah kita dalam berbagai aspek.

Motor induksi adalah salah satu jenis motor listrik yang paling luas pemanfaatannya baik di industri-industri besar, sedang maupun yang berskala kecil bahkan banyak digunakan untuk menggerakkan alat-alat bantu peralatan rumah tangga. Motor induksi merupakan motor yang paling umum digunakan pada berbagai peralatan industri. Popularitasnya karena rancangannya yang sederhana, murah dan mudah didapat, dan dapat langsung disambungkan ke sumber daya AC.

Pada umumnya motor induksi dikenal ada dua macam berdasarkan jumlah fasa yang digunakan, yaitu: motor induksi satu fasa dan motor induksi tiga fasa. motor kapsitor adalah motor induksi satu phasa yang paling banyak dipergunakan. Bila dibandingkan dengan motor listrik satu phasa dari jenis yang lain (motor universal dan motor sinkron). Disamping itu motor induksi satu phasa ini juga memiliki karakteristik kecepatan yang hampir konstan dan konstruksinya lebih kuat dan sederhana, seperti halnya motor induksi tiga phasa. Kekurangan utama motor induksi satu phasa dengan bentuknya yang simpel adalah ketidakmampuannya untuk menghasilkan medan putar. Sumber energi yang dihubungkan ke belitan statornya hanya mampu untuk membangkitkan medan magnet yang berpulsa (bolak - balik) sepanjang suatu sumbu ruang saja. Karena tidak ada medan putar maka motor induksi satu phasa tidak dapat diasut sendiri dan membutuhkan rangkaian bantu untuk menjalankannya. Akan tetapi sekali rotor diputar di dalam medan magnet berpulsa, motor akan segera meneruskan putarannya dan membangkitkan torsi [1].

Pada umumnya arus starting pada motor setara dengan empat kali lebih tinggi dari arus nominal, arus yang lebih tinggi dikhawatirkan akan membuat kumparan pada motor akan cepat panas, jika ini dibiarkan akan membuat kumparan pada motor menjadi terbakar dan akan memperpendek usia motor tersebut. Penting untuk mengetahui arus pada motor induksi satu fasa agar tidak terjadi kenaikan arus yang begitu tinggi supaya dapat membuat motor induksi satu fasa menjadi awet atau memperpanjang usia motor. Penulis telah membaca jurnal M.Kuraish Shihab; I Made Ari Nnartha; I Made Budi Suksmadana dengan judul Analisis Arus Starting Dan Torsi Pada Motor Induksi Tiga Fasa Terhadap Pemasangan Kapasitor [14] dan Atmam; Zulfahri; Usaha Situmeang dengan judul Analisis Pengaruh Perubahan Besaran Kapasitor Terhadap Arus Start Motor Induksi Satu Fasa [3]. Berdasarkan latar belakang tersebut penulis melakukan penelitian dengan judul : Analisa Arus Starting dan Torsi Motor Induksi 1 Fasa Dengan Penambahan Kapasitor.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas yang penulis angkat sebagai permasalahan adalah bagaimana pengaruh dari penambahan kapasitor terhadap arus start dan torsi pada motor induksi 1 fasa.

1.3 Ruang lingkup penelitian

Pada penelitian tugas akhir ini penulis membatasi ruang lingkup penelitian sebagai berikut :

1. Motor induksi 1 fasa kapasitor permanen digunakan sebagai objek penelitian.
2. Memperlihatkan karakteristik motor induksi 1 fasa.
3. Parameter yang akan diteliti pada penelitian ini yaitu arus dan torsi.
4. Menganalisa perubahan arus start dan torsi pada motor induksi 1 fasa dengan penambahan kapasitor.

1.4 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui besarnya arus start dan torsi motor induksi 1 fasa sebelum ditambahkan kapasitor.

2. Mengetahui besarnya arus start dan torsi motor induksi 1 fasa setelah ditambahkan kapasitor.
3. Menganalisa perubahan arus start dan torsi pada motor induksi 1 fasa setelah ditambahkan kapasitor.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan yang digunakan pada penyusunan skripsi ini adalah disusun dengan dibagi menjadi lima bab yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, permasalahan, pembatasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan tentang pengertian motor induksi 1 fasa, prinsip kerja motor induksi, dan konstruksi motor induksi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memaparkan tentang waktu dan tempat melakukan penelitian , alat dan bahan, persiapan yang dilakukan, pengujian, dan diagram alur proses penelitian.

BAB IV ANALISA HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pembahasan data hasil dari pengukuran, perhitungan, dan analisa dari hasil data penelitian yang telah dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang didapat dari penelitian ini dan saran yang diberikan oleh Penulis serta kemungkinan pengembangan topik yang berkaitan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Mochtar, *Dasar-dasar Mesin Listrik*. Jakarta: Djambatan, 2001.
- [2] Z. Abidin, “Simulasi Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 1 Fase Dengan Matlab,” *J. Tek. Elektro*, pp. 5–10, 2016.
- [3] . A., . Z., and U. Situmeang, “Analisis Pengaruh Perubahan Besaran Kapasitor Terhadap Arus Start Motor Induksi Satu Fasa,” *SainETIn*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2017, doi: 10.31849/sainetin.v1i1.164.
- [4] and S. D. A. E. Fitzgerald, C. Kingsley and Umans, *Electric Machinery*. Boston: McGraw-Hill, 2005.
- [5] T. Hamdani, “Pengujian Karakteristik Motor Kapasitor Untuk Berbagai ‘ Mekttek ’ Ta Hun Vii No . 1 Januari 2005.”
- [6] J. Perianto, “Single Phase Motor,” *Depok J. Tek. Elektro Univ. Indones.*, 2019.
- [7] R. Nazir, *Teori Dan Aplikasi Motor Dan Generator Induksi*. Bandung: Penerbit ITB, 2017.
- [8] and H. P. R. Fierdaus, Soeprapto, ““Pengaruh Bentuk Gelombang Sinus Termodifikasi (Modified Sine Wave) Terhadap Unjuk Kerja Motor Induksi Satu Fasa,”” *J. Mhs. TEUB*, vol. 1, no, 2013.
- [9] P. Studi, T. Elektro, F. Teknik, U. L. Kuning, and J. Yos, “Penggunaan Energi Listrik Motor Induksi Satu Fasa Akibat Perubahan Besaran Kapasitor,” vol. 4, no. 2, pp. 40–47, 2020.
- [10] B. A. Adisa., “Pemodelan Dan Simulasi Motor Kapasitor Pada Kondisi Variable Speed,” *Pekanbaru Tek. Elektro Univ. Riau.*, 2017.
- [11] “Fungsi Kapasitor Start dan Running Pada Motor Listrik,” *panduanteknisi.com*, 2023. <https://panduanteknisi.com/fungsi-kapasitor-start-dan-running-pada-motor-listrik.html> (accessed Jan. 24, 2023).
- [12] B. Sumantoro, “Belajar Mengenal Jenis-Jenis Motor Induksi 1 Fasa,” *mas-alahrom.my.id*, 2021. <https://mas-alahrom.my.id/otomotif/belajar-mengenal-jenis-jenis-motor-induksi-1-fasa/> (accessed Oct. 02, 2022).
- [13] Ashar Arifin, “Cara Menghitung Daya Motor Listrik Induksi 1 dan 3 Phase,” *carailmu.com*, 2022. <https://www.carailmu.com/2021/12/menghitung-daya-motor-listrik.html>.
- [14] M.Kuraish Shihab; I Made Ari Nnartha; I Made Budi Suksmadana, “ANALISIS ARUS STARTING DAN TORSI PADA MOTOR INDUKSI TIGA FASA TERHADAP PEMASANGAN KAPASITOR SECARA REAL TIME BERBASIS ATMEGA 2560,” vol. 5, no. 2, pp. 99–107, 2018.
- [15] Zuhal, *Dasar tenaga listrik*. Bandung: Penerbit ITB, 1980.

- [16] F. Elfi Martiana, Amir Hamzah, "Analisis dan Pemodelan Motor Induksi Kapasitor permanen dengan Rangkaian Ekivalen Invers," *Jom FTEKNIK*, vol. Volume 1 N, 2015.