

**TUGAS AKHIR**

**SISTEM PENGENDALI KECEPATAN MOTOR INDUKSI 1 FASA  
MELALUI PENGATURAN FREKUENSI**

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



**Disusun oleh:**

**David Haryono**

**20020150006**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2009**

**LEMBAR PENGESAHAN I**

**SKRIPSI**

**SISTEM PENGENDALI KECEPATAN MOTOR INDUKSI 1 FASA  
MELALUI PENGATURAN FREKUENSI**

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

**Disusun oleh:**

**David Haryono**


**20020150006**

Telah disetujui dan disahkan oleh:

Dosen Pembimbing I

  
**Ir. Rifan Tsaqif AS., MT.**

Dosen Pembimbing II

  
**Ir. Agus Jamal**

**LEMBAR PENGESAHAN II**

**SKRIPSI**

**SISTEM PENGENDALI KECEPATAN MOTOR INDUKSI 1 FASA  
MELALUI PENGATURAN FREKUENSI**


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

Telah dipertahankan dan disahkan di depan dewan penguji  
pada tanggal: 07 Maret 2009

Dewan Penguji:

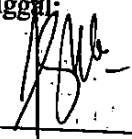
**Ir. Rifan Tsaqif AS., MT.**

Dosen Pembimbing I

  
Tanggal:

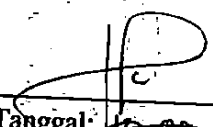
**Ir. Agus Jamal.**

Dosen Pembimbing II

  
Tanggal:

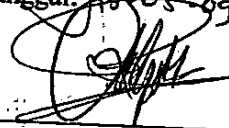
**Ir. Slamet Suropto**

Dosen Penguji III



  
Tanggal: 15-05-09

**Rahmat Adiprasetya, ST.**

Dosen Penguji IV

  
Tanggal: 13-05-09

Ketua Jurusan

  
  
**Slamet Suropto**

LEMBAR PENGESAHAN

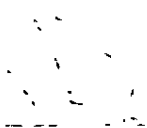
SKRIPSI

SISTEM PENGELOMPOKAN KECERDASAN BUATAN PADA SISTEM  
MANAJEMEN PROJEK

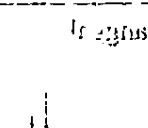
Disusun oleh: Andi Setiawan  
NIM: 1201100000000000

Dibaca dan disetujui oleh:  
Pada tanggal: 10 Maret 2020

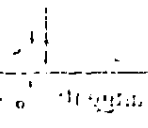
Disetujui oleh:

  
Pembimbing I

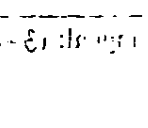
Dr. H. H. H. H. H.  
Pembimbing I

  
Pembimbing II

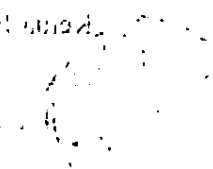
Dr. H. H. H. H. H.  
Pembimbing II

  
Dosen Pembimbing

Dr. H. H. H. H. H.  
Dosen Pembimbing

  
Pembimbing III

Dr. H. H. H. H. H.  
Pembimbing III

  
Pembimbing IV

Dr. H. H. H. H. H.

## **PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

**Nama** : David Haryono

**NIM** : 20020150006

**Jurusan** : Teknik Elektro

**Konsentrasi** : Sistem Telekomunikasi

**Judul** : Sistem Pengendali Kecepatan Motor Induksi 1 Fasa  
Melalui Pengaturan Frekuensi

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

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Kupersembahkan karya ini kepada :*

- ✚ *Allah SWT atas segala rahmat dan karuniannya yang telah memberiku kekuatan, kesabaran, ketegaran dalam meniti jalan didunia ini*
- ✚ *Sholawat serta salam selalu tercurah untuk Rosululloh Muhammad S.A.W yang telah memberi jalan terang kepada umat manusia*
- ✚ *Kedua orang tuaku yang selalu kuhormati dan kusayangi, yang selalu berkorban dan mendo'akan untuk keberhasilan putra-putrinya. Buat ibu dan bapakku maafkan aku jika terlalu berat beban yang engkau rasakan karena ketidaktuanku, entah apa yang harus aku balas nanti..hanya doa dan rasa hormatku yang kan selalu menyertaimu.....*
- ✚ *Kepada mas ipong, mba novita, de diana, de hikmah terimakasih banyak atas segala motivasi serta canda tawanya.*
- ✚ *Kepada semua teman-teman yang telah tulus ikhlas memberikan kebaikannya kepadaku selama ini.*

## MOTTO

❶ *Beribu makna terstrat dari apa yang kita lihat.....*

*Beribu jalan yang sudah kita tempuh.....*

*Beribu nasehat yang sudah kita dengarkan.....*

*Namun hanya satu yang perlu kita ingat.....*

"kita berawal dari tiada lalu ada kemudian tiada lagi..maka renungkanlah siapa yang membuat ada dan ketiadaan itu"

❷ *Betapa banyak jalan keluar yang datang setelah rasa putus asa dan betapa banyak kegembiraan datang setelah kesusahan*

"Siapa yang berbaik sangka pada pemilik 'Arasy dia akan memetik manisnya buah yang dipetik di tengah-tengah pohon berduri".

❸ *Malam-malamku untuk merajut ilmu yang bisa dipetik*

*Menjauhi wanita elok dan harumnya leher*

*Aku mondar-mandir untuk menyelesaikan masalah sulit,*

*Lebih menggoda dan manis dari berkepit betis nan panjang*

*Bunyi penaku yang menari di atas kertas-kertas,*

*Lebih manis daripada berada di belaian wanita dan kasih.*

❹ *Wahai orang yang mengeluh karena sulit tidur, yang menangis karena sakit, yang bersedih karena skripsi tak kunjung usai, sebutlah nama-NYA yang kudus! Betapapun,*

"Apakah kamu mengetahui ada seorang yang sama dengan

Dia(yang patut disembah) ?" (QS.Maryam:65)

6. Ibu dan bapak terkasih terimakasih atas segala didikan, motivasi, doa dan biaya selama kuliah ini.(semoga allah SWT selalu berkenan atas segala harapan yang ibu dan bapak panjatkan, Amien....)
7. Saudara kandungku tercinta....mas ipong, mba nov, de diana, de hikmah...terimakasih atas spirit dan canda tawanya selama ini. Keponakan2ku...jadilah kalian anak2 yang manis dan warnailah dunia ini dengan tingkahmu...
8. Keluarga klaten....terimakasih banyak atas segala kebaikannya, doaku smoga kebaikan itu akan kembali pada siapa yang memberi.
9. Seseorang yang terkasih.....ef...kasihku slalu menyertaimu...makasih atas segala kebaikan dan keindahan yang kamu beri...maafkan aku jikalau ada salah yang pernah ku lakukan....aku berharap kita bisa bergandengan tangan sembari merangkai masa depan...
10. Komunitas KUMAT jayalah terus.....
11. Temen-temen TE02, Thanks for all.....males nulisnya
12. Teman-teman seperjuangan dan semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu.

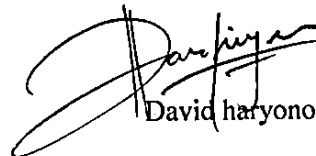
Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, hal ini mengingat kemampuan dan pengalaman dalam penelitian penyusunan Tugas Akhir ini yang sangat terbatas. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya. Tidak ada yang dapat penulis berikan selain ucapan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan



semoga dapat diterima sebagai amal baik di sisi Allah SWT. Akhir kata harapan penulis semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan memberi tambahan ilmu bagi para pembaca. Semoga Allah meridhoi kita semua, Amien.

Wassalamu'alaikum Warakhmatullohi Wabarokatuh.

Yogyakarta, 07 Maret 2009



David haryono

## 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
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii

### I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian .....	4
E. Manfaat Penelitian .....	4
F. Metode Penelitian.....	5
G. ... ..	6

## II. DASAR TEORI

A. Motor Induksi 1 fasa .....	7
B. Inverter PWM.....	10
C. Mikrokontroler AT89S51.....	11
D. Transformator.....	18
E. Catu Daya .....	20
F. Penyearah (Rectifier) .....	21
G. LM7805 ( <i>Regulator Power supply</i> ).....	21
H. IRF740.....	22
I. Keypad.....	23
J. LCD.....	24
K. Sensor.....	25

## III. METODOLOGI PERANCANGAN

A. Prosedur Perancangan .....	27
B. Analisis Kebutuhan .....	28
C. Spesifikasi Dan Desain .....	28
D. Prototyping .....	31
E. Verifikasi .....	32
F. Validasi .....	33

## IV. IMPLEMENTASI DAN ANALISIS

A. Rangkaian keseluruhan .....	34
B. Cara Kerja Tiap Blok Rangkaian .....	36
1. Catu Daya.....	36

2. Unit Kendali .....	37
3. Unit Penampil.....	38
4. Unit Input .....	39
5. Rangkaian Motor driver .....	41
C. Perangkat Lunak.....	44
D. Verifikasi Alat.....	46
1. Pengujian Tiap Blok.....	46
2. Pengujian fungsional.....	49
E. Validasi sistem.....	49
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	60
B. Saran .....	60

## DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.1. Motor Induksi 1-Fasa .....	7
2. Gambar 2.2. Rotor.....	8
3. Gambar 2.3. Stator .....	8
4. Gambar 2.4. Pemodulasian PWM.....	11
5. Gambar 2.5. Blok Diagram Mikrokontroler AT89S51 .....	14
6. Gambar 2.6 Konfigurasi Pin AT89S51 .....	15
7. Gambar 2.7. Transformator Jenis Batang .....	18
8. Gambar 2.8. Bentuk Trafo Standar .....	19
9. Gambar 2.9. Blok Diagram Catu Daya .....	20
10. Gambar 2.10. Rangkaian Penyearah Sederhana .....	21
11. Gambar 2.11. Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh .....	21
12. Gambar 2.12. Bentuk LM7805 .....	22
13. Gambar 2.13. bentuk IRF740.....	23
14. Gambar 2.14 Keypad .....	23
15. Gambar 2.15. LCD .....	24
16. Gambar 2.16. Rangkaian optocoupler.....	26
17. Gambar 3.1 Prosedur Pembuatan Alat.....	27
18. Gambar 3.2 Blok Diagram Pengendali Kecepatan Motor Induksi 1-Fasa.	29
19. Gambar 4.1 Rangkaian Keseluruhan.....	34
20. Gambar 4.2 Alat Pengendali Kecepatan Motor Induksi 1-Fasa .....	35
21. Gambar 4.3 Rangkain Catu Daya Untuk Kendali .....	36

22. Gambar 4.4 Rangkaian Catu Daya Untuk Driver Motor .....	36
23. Gambar 4.5 Rangkaian Unit Kendali.....	37
24. Gambar 4.6 Rangkaian LCD.....	38
25. Gambar 4.7 Rangkaian Keypad .....	40
26. Gambar 4.8. Rangkaian Sensor.....	41
27. Gambar 4.9. Rangkaian Motor.....	41
28. Gambar 4.10 Blok Diagram IR2111 .....	42
29. Gambar 4.11 Diagram Inverter .....	43
30. Gambar 4.12 Diagram Alir Program .....	45
31. Gambar 4.13 Mode Tampilan LCD .....	46
32. Gambar 4.14 Keypad .....	48
33. Gambar 4.15 Tampilan Rpm Alat.....	51
34. Gambar 4.16 Tampilan Tachometer .....	51
35. Gambar 4.17 Tampilan Rpm Alat.....	52
36. Gambar 4.18 Tampilan Tachometer .....	52
37. Gambar 4.19 Tampilan Rpm Alat.....	52
38. Gambar 4.20 Tampilan Tachometer .....	52
39. Gambar 4.21 Tampilan Rpm Alat.....	52
40. Gambar 4.22 Tampilan Tachometer .....	52
41. Gambar 4.23 Tampilan Rpm Alat.....	52
42. Gambar 4.24. Tampilan Tachometer .....	52
43. Gambar 4.25 Tampilan Rpm Alat.....	53
44. Gambar 4.26 Tampilan Tachometer .....	53

45. Gambar 4.27 Tampilan Rpm Alat.....	53
46. Gambar 4.28 Tampilan Tachometer.....	53
47. Gambar 4.29 Tampilan Rpm Alat.....	53
48. Gambar 4.30 Tampilan Tachometer.....	53
49. Gambar 4.31 Tampilan Rpm alat.....	54
50. Gambar 4.32 Tampilan Tachometer.....	54
51. Gambar 4.33 Tampilan Rpm Alat.....	54
52. Gambar 4.34 Tampilan Tachometer.....	54
53. Gambar 4.35 Tampilan Rpm Alat.....	54
54. Gambar 4.36 Tampilan Tachometer.....	54
55. Gambar 4.37 Tampilan Rpm Alat.....	54
56. Gambar 4.38 Tampilan Tachometer.....	54
57. Gambar 4.39 Tampilan Rpm Alat.....	55
58. Gambar 4.40 Tampilan Tachometer.....	55
59. Gambar 4.41 Tampilan Rpm Alat.....	55
60. Gambar 4.42 Tampilan Tachometer.....	55
61. Gambar 4.43 Grafik Hubungan Antara Kecepatan Putar Motor Dengan Frekuensi.....	56
62. Gambar 4.44 Bentuk Sinyal pwm mikrokontroler.....	57
63. Gambar 4.45 Bentuk Gelombang Output Alat Pada Frekuensi 50 Hz.....	58
64. Gambar 4.46 Bentuk Gelombang Output Alat Pada Frekuensi 45 Hz.....	58
65. Gambar 4.47 Bentuk Gelombang Output Alat Pada Frekuensi 40 Hz.....	58
66. Gambar 4.48 Bentuk Gelombang Output Alat Pada Frekuensi 35 Hz.....	59

67. Gambar 4.49 Bentuk Gelombang Output Alat Pada Frekuensi 30 Hz..... 59
68. Gambar 4.50 Bentuk Gelombang Output Alat Pada Frekuensi 20 Hz..... 59



## DAFTAR TABEL

1. Tabel 2.1. Fungsi Khusus Port 3 .....	16
2. Tabel 4.1 Regulator LM7805 .....	47
3. Tabel 4.2 Pengujian Sensor.....	47
4. Tabel 4.3. Pengukuran Putaran Motor Induksi 1 Fasa (Kipas Angin) dengan masukan frekuensi dalam keadaan motor tak berbeban Vin 215 Volt.....	49
5. Tabel 4.4. Pengukuran Putaran Motor Induksi 1 Fasa (Kipas Angin) dengan masukan frekuensi dalam keadaan motor berbeban.....	50
6. Tabel 4.5 Pengukuran putaran Motor Induksi 1 Fasa dengan masukan Rpm dalam keadaan motor tak berbeban.....	50
7. Tabel 4.6 Pengukuran Putaran Motor Induksi 1 Fasa dengan masukan Rpm dalam keadaan motor berbeban.....	50
8. Tabel 4.7 Kalibrasi Frekuensi Antara Alat dengan <i>Oscilloscope</i> .....	57