

**PENGEREMAN DINAMIK MOTOR INDUKSI 3 FASA DENGAN
MENGUNAKAN METODE INJEKSI ARUS DC**

PROYEK AKHIR

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk Memenuhi
Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya



Oleh:

Fajar Suranto

NIM. 16506134031

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

PENGEREMAN DINAMIK MOTOR INDUKSI 3 FASA DENGAN MENGUNAKAN METODE INJEKSI ARUS DC

Oleh:

Fajar Suranto

NIM. 16506134031

Teknik Elektro, Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,

Universitas Negeri Yogyakarta

Email: fajarsuranto@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari proyek akhir ini adalah untuk merancang bangun alat pengendali pengereman motor induksi tiga fasa yang dapat diaplikasikan pada peralatan produksi di industri. Dalam pengereman salah satu yang perlu diperhatikan adalah ketepatan dan kecepatan pengereman untuk membantu proses produksi.

Metode pengereman untuk menghentikan putaran motor induksi dapat dirancang secara Dinamik, yaitu sistem pengereman yang dilakukan dengan membuat medan magnetik motor stasioner. Pengereman model dinamik dapat dilakukan dengan enam model rangkaian, enam model tersebut akan diinjeksi dengan arus searah (DC).

Hasil pengujian unjuk kerja alat menunjukkan bahwa rata-rata perbedaan waktu berhenti putaran motor antara tanpa pengereman dan dengan pengereman adalah 61.75 % untuk motor dengan Rpm 1390, 63.08 % untuk motor dengan Rpm 1400, dan 67.15 % untuk motor dengan Rpm 1450.

Kata Kunci : Motor induksi tiga fasa, pengereman dinamik.

DYNAMIC BRAKING OF THREE PHASE INDUCTION MOTOR USING DC CURRENT INJECTION METHOD

By:

Fajar Suranto

NIM. 16506134031

Electrical Engineering, Department of Electrical Engineering Education, Faculty
of Engineering,

State University of Yogyakarta

Email: fajarsuranto@gmail.com

ABSTRACT

The aim of this final project is to design a three phase induction motor braking controller that can be applied to industrial production equipment. In braking one that needs to be considered is the accuracy and speed of braking to assist the production process.

The braking method for stopping the rotation of an induction motor can be dynamically designed, ie a braking system that is carried out by creating a stationary motor magnetic field. Braking the dynamic model can be done with the enem model circuit, the enem model will be injected with direct current (DC).

The performance test results show that the average difference in induction motor stop time between without braking and braking is 61.75% for induction motor with Rpm 1390, 63.08% for induction motor with Rpm 1400, and 67.15% for induction motor with Rpm 1450.

key word : three phase induction motor, dynamic braking.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fajar Suranto

NIM : 16506134031

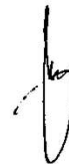
Program Studi : Teknik Elektro

Judul Proyek Akhir : Pengereman Dinamik Motor Induksi 3 Fasa dengan
Menggunakan Metode Injeksi Arus DC.

Dengan ini menyatakan bahwa proyek akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis orang lain, kecuali secara sebagai acuan dengan tata tulis yang lazim serta disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 20 Agustus 2019

Yang menyatakan,



Fajar Suranto
NIM. 16506134031

LEMBAR PERSETUJUAN

PROYEK AKHIR

Dengan Judul

PENGEREMAN DINAMIK MOTOR INDUKSI 3 FASA DENGAN
MENGUNAKAN METODE INJEKSI TEGANGAN DC

Disusun Oleh,
Fajar Suranto
NIM. 16306134031

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Proyek Akhir bagi yang bersangkutan

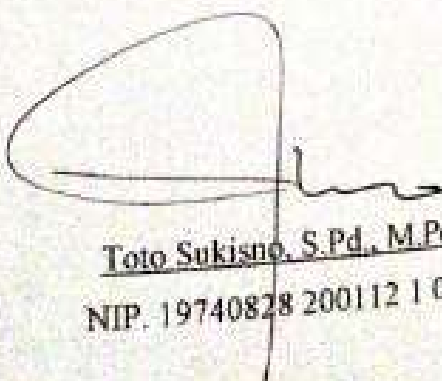
Yogyakarta, 20 Agustus 2019

Mengetahui,

Ketua Program Studi,

Disetujui,

Dosen Pembimbing,


Toto Sukisno, S.Pd., M.Pd.

NIP. 19740828 200112 1 005


Drs. Sukir, M.T.

NIP. 19621125 198702 1 001

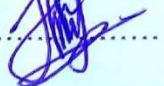
LEMBAR PENGESAHAN
PROYEK AKHIR
PENGEREMAN DINAMIK MOTOR INDUKSI 3 FASA DENGAN
MENGGUNAKAN METODE INJEKSI ARUS DC

Disusun Oleh:

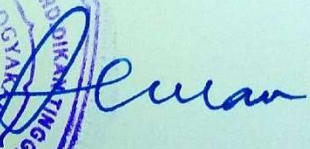
Fajar Suranto
NIM. 16506134031

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Proyek Akhir Program Studi Teknik
Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Pada tanggal 18. Oktober 2019

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
1. Drs. Sukir, M.T.	Ketua Penguji		28-10-2019
2. Toto Sukisno S.Pd., M.Pd.	Sekretaris Penguji		28-10-2019
3. Eko Prianto S.Pd.T., M.Eng.	Penguji Utama		28-10-2019

Yogyakarta, 29. Oktober 2019
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,


Prof. Herman Dwi Surjono, Drs., M.Sc., MT., Ph.D.
NIP.19640205 198703 1 001

MOTTO

Mencobalah walaupun masih gagal,

Karena itu lebih baik daripada tidak melakukan apa-apa

-FAJAR 2019-

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa, Karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proyek akhir Ini.

Proyek Akhir yang berjudul ” Pengereman Dinamik Motor Induksi 3 Fasa dengan Menggunakan Metode Injeksi Arus DC” ini dimaksud untuk memenuhi syarat penyelesaian Proyek Akhir.

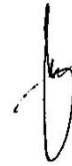
Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran demi membangun perbaikan isi untuk masa yang akan datang. terselesaikannya proyek akhir beserta laporannya tidaklah lepas dari bantuan pihak lain. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Sukir, M.T. selaku dosen pembimbing dalam pembuatan Proyek Akhir.
2. Bapak Eko Prianto S.Pd.T., M.Eng. selaku penguji utama Proyek Akhir.
3. Bapak Toto Sukisno S.Pd., M.Pd. selaku dosen penasehat akademik, Kepala Program Studi Teknik Elektro D3, serta sekretaris penguji, yang selalu memberikan arahan, nasehat, dan bimbingannya.
4. Bapak Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Bapak Dr. Widarto, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

6. Bapak/Ibu Dosen, Teknisi, dan Staf Jutusan Pendidikan Teknik Elektro yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan dan fasilitas.
7. Kedua orangtua, serta adik-adik terima kasih atas dukungan, motivasi, dan doanya.
8. Teman-teman seangkatan dan seperjuangan, terimakasih atas kerjasama dan dukungannya.
9. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu sehingga proyek akhir ini bisa selesai.

Penulis berharap semoga laporan proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi diri sendiri dan semua pihak. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Yogyakarta , 20 Agustus 2019



Fajar Suranto

NIM. 16506134031

DAFTAR ISI

PROYEK AKHIR	i
ABSTRAK	ii
SURAT PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	2
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan.....	5
F. Manfaat.....	5
G. Keaslian Gagasan	6
BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH	
A. Motor Induksi	7
1. Pengertian Motor Induksi	7
2. Prinsip Kerja Motor Induksi Tiga Fasa.....	9
3. Kontruksi Motor Induksi Tiga Fasa	9
B. Pengereman Motor Induksi	12
C. Pengereman Dinamik	14
D. Komponen Utama	16
1. <i>Miniatur Circuit Breaker</i> (MCB).....	16
2. <i>Kontaktor Magnetik (Magnetic Contactor)</i>	18

3. Relay	21
4. Time Delay Relay	22
5. Push Button.....	23
6. Emergency <i>Switch</i>	24
7. Penyearah Satu Fasa Gelombang Penuh.....	25
BAB III KONSEP PERANCANGAN	
A. Identifikasi dan Analisa Kebutuhan	36
B. Perancangan Unit	37
1. Perancangan Panel	38
2. Perancangan Sistem Kendali.....	39
3. Perancangan Komponen-Komponen	40
C. Perencanaan Pengujian.....	41
1. Pengujian teknis.....	41
2. Uji Fungsi dan Kinerja Alat.....	43
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Pengujian	46
1. Pengujian Komponen.....	46
2. Pengujian Pengereman dan Unjuk Kerja	49
B. Pembahasan	52
1. Pengujian komponen.....	52
2. Unjuk Kerja Pengereman	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	60
B. Keterbatasan Alat	61
C. Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN.....	64

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Motor Induksi Tiga Fasa Tipe Sangkar Tupai	8
Gambar 2. Konstruksi Motor Induksi	10
Gambar 3. Konstruksi Stator Motor Induksi Tiga Fasa	10
Gambar 4. Konstruksi Motor Induksi Tiga Fasa Rotor Sangkar Tupai	11
Gambar 5. Motor Induksi Tiga Fasa Rotor Belitan.....	12
Gambar 6. Kopel Pengereman Dinamik	14
Gambar 7. Sistem Pengereman Dinamik	15
Gambar 8. Miniature Circuit Breaker (MCB).....	16
Gambar 9. Simbol MCB	17
Gambar 10. Simbol magnetik kontaktor	19
Gambar 11. Kontaktor Magnet	20
Gambar 12. <i>Relay</i> AC	22
Gambar 13. Kontaktor Magnet	23
Gambar 14. Konstruksi saklar tombol (<i>Push Button</i>)	24
Gambar 15. <i>Emergency Switch</i>	24
Gambar 16. Rectifier dengan Dioda Bridge dan Tegangan <i>Output</i>	25
Gambar 17. Alur Perancangan	35
Gambar 18. Perancangan Panel.....	38
Gambar 19. Rangkaian Kendali Pengereman Dinamik	39
Gambar 19. Rangkaian Pengereman Dinamik	45
Gambar 20. Grafik perbandingan kecepatan pemberhentian motor dengan pengereman dan tanpa pengereman pada Rpm 1390	56
Gambar 21. Grafik perbandingan kecepatan pemberhentian motor dengan pengereman dan tanpa pengereman pada Rpm 1400	57
Gambar 22. Grafik perbandingan kecepatan pemberhentian motor dengan pengereman dan tanpa pengereman pada Rpm 1390	59

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Daftar alat.....	36
Tabel 2. Daftar bahan.....	37
Tabel 3. Data Pengujian Komponen	42
Tabel 4. Kesimpulan Pengujian Komponen.....	42
Tabel 5. Hasil pengukuran dengan Rpm 1390	43
Tabel 6. Hasil pengukuran dengan Rpm 1400	44
Tabel 7. Hasil pengukuran dengan Rpm 1450	44
Tabel 8. Data Hasil Pengujian Pengujian komponen.....	47
Tabel 9. Kesimpulan Pengujian Pengujian Komponen.....	48
Tabel 10. Hasil pengukuran dengan Rpm 1390	50
Tabel 11. Hasil pengukuran dengan Rpm 1400	51
Tabel 12. Hasil pengukuran dengan Rpm 1450	51
Tabel 11. Perbandingan Tanpa Pengereman Dan Dengan Pengereman Pada Rpm 1390	55
Tabel 12. Perbandingan Tanpa Pengereman Dan Dengan Pengereman Pada Rpm 1400	56
Tabel 13. Perbandingan Tanpa Pengereman Dan Dengan Pengereman Pada Rpm 1450	58