

SKRIPSI

**ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN KAPASITOR TERHADAP
EFISIENSI MOTOR INDUKSI SATU FASA TIPE KAPASITOR
RUNNING DAN MENGGUNAKAN SIMULASI APLIKASI MATLAB
SIMULINK**



PROPOSAL SKRIPSI

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

Oleh :

AMANDA RESTULILIANI

03041381621098

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2020

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN KAPASITOR TERHADAP
EFISIENSI MOTOR INDUKSI SATU FASA TIPE KAPASITOR
***RUNNING* DAN MENGGUNAKAN SIMULASI APLIKASI MATLAB**
SIMULINK



SKRIPSI


Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarja Teknik
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

AMANDA RESTULILIANI


(03041381621098)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

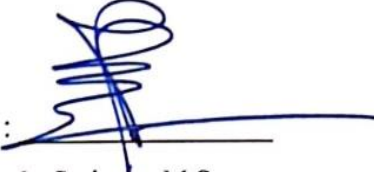

Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197108141999031005

Indralaya, Agustus 2020

Menyetujui,
Pembimbing Utama


Ir. Sariman, M.S.
NIP. 195807071987031004

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 (SI)

Tanda Tangan : 
Pembimbing Utama : Ir. Sariman, M.S.
Tanggal : 11 / 8 / 2020

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

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

Nama : Amanda Restuliliani
NIM : 03041381621098
Jurusan : 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 PENGARUH PENAMBAHAN KAPASITOR TERHADAP
EFISIENSI MOTOR INDUKSI SATU FASA TIPE KAPASITOR
RUNNING DAN MENGGUNAKAN SIMULASI APLIKASI MATLAB
SIMULINK**

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 Indralaya

Pada tanggal: Agustus 2020



Amanda Restuliliani

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini.

Nama : Amanda Restuliliani
NIM : 03041381621098
Fakultas : Teknik
Jurusan/ Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil pengecekan software *iThenticate/ Turnitin*: 10%

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya yang berjudul “Analisa Pengaruh Penambahan Kapasitor Terhadap Efisiensi Motor Induksi Satu Fasa Tipe Kapasitor *Running* Dan Menggunakan Simulasi Aplikasi Matlab Simulink” 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.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Indralaya, Agustus 2020



Amanda Restuliliani

NIM.03041381621098

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah, puji syukur penulis mengucapkan atas kehadiran Allah SWT, dengan rahmat nikmat serta karunianya penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini dengan judul **Analisa Pengaruh Penambahan Kapasitor Terhadap Efisiensi Motor Induksi Satu Fasa Tipe Kapasitor Running Dan Menggunakan Simulasi Aplikasi Matlab Simulink.**

Shalawat teriring salam tercurahkan untuk nabi Muhammad SAW, Keluarga, sahabatnya dan juga pengikutnya hingga akhir zaman. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan dan bimbingan, oleh karena itu dalam kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada bapak, **Ir. Sariman M.S**, selaku pembimbing tugas akhir saya dan sekaligus dosen pembimbing akademik saya, yang telah banyak memberikan bimbingan ,masukan, arahan serta nasehat selama penulis melakukan pengerjaan skripsi 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. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Dr. Herlina, S.T., M.T. selaku sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya serta bimbingan dan arahan yang telah diberikan pada saat penulisan skripsi ini.
3. Ibu Ir. Hj. Sri Agustina, M.T selaku dosen yang telah banyak memberikan ilmu serta bimbingan dan arahan pada penulisan skripsi ini.
4. Seluruh dosen pengajar Teknik Elektro Universitas Sriwijaya antara lain bapak Ir. M. Suparlan, M.S. ,ibu Ike Bayusari S.T., M.T , ibu Hermawati S.T., M.T dan dosen lainnya terimakasih atas bimbingan dan ilmu yang bermanfaat yang telah diberikan.

5. Abdul Manan S.pd dan Lisma Nuryati S.km selaku orang tua yang selalu memberikan semangat, dukungan dan selalu mendo'akan yang tak henti-hentinya dalam penyelesaian tugas akhir ini, dr. Yoga Arismunandar (kakak saya) yang selalu memotivasi dan memberikan semangat dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Muhammad Guntur Nurrahman yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini, memberikan semangat,dukungan serta selalu memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Staf Jurusan Teknik Elektro Unsri Ibu Diah , Bapak Slamet, Bapak Ruslan dan bapak Rusman yang telah banyak membantu.
8. Teman-temanku Strong girl yang telah banyak membantu baik dalam memotivasi serta saling berdiskusi mengenai penulisan tugas akhir ini
9. Rekan-rekan seperjuangan Ramson Bresman dan Marwan selaku teman yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Dan pihak-pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan wawasan yang lebih luas kepada pembaca, walaupun skripsi ini masih terdapat kekurangan karena keterbatasan Penulis. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat mendukung dalam penyempurnaan skripsi ini dari para pembaca. Terima kasih

Wassalamu'alaikum, wr. wb.

Indralaya, Agustus 2020

Penulis

ABSTRAK
ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN KAPASITOR TERHADAP
EFISIENSI MOTOR INDUKSI SATU FASA TIPE KAPASITOR
***RUNNING* DAN MENGGUNAKAN SIMULASI APLIKASI MATLAB**
SIMULINK.

(Amanda Restuliliani, 03041381621098, 2020, 54 halaman)

Penggunaan motor induksi 1 fasa tipe kapasitor running banyak digunakan dalam kebutuhan sehari-hari seperti pompa air, salah satu permasalahan yang sering terjadi kurangnya pengoptimalan kinerja motor induksi dan seringnya terjadi kerusakan kapasitor pada motor induksi 1 fasa, dengan inilah perlunya dilakukan penelitian untuk tercapainya optimalisasi kerja motor induksi, tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan kapasitor terhadap efisiensi motor induksi 1 fasa dan melihat dari simulasi aplikasi matlab simulink, penelitian ini menggunakan motor induksi 1 fasa kapasitor running, penelitian dilakukan percobaan lock rotor dan juga motor tanpa beban, diberi penambahan kapasitor dengan 10 kali percobaan penambahan mulai dari motor 1 fasa dengan kapasitor 12 μf diperoleh nilai efisiensi 68,54% hingga terakhir dengan penambahan 5 μf diperoleh nilai efisiensi 74,45%, pada penambahan 6 μf hingga 9 μf mengalami penurunan efisiensi. Dari hasil penelitian tersebut dapat dilihat dengan dilakukannya penambahan kapasitor hingga 5 μf pada motor induksi 1 fasa dapat meningkatkan nilai efisiensi, daya, kecepatan putar dan juga faktor daya semakin membaik.

Kata kunci : Motor induksi 1 fasa tipe kapasitor running, penambahan kapasitor, efisiensi, simulasi aplikasi matlab Simulink.

Indralaya, Agustus 2020

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Menyetujui,
Pembimbing Utama




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



Ir. Sariman, M.S
NIP. 19580771987031004

ABSTRACT
ANALYSIS OF THE EFFECT OF ADDITIONAL CAPACITOR ON THE
EFFICIENCY OF SINGLE-PHASE INDUCTION MOTOR RUNNING
CAPACITOR AND USING MATLAB SIMULINK APPLICATION
SIMULATION.

(Amanda Restuliliani, 03041381621098, 2020, 54 pages)

The use of a single phase induction motor type running capacitor is widely used in daily needs such as water pumps, one of the problems that often occurs is a lack of optimization of the performance of an induction motor and frequent capacitor damage occurs in a single phase induction motor, with this it is necessary to conduct research to achieve this. Optimizing the work of an induction motor, the purpose of this study is to determine the effect of adding a capacitor on the efficiency of a single phase induction motor and seeing from the simulink matlab application simulation, this research uses a single phase induction motor running capacitor, the research was carried out on an experiment of lock rotor and motor without load, given the addition of a capacitor with 10 additional experiments starting from a single phase motor with a 12 μf capacitor obtained an efficiency value of 68.54% until finally with the addition of 5 μf the efficiency value was 74.45%, in the addition of 6 μf to 9 μf the efficiency decreased. From the results of these studies, it can be seen that adding a capacitor up to 5 μf on a single phase induction motor can increase the value of efficiency, power, rotational speed and also the power factor is getting better.

Key words: Single phase induction motor type running capacitor, addition of capacitor, efficiency, simulation of simulink matlab application.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro



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

Indralaya, Agustus 2020

Menyetujui,
Pembimbing Utama

IR. Sarlman, M.S
NIP. 19580771987031004

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PENYATAAN INTEGRITAS.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR RUMUS	viii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSAKA	5
2.1 Motor induksi 1 fasa	5
2.2 Bagian-Bagian Motor Induksi 1 Fasa	5
2.3 Motor Induksi Satu Fasa Kapasitor <i>Run</i> / Permanen	7
2.4 <i>Starting</i> Pada Motor Induksi AC <i>Single Phase</i>	8

2.4 Parameter motor induksi satu fasa	10
2.5 Prinsip kerja motor induksi 1 fasa.....	11
2.7 Parameter Rangkaian ekivalen	12
2.7.1 Pengukuran Lock Rotor Test	12
2.7.2 Pengukuran tanpa beban/Beban nol (no load test).....	14
2.8 Kapasitor	14
2.8.1 Pengertian Kapasitor	14
2.9 Matlab (Matrix Laboratory)	15
BAB III17
METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Lokasi Penelitian.....	17
3.1 Waktu Penelitian	17
3.2 Metode Penelitian	18
3.4 Spesifikasi Motor Induksi 1 Fasa.....	19
3.5 Peralatan Yang Digunakan Dalam Pembuatan Alat	20
3.6 Diagram Alur Penelitian	22
3.6 Perhitungan awal menentukan nilai penambahan kapasitor	24
3.6 Data hasil pengukuran.....	26
3.6 persamaan yang digunakan dalam analisa	28
BAB IV30
HASIL DAN PEMBAHSAN.....	30
4.1 Umum.....	30
4.2 Pengolahan Data Hasil Penelitian	30

4.2.1	Parameter Motor Induksi 1 Fasa	30
4.2.1.1	Perhitungan Data Lock Rotor Test Pada Motor Induksi 1 Fasa Dengan Kapasitor 12 μf	30
4.2.1.2	Perhitungan Data Tanpa Beban Pada Motor Induksi 1 Fasa Dengan Kapasitor 12 μf	31
4.2.1.3	Mencari Efisiensi Motor Induksi 1 Fasa Dengan Kapasitor 12 μf	34
4.3	Data Hasil Perhitungan	35
4.4	Data Hasil Keluaran arus dan kecepatan putar motor induksi 1 fasa ...	37
4.5	Data Perbandingan Antara Matlab Dan Perhitungan Lapangan	37
4.6	Analisa Hasil percobaan	38
BAB V.....		40
PENUTUP.....		40
5.1	Kesimpulan	40
5.2	Saran	40
DAFTAR PUSTAKA		41
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kontruksi Motor Induksi 1 Fasa.....	5
Gambar 2.2 Rotor Motor Induksi 1 Fasa	6
Gambar 2.3 Stator Motor Induksi 1 Fasa	6
Gambar 2.4 Motor Induksi 1 Fasa Tipe Kapasitor Permanen.....	7
Gambar 2.5 Rangkaian Ekivalen Motor Induksi 1 Fasa Kapasitor Run	8
Gambar 2.6 Rangkaian Ekivalen Starting Motor Induksi 1 Fasa.....	9
Gambar 2.7 Diagram Vector Arus Kumputan Bantu (I1) Dan (I2).....	9
Gambar 2.8 Grafik Arus Belitan Bantu Dan Grafik Arus Belitan Utama	10
Gambar 2.9 Rangkaian Hubung Singkat.....	13
Gambar 2.10 Rangkaian Tanpa Beban.....	14
Gambar 2.11 Kapasitor Pada Motor Induksi 1 Fasa	15
Gambar 2.12 Aplikasi Matlab Simulink	14
Gambar 3.1 Motor Induksi Satu Fasa (Shimizu)	18
Gambar 4.1 Motor 1 Fasa Dengan Penambahan 1 Kapasitor	30
Gambar 4.2 Rangkaian Ekivalen Motor Induksi.....	32
Gambar 4.3 Rangkaian Medan Maju Dan Mundur Motor Induksi 1 Fasa	33
Gambar 4.4 Simulasi Matlab Simulink.....	37
Gambar 3.8 Grafik Kenaikan Efisiensi Dengan Berbagai Nilai Kapasitor.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Motor Induksi 1 Fasa.....	17
Tabel 3.2 data hasil pengukuran tanpa beban	27
Tabel 3.3 data hasil pengukuran lock rotor test	28
Tabel 4.1 data hasil perhitungan	36
Tabel 4.2 hasil keluaran arus dan kecepatan putar motor induksi 1 fasa.....	37
Tabel 4.3 perbandingan antara matlab dan perhitungan lapangan.....	38

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1	11
Rumus 2.2	11
Rumus 2.3	11
Rumus 2.4	12
Rumus 2.5	13
Rumus 2.6	13
Rumus 2.7	13
Rumus 2.8	13
Rumus 2.9	13
Rumus 2.10	14
Rumus 2.11	14
Rumus 2.12	15
Rumus 2.13	15
Rumus 2.14	25
Rumus 2.15	15
Rumus 2.16	15
Rumus 2.17	15
Rumus 2.18	15
Rumus 2.19	15
Rumus 2.20	15

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegunaan motor induksi satu fasa sangat penting pada kehidupan sehari-hari motor induksi sering digunakan dalam keperluan rumah tangga dikarenakan motor induksi memiliki peranan penting dalam berbagai aktivitas di kehidupan manusia. Motor induksi satu fasa secara umum adalah motor induksi dengan kapasitas yang kecil. Dengan pengaplikasian yang sederhana digunakan pada peralatan rumah tangga seperti contohnya yaitu kipas angin, pompa air, dan lain sebagainya. Selain dari keperluan rumah tangga pada era modern saat ini motor induksi 1 fasa sangat diperlukan dalam kebutuhan dalam produksi yang tepat guna serta efisien dalam pemakaiannya sebagian besar industri menggunakan motor induksi 1 fasa sebagai mesin-mesin alat penggerak utama dengan contoh mesin bubut dan juga mesin bor keuntungan menggunakan mesin penggerak motor induksi 1 fasa ini yaitu biaya yang cukup murah, perawatan yang tidak susah dan juga konstruksinya yang sederhana.

Motor induksi merupakan motor listrik AC dimana putaran rotor dengan putaran medan stator yang tidak sama, dengan kata lain putaran rotor dan putaran medan stator terdapat selisih putaran yang disebut dengan slip. Motor induksi ini terbagi menjadi 2 yaitu motor induksi 1 fasa dan motor induksi 3 fasa [1]. Dalam hal ini motor induksi 1 fasa banyak sekali digunakan keperluan rumah tangga dikarenakan peralatan ini memerlukan daya rendah dengan kecepatan yang relatif konstan. Hal ini dikarenakan motor induksi 1 fasa memiliki konstruksi yang sederhana. Motor induksi 1 fasa bekerja sebagai penggerak dimana mengubah energi listrik menjadi energi mekanik secara induksi. Motor induksi 1 fasa ini hanya memiliki sebuah lilitan stator jenis sangkar tupai dan beroperasi dengan pasokan listrik 1 fasa [1]. Sama halnya dengan mesin-mesin listrik lainnya konstruksi motor induksi 1 fasa ini terdiri dari stator dan juga rotor. Dalam pengaplikasian motor induksi 1 fasa, perlu penyesuaian dan perhitungan motor

sebagai penggerak, motor induksi bersifat elektrik sebagai penggerak perubahan dari energi listrik, sebagai penggerak torsi dan kecepatan putar. Salah satu permasalahan yang ada pada motor induksi 1 fasa ini yaitu kurangnya pengoptimalan kinerja motor induksi. Pentingnya untuk mengetahui supaya dapat menjaga motor induksi satu fasa dari kerusakan dan tercapainya optimalisasi kerja motor induksi. Dan Penulis telah membaca penelitian sebelumnya oleh Bambang Sugiyantoro, Tiyono, M. Rasyid Aziz dengan berjudul Pengaruh Penambahan Kapasitor Terhadap Unjuk Kerja Motor Induksi Tiga Fasa Sangkar Tupai dan Adisa dan Budhi Anto dengan berjudul Pemodelan Dan Simulasi Motor Kapasitor Pada Kondisi Variable Speed. Dari jurnal diatas penulis akan melakukan penelitian dengan judul : **“Analisa Pengaruh Penambahan Kapasitor Terhadap Efisiensi Motor Induksi Satu Fasa Tipe Kapasitor *Running* Dan Menggunakan Simulasi Aplikasi Matlab Simulink”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini yaitu tentang bagaimana efisiensi motor induksi satu fasa sebelum dan setelah dipengaruhi oleh penambahan kapasitor dan menggunakan simulasi aplikasi matlab Simulink .

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Dari rumusan masalah di atas maka dalam penulisan ini penulis membatasi ruang lingkup sebagai berikut:

1. Menggunakan motor induksi 1 fasa tipe kapasitor *running* sebagai objek penelitian.
2. Menghitung parameter motor induksi 1 fasa setelah penambahan kapasitor.
3. Menganalisa efisiensi motor induksi 1 fasa dengan penambahan kapasitor dan melakukan simulasi matlab simulink untuk melihat perbandingan dengan pengukuran dan aplikasi.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Mengetahui efisiensi motor induksi 1 fasa tipe kapasitor *running* setelah penambahan kapasitor
2. Dapat mengetahui parameter motor induksi 1 fasa tipe kapasitor *running* setelah penambahan kapasitor.
3. Dapat mengetahui perbandingan arus motor induksi 1 fasa tipe kapasitor *running* dengan penambahan kapasitor dan menggunakan simulasi aplikasi matlab simulink.

1.5 Sistematika Penulisan

Pembahasan Tugas Akhir ini secara garis besar tersusun dari 5 (lima) bab, yaitu diuraikan sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini merupakan pendahuluan yang berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup penelitian, tujuan penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang dasar teori yang berhubungan dengan penelitian yang akan dibahas. Dalam hal ini, menjelaskan tentang pengertian dan hal-hal yang berkenaan dengan hal umum motor induksi 1 fasa, prinsip kerja motor induksi, konstruksi motor induksi.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang metode penelitian, waktu dan tempat penelitian, spesifikasi alat, langkah-langkah perancangan motor induksi 1 fasa, dan diagram alur penelitian.

BAB IV. HASIL DAN ANALISA

Pada bab ini berisi mengenai data yang didapat, menganalisa hasil dari penelitian dan perhitungan.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi mengenai kesimpulan dan apa yang didapat dari penelitian yang dilakukan oleh penulis. Pada penutup bab ini juga diberikan saran yang sekiranya dapat bermanfaat untuk pengembangan penelitian berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abidin, Z. 2016 . Simulasi Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 1 Fase Dengan Matlab. Surabaya : Teknik Elektro Universitas Islam Lamongan.
- [2] Adisa., Budi Anto.2017. Pemodelan Dan Simulasi Motor Kapasitor Pada Kondisi Variable Speed. Pekanbaru: Teknik Elektro Universitas Riau.
- [3] Atmam, Zulfahri. 2016. Analisa Pengaruh Perubahan Besaran Kapasitor Terhadap Arus Start Motor Induksi Satu Fasa. Pekan Baru : Jurnal Teknik.
- [4] Aziz, M. Rasyid. 2015. Pengaruh Penambahan Kapasitor Terhadap Unjuk Kerja Motor Induksi Tiga Fase Sankar Tupai. Yogyakarta : Jurnal Teknik Elektro Universitas Gadjah Mada.
- [5] Hamdani, Tajuddin. 2005. Pengujian Karakteristik Motor Kapasitor Untuk Berbagai Nilai Kapasitansi. Palu : Jurnal Teknik Elektro Universitas Tadulako.
- [6] Nazir, Refdinal. 2017. Teori Dan Aplikasi Motor Dan Generator Induksi. Bandung : Penerbit ITB.
- [7] Nico Manik, Andry., Dan Riswan Dinzi. 2013. Analisa Perbandingan Unjuk Kerja Motor Induksi Satu Fasa Split-Phase Dan Motor Induksi 1 Fasa Kapasitor Start-Run Dengan Menggunakan Aplikasi Matlab Simulink. Medan : Jurnal Teknik Elektro Universitas Sumatera Utara (USU).
- [8] Perianto, Joko. 2019. Single Phase Motor. Depok : Jurnal Teknik Elektro Universitas Indonesia.
- [9] Purnomo, Herry. 2009. Analisa Pengaruh Penempatan Dan Perubahan Kapasitor Terhadap Unjuk Kerja Motor Induksi 3-Fasa Bercatu 1-Fasa. Malang : Jurnal Teknik Elektro Universitas Brawijaya.
- [10] Ramadhan, Akhmad Danni. 2018. Skripsi Analisa Pengaruh Perubahan Nilai Kapasitor Terhadap Arus Dan Waktu Starting Motor Induksi 1 Fasa. Indralaya: Universitas Sriwijaya.

- [11] Rahardjo, Yadi Yunus. 2010. Perbaikan Faktor Daya Motor Induksi 3 Fasa. Yogyakarta : Jurnal Teknologi Nuklir Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir.
- [12] Susanto, Erwin. 2012. Pengujian Unjuk Kerja Dan Pengukuran Parameter Motor Induksi 1 Fasa . Surakarta : Jurnal Teknik Elektro Muhammadiyah.
- [13] Sugiyantoro, Bambang, Tiyono, dan M. Rasyid Aziz. 2014. Pengaruh Penambahan Kapasitor Terhadap Unjuk Kerja Motor Induksi Tiga Fasa Sangkar Tupai. Yogyakarta : Jurnal teknik elektro dan teknologi informasi Universitas Gadjah Mada.
- [14] Yandri. 2011. Penentuan Parameter Dan Arus Asut. Pontianak : Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjung Pura.
- [15] _____. 2011. Motor Induksi Satu Fasa. Medan : Jurnal Teknik Elektro Universitas Sumatera Utara.