

Naskah Publikasi

**ANALISIS PENGARUH NILAI KAPASITOR
TERHADAP FAKTOR DAYA MOTOR INDUKSI 3 FASA
TAHUN 2019
TUGAS AKHIR**

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta

untuk memenuhi sebagai persyaratan guna memperoleh

Gelar Sarjana Teknik Elektro



Oleh:

YUSMAN NASRUN

Nim : 20090120014

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2019

Naskah Publikasi

HALAMAN PENGESAHAN II

ANALISIS PENGARUH NILAI KAPASITOR TERHADAP FAKTOR DAYA MOTOR INDUKSI 3 FASA

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan di depan dewan penguji
pada tanggal 14 Oktober 2019.

Dosen Pembimbing I:

Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T.

NIK. 1974101020101010123055

Dosen Pembimbing II:

Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., M.Eng.

NIK. 197608062005012001

Dosen Penguji:

Dimas Arif Darmawan, S.T., M.Eng.

NIK. 201406

Mengesahkan,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dr. Romadhoni Syahputra, S.T., M.T.

NIK. 197608062005012001

Naskah Publikasi

ANALISIS PENGARUH NILAI KAPASITOR TERHADAP FAKTOR DAYA MOTOR INDUKSI 3 FASA

YUSMAN NASRUN, Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., MT, Anna NNC, S.T., M.Eng

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Jl. Brawijaya, Geblagan, Tamantirto, Kec. Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa

Yogyakarta 55183

Escocoescoco@gmail.com

INTISARI

Listrik merupakan bentuk energi yang paling cocok dan nyaman bagi masyarakat modern. Tanpa listrik infrastruktur kehidupan sekarang tidak akan berjalan, semakin bertambahnya konsumsi listrik per kapita tiap tahunnya di seluruh dunia menunjukkan kenaikan standar kehidupan manusia. Pemanfaatan secara optimum bentuk energi ini oleh masyarakat dapat dibantu dengan sistem distribusi yang efektif. Untuk mengatasi masalah itu maka diperlukan suatu penelitian mengenai perbaikan faktor daya agar pemborosan dalam pemakaian beban listrik dapat diminimalkan. Dengan penjelasan tersebut, maka penulis melakukan penelitian tugas akhir dengan judul “ *Analisis Pengaruh Nilai Kapasitor Terhadap Faktor Daya Pada Motor Induksi 3 Fasa* “. Hasil yang diperoleh dari pengujian adalah perbaikan faktor daya hampir mendekati 1, dengan faktor daya minimal tanpa beban sebesar 0,76 tanpa kapasitor dan faktor daya maksimal sebesar 0,99 dengan kapasitor sebesar 22,5 μF , sedangkan untuk faktor daya minimal ketika motor berbeban adalah 0,86 tanpa kapasitor dan faktor daya maksimal sebesar 0,98 dengan kapasitor 22,5 μF .

Kata kunci: Motor listrik, Kapasitor, Faktor daya.

Naskah Publikasi

1. PENDAHULUAN

Perbaikan faktor daya pada motor induksi 3-fasa akan memudahkan kinerja dunia industri, guna membantu mengurangi pemakaian daya listrik berlebih yang dihasilkan

2. Metode Penelitian

Adapun lokasi yang dipilih sebagai dasar dalam melakukan pengukuran, perhitungan, dan pengujian laboratorium dilaksanakan di Balai Latihan Pendidikan Teknik. Berdasarkan survei yang telah dilakukan, diperoleh data awal pada Motor Induksi 3 Fasa yang berada di Laboratorium Balai Latihan Pendidikan Teknik Yogyakarta, dengan type (TECO, AEEB AC), arus (3.8 A), tegangan (380 V), frekuensi (50 Hz), daya (1.5 Kw) dan rpm sebesar (1435), poles (4), HP (2).

Dengan alat dan bahan sebagai berikut;

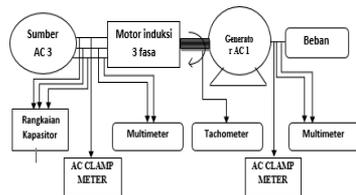
1. Motor Induksi 3 Fasa
2. AC CLAMP METER (Tang AmpereMeter)

untuk mengurangi pemanasan akibat penggunaan motor listrik. Lonjakan beban listrik yang dialami oleh perusahaan industri sebagian besar diakibatkan oleh penggunaan motor listrik.

3. Tachometer

Objek penelitian penulisan tugas akhir adalah sebagai berikut:

Data tersebut diperoleh langsung di Laboratorium Balai Latihan Pendidikan Teknik Yogyakarta, sehingga langkah selanjutnya adalah pengukuran motor yang dapat kita lihat pada gambar berikut ini.



Pengukuran dan perhitungan motor dilakukan pada kondisi motor berbeban dan tidak berbeban. Dengan mengubah-ubah nilai kapasitor sesuai besaran kapasitan yang

Naskah Publikasi

dibutuhkan dengan beban tetap sebesar 60% - 80% dari beban motor, agar memperoleh data yang akurat percobaan dilakukan secara berulang dengan menggunakan kapasitor yang berbeda pada setiap pengukuran.

3. Hasil Penelitian

Pengaruh Kapasitor Terhadap Arus Motor

Nilai arus rata-rata dari data pengukuran awal, sedangkan gambar 4.3 merupakan grafik perbandingan pengaruh kapasitor terhadap arus motor dengan kondisi motor tanpa beban dan berbeban.

Hasil nilai arus rata-rata dari data pengukuran yang telah dihitung dan hasilnya telah diperoleh, sedangkan gambar 4.3 adalah grafik perbandingan pengaruh nilai kapasitor terhadap arus motor tanpa beban dan berbeban. Berdasarkan gambar 4.3 grafik arus tanpa beban relatif

menurun dengan semakin besarnya nilai kapasitor yang terpasang pada motor. Sedangkan ketika motor berbeban arus menurun pada nilai kapasitor sebesar 7,5 μF tetapi kembali mengalami kenaikan setelah penambahan nilai kapasitor sebesar 15 μF dan 22,5 μF .

Hasil data analisis dari pengukuran awal yang terdapat pada Tabel 4.1, untuk perhitungan sendiri diasumsikan pada saat motor tanpa beban dan berbeban dengan kapasitor sebesar 7,5 μF . Nilai arus tanpa beban minimum adalah sebesar 1,86 A dengan kapasitor sebesar 22,5 μF dan arus maksimum adalah 2,54 tanpa kapasitor. Sedangkan arus berbeban minimum sebesar 2,40 A dengan kapasitor 7,5 μF dan arus berbeban maksimum adalah 3,13 A pada saat kapasitor bernilai 22,5 μF .

Karena dalam pengujian ini beban yang digunakan pada keluaran generator besarnya

Naskah Publikasi

tetap yaitu 900 (watt), maka arus pada kondisi motor berbeban nilai kapasitor memberikan pengaruh terhadap perubahan arus motor yang mengalami kenaikan pada kapasitor sebesar 15 μF dan 22,5 μF dan penurunan pada kapasitor sebesar 7,5 μF . Sedangkan ketika motor tanpa beban pengaruh kapasitor pada arus motor adalah mengalami penurunan seiring penambahan nilai kapasitor yang terpasang pada motor.

Pengaruh Kapasitor Terhadap Tegangan Motor

Nilai nilai tegangan rata-rata dari data pengukuran awal, nilai tegangan rata-rata dari data pengukuran yang telah dihitung dan diperoleh hasilnya, sedangkan gambar 4.4 adalah grafik perbandingan pengaruh nilai kapasitor terhadap tegangan motor tanpa beban dan berbeban. Nilai pada kapasitor sebesar 7,5 μF dan 22,5 μF tetapi mengalami penurunan ketika kapasitor

sebesar 15 μF . Sedangkan ketika motor berbeban tegangan menurun pada nilai kapasitor sebesar 7,5 μF tetapi kembali mengalami kenaikan setelah penambahan nilai kapasitor sebesar 15 μF dan 22,5 μF .

Untuk perhitungan sendiri diasumsikan pada saat motor tanpa beban dan berbeban dengan kapasitor sebesar 15 μF . Nilai tegangan tanpa beban minimum adalah sebesar 222,6 volt dengan kapasitor sebesar 15 μF dan tegangan maksimum adalah 225,7 volt dengan kapasitor 22,5 μF . Sedangkan tegangan berbeban minimum sebesar 220,1 volt dengan kapasitor 7,5 μF dan tegangan berbeban maksimum adalah 222,2 volt pada saat kapasitor bernilai 22,5 μF .

Karena dalam pengujian ini beban yang digunakan pada keluaran generator besarnya tetap yaitu 900 (watt), maka tegangan pada kondisi motor tanpa beban nilai kapasitor memberikan pengaruh terhadap

Naskah Publikasi

perubahan tegangan motor yang mengalami kenaikan pada kapasitor sebesar 7,5 μF dan 22,5 μF dan menurun pada kapasitor sebesar 15 μF . Sedangkan ketika motor berbeban pengaruh kapasitor pada tegangan motor adalah mengalami kenaikan pada kapasitor sebesar 15 μF dan 22,5 μF , tetapi menurun ketika nilai kapasitor sebesar 7,5 μF .

Pengaruh Kapasitor Terhadap Daya Input Motor

Nilai daya input rata-rata dari data pengukuran awal, pengaruh kapasitor terhadap daya input motor dengan kondisi motor tanpa beban dan berbeban. nilai daya input motor rata-rata dari data pengukuran yang telah dihitung dan diperoleh hasilnya perbandingan pengaruh nilai kapasitor Daya input tanpa beban mengalami kenaikan pada kapasitor sebesar 15 μF tetapi mengalami penurunan ketika kapasitor sebesar 7,5 μF dan 22,5 μF .

Sedangkan ketika motor berbeban daya input menurun pada nilai kapasitor sebesar 7,5 μF tetapi kembali mengalami kenaikan setelah penambahan nilai kapasitor sebesar 15 μF dan 22,5 μF .

Untuk perhitungan sendiri diasumsikan pada fasa (R) saat motor tanpa beban dan berbeban dengan kapasitor sebesar 22,5 μF . Nilai daya input tanpa beban minimum adalah 1251,8 watt dengan kapasitor sebesar 22,5 μF dan daya input maksimum adalah 1342,7 watt dengan kapasitor 15 μF . Sedangkan daya input berbeban minimum adalah 1411,4 watt dengan kapasitor sebesar 7,5 μF dan daya input berbeban maksimum adalah 2047,9 watt pada saat kapasitor bernilai 22,5 μF .

Karena dalam pengujian ini beban yang digunakan pada keluaran generator besarnya tetap yaitu 900 (watt), maka daya input pada kondisi tanpa beban nilai kapasitor

Naskah Publikasi

memberikan pengaruh terhadap perubahan daya input motor yang mengalami kenaikan pada kapasitor sebesar $15 \mu\text{F}$ dan menurun pada kapasitor sebesar $7,5 \mu\text{F}$ dan $22,5 \mu\text{F}$. Sedangkan ketika motor berbeban pengaruh kapasitor terhadap daya input motor adalah mengalami kenaikan pada kapasitor sebesar $15 \mu\text{F}$ dan $22,5 \mu\text{F}$, tetapi menurun ketika nilai kapasitor sebesar $7,5 \mu\text{F}$. Perubahan tersebut nantinya akan memberi pengaruh terhadap grafik perbandingan pengaruh kapasitor terhadap daya input motor.

Pengaruh Kapasitor Terhadap Putaran Motor

Data hasil pengukuran pada putaran motor menggunakan Tachometer dan dengan kondisi tanpa beban dan berbeban. Putaran motor ketika kondisi tanpa beban adalah stabil tanpa mengalami perubahan dengan nilai 1450 (rpm) pada masing-masing kapasitor. Sedangkan putaran

motor ketika berbeban mengalami penurunan menjadi 1420 (rpm) pada nilai kapasitor $7,5 \mu\text{F}$ dan $15 \mu\text{F}$, akan tetapi mengalami kenaikan menjadi 1430 (rpm) ketika kapasitor sebesar $22,5 \mu\text{F}$.

Karena dalam pengujian ini beban yang digunakan pada keluaran generator besarnya tetap yaitu 900 (watt), putaran motor pada kondisi tanpa beban nilai kapasitor tidak memberikan pengaruh terhadap perubahan putaran motor dengan nilai tetap sebesar 1450 (rpm) untuk masing-masing kapasitor. Sedangkan ketika motor berbeban pengaruh kapasitor terhadap putaran motor adalah mengalami kenaikan pada kapasitor sebesar $22,5 \mu\text{F}$ dengan nilai sebesar 1430 (rpm), tetapi menurun ketika nilai kapasitor sebesar $7,5 \mu\text{F}$ dan $15 \mu\text{F}$ menjadi 1420 (rpm). Perubahan tersebut nantinya akan memberi pengaruh terhadap grafik perbandingan pengaruh kapasitor terhadap putaran motor. Kondisi

Naskah Publikasi

berbeban putaran motor yang paling mendekati nilai pada name plate sebesar 1435 (rpm) adalah pada saat kapasitor 22,5 μF dengan putaran sebesar 1430 (rpm).

Pengaruh Kapasitor Terhadap Putaran Generator

Nilai pada tabel 4.7 dibawah ini adalah nilai putaran generator, sedangkan gambar 4.7 merupakan grafik perbandingan pengaruh kapasitor terhadap putaran generator dengan kondisi tanpa beban dan berbeban.

Data hasil pengukuran pada putaran generator menggunakan Tachometer. Hasil putaran generator ketika kondisi tanpa beban mengalami penurunan pada kapasitor 7,5 μF sebesar 1710 (rpm), tetapi mengalami kenaikan pada kapasitor 15 μF sebesar 1720 (rpm) dan 22,5 μF sebesar 1730 (rpm). Sedangkan putaran generator ketika berbeban mengalami penurunan menjadi 1150 (rpm) pada nilai kapasitor

7,5 μF dan 1115 (rpm) pada kapasitor 15 μF , tetapi mengalami kenaikan menjadi 1208 (rpm) ketika kapasitor sebesar 22,5 μF .

Karena dalam pengujian ini beban yang digunakan pada keluaran generator besarnya tetap yaitu 900 (watt), putaran generator pada kondisi tanpa beban nilai kapasitor memberikan pengaruh terhadap perubahan putaran generator dengan nilai minimum 1710 (rpm) pada kapasitor 7,5 μF dan maksimum dengan kapasitor 22,5 μF sebesar 1730 (rpm). Sedangkan ketika motor berbeban pengaruh kapasitor terhadap putaran generator adalah mengalami penurunan menjadi 1150 (rpm) dengan nilai terkecil sebesar 1115 (rpm) dengan kapasitor 15 μF dan nilai terbesar adalah 1208 (rpm) pada kapasitor sebesar 22,5 μF . Perubahan tersebut nantinya akan memberi pengaruh terhadap grafik perbandingan pengaruh kapasitor terhadap putaran generator. Kondisi

Naskah Publikasi

berbeban putaran generator yang paling mendekati nilai pada name plate sebesar 1500 (rpm) adalah pada saat kapasitor 22,5 μF dengan putaran sebesar 1208 (rpm).

Pengaruh Kapasitor Terhadap Faktor Daya

Nilai faktor daya dari data pengukuran awal, sedangkan grafik perbandingan pengaruh kapasitor terhadap faktor daya dengan kondisi motor tanpa beban dan berbeban.

Nilai faktor daya dari pengukuran yang diperoleh menggunakan ($\cos \phi$ meter 3 Fasa), perbandingan pengaruh nilai kapasitor terhadap faktor daya ketika motor tanpa beban dan berbeban. Faktor daya ketika motor tanpa beban mengalami kenaikan seiring bertambahnya nilai kapasitor yang terpasang dengan nilai maksimum sebesar 0,99 dengan kapasitor 22,5 μF dan nilai minimum sebesar 0,76 tanpa kapasitor. Sedangkan ketika motor berbeban grafik faktor

daya juga mengalami kenaikan dengan nilai maksimum adalah 0,98 pada kapasitor 22,5 μF dan nilai minimum sebesar 0,84 tanpa kapasitor.

Karena dalam pengujian ini beban yang digunakan pada keluaran generator besarnya tetap yaitu 900 (watt), maka faktor daya pada kondisi tanpa beban nilai kapasitor memberikan pengaruh terhadap perubahan faktor daya yang mengalami kenaikan seiring bertambahnya nilai kapasitor yang terpasang pada motor. Sedangkan ketika motor berbeban pengaruh kapasitor terhadap faktor daya juga mengalami kenaikan pada masing-masing kapasitor. Perubahan tersebut nantinya akan memberi pengaruh terhadap grafik perbandingan pengaruh kapasitor terhadap faktor daya.

Perbaikan faktor daya ($\cos \phi$) terbaik ketika motor berbeban adalah pada kapasitor

Naskah Publikasi

22,5 μF dengan $\cos \phi$ sebesar 0,98 (mendekati 1).

4. Kesimpulan dan Saran Hasil Penelitian

Kesimpulan

Berdasarkan proses pengujian dan hasil yang didapatkan dari penelitian skripsi ini, maka diperoleh beberapa kesimpulan dan saran yang diharapkan dapat berguna untuk penelitian selanjutnya.

Kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut :

1. Nilai kapasitor memberi pengaruh terhadap faktor daya ($\cos \phi$) pada motor induksi 3 fasa yang mengalami kenaikan dalam kondisi tanpa beban dan berbeban seiring bertambahnya nilai kapasitor yang terpasang pada motor.
2. Perbaikan faktor daya ($\cos \phi$) ketika motor berbeban terbaik adalah pada kapasitor 22,5 μF dengan

nilai sebesar 0,98 (mendekati 1).

3. Putaran motor ketika kondisi berbeban yang paling mendekati nilai pada name plate sebesar 1435 (rpm) adalah pada saat kapasitor 22,5 μF dengan putaran sebesar 1430 (rpm).
4. Ketika kondisi berbeban motor bekerja lebih hemat pada saat kapasitor bernilai 7,5 μF dengan daya sebesar 1411,4 Watt.

Saran

Dalam melakukan penelitian menggunakan motor induksi 3 fasa akan lebih optimal apabila menggunakan peralatan yang lebih lengkap, agar hasil yang diperoleh bisa lebih baik dan akurat. Untuk proses pengolahan data akan lebih mudah apabila menggunakan bantuan program sehingga kita tidak harus melakukan perhitungan secara manual. Peralatan pengujian yang tersedia di laboratorium Balai

Naskah Publikasi

Latihan Pendidikan Teknik Yogyakarta sudah cukup baik, namun akan lebih baik lagi jika menambahkan Motor Generator Trainer (MGT) agar lebih memudahkan dalam melakukan pengukuran dan mencatat setiap hasil pengukuran.

DAFTAR PUSTAKA

1. Entik, Padli Achmad Djamil, “ *Pengasutan Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan Resistor dan Kapasitor Sebagai Timer*”, 2013, jurnal program studi D-III Teknik Elektro Universitas Haluuelo, Kendari.

Rahardjo, Yadi Yunus, “ *Perbaikan Faktor Daya Motor Induksi 3 Fase* ”, 2010, Seminar Nasional VI Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir (STTN), Yogyakarta.

Yon Rijono. Drs “ *Dasar Teknik Tenaga Listrik* ”, 1997, Penerbit ANDI Yogyakarta.

Zainal Abidin, Tabah Priangkoso, Darmanto, “ *Pengujian Performance Motor Listrik AC 3 Fasa Dengan Daya 3 HP*

Menggunakan Pembebanan Generator Listrik”, 2013, jurnal Teknik Mesin Universitas Wahid Hasyim Semarang, volume 9 no 1

Zuriman Anthony, “ *Perancangan Kapasitor Jalan Untuk Mengoperasikan Motor Induksi 3 Fasa Pada Sistem Tenaga 1 Fasa*”, 2008, jurnal Teknik Elektro Institut Teknologi Padang, volume 8 no 2.

Zuriman Anthony, “ *Pengaruh Penggunaan Kapasitor Perbaikan Faktor Daya Terhadap Arus Start Motor Induksi 3 Fase* ”, 2013, jurnal Teknik Elektro Institut Teknologi Padang, volume 2 no 1.

[dunia_listrik.blogspot.com/2008/12/motor_listrik.html?m=1](http://padliachmad.blogspot.com/2008/12/motor_listrik.html?m=1)
elektronika_dasar.web.id/teori_elektronika/jenis_jenis_motor_listrik/
http://padliachmad.blogspot.com/2013/10/ccontoh_jurnal_tugas_akhir_Pengasutan.html?m=1

Naskah Publikasi

*Komponen elektronika.biz /
pengertian_kapasitor.html*

*Laskarkalong.wordpress.com/20
13/07/13/kapasitor_pada_moto
r_listrik/*

*smart_chameleon.blogspot.com/
2013/10/
motor_induksi_3_phase.html?
www.elektroindonesia.com*