

**PEMBUATAN ALAT PENGATURAN ARAH DAN KECEPATAN
PUTARAN MOTOR INDUKSI 1 FASA MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER AT89S51**

PROYEK AKHIR

*Diajukan kepada Tim Penguji Proyek Akhir Jurusan
Teknik Elektro sebagai salah satu Persyaratan
Guna memperoleh Gelar Ahli Madya*



OLEH

IRWANDI

76290/2006

Program Studi D3 Teknik Elektro

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2012

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

Judul : Pembuatan Alat Pengaturan Arah Dan Kecepatan
Putaran Motor Induksi 1 Fasa Menggunakan
Mikrokontroler AT89S51

Nama : Irwandi

BP / NIM : 2006 / 76290

Jenjang Program : D3

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

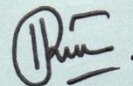
Padang, Januari 2012

Disetujui Oleh
Pembimbing



Drs. Aswardi, MT
NIP: 19590221 198501 1 014

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Oriza candra, ST, MT
NIP: 19721111 199903 1 002

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Dewan Pengarah
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Judul : Pembuatan Alat Pengaturan Arah Dan Kecepatan
Putaran Motor Induksi 1 Fasa Menggunakan
Mikrokontroler AT8S51

Nama : Irwandi

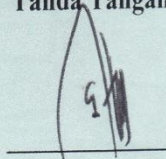
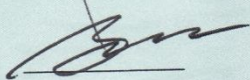
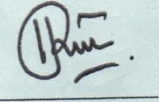
Bp / Nim : 2006 / 76290

Program Studi : D3

Jurusan : Teknik Elektro

Pada tanggal 12 Januari 2012

Dewan Pengarah

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Drs.Aswardi,M.T	
Anggota	: Drs.Bustamam	
Anggota	: Oriza candra,S.T,M.T	

ABSTRAK

Irwandi,(76290): Pembuatan Alat Pengaturan Arah dan Kecepatan Putaran Motor Induksi 1 fasa Menggunakan Mikrokontroler AT89S51

Untuk mengendalikan kecepatan motor AC atau motor induksi satu fasa dapat dilakukan dengan mengendalikan tegangan jala-jala yang masuk ke motor. Motor yang bekerja pada tegangan AC, pengendalian tegangannya dapat dilakukan dengan triac. Tegangan yang melewati motor diatur dengan sudut picu pada triac-nya. Proses pengaturan sudut picu triac ini dapat dikendalikan dengan menggunakan mikrokontroler.

Sistem kontrol kecepatan motor ini terdiri atas : zero crossing, keypad, mikrokontroler, LCD, driver triac, sensor kecepatan, konverter frekuensi ke tegangan dan ADC. Zero crossing digunakan untuk mendeteksi tegangan nol volt sinyal AC, keypad digunakan untuk memasukkan nilai setpoint kecepatan pada mikrokontroler, mikrokontroler digunakan untuk memproses nilai setpoint yang dimasukkan untuk mengatur sudut picu triac, driver triac digunakan untuk antar muka mikrokontroler dengan triac yang terhubung dengan tegangan AC 220 volt. Sensor kecepatan, konverter frekuensi ke tegangan dan ADC digunakan untuk sistem pendeteksi kecepatan motor.

Pada tugas akhir ini menggunakan metode pengaturan nilai tegangan jala-jala ke motor, yaitu menggunakan teknik pengaturan duty cycle pada sudut picunya. Selama satu siklus atau satu periode jika waktu sinyal pada keadaan high sama dengan low maka dapat dikatakan sinyal mempunyai duty cycle 50%. Semakin besar duty cycle atau keadaan high dalam satu periode maka motor akan berputar semakin cepat begitu juga sebaliknya.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT, atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Diploma III di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, yang diberi judul **“Pembuatan Alat Pengaturan Arah Dan Kecepatan Putaran Motor Induksi 1 Fasa Menggunakan Mikrokontroler AT89S51”**.

Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, dorongan dan informasi dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kedua Orangtua serta keluarga besar yang telah memberikan dukungan semangat, perhatian dan kasih sayang pada penulis selama ini.
2. Bapak **Drs. Ganefri, M.Pd**, Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak **Oriza Candra, S.T MT**, Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak **Drs. Azwir Sahibuddin, M.Pd**. Selaku Ketua Program Studi jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang, sekaligus Penasehat Akademik
5. Bapak **Drs. Aswardi, M.T** Selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir ini, yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan.
6. Bapak **Drs. Bustamam** dan bapak **Oriza Candra, ST, MT** selaku Tim Pengarah.
7. Bapak dan Ibu Staf Pengajar, Teknisi, serta Staf Administrasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

8. Semua rekan-rekan seperjuangan khususnya mahasiswa teknik elektro angkatan 2006-2009
9. Serta semua pihak tidak bisa di sebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan saran dan motivasi untuk menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih banyak kekurangan, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun untuk kesempurnaan proyek akhir ini.

Semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah di sisi ALLAH SWT, dan akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Januari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR.....	i
HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan.....	3
C. Tujuan dan Manfaat	4
BAB II TEORI DASAR	
A. Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 1 Ø Dengan Menggunakan Teknik PWM	5
B. Komponen Sistim Kendali Induksi 1 Ø.....	9
1. Komponen Daya.....	9

2. Komponen Driver	16
--------------------------	----

BAB III METODE PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

A. Langkah-langkah Perancangan	36
--------------------------------------	----

B. Perancangan Listrik	37
------------------------------	----

BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

A. Prosedur Pengujian	60
-----------------------------	----

B. Peralatan dan Bahan Pengujian	61
--	----

C. Pengujian Rangkaian	61
------------------------------	----

D. Analisa Hasil Pengujian	75
----------------------------------	----

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	79
---------------------	----

B. Saran	80
----------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. PWM dengan <i>Duty Cycle</i> 50%	5
Gambar 2. Konverter AC – AC 1 Fasa	7
Gambar 3. Gelombang <i>Converter</i> AC – AC 1 Fasa	7
Gambar 4. Bentuk Gelombang AC-to-AC Konverter Beban Resistive	8
Gambar 5. Bagian Motor Induksi	9
Gambar 6. Symbol Triac	13
Gambar 7. Bentuk Fisik Triac	14
Gambar 8. Karakteristik Kurva I-V TRIAC	15
Gambar 9. <i>Keypad Matrix</i>	17
Gambar 10. Bentuk Dasar Susunan <i>Keypad</i>	17
Gambar 11. Diagram Pin Mikrokontroler AT89S51	19
Gambar 12. Blok Diagram Dari Mikrokontroler AT89S51	20
Gambar 13. Rangkaian LM2917 Sebagai <i>Frequency To Voltage Converter</i> ...	24
Gambar 14. Konfigurasi Pin ADC 0804	26
Gambar 15. Internal Clock Pada ADC	28
Gambar 16. LCD Karakter 16x2.	30
Gambar 17. Bagian-Bagian Relay	33
Gambar 18. Bentuk Fisik Relay	33
Gambar 19. Kontak Relay	34
Gambar 20. Blok Diagram Pengaturan Arah dan Kecepatan Motor Induksi Satu Fasa	37
Gambar 21. <i>Interface Keypad</i> 3x4	41
Gambar 22. Aliran Arus Saat Tombol Tidak Ditekan	42

Gambar 23. Rangkaian Mikrokontroler AT89S51	44
Gambar 24. Rangkaian <i>Display</i> LCD M1632	45
Gambar 25. Rangkaian <i>Zero Crossing</i>	46
Gambar 26. Rangkaian <i>Driver</i> Motor Induksi Satu Fasa	48
Gambar 27. Rangkaian Sensor Kecepatan	49
Gambar 28. Piringan Sensor Kecepatan	50
Gambar 29. Rangkaian Pengubah Frekuensi ke Tegangan	51
Gambar 30. Rangkaian ADC 0804	53
Gambar 31. Rangkaian Kontrol Relai Pengatur Arah Putaran Motor Induksi	53
Gambar 32. Rangkaian Catu Daya DC 5 Volt dan 12 Volt.	55
Gambar 33. Lay-Out Rangkaian Sensor Kecepatan	56
Gambar 34. Lay-Out Rangkaian Mikrokontroler Dan <i>Zero Crossing</i>	57
Gambar 35. Pengujian Tampilan LCD	68
Gambar 36. Bentuk Gelombang Pada Tegangan Sekunder Transpormator Rangkaian <i>Zero Crossing</i>	70
Gambar 37. Bentuk Gelombang Output Penyearah Dioda Rangkaian <i>Zero Crossing</i>	71
Gambar 38. Bentuk Gelombang Output Dari Rangkaian <i>Zero Crossing</i>	71
Gambar 39. Bentuk Gelombang Pada Tegangan Sekunder Transpormator Rangkaian Catu Daya	73
Gambar 40. Bentuk Gelombang Output Penyearah Dioda Rangkaian Catu Daya	73
Gambar 41. Bentuk Gelombang Output Regulator 7805 Rangkaian Catu Daya	74

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Tombol <i>Keypad</i>	16
Tabel 2. <i>Output</i> Penekanan <i>Keypad</i>	18
Tabel 3. Fungsi Alternatif Dari Port 3	22
Tabel 4. Deskripsi Pin Pada Modul LCD	32
Tabel 5. Kombinasi <i>Keypad</i>	42
Tabel 6. Pengujian Konfiguasi Keypad 3x4	62
Tabel 7. Pengukuran Kondisi Penekanan Saklar Kontrol	63
Tabel 8. Pengukuran Parameter Mikrokontroler AT89S51	64
Tabel 9. Hasil Pengukuran Rangkaian Frekuensi Ke Tegangan	65
Tabel 10. Pengukuran Output ADC 0804	66
Tabel 11. Data Biner Output ADC 0804	66
Tabel 12. Hasil Pengujian Rangkaian <i>Zero Crossing</i>	70
Tabel 13. Hasil Pengujian Rangkaian Catu Daya Untuk Sumber Tegangan Dc.....	72
Tabel 14. Hasil Pengujian Dengan Beban Motor Induksi Satu Fasa.....	75
Tabel 15. Persentasi Kesalahan Kecepatan Antara Setpoint Dengan Pengukuran	78

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Sheet AT89S51	81
Lampiran 2. Data Sheet ADC0802,ADC0803,ADC0804	86
Lampiran 3. Data Sheet Triac BT 139.....	91

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sejalan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini, khususnya dibidang teknik elektronika dan teknik listrik. Dimana memberikan manfaat yang positif bagi kesejahteraan hidup masyarakat. Banyak kegiatan atau aktivitas yang dibantu oleh peralatan yang telah diciptakan dari bidang ini. Terutama peralatan dibidang listrik memegang peranan yang sangat penting dalam pertumbuhan ilmu pengetahuan dan teknologi, salah satunya yaitu memanfaatkannya dalam membantu untuk membalik putaran motor induksi satu fasa. Seperti diketahui banyak sekali dijumpai suatu sistem yang dapat mengatur serta mengontrol kerja suatu motor 3 fasa, hal ini menyebabkan penggunaan dari motor-motor induksi satu fasa sering sekali ditinggalkan.

Secara umum pengaturan kecepatan motor induksi satu fasa masih dilakukan dengan cara konvensional, dimana kecepatan motor induksi yang digunakan tersebut masih tergantung pada sumber tegangan 220 Volt dari PLN. Hal ini tentu saja kecepatan motor induksi yang didapatkan adalah maksimal terhadap tegangannya, dengan arti kata kecepatan motor induksi yang digunakan tidak dapat diatur sesuai dengan keinginan. Disisi lain ada juga pengaturan kecepatan motor induksi satu fasa secara konvensional dengan menambahkan rangkaian dimmer tegangan pada sumber tegangan motor ini. Cara ini dapat mengatur kecepatan motor induksi satu fasa dengan merubah nilai tegangan kerja motor berdasarkan pengaturan dimmer yang digunakan. Namun cara ini masih menggunakan komponen variabel resistor sebagai trigger pemacu driver motornya.

Dan kemungkinan aus atau cacat fisik pada variabel resistor ini tentu ada, sehingga dapat merusak pada rangkaian daya driver motornya sendiri.

Untuk itulah penulis berusaha membuat suatu alat yang dapat mengontrol putaran motor induksi satu fasa secara digital yang disertai dengan pengaturan arah dan kecepatan putaran dari motor ini dapat digunakan sesuai dengan keinginan. Pengontrol putaran ini disebut “Pengaturan Arah Dan Kecepatan Putaran Motor Induksi Satu Fasa Menggunakan Mikrokontroler AT89S51”.

Melalui alat ini kita dapat mengoperasikan arah dan kecepatan putaran motor induksi satu fasa sesuai settingan yang kita inginkan. Alat ini terdiri dari satu motor induksi satu fasa yang mana motor ini berfungsi sebagai media untuk pembalik putaran kanan dan kiri.

Sistem pengaturan ini menggunakan mikrokontroler. Mikrokontroler berfungsi sebagai pengaturan arah dan kecepatan motor induksi, sehingga motor dapat bekerja secara otomatis. Penginputan atau setpoint pengaturan pada mikrokontroler menggunakan keypad, sehingga arah dan kecepatan putaran motor dapat di rubah sesuai dengan setpoint yang di berikan.

Operasi alat ini, pertama dioperasikan dengan setting arah putaran yang diinginkan, yaitu dengan cara mengatur aktifnya relay satu dan relay dua secara bergantian sehingga motor dapat bekerja secara otomatis.

Untuk melihat arah putaran motor kiri atau kanan akan ditunjukkan oleh lampu indikator yang terpasang secara paralel pada masing-masing relay yang berfungsi sebagai pengaktif arah putaran kanan dan kiri pada motor satu fasa.

B. Permasalahan

Dalam perancangan pengaturan kecepatan motor induksi satu fasa dengan pengendalian Mikrokontroler, maka penulis membatasi ruang lingkup permasalahan sebagai berikut:

1. Pembuatan pengaturan arah dan kecepatan putar motor induksi sesuai dengan input atau instruksi yang diberikan.
2. Bagaimana mengatur kecepatan motor induksi satu fasa dengan sistem *PWM (Pulse With Modulation)*.
3. Bagaimana merubah arah putaran motor induksi satu fasa dengan cara merubah polaritas tegangan kerjanya.
4. Laporan yang disusun menitik beratkan pada masalah yang meliputi, prinsip kerja komponen utama dan komponen pendukung yang lainnya.

Berdasarkan latar belakang diatas penulis merumuskan permasalahan dalam proyek akhir ini adalah “Bagaimana merancang pengturan arah dan kecepatan putaran motor induksi satu fasa menggunakan Mikrokonroler AT89S51”.

C. Tujuan dan manfaat

1. Tujuan

Adapun tujuan-tujuan dari pembuatan alat ini adalah

- a. Untuk membuat sistem pengaturan arah dan kecepatan putaran motor induksi satu phasa dengan memberikan pengaturan berdasarkan setpoint yang diberikan.
- b. Mengangkat kembali penggunaan motor induksi satu phasa yang kerap ketinggalan

2. Manfaat

Adapun manfaat dari pembuatan alat ini adalah :

- a. Dapat digunakan untuk dunia industri yang menggunakan motor induksi satu phasa dengan variabel arah dan kecepatan putaran.
- b. Dapat memberikan pengaturan kecepatan pada masing-masing arah putaran motor induksi satu phasa tersebut.