

**ANALISA PENGARUH PERUBAHAN LUAS PENAMPANG
KONDUKTOR TERHADAP NILAI $COS \phi$ (φ) PADA MOTOR
INDUKSI SATU PHASA**



SKRIPSI

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

Oleh :

**MUHAMMAD PAJRI TRIYONO
03041181320078**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2019

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA PENGARUH PERUBAHAN LUAS PENAMPANG
KONDUKTOR TERHADAP NILAI $COS \phi$ PADA MOTOR
INDUKSI SATU PHASA



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

Universitas Sriwijaya

Oleh :

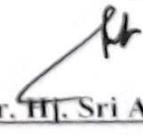
MUHAMMAD PAJRI TRIYONO

03041181320078

Indralaya, 5 Desember 2019

Menyetujui,

Pembimbing Utama


Ir. Hj. Sri Agustina, M.T.

NIP: 196108181990032003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro


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

NJP: 197108141999031005

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Pajri Triyono

NIM : 030411181320078

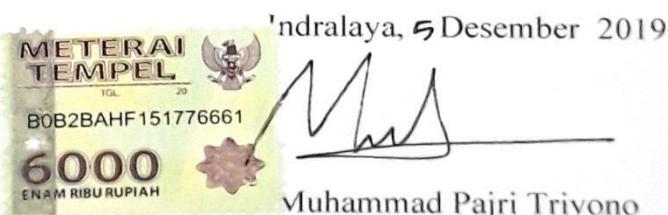
Fakultas : Teknik

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro

Universitas : Sriwijaya

Menyatakan bahwa karya ilmiah dengan judul “*Analisa Pengaruh Perubahan Luas Penampang Konduktor Terhadap Nilai Cos Phi Pada 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.



Muhammad Pajri Triyono

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.

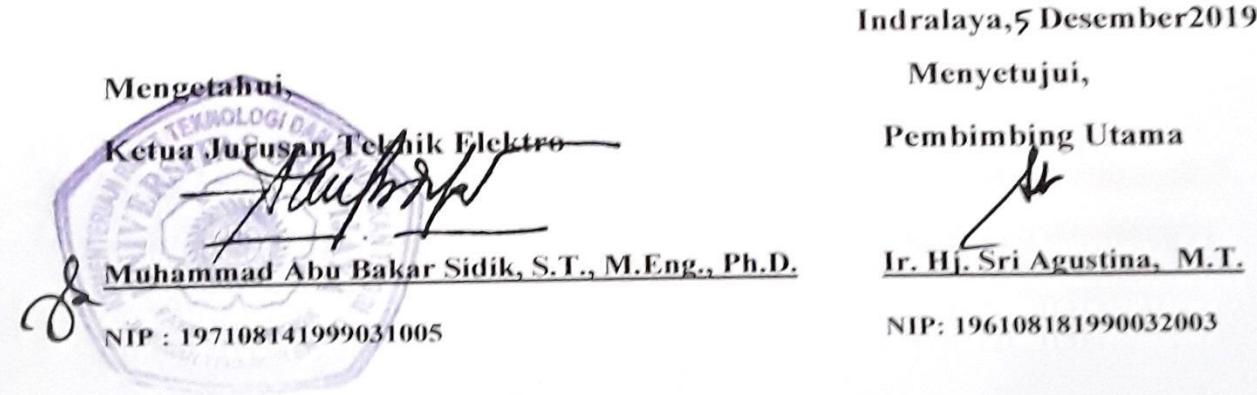
Tanggal

: 05 / 12 / 2019

ABSTRAK

Motor induksi merupakan motor listrik arus bolak-balik (AC) yang paling banyak digunakan di industry maupun rumah tangga. Motor induksi terbagi menjadi dua jenis yaitu tiga fasa dan satu fasa, motor induksi 3 fasa memiliki kapasitas lebih besar dari pada denga satu fasa, oleh seba itu banayak digunakan pada industry. Motor induksi satu fasa sering banyak digunakan pada kebutuhan rumah tangga sebagai penggerkan pompa air, mesin cuci, kipas angina, dalam operasinya motor induksi satu fasa sering mengakami overload. Dan perawatanya begitu kurang di perhatikan sehingga motor mengalami panas berlebihan namun tetap dipakai untuk keperluan schari-hari . akibatnya motor induksi satu fasa tersebut sehingga salah satu cara memperbaikinya dengan cara menggulung ulang kumparan stator (rewinding). Tidak semua diameter ukuran kawat tersedia dipasaran, sehingga memilih diameter yang mendekati sebenarnya. Muncul pesoalan baru pada motor tersebut yaitu pengoperasiannya tidak dapat bertahan lama karena panas pada belitan gulungan ulang, oleh karena itu harus dilakukan penelitian tentang pengaruh luas penampang terhadap nilai cos phi pada motor satu fasa, dari hasil pengujian tentang penelitian ini adalah didapatkan pada diameter kawat 0.35 mm luas penampang $0,096 \text{ mm}^2$ dan daya aktif 212 p cos phi 0. 73 φ . pada diameter kawat 0.55 terjadi luas penampang 0.237 mm^2 dan daya aktif 183 p didapat cos phi 0.45 φ dengan sudut 302,80 var, berdasarkan hal tersebut dapat diambil kesimpulan bahwah perubahan luas penampang yang terjadi mempengaruhi kinerja motor induksi.

Kata kunci : Motor Induksi 1 Phasa, Rewinding, Kawat Kumparan, Faktor Daya,



ABSTRACT

Induction motor is the most widely used (AC) electric motor in the industry and household. Induction motors are divided into two types that are three phases and one phase, 3 phase induction motor has a capacity greater than in one phase, by the Seba is used in the industry. Single-phase induction motors are often widely used on household needs as a water pump, washing machine, angina fan, in operation one phase induction motor is often outgrow the overload. And the treatment is so less noted that the motor is experiencing excessive heat but still used for daily use. Consequently, one phase induction motor so one way to repair it by rewinding stator coil. Not all diameter of wire size available in the market, so choose the diameter that is close to the actual. Emerging new participants on the motor is that the operation can not last long because of the heat on the winding of the roll, therefore it should be done research on the influence of the broad cross-section of the value of Cos phi on one phase motor, from the results Testing of the study is obtained on a diameter of 0.35 mm wire area of 0.096 mm^2 and active power 212 p Cos Phi 0. 73 φ. In the diameter of the wire 0.55 occurs a broad cross-section 0.237 mm^2 , and active power 183 p obtained Cos phi 0.45 φ with an angle of 302.80 Var, based on it can be infered by the conclusion of the broad cross section which occurs affecting the performance of motor induction.

Keywords: Motor induction | Phasa, Rewinding, wire coil, power factor,



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Muhammad Abu Bakar Sidiq, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP : 197108141999031005

Indralaya, 5 Desember 2019

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Ir. Hj. Sri Agustina, M.T.

NIP: 196108181990032003

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb. Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT dimana atas berkat rahmah dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir ini yang berjudul **Analisa Pengaruh Perubahan Luas Penampang Terhadap Nilai Cos phi (φ)**. Serta shalawat & salam selalu tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga dan para sahabat.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun skripsi ini tidak lepas dari kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, dalam hal ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ir. Hj. Sri Agustina, MT., Selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta nasihat selama penggerjaan skripsi, dan pihak lain yang sudah 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.
3. Ibu Puspa Kurniasari, S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing akademik
4. Bapak Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS.,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
6. Seluruh dosen yang telah banyak memberikan ilmu yang InsyaAllah Bermanfaat dan Staf Jurusan Teknik Elektro Unsri Bu Diah , kak Slamet, Kak Ruslan yang sudah membantu.
7. Sahabat seperjuangan terbaik wigik febriyanto, Andre Seftiyuda Dan teman-teman Angkata 13 dan adik-adik yang sudah membantu dalam urusan apapun dalam penggerjaan skripsi ini.
8. Kepada teman – teman tim dalam membantu skripsi ini, Rian Mahmudin, Indra Kumala, dan teman–teman Lab Kendali, Abeng yogta, Laga,

Qolbi, dan Radyus, terimakasih sudah banyak membantu selama penggerjaan skripsi.

9. Kepada orang tua tercinta terima kasih sudah memberikan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir dan dalam perjalanan kuliah.
10. Kakak-kakak dan ayuk yang kubangakan dan kusayangin yang selalu merikan motivasi dan mamasukan – masukan selama ini.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada para pembaca, walaupun penulis menyadari banyaknya kekurangan dalam penulisan laporan tugas akhir ini. Oleh karena ini penulis sangat mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang membangun dari para pembaca. Terima Kasih.

Penulis

Muhammad Pajri Triyono

DAFTAR ISI

COVER SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENYESAHAN.....	ii
HALAMAN INTEGRITAS.....	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR RUMUS.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	2
1.5 Sistematika penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Motor Induksi.....	4
2.2. Kontruksi Umum.....	4
2.2.1. Stator.....	6
2.2.2. Rotor.....	6
2.2.3. Prinsip Kerja Motor Induksi.....	6
2.2.4. Aliran Daya Pada Motor Induksi 1 Phasa.....	7
2.3. Macam-Macam Motor Induksi.....	8

2.3.1. Motor Induksi 3 Phasa.....	8
2.3.2. Motor Induksi 1 Phasa.....	9
2.4. Konstruksi Motor Induksi 1 Fasa.....	11
2.5. Torsi Pada Motor Induksi.....	12
2.6. Impedansi.....	12
2.7. Efisiensi Motor Induksi.....	14
2.8. Rugi- Rugi Pada Motor Induksi.....	14
2.8.1. Rugi-Rugi Arus Eddy (P_{EC}).....	15
2.9. Faktor Daya ($\cos \phi$).....	15

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Umum.....	21
3.2. Persiapan.....	21
3.3. Waktu Penelitian.....	22
3.4. Diagram Penelitian.....	23
3.5. Data Hasil Pengujian.....	24
3.5.1. Data Lock Rotor Test.....	24
3.5.2. Data Open Circuit Test.....	24
3.5.3.. Data Pengukuran Motor.....	25
3.5.4. Data Berbeban.....	25
3.6. Langkah-Langkah Penelitian.....	35
3.7. Alat dan Bahan Yang Digunakan.....	28
3.8 Persamaan Yang Digunakan dalam Analisa.....	29
3.8.1.Menghitung Parameter Rangkaian Ekivalen.....	29
3.9. Rangkaian ekivalen motor induksi 1 phasa.....	29
3.10. Menghitung Nilai Tahanan dan <i>Cos Phi</i> Pada Motor Induksi.....	31
3.11. Rangkain Pengukuran.....	32

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Umum	33
4.2 Pengolahan Data dan Hasil Pengukuran.....	33
4.2.1. Perhitungan Data <i>Lock Rotor Test</i> (z_{lr}).....	33
4.2.2. Perhitungan Data <i>No Load Test</i>	34
4.3. Menghitung Nillai Cos Phi	35
4.4. Data Hasil Pengujian.....	39
4.5. Data Hasil Perhitungan.....	40
4.6. Analisa Perhitungan.....	40

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	42
5.2. Saran.....	42

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar.2.1 kontruksi umum motor induksi satu phasa.....	5
Gambar 2.2. Rangkaian Ekivalen Motor Induksi.....	9
Gambar 2.3. Rangkaian Sederhana Ekivalen Motor Induksi.....	10
Gambar 2.4 Motor Induksi 1 fasa.....	11
Gambar.2.5. Rangkaian Listrik Sederhana.....	16
Gambar.2.6. Diagram Segitiga Daya.....	18
Gambar 3.1. Flowchat.....	23
Gambar 3.2 Proses Peluncutan Kumparan Stator.....	26
Gambar 3.3 Kumparan stator yang telah diluncuti.....	26
Gambar 3.4 Alat Penggulung Koil.....	27
Gambar 3.5 Sambungan motor kapasitor run.....	28
Gambar 3.6 Rangkaian ekivalen motor induksi.....	29
Gambar 3.7 Rangkain Pengukuran Tanpa beban	39
Gambar 3.8 Rangkain Pengukuran Lock Rotor Test.....	39
Gambar 4.1. Rangkain Ekivalen Motor Induksi 1.....	34
Gambar 4.2. Rangkain Ekivale Motor Induksi 2.....	35
Gambar 4.3. Rangkain Ekivalen Motor Induksi 3.....	35

DAFTAR RUMUS

Rumus 1.....	2.1
Rumus 2	2.2
Rumus 3	2.3
Rumus 4	2.4
Rumus 5	2.5
Rumus 6	2.6
Rumus 7.....	2.7
Rumus 8.....	2.8
Rumus 9.....	2.9
Rumus 10.....	2.10
Rumus 11.....	2.11
Rumus 12.....	2.12
Rumus 13.....	2.13
Rumus 14.....	2.13
Rumus 15.....	2.14
Rumus 16.....	2.15
Rumus 17.....	2.16
Rumus 18.....	2.17
Rumus 19.....	3.1
Rumus 20.....	3.2
Rumus 21.....	3.3
Rumus 22.....	3.4
Rumus 23.....	3.5
Rumus 24.....	3.6

Rumus 25.....	3.7
Rumus 26	3.8
Rumus 27.....	3.9
Rumus 28.....	3.10
Rumus 29.....	3.11
Rumus 30.....	3.12
Rumus 31.....	3.12
Rumus 32.....	3.13
Rumus 33.....	3.14
Rumus 34.....	3.15
Rumus 35.....	3.16
Rumus 36.....	3.17
Rumus 37.....	3.18
Rumus 38.....	3.19
Rumus 39.....	3.20
Rumus 40.....	3.21
Rumus 41.....	3.22
Rumus 42.....	3.23

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Tabel Waktu penelitian.....	23
Tabel 3.2 Pengujian Sebelum di Rewinding.....	24
Tabel 3.3. Pengujian Lock Roto Test.....	24
Tabel 3.4. Pengujian Open Circuit Test	24
Tabel 3.5. Pengujian Motor.....	25
Tabel 3.6. Pengujian Data Berbeban.....	25
Tabel 4.1. Data Hasil Pengujian.....	39
Tabel 4.2. Data Hasil Perhitungan.....	40

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada dasarnya listrik sangat berguna bagi kehidupan manusia untuk menopang kehidupan sehari-hari. Seperti yang kita ketahui listrik digunakan dalam banyak kegiatan contohnya digunakan pada kegiatan perkantoran, industri, dan bahkan kegiatan rumah tangga semuanya menggunakan listrik. Banyak industri yang menggunakan mesin listrik termasuk motor induksi satu phasa di gunakan untuk membantu proses industri sehingga dapat mempermudah semua proses kegiatan. motor listrik adalah mesin listrik yang berfungsi mengubah energi listrik menjadi energi gerak, motor listrik di bagi menjadi dua yaitu motor listrik arus AC dan arus DC.

Motor listrik arus AC terdiri dari motor sinkron dan motor induksi, motor induksi di bagi menjadi dua, yaitu motor satu phasa dan juga motor tiga phasa. Sedangkan motor arus DC terdiri dari motor seri,campuran dan shunt. Contoh barang penggerak dengan motor induksi satu phasa diantaranya adalah: pompa air, kipas angin, kompresor ac dan lain sebagainya. Bagian-bagian dari motor induksi satu phasa yaitu terdapat stator dan rotor, stator adalah bagian dari motor yang tidak bergerak sedangkan rotor adalah bagian yang bergerak yang bertemu pada bantalan poros pada stator. prinsip kerja dari motor induksi satu phasa adalah kumparan-kumparan stator dan rotor berfungsi untuk membangkitkan gaya gerak listrik akibat dari adanya arus listrik AC satu phasa yang melewati kumparan tersebut sehingga terjadi induksi medan magnet antara rotor dan stator.

Ada dua kumparan yang terdapat di motor induksi yaitu kumparan spull dan kumparan hardpull. Biasanya nilai tahanan yang terdapat pada kumparan spull lebih besar di sebabkan oleh jumlah lilitan kawat pada kumparan spull lebih sedikit sedangkan tahanan yang terdapat pada kumparan hardpull biasanya lebih kecil itu di sebabkan karena jumlah lilitan kawat hardpull lebih banyak dari pada spull. untuk menganalisa kinerja pada motor induksi satu phasa dilakukan perubahan luas penampang kawat tembaga pada kumparan stator hal tersebut

berpengaruh pada nilai impedansi motor. Maka dari itu saya memilih judul ‘***Analisa Pengaruh Perubahan Luas Penampang Konduktor Terhadap Nilai Cos Phi***’

1.2. Rumusan Masalah

Pada penulisan ini di angkat suatu permasalahan yang timbul pada motor yaitu beberapa besar kemampuan motor induksi satu fasa yang telah di gulung ulang dengan luas penampang yang telah diubah, motor induksi satu fasa sering overload. Akibatnya tidak sering motor induksi satu fasa terbakar sehingga harus di gulung ulang (rewinding) yang biasa dilakukan rewinding adalah dengan cara mengukur diameter konduktor yang akan digunakan, jenis konduktor dan jumlah lilitannya.

Tidak semua penampang yang digunakan motor satu fasa dijual di pasaran, solusinya adalah memilih diameter kawat konduktor yang mendekati nilai sebenarnya. Panas merupakan penyebab utama kerusakan pada motor satu fasa, karena itu perlu di lakukan penelitian untuk mencari pengaruh luas penampang konduktor terhadap nilai cos phi dalam kinerja motor 1 fasa.

1.3. Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini, motor yang digunakan adalah motor induksi satu pfasa. Diameter yang digunakan adalah 0.35 mm, 0,50 mm, dan 0.55 mm. dan hanya menghitung pengaruh luas penampang konduktor terhadap perubahan nilai cos phi, dalam perhitungan penampang konduktor dan cos phi.

1.4. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh perubahan luas penampang konduktor terhadap nilai cos phi.
2. Mengetahui apa saja yang mempengaruhi perubahan nilai cos phi tersebut.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika yang akan digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab yang secara garis besar diuraikan sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan pendahuluan yang berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodelogi, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan landasan teori- teori dasar yang berhubungan dengan motor induksi satu phasa dan impendansi factor daya

BAB III METODOLOGI

Bab ini membahas mengenai prosedur dan metode yang digunakan dalam pengambilan data dan pengumpulan data saat melakukan pengujian prototype pembangkit listrik energi listrik.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan data hasil pengujian, perhitungan dan analisa data dihasilkan pada prototype pembangkit listrik energy listrik.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang diperoleh dan saran yang dapat diberikan berdasarkan pengujian yang telah dilakukan oleh penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amien, Syamsul. 2016. *Kenaikan Temperatur Pada Motor Induksi Tiga Phasa Akibat Motor Terkunci*. Jurnal Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sumatra Utara.
- [2] Lilikwatil, Yakob. 2014. *Mesin-Mesin Listrik Untuk Program D3*. Yogyakarta: Deepublish.
- [3] A. Siregar, Henry. 2008. *Pengaruh Tegangan Tidak Seimbang Terhadap Torsi Dan Efisiensi Motor Induksi Tiga Phasa*. Tugas Akhir Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sumatra Utara.
- [4] Angga Ghazali, Rizal. 2011. *Metode Perhitungan Efisiensi Motor Induksi Yang Sedang Beroperasi*. Tugas Akhir Universitas Indonesia, Depok.
- [5] Chapman, Stephen J. 2012. *Electric Machinery Fundametal Fifth Edition*. McGraw Hill Companies: New York.
- [6] Nugroho, Riyadi. 2006. *Perhitungan Lilitan Kumparan Stator pada Motor Induksi Satu Phasa Tegangan 220 V Menggunakan Starting Kapasitor*. Indralaya: Universitas Sriwijaya.