

**ANALISA PENGARUH DIAMETER KAWAT TERHADAP
TEMPERATUR KERJA MOTOR INDUKSI SATU PHASA**



SKRIPSI

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

Oleh :

RIAN MAHMUDIN

03041181320060

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2019

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA PENGARUH DIAMETER KAWAT TERHADAP
TEMPERATUR KERJA MOTOR INDUKSI SATU PHASA**



SKRIPSI

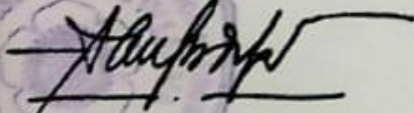
**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

RIAN MAHMUDIN

03041181320060

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro


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

Indralaya, Desember 2019
Menyetujui,
Pembimbing Utama


Ir. Hj. Sri Agustina, M.T.
NIP : 196108181990032003

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

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

Nama : Rian Mahmudin
NIM : 0304118141320060
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

demikian 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 PENGARUH DIAMETER KAWAT TERHADAP
TEMPERATUR KERJA MOTOR INDUKSI SATU PHASA**

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 : Desember 2019



Rian Mahmudin

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rian Mahmudin
NIM : 03041181320060
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Sriwijaya

Menyatakan bahwa karya ilmiah dengan judul "*Analisa Pengaruh Diameter Kawat Terhadap Temperatur Kerja Motor Induksi Satu Phasa*" 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, Desember 2019

Rian Mahmudin
Penulis

LEMBAR PERSETUJUAN

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 : Ir. Hj. Sri Agustina, M.T.

Tanggal : 05 / 12 / 2019

KATA PENGANTAR

Bissmillahirrahmanirrahim

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT serta sholawat diiringi salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga dan para sahabat. Berkat rahmat, karunia, dan ridho Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “**Analisa Pengaruh Diameter Kawat Terhadap Temperatur Kerja Motor Induksi Satu Phasa**” .

Pembuatan tugas akhir ini merupakan syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam kesempatan kali ini penulis mengucapkan banyak banyak terima kasih kepada Ibu Ir. Hj. Sri Agustina, M.T. selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak memberikan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini, serta pihak pihak yang berkontribusi dalam penyusunan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Dr. Herlina, S.T., M.T., selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya
3. Bapak M. Irfan Jambak, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Pembimbing Akademik..
4. Segenap Dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan.
5. Ayah (Imam Hanafi), ibu (alm. Sarmini), dan ibu (Kusmiyati Dewi) selaku orangtua yang tiada henti-hentinya mendoakan dan memberikan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Adik (Wahyu, Dimas, Ridho) selaku keluarga yang selalu mendoakan, memberikan masukan dan bantuan selama ini.

7. Sahabat-sahabat (okke priyani, wido, alan, wigik, wayan, bayu, ilham, qolbi, abeng, dan indra) mendoakan, memberikan masukan dan bantuan selama ini.
8. Teman-teman Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk kita semua.

Palembang, Desember 2019



Rian Mahmudin

Penulis

ABSTRAK

Dengan majunya teknologi dunia industri pada saat ini menyebabkan meningkatnya kebutuhan akan motor induksi semakin banyak di minati oleh para pelaku industri. Hal ini dikarenakan pada dunia industri motor induksi paling mudah perawatan serta efisien penggunaannya, motor induksi pada klasifikasinya terbagi menjadi dua yaitu motor induksi satu fasa dan motor induksi tiga fasa. Pada sistem kerjanya motor induksi satu fasa sering sekali mengalami panas berlebih akibat dari penggunaan beban yang tidak sesuai dengan konstruksi motor tersebut. Akibat panas berlebih tersebut menyebabkan kualitas isolator pada kawat penghantar menjadi menurun dan dapat mengakibatkan kerusakan pada motor induksi. Salah satu faktor lain penyebab panas berlebih adalah ukuran diameter kawat stator yang terlalu kecil yang membuat meningkatnya nilai hambatan pada kawat penghantar. Akan tetapi tidak semua kawat penghantar menyebabkan panas berlebih, solusinya adalah dengan mengganti diameter kawat tembaga yang diameternya lebih besar dari ukuran standar karena dapat menurunkan nilai hambatannya. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh diameter kawat terhadap temperatur kerja motor induksi satu fasa. Dari pengujian ini di dapatkan hasil pengukuran dan penghitungan nilai temperatur kerja motor induksi pada motor tiga dengan diameter kawat kumparan belitan stator 0,55 mm lebih kecil dibandingkan motor satu dan motor dua. Berdasarkan hal tersebut, maka dapat di ambil kesimpulan bahwa diameter kawat dapat mempengaruhi nilai hambatan yang menyebabkan kenaikan temperatur kerja pada suatu motor induksi.

Kata kunci : Induksi Satu Fasa, Pengaruh Diameter Kawat, Temperatur Kerja, Motor

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro


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

Indralaya, Desember 2019
Menyetujui,
Pembimbing Utama



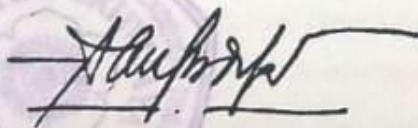
Ir. Hj. Sri Agustina, M.T.
NIP : 196108181990032003

ABSTRACT

With the technology of the industrial world at this time led to the increasing need for induction motors are increasingly more interested by industry players. This is because in the world of motor induction industry is the easiest maintenance and efficient use, the induction motor in the classification is divided into two namely motor induction one phase and three phase induction motor. On the operating system, motor induction one often experienced excessive heat as a result of the use of loads that do not conform to the construction of the motor. Due to excessive heat, it causes the quality of insulators on the wire of the conductor decreases and can result in damage to the induction motor. One of the other factors of overheating is the diameter of a small stator wire that makes an increase in the barrier value of the sender wire. However, not all wire conductor causes overheating, the solution is to replace the diameter of the copper wire is larger than the standard size because it can lower the value of the resistance. Therefore, it is necessary to learn more about the influence of the diameter of the wire to the working temperature of the motor induction one Phasa. From this test in the result of measurement and calculation of the work temperature of the induction motor on the third motor with the diameter of the wire coil of stator 0.55 mm smaller, than the motor one and the two motors. Based on this, it can be concluded that the diameter of the wire can affect the value of obstacles that cause an increase in the working temperature of an induction motor.

Keywords: *Induction one Phasa, effect of wire Diameter, working temperature, Motor*

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro



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

Indralaya, Desember 2019
Menyetujui,
Pembimbing Utama



Ir. Hj. Sri Agustina, M.T.
NIP : 196108181990032003

DAFTAR ISI

COVER SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR RUMUS	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
NOMENKLATUR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
Bab I Pendahuluan.....	3
Bab II Tinjauan Pustaka.....	3
Bab III Metodologi Penelitian.....	3
Bab IV Hasil Dan Pembahasan	4
Bab V Kesimpulan Dan Saran	4
Daftar Pustaka	4
Lampiran	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	

2.1	Motor Induksi.....	5
2.1.1	Prinsip Kerja Motor Induksi	6
2.1.2	Jenis- Jenis Motor Induksi	8
2.2	Torsi pada motor induksi	10
2.3	Hambatan pada motor induksi	11
2.4	Hubungan antara Arus, Tegangan dan Hambatan	12
2.4.1	Arus Listrik	12
2.4.2	Tegangan.....	12
2.4.3	Hambatan	13
2.4.4	Hukum Ohm	13
2.5	Efisiensi Motor Induksi.....	13
2.6	Kenaikan Temperatur Pada Saat lock rotor	14
2.7	Pengukuran Temperatur Belitan Motor Induksi Menggunakan	16
	Metode Resistansi	16

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Pendahuluan.....	18
3.2	Tabel Waktu Penelitian.....	19
3.3	Tempat Pelaksanaan Penelitian.....	20
3.4	Alat dan Bahan.....	20
3.4.1	Multimeter digital	20
3.4.2	Thermometer gun.....	21
3.4.3	Kawat tembaga	21
3.4.4	Tiga unit motor induksi satu fasa	21
3.4.5	Stopwatch.....	22
3.5	Langkah langkah Penelitian.....	22
3.6	Data Hasil Pengukuran	23
3.7	Persamaan Yang Digunakan dalam Analisa	23
3.7.1	Penghitungan Temperatur Kerja Dengan Metode Resistansi	23
3.7.2	Penghitungan Kenaikan Temperatur Rata-Rata	23

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Umum	24
-----	------------	----

4.2	Pengolahan Data Hasil Pengukuran	24
4.2.1	Pengukuran Temperatur Ruangan	24
4.2.2	Pengukuran Nilai Hambatan Kawat	25
4.2.3	Penghitungan Temperatur Lilitan	25
4.2.4	Penghitungan Kenaikan Temperatur Rata-Rata	27
4.2.5	Pengukuran Langsung Temperatur Belitan Motor	28
4.3	Analisa data hasil pengukuran	29

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	31
5.2	Saran	31

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema Motor Induksi	5
Gambar 3.1	Diagram Alur Penelitian	20
Gambar 3.2	Multimeter digital	22
Gambar 3.3	Thermometer gun	23
Gambar 3.4	Tiga unit motor induksi satu phasa.....	23
Gambar 3.5	Stopwatch	24
Gambar 4.1	Grafik Kenaikan Nilai Hambatan Selama Pengukuran	27
Gambar 4.2	Grafik Kenaikan Temperatur Dari Hasil Penghitungan	29
Gambar 4.3	Grafik Kenaikan Temperatur Dari Hasil Pengukuran.....	31

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Waktu penelitian.....	21
Tabel 3.2	Data awal pengukuran	25
Tabel 4.1	Data hasil pengukuran temperatur ruangan.....	26
Tabel 4.2	Data hasil pengukuran hambatan kawat pada stator	27
Tabel 4.3	Data hasil penghitungan temperatur metode resistansi	29
Tabel 4.4	Data hasil pengukuran langsung pada kawat stator.....	30

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1	6
Rumus 2.2	7
Rumus 2.3	7
Rumus 2.4	7
Rumus 2.5	11
Rumus 2.6	11
Rumus 2.7	11
Rumus 2.8	11
Rumus 2.9	11
Rumus 2.10.....	12
Rumus 2.11.....	12
Rumus 2.12.....	13
Rumus 2.13.....	14
Rumus 2.14.....	14
Rumus 2.15.....	14
Rumus 2.16.....	15
Rumus 2.17.....	16
Rumus 2.18.....	16
Rumus 2.19.....	16
Rumus 2.20.....	16
Rumus 2.21.....	17
Rumus 2.22.....	17
Rumus 2.23.....	17
Rumus 2.24.....	17
Rumus 2.25.....	17
Rumus 2.26.....	18

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Perhitungan Teoritis Temperatur Belitan Motor
- Lampiran 2. Gambar

NOMENKLATUR

n_s	= Kecepatan Sinkron/ Medan Putar (Rpm)
P	= Jumlah Kutub Pada Motor Induksi
n	= Kecepatan Motor
S	= Slip
F_s	= Frekwensi (Hz)
F	= Gaya Yang Bekerja Pada Konduktor (Newton)
B	= Rapat Fluks Magnetic (Webber)
I	= Besar Arus Pada Konduktor (Ampere)
L	= Panjang Konduktor (Meter)
P	= Jumlah Kutub Pada Motor Induksi
n_s	= Kecepatan Sinkron
n	= Kecepatan Motor
f_s	= Frekwensi (Hz)
B	= Rapat Fluks Magnetic (Webber)
ℓ	= Panjang Konduktor (Meter)
T	= Torsi (Nm)
ρ	= Nilai Hambatan Jenis Kawat Kumparan
A	= Luas Penampang Kawat Kumparan
R	= Tahanan/Resistansi
η	= Efisiensi
S	= Daya Semu (VA)
P	= Daya Aktif (Watt)
V	= Tegangan (Volt)
$\cos \varphi$	= Faktor Daya Beban
N	= Kecepatan Motor (Rpm)
M	= Torsi (N-M)
H_{Br}	= Panas Yang Di Timbulkan Pada Saat Block Rotor Test (Watt)
I_{Br}	= Besarnya Arus Pada Saat Block Rotor Test (Ampere)
T_{Br}	= Lamanya Block Rotor (Deti)

C	= Kapasitas Panas Belitan Stator (Watt.S/M.°C)
Γ	= Panas Spesifik Belitan (Watt.S/Kg.°C)
W	= Berat Lilitan Stator (Kg)
\emptyset	= Kenaikan Temperatur (°C)
ΔT	= Kenaikan Temperatur Belitan
R_1	= Nilai Resistansi Belitan Saat Awal Tes
R_2	= Nilai Resistansi Belitan Saat Akhir Tes
K	= Konstanta K
t_1	= Temperatur Ruangan Atau Sekitar Saat Awal Tes
t_2	= Temperatur Ruangan Atau Sekitar Saat Akhir Tes

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Motor induksi saat ini sudah menjadi suatu peralatan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari banyak digunakan dalam berbagai bidang industri maupun rumah tangga. Motor induksi mempunyai banyak kelebihan antara lain motor ini memiliki konstruksi yang sederhana, relatif murah dan mudah dalam pemeliharaannya.[1]

Pada penggunaannya, motor induksi baik rotor sangkar ataupun rotor belitan sering digunakan untuk melakukan pekerjaan dengan kecepatan yang bervariasi. Hampir di semua bidang industri banyak menggunakan motor listrik jenis induksi rotor sangkar karena memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan motor listrik jenis lain yang berada di pasaran. Dalam penggunaan motor listrik terkadang kita menginginkan putaran yang dapat diubah-ubah sesuai dengan kondisi kebutuhan, pengaturan perpindahan putaran yang halus dan range lebar, contohnya pada motor-motor penggerak, exhaust fan penyegar udara pada pabrik-pabrik, tempat kerja dan lain-lain. Oleh karena itu banyak dilakukan usaha dan penelitian bagaimana cara mengatur putaran motor induksi tersebut. Salah satunya dengan cara mengubah frekuensi catu daya yang masuk ke motor untuk mengatur kecepatan motor.[2]

Meningkatnya kecepatan putaran motor induksi dapat menyebabkan kenaikan temperatur pada motor induksi sangat signifikan. Hal ini disebabkan oleh banyak faktor seperti diameter kawat tembaga pada stator tidak sesuai, luas penampang, terdapat sambungan di dalam lilitan kawat tembaga, serta terjadinya gesekan antara rotor dan stator.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, penulis ingin membuat tugas akhir dengan judul:“ *Analisa Pengaruh Diameter Kawat Terhadap Temperatur Kerja Motor Induksi Satu Fasa* “. Penulis berharap pembahas ini menjadi pertimbangan dalam menentukan diameter konduktor untuk menghambat kenaikan temperatur.

1.2 Perumusan Masalah

Motor induksi pada saat ini sangat banyak di pergunakan dalam berbagai bidang industri, dengan meningkatnya kebutuhan akan penggunaan motor induksi membuat banyak perusahaan melakukan produksi secara massal. Produksi motor induksi yang dilakukan secara massal menyebabkan perusahaan pembuatnya sangat memperhitungkan nilai ekonomis motor induksi yang di rakit. Dalam hal ini perusahaan tetap melakukan pembuatan motor induksi dengan standar yang telah di tentukan, namun tidak semua motor induksi memiliki kualitas yang baik dikarenakan pemilihan bahan yang sangat memperhitungkan nilai ekonomis. Akibat sangat memperhitungkan nilai ekonomis tersebut muncul persoalan yang sering terjadi pada motor induksi salah satunya adalah kenaikan temperatur yang begitu cepat yang diakibatkan dari kerusakan yang terjadi pada motor tersebut. Kerusakan ini bisanya dipengaruhi oleh banyak faktor mulai dari rusaknya bearing, besarnya hambatan jenis kawat pada stator, terjadinya gesekan antara stator dan rotor motor induksi. Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka penulis dapat merumuskan beberapa permasalahan pada penelitian ini, yaitu berapa diameter kawat tembaga yang sesuai agar kenaikan nilai temperatur motor induksi satu fasa tersebut tidak terlalu tinggi.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka untuk mempermudah bahasan penulis akan membatasi masalah dalam penelitian ini berupa:

1. Motor listrik yang digunakan adalah motor induksi satu fasa.
2. Tidak memperhitungkan nilai ekonomis dan
3. Pengukuran dilakukan hanya saat motor bekerja tidak berbeban.
4. Motor yang di rancang adalah motor induksi satu fasa dengan memvariasikan luas penampang tembaga pada kumparan stator.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh diameter kawat tembaga terhadap kenaikan temperatur kerja motor induksi.
2. Mengetahui ukuran diameter kawat yang memiliki temperatur kerja stabil.

1.5 Metodologi Penulisan

Dalam penelitian ini, untuk mendapatkan data serta informasi pendukung dalam penulisan ini sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Dengan mencari teori – teori dasar yang berkaitan dengan bahasan tugas akhir ini dari buku – buku referensi, internet, dan lain – lain.

2. Pengambilan Data Lapangan

Dengan melakukan pengamatan, pengukuran, serta mengumpulkan data – data yang diperlukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

3. Diskusi

Dilakukan berupa tanya jawab dengan dosen pembimbing serta narasumber mengenai penelitian dan masalah yang ditemukan selama penelitian.

1.6 Sistematika Penulisan

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

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, perumusan masalah, pembatasan masalah, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menampilkan teori dasar yang digunakan baik dalam pembahasan maupun perhitungan dalam tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang diagram alir, tabel waktu penelitian, dan lokasi penelitian pada tugas akhir ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dari penelitian berupa kinerja motor sebagai penggerak generator pada pembangkit listrik tenaga listrik.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian penutup ini berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari penelitian dan saran yang diberikan oleh penulis.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. M. Putra and S. Agustina, "Penentuan Kapasitas Motor Listrik sebagai Penggerak Generator pada Pembangkit Listrik Energi Listrik," *J. Rekayasa Elektr.*, pp. 1–5.
- [2] S. Agustina and M. F. F. Hasmi, "PENGARUH PERUBAHAN PENAMPANG KAWAT KUMPARAN TERHADAP KINERJA MOTOR INDUKSI SATU PHASA," 2018.
- [3] ILSAHWATI, "KARAKTERISTIK ARUS START MOTOR SLIP RING INDUKSI 3 FASA MENGGUNAKAN MATLAB," Politeknik Negeri Sriwijaya, 2017.
- [4] M. A. Wiranda and S. Agustina, "KENAIKAN TEMPERATUR KUMPARAN SAAT LOCK ROTOR TEST TERHADAP PERUBAHAN DIAMETER KUMPARAN PADA MOTOR INDUKSI SATU FASA."
- [5] A. A. Makarim, T. Sukmadi, and B. Winardi, "ANALISIS KETIDAKSEIMBANGAN TEGANGAN DAN KENAIKAN SUHU PADA MOTOR INDUKSI 3 FASA AKIBAT GANGGUAN SINGLE-PHASING," *TRANSMISI*, vol. 18, no. 4, pp. 145–151, 2016.
- [6] I. Hartono, *Laporan Praktikum Fisika Dasar Pengukuran Tegangan, Arus, dan Hambatan Listrik*. 2015.
- [7] A. Herawati, "Analisis efisiensi motor induksi pada kondisi tegangan non rating dengan metode segregated loss," pp. 32–40.
- [8] A. Y. Wirapraja, "Pengaruh Sumber Tegangan Terhadap Suhu Belitan Motor Induksi Kipas Angin," *J. Teknol. PROSES DAN Inov. Ind.*, vol. 2, no. 1, pp. 43-, 2016.
- [9] S. N. I. Iec, C. Study, W. Machine, and P. Bakti, "METODE RESISTANSI UNTUK PENGUKURAN KENAIKAN TEMPERATUR LILITAN BERDASARKAN SNI IEC 60335-1 : 2009 , STUDI KASUS : MESIN CUCI Resistance Methods for Increasing Temperature of Winding Measurement Based on," pp. 169–176, 2013.