ANALISIS PENGATURAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI 1 FASA ROTOR SANGKAR XD 135 MENGGUNAKAN PENGENDALI *TRIAC* BT A12

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu untuk mendapatkan gelar
Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang.

Oleh :

ANGGA ANDI WINATA **132014102**

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2019

SKRIPSI
ANALISIS PENGATURAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI 1 FASA ROTOR SANGKAR XD 135 MENGGUNAKAN PENGENDALI *TRIAC* BT A12

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :
Angga Andi Winata
13 2014 102

Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada Tanggal 15 Februari 2019

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1	Penguji 1
Ir. Eliza, M.T.	Ir. Cekmas Cekdin, M.T.
NIDN : 0209026201	NIDN : 010046301
Pembimbing 2	Penguji 2
Ir. Dedy Hermanto, M.T.	Ashari, S.T., M.Si.
NIDN : 0201116001	NIDN : 0218108303

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik,

Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T.
NIDN : 0622077004

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro,

Taufik Barlian, S.T., M.Eng.
NIDN: 0218017202

ii

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 16 Maret 2019

Yang membuat pernyataan

Angga Andi Winata

iii

KATA PENGANTAR

Allhamdulillahi Robbil'Alamin, Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT, Karena berkat rahmat dan hidayah-Nya akhirnya penulisan Skripsi ini dapat selesaikan dengan baik. Shalawat serta salam tetap selalu dilimpahkan kepada baginda Nabi besar Muhammad SAW, Keluarga, Para sahabat, Dan pengikut-Nya.

Skripsi ini yang berjudul **"ANALISIS PENGATURAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI 1 FASA ROTOR SANGKAR MENGGUNAKAN PENGENDALI *TRIAC* BT A12"** Penyusunan skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar S-1 atau Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berkat bimbingan, Pengarah, Dan nasehat yang tidak ternilai harganya. Untuk itu, Pada kesempatan ini dan selesainya skripsi ini, Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Ibu Eliza, M.T., Selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Dedy Hermanto, M.T., Selaku Dosen Pembimbing II

Ucapan terimakasih kepada pihak yang berperan dalam membantu penyelesaian skripsi, Yaitu :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, SE,MM., Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T., Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Taufik Barlian, ST, M.Eng., Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Feby Ardianto, ST, M.Cs., Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.

5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Kepada kedua orang tua,bapakku Muryanto dan ibukku Rohila almh yang tak kenal lelah memberiku do'a dan dukungan baik moril maupun materil.
7. Rekan Seperjuangan,M Rifan harmansyah ,M faisal,Rendi Darmanto,ihsan aryono,Indra irawan,septian putra nugraha.
8. Rekan– rekan Elektro Angkatan 2014.

Semoga Allah SWT membalas budi baik kalian yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga amal ibadah yang kalian lakukan diterima dan mendapat balasan dari-Nya. Penulis berharap semoga bimbingan, saran, partisipasi dan bahan yang telah diberikan akan bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Palembang, 15 Februari 2019

Penulis

Angga Andi Winata

ABSTRAK

Motor induksi satu phasa rotor sangkar XD 135 merupakan motor yang dapat menghasilkan gerak untuk difungsikan sebagai penggerak generator, dari motor yang sama pula bekerja pada tegangan 220 VAC. Proses pengaturan motor induksi tersebut menguatkan alat penegndali *TRIAC* BT A12 yang dapat mengautr kecepatan *low,medium,high speed* motor tanpa menggunakan beban dan berbeban. Dengan proses sistem pengaturan kecepatan motor xd 135 terhadap pengkopelan generator, metodelogi penelitiannya dapat diketahui mulai dari arus dan tegangan serta kecepatan yang dibutuhkan oleh alat pengendali dan motor tersebut. Dengan hasil pengukuran yang telah dibuat tabel,maka analisa mengenai perhitungan parameter besaran listriknya dapat diuraikan berdasarkan persamaan rumus yang ada dengan demikian kesimpulan dan saran yang akan dijelaskan pada alat kontrol *TRIAC* BT A12 dengan menggunakan beban dan tanpa beban secara kontinyu.

Kata kunci : *Motor induksi 1 phasa,TRIAC, Effisiensi kerja.*

ABSTRACT

One phase induction motor cage rotor XD 135 is a motor that can generate motion to function as a generator drive, from the same motor also works at a voltage of 220 VAC. The process of setting up the induction motor strengthens the *TRIAC* BT A12's diagnostic tool that can speed low, medium, high speed motors without using load and load. With the process of regulating the motor speed xd 135 towards copying the generator, the research methodology can be known starting from the current and voltage and the speed needed by the controller and the motor. With the results of measurements that have been made tables, the analysis of the calculation of the parameters of the electrical magnitude can be described based on the existing formula equations, thus the conclusions and suggestions that will be explained on the *TRIAC* BT A12 controller using load and without load continuously.

Keywords: 1 phase induction motor, TRIAC, work efficiency.

DAFTAR ISI

HAL

HAL JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERNYATAAN iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN iv
KATA PENGANTAR v
ABSTRAK vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR GAMBAR viii
DAFTAR TABEL ix
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Tujuan Penelitian 2
1.3 Batasan Masalah 2
1.4 Sistematika Penulisan 2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 Motor Induksi Satu Phasa 4
2.1.1. Motor arus bolak-balik (*AC)* 5
2.1.2. Konstruksi motor induksi satu phasa 5
2.1.3. Prinsip kerja motor induksi satu phasa 9
2.1.4. Jenis motor induksi satu phasa 11
2.1.5. Rangkaian ekivalen 15
2.1.6. Pengatur putaran kecepatan motor 16
2.2 TRIAC dan DIAC sebagai pengontrol kecepatan 18
2.2.1. Pengertian TRIAC 18
2.2.2. Bentuk dan simbol TRIAC 19
2.2.3. Prinsip kerja TRIAC 21
2.2.4. Aplikasi TRIAC 22
2.2.5. Karakteristik TRIAC 24
2.2.6. Pengertian DIAC 24
2.2.7. Struktur dasar dan simbol DIAC 25
2.2.8. Prinsip Kerja DIAC 26
BAB 3 METODE PENELITIAN 31
3.1 Prosedur penelitian. 31

3.2 Tempat dan waktu pelaksanaan penelitian 31
3.3 Diagram *flowchart* 31
3.4 Diagram rangkaian alat pengatur kecepatan motor..... ...35
3.5 Prinsip kerja rangkaian 36
3.6 Alat dan bahan..... ...36
3.7 Prosedur perakitan rangkaian alat pengatur..... ...37
3.1 Langkah pengujian motor induksi satu phasa 38

BAB 4 DATA DAN ANALISA PEMBAHASAN 39

4.1 Data Motor Induksi 1 Fasa.....39
4.2 Data Alat Pengatur Kontrol TRIAC BT A12 39
4.3 Data pengukuran Motor induksi 1 fasa tanpa kontrol TRIAC dan tanpa Beban 40
4.4 Data pengukuran motor induksi 1 fasa tanpa kontrol TRIAC berbeban ...41
4.5 Data pengukuran motor menggunnakan alat kontrol TRIAC dan tanpa Beban 42
4.6 Data pengukuran motor menggunakan alat kontrol TRIAC berbeban.....42
4.7 Analisa perhitungan.....43
4.8 Perhitungan efisiensi motor tanpa alat dan beban 46
4.9 Perhitungan efisiensi motor tanpa alat dan berbeban 46

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN 54

5.1 Kesimpulan. 54
5.2 Saran. 55

DAFTAR PUSTAKA xiv

LAMPIRAN .....

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar konstruksi motor induksi satu phasa 5
Gambar 2.2 Gambar rotor berbentuk sangkar tupai 7
Gambar 2.3 Prinsip medan magnet utama dan bantu 8
Gambar 2.4 Gelombang arus medan bantu dan arus medan utama 8
Gambar 2.5 Medan magnet pada stator motor induksi satu phasa. 9
Gambar 2.6 Bentuk fisik motor kapasitor 12
Gambar 2.7 Pengawatan dengan dua kapasitor 13
Gambar 2.8 Karakteristik torsi motor kapasitor 13
Gambar 2.9 Bentuk fisik motor *shadded pole* 14
Gambar 2.10 Komutator pada motor universal 14
Gambar 2.11 Stator dan rotor pada motor universal 15
Gambar 2.12 Rangkaian ekivalen motor induksi 16
Gambar 2.13 Diagram kutub motor 17
Gambar 2.14 Karakteristik motor 18
Gambar 2.15 Struktur,simbol dan rangkaian ekivalen TRIAC 20
Gambar 2.16 Mode pentriggeran TRIAC 21
Gambar 2.17 Rangkaian penghubungan TRIAC AC 22
Gambar 2.18 Aplikasi TRIAC pada rangkaian penghubungan arus pada motor .. 22
Gambar 2.19 Aplikasi TRIAC untuk mengubah arus 23
Gambar 2.20 Simbol DIAC dan strukturnya 25
Gambar 2.21 Simbol resistor 28
Gambar 2.22 Simbol resistor tetap 29
Gambar 2.23Simbol dan bentuk fisik potensiometer 30

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Gelang-gelang warna pada resistor 28
Tabel 3.1 Alat kerja 37
Tabel 3.2 Bahan kerja 37
Tabel 4.1 Karakteristik motor induksi 1 fasa 39
Tabel 4.2 Data alat pengatur kecepatan motor induksi 1 fasa (Rotor sangkar/TRIAC BT A12)..... 40
Tabel 4.3 Data pengukuran motor induksi 1 fasa tanpa kontrol TRIAC dan tanpa beban..... 41
Tabel 4.4 Data pengukuran motor tanpa kontrol TRIAC berbeban 41
Tabel 4.5 Data pengukuran motor menggunakan kontrol TRIAC tanpa beban. 42
Tabel 4.6 Data pengukuran motor menggunakan kontrol TRIAC berbeban 42
Tabel 4.7 Data hasil perhitungan dari pengujian terhadap motor menggunakan kontrol TRIAC BT A12 tanpa beban 51
Tabel 4.8 Data hasil perhitungan dari pengujian terhadap motor menggunakan kontrol TRIAC BT A12 berbeban..... 51

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kemajuan teknologi membawa dampak yang signifikan terhadap kehidupan masyarakat terbukti semakin banyak peralatan rumah tangga dan industri yang menggunakan hasil pengembangan teknolgi berupa penggunaan motor induksi 1 dan 3 phasa misalnya: *hair dryer*, pompa air,kipas angin, dan lain-lain. Penggunaan motor induksi satu phasa ini karena banyak kelebihan yang dimilikinya antara lain : konstruksi yang sederhana, mudah dalam perawatan, harga lebih murah, mudah dalam perawatan. Sedangkan kelemahan motor induksi adalah memiliki slip (perbedaan kecepatan putar stator dengan kecepatan putar rotor), sulit dikontrol kecepatannya.

Oleh karena itu diperlukan suatu peralatan yang digunakan untuk mengendalikan kecepatan putar motor sebagai salah satu metode untuk meningkatkan efisiensi kerja dari motor induksi satu phasa tersebut, dalam dunia industri pengendali kecepatan putar motor induksi sangat dibutuhkan karena banyak jumlah motor induksi yang digunakan dalam proses produksi dalam industri, dengan tercapainya efisiensi dari motor induksi satu phasa ini akan memberikan dampak yang signifikan (Chapman,J.S, 2002).

Salah satu cara merubah kecepatan putar motor adalah dengan mengubah tegangan. Mengubah tegangan masukan pada motor dapat dilakukan dengan komponen elektronika daya berupa TRIAC. Pengaturan kecepatan motor induksi dengan variasi penempatan menggunakan TRIAC sebagai kontrol tegangan telah dilakukan sebelumnya pada motor induksi berdaya 30 Watt dengan dua penempatan yaitu *main winding* dan suplai motor. Didapatkan hasil yang berbeda dari kedua penempatan tersebut. Pada pengaturan sebelumnya dilakukan dengan memvariasikan dengan besarnya kecepatan dari motor dan analisis terhadap tegangan, arus, faktor daya, daya dan effisiensi (Stephanus & Witdono, 2002)

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam pembahasan penyusunan skripsi ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penggunaan *TRIAC* BT A12 sebagai pengatur kecepatan putaran motor terhadap daya output dan efisiensi motor.

1.3. Batasan Masalah

Pembahasan di dalam penyusunan skripsi ini mengenai analisis pengaturan kecepatan motor tersebut permasalahannya di batasi hanya :

1. Menguji putaran kecepatan motor induksi 1 fasa dari kecepatan minimum dan maksimum.
2. Menghitung daya,dan effisiensi pada kecepatan putar motor tersebut.
3. Tidak menganalisis menyangkut rangkaian Kontrol *TRIAC* BT A12.

1.4. Sistematika Penulisan

Dari uraian penyusunan isi draf skripsi ini terdiri dari beberapa bab yang isinya antara lain :

BAB 1 : PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, tujuan pembahasan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang teori dasar motor induksi 1 fasa, konstruksi motor induksi, prinsip kerja, rangkaian ekivalen, persamaan rumus karakteristik motor induksi 1 fasa, serta penjelasan alat pengatur kecepatan dengan komponen TRIAC dari fungsi kerja dan rangkaian nya.

BAB 3 : METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang prosedur penelitian, tempat dan waktu, jadwal kegiatan, diagram alir *flowchart*, diagram rangkaian dan prinsip kerja rangkaian, alat dan bahan, proses pengujian serta pengukuran.

BAB 4 : DATA DAN ANALISA PERHITUNGAN

Pada bab ini menjelaskan tentang daya motor, data alat pengatur, data hasil pengujian, analisis perhitungan dan grafik analisa perbandingan daya dan efisiensi.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan tentang hasil dari analisis perhitungan dan pembahasan dengan saran dalam menganalisa kecepatan motor tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Hasad Andi. (2011)., *Materi Kuliah Elektronika Industri*, Teknik Elektro, UNISMA Bekasi,1-5.

Marappung, Muslim., (1988)., *Teknik Tenaga Listrik*, Bandung, Penerbit PT. Armico.

Denny S.Tandi Salu, & Ir, Filman Lisi, MT, (2013)., *Sistem Pengaturan Kecepatan Motor AC Satu Fasa Dengan Menggunakan Thyristor*.Teknik Elektro, FT UNSRAT,Manado 95115,1-8.

Wijaya,Moctar., (2000)., *Dasar-Dasar Mesin Listrik*, Jakarta, Penerbit Djambatan

Zuhal., (1992)., *Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronik Daya*, Jakarta, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama.

Eugene C.L., (1989)., *Mesin dan Rangkaian Listrik*, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Sudarminto., (1996)., *Listrik dan Elektronika*, Bandung, Karya Remaja.

Sumanto. (1991)., Mesin Arus Searah.

Theraja, B. L., (1984)., *Electrical Technologi*, Nirja Construction.

Wijaya, M. (2001)., *Dasar-dasar Mesin Listrik*. Djambatan.

Surya, A., (2013)., *Elektronika Dasar*.

Chapman, J. Stephenm (2002), *Electric Machinery and Power system Fundamental*

Grald, AE Fitz., (1997)., *Mesin-Mesin Listrik*, Penerbit Erlangga .

Petruzella F.D., (2001)., *Elektronika Industri*, Andi Yogyakarta.

Ananda, Stephanus Antonius, Witdono. (2002). *Analisa Perbandingan Efisiensi Energi Dari Penempatan Rangkaian Pengontrol Kecepatan Motor Induksi Kapasitor Running Satu Fasa, 220 Volt, 30 Watt, 1370 RPM, Yang Terhubung Pada Main Widding.* Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Kristen Petra.