

**SKRIPSI**

**PENGATUR KECEPATAN MOTOR INDUKSI  
1-FASA**

**Disusun guna memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh  
derajat sarjana strata satu Program Studi Teknik Elektro**



**Disusun oleh:**

**Haryandi Aji Kausarin**

**20010120008**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

Created with

**n nitro<sup>PDF</sup> professional**

download the free trial online at [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

**LEMBAR PENGESAHAN II**

**SKRIPSI**

**PENGATUR KECEPATAN MOTOR INDUKSI 1-FASA**

**Disusun guna memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh  
derajat sarjana strata satu Progam Studi Teknik Elektro**

Telah dipertahankan dan disahkan di depan dewan penguji  
pada tanggal: 30 juni 2007.

Dewan Penguji:

**Ir. Rif'an Tsaqif A., MT.**

Dosen Pembimbing I

Tanggal:

**Ir. Agus Jamal.**

Dosen Pembimbing II

Tanggal:

**Haris Setvawan, ST.**

Dosen Penguji-III

Tanggal:

**Ir. Dwijoko Purbobadi, MT.**

Dosen Penguji IV

Tanggal:

Ketua Jurusan



**Yonv K. Hariadi, MT**

## PERNYATAAN

yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Haryandi Aji Kausarin  
NIM : 20010120008  
Jurusan : Teknik Elektro  
Konsentrasi : Teknik Kendali  
Judul : Pengatur Kecepatan Motor Induksi 1-Fasa

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*Awali segala sesuatu dengan niat*

*Jangan mudah menyerah*

*Jangan sia-siakan waktumu*

*Urip kudu roso* (Mbah Maridjan)

*Kupersembahkan karya ini kepada:*

- *Kedua orang tuaku yang sangat kuhormati dan kusayangi, yang selalu berkorban dan mendo'akan untuk keberhasilan putra-putrinya.*
- *Adikku Erma Nur Indah Astirona*

## KATA PENGANTAR



Assalammu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

*Alhamdulillah*, Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya. Sholawat serta salam senantiasa kami sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga dan sahabat-sahabatnya yang telah membawa kita dari alam kebodohan menuju alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Selama dalam usaha penyusunan tugas akhir dengan judul "**Pengatur Kecepatan Motor Induksi 1-Fasa**", penyusun telah memperoleh dorongan, doa', petunjuk, bimbingan dan bantuan baik moril maupun materiil. Maka dengan selesainya tugas akhir ini, penyusun menyampaikan terima-kasih kepada :

1. Bapak dan Ibu yang telah memberikan cinta dan kasihnya, do'a restu dan kesabaran dalam mendidikku hingga dewasa.
2. Bapak Ir. Rifan Tsaqif A, MT. sebagai Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Ir. Agus Jamal sebagai Dosen Pembimbing II.
4. Bapak Haris Setyawan, ST. sebagai Dosen Penguji III.
5. Bapak Ir. Dwijoko Purbohadi, MT. sebagai Dosen Penguji IV.
6. Bapak Ir. H. Tony K. Hariadi, MT. sebagai Ketua Jurusan Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Bapak Ir. Wahyu Widodo, MT. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

8. Bapak Dr. H. Khoirudin Bashori. sebagai Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
9. Dosen dan Karyawan Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
10. Mas Muji mesin "Thx takometernya".
11. Sugenk ST, Eko ST '98, Bustanul ST, Eko ST '01, Bayu (payjo), Gandhi, Sol = "Thx atas bantuan klian".
12. Anak-anak kos kota kapur, antara lain Sherman "thx printernya", Suluh "apa sih ya?", David "jgn mudah nyerah!", poe-poet "si gantenk", Darpan "kpn putih?", kodel "terlalu wagu", Angga gendhut "thx op-amp nya", bapane dapid (angga) "ngomonge aja banter2!mbudegi", Bimo "kaose elek", Indra "pke CD donk", Holid "kpn duwur?", ibu kos "kmr mandi kurang banyak", n lainnya "sowry ga penting".
13. Komunitas KUMAT "keep silaturahmi".
14. Grandonk "kuliah!!" , Dian "jgn jd pecundang trs", Kos Jenaka = Mas Imam "Thx Karambolnya", Ipunk "Thx Printernya", Yudho "Kpn ping-pong?"
15. Ucup "thx bocorannya", arjun "thx alamatnya pak Jamal"
16. Mahrur "ayo nang bali", arip seglonk "mancing yuh", mencenk "thx bgt bantuannya", bawor "i need special engine", ahonk "mungkin dia bukan yg terbaik".
17. Teman teman seperjuangan dan semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan

## DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
PENGESAHAN I.....	ii
PENGESAHAN II.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi

### I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	3
E. Manfaat Penelitian.....	3
F. Metode Penelitian.....	4
G. Sistematika Penulisan.....	5

### II. DASAR TEORI

A. Motor Induksi.....	7
-----------------------	---

B. Inverter .....	9
C. Transformator .....	10
D. Catu Daya .....	11
E. Penyearah (Rectifier).....	12
F. Dioda.....	13
G. Kapasitor.....	16
1. Tegangan Kerja Kapasitor.....	17
2. Tipe Kapasitor.....	17
a. Kapasitor Electrostatic.....	18
b. Kapasitor Electrolytic.....	18
c. Kapasitor Electrochemical.....	19
3. Membaca Kapasitansi.....	19
H. LM7812, LM7815, LM7912 ( <i>Regulator Power supply</i> ).....	20
I. Transistor.....	21
J. Resistor.....	22
1. Fixed Resistor.....	23
2. Variable Resistor.....	24
K. XR-2206CP.....	25
L. Penguat Operasional ( <i>Operational Amplifier</i> ).....	26
1. Dasar-dasar Penguat Operasional.....	26
2. Penguatan Tak-Membalik( <i>Non-Inverting Amplifier</i> ).....	28
3. Penguatan Membalik( <i>Inverting Amplifier</i> ).....	29
4. Buffering ( <i>Comparator</i> ).....	30



5. Integrator.....	32
M. CD 4081.....	32
N. <i>PULSE WIDTH MODULATION (PWM)</i> .....	33
O. IRF840.....	36

### III. TATA-CARA PERANCANGAN

A. Prosedur Perancangan.....	38
B. Analisis Kebutuhan.....	39
C. Spesifikasi Dan Desain.....	39
D. Prototyping.....	44
E. Verifikasi.....	49
F. Validasi.....	51
G. Metode Pengambilan Kesimpulan.....	51

### IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

A. Pengamatan Alat Pengatur Kecepatan Motor Induksi 1 Fasa.....	52
B. Cara Kerja Alat.....	54
1. Catu Daya.....	54
2. Osilator Sinus.....	55
3. Penguat Operasional ( <i>Operational Amplifier</i> ).....	56
4. Osilator Gelombang Segitiga.....	57
5. Komparator.....	59
6. Diagram Kerja PWM.....	60

7. Gerbang AND .....	63
8. Power Switching .....	64
C. Data Hasil Pengamatan.....	66

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	72
B. Saran .....	77

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
1. Gambar 2.1. Motor Induksi 1-Fasa .....	8
2. Gambar 2.2. Rotor Sangkar Tupai ( <i>Squirrel Cage</i> ).....	8
3. Gambar 2.3. Stator.....	8
4. Gambar 2.4. Transformator Jenis Batang .....	10
5. Gambar 2.5. Blok Diagram Catu Daya.....	12
6. Gambar 2.6. Rangkaian Penyearah Sederhana.....	12
7. Gambar 2.7. Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh.....	13
8. Gambar 2.8. Simbol dan Struktur Dioda .....	14
9. Gambar 2.9. Dioda dengan Bias Maju.....	14
10. Gambar 2.10. Dioda dengan Bias Negative.....	15
11. Gambar 2.11. Simbol umum Kapasitor .....	17
12. Gambar 2.12. Pin Koneksi dan Bentuk Fisik LM78XX.....	21
13. Gambar 2.13. Simbol Skematik Transistor NPN dan PNP.....	22
14. Gambar 2.14. Arus Emiter .....	22
15. Gambar 2.15. Bentuk Fisik Transistor TIP41 dan TIP42 .....	22
16. Gambar 2.16. Resistor .....	23
17. Gambar 2.17. Variable Resistor .....	24
18. Gambar 2.18. Semi Fixed Resistor.....	25
19. Gambar 2.19. Blok Diagram XR2206CP.....	25
20. Gambar 2.20. Rangkaian Daya Berputar Opsional .....	27

21. Gambar 2.21. Rangkaian Penguat Operasional Tak-Membalik.....	28
22. Gambar 2.22. Bentuk Khusus Penguat Operasional Tak-Membalik.....	29
23. Gambar 2.23. Rangkaian Penguat Operasional Membalik.....	30
24. Gambar 2.24. Aplikasi Non Linear Op-Amp.....	31
25. Gambar 2.25. Integrator.....	32
26. Gambar 2.26. CD4081 .....	33
27. Gambar 2.27. Logika And.....	33
28. Gambar 2.28. Bentuk Umum Pulsa Clock.....	35
29. Gambar 2.29. PWM Dengan Pembangkitan Sinyal Intersective .....	36
30. Gambar 2.30 IRF840 .....	36
31. Gambar 3.1. Prosedur Perancangan.....	38
32. Gambar 3.2. Blok Diagram Pengatur Kecepatan Motor Induksi 1-Fasa .....	39
33. Gambar 3.3. Rangkaian Catu Daya .....	45
34. Gambar 3.4. Rangkaian Oscilator Sinus.....	45
35. Gambar 3.5. Rangkaian PWM .....	46
36. Gambar 3.6. Rangkaian Driver Mosfet.....	46
37. Gambar 3.7. Rangkaian Mosfet.....	47
38. Gambar 3.8. Rangkaian PCB Catu Daya .....	47
39. Gambar 3.9. Rangkaian PCB PWM .....	47
40. Gambar 3.10. Rangkaian PCB Power Switching .....	48
41. Gambar 4.1. Rangkaian Oscilator Sinus.....	56
42. Gambar 4.2. Rangkaian Op-Amp .....	57
43. Gambar 4.3. Sinyal Modulus dan Keluaran dari Dancuat .....	57

44. Gambar 4.4. Osilator Gelombang Segitiga .....	58
45. Gambar 4.5. Bentuk Gelombang Keluaran Osilator Segitiga .....	58
46. Gambar 4.6. Komparator PWM .....	59
47. Gambar 4.7. Blok Diagram Modulator PWM.....	60
48. Gambar 4.8. Pemodulasian PWM Sinusoida 1Fasa .....	62
49. Gambar 4.9. PWM Sinusoida 1Fasa.....	63
50. Gambar 4.10. Gerbang AND.....	64
51. Gambar 4.11. Mosfet dan Driver Setengah Jembatan .....	64
52. Gambar 4.12. Diagram Inverter Jembatan Penuh .....	65
53. Gambar 4.13. Grafik Pengukuran Putaran Motor Induksi 1 Fasa (Kipas Angin) dengan Vin 205 Volt, pada saat kecepatan putar baling pada posisi pertama.	67
54. Gambar 4.14. Grafik Pengukuran putaran Motor Induksi 1 Fasa (kipas angin) dengan Vin 205 Volt, pada saat kecepatan putar baling pada posisi ke-dua.	69
55. Gambar 4.15. Grafik Pengukuran putaran Motor Induksi 1 Fasa (kipas angin) dengan Vin 205 Volt, pada saat kecepatan putar baling pada posisi ke-tiga.	71

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
1. Tabel 2.1. Nilai Warna Gelang Resistor .....	24
2. Tabel 2.2. Deskripsi pin XR2206CP .....	26
3. Tabel 2.3. Tabel Kebenaran Logika AND .....	33
4. Tabel 4.1. Pengukuran Putaran Motor Induksi 1 Fasa (Kipas Angin) dengan Vin 205 Volt, pada saat kecepatan putar baling pada posisi pertama .....	66
5. Tabel 4.2. Pengukuran Putaran Motor Induksi 1 Fasa (Kipas Angin) dengan Vin 205 Volt, pada saat kecepatan putar baling pada posisi ke-dua .....	68
6. Tabel 4.3. Pengukuran Putaran Motor Induksi 1 Fasa (Kipas Angin) dengan Vin 205 Volt, pada saat kecepatan putar baling pada posisi ke-tiga .....	70

## **LAMPIRAN**

**LAMPIRAN A**  
*Datasheet XR-2206CP*

**LAMPIRAN B**  
*Datasheet IC TL084*

**LAMPIRAN C**  
*Datasheet IC CD4081*

**LAMPIRAN D**  
*Datasheet IR2111*

**LAMPIRAN E**  
*Datasheet IRF840*