

**PEMBUATAN ALAT KONTROL PENGATURAN SUDUT PENYALAAN  
PADA MOTOR AC SATU PHASA  
BERBASIS MICKROKONTOLLER AT89S51**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan Sebagai Persyaratan Meyelesaikan Program Studi  
Diploma III Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang  
Semester Juli – Desember 2010*



Oleh :

**MEGA ADE IRSA**

**2006/76277**

**Program Studi Diploma III Teknik Elektro  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2010**

## HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

**Judul** : *Pembuatan Alat Kontrol Pengaturan Sudut Penyalaan Pada Motor AC Satu Phasa Berbasis Mikrokontroller AT89S51*

**Nama** : Mega Ade Irsa

**BP / NIM** : 2006 / 76277

**Jurusan** : Teknik Elektro

**Program Studi** : Teknik Elektro (D3)

Padang, Februari 2011

**Disetujui Oleh  
Dosen Pembimbing,**

**Drs.Amirin Supriyatno, M.Pd.**  
NIP: 19501215 197903 1 006

**Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Elektro**

**Drs. Aswardi, M.T**  
NIP : 19590221 198501 1 014

**HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR**

**PEMBUATAN ALAT KONTROL PENGATURAN SUDUT PENYALAAN  
PADA MOTOR AC SATU PHASA  
BERBASIS MICKROKONTOLLER AT89S51**

**Nama : Mega Ade Irsa  
Bp / Nim : 2006 / 76277  
Program Studi : Teknik Elektro (D3)  
Jurusan : Teknik Elektro**

*Dinyatakan LULUS*

**Setelah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Proyek Akhir  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang**

**Dewan Penguji**

<b>Nama</b>	<b>Tanda Tangan</b>
<b>Ketua : Drs. Amirin Supriyatno, M.Pd</b>	_____
<b>Anggota :Oriza Candra, ST, M.T</b>	_____
<b>Anggota : Irma Husnaini, ST, M.T</b>	_____

*Disetujui oleh :*

**Ketua Program Studi  
D3 Teknik Elektro**

**Dosen Pembimbing**

**Drs. Azwir Sahibuddin,M.Pd  
NIP: 19510711 197903 1 001**

**Drs. Amirin Supriyatno,M.Pd  
NIP: 19501215197903 1 006**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Batasan Masalah.. .....	2
D. Tujuan .....	2
E. Manfaat.....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Konverter .....	4
B. Mikrokontroler AT89S51Relay .....	4
1. Pengenalan Huruf dan Angka Penuh Arti.....	4
2. Kemampuan /Keistimewaan AT89S51.....	4
3. Tampilan Fisik dari AT89S51. ....	5
C. Motor Induksi Satu Phasa.....	6
1. Konstruksi Motor Induksi .....	7
2. Prinsip Kerja Motor Induksi Satu Phasa.....	8
D. Catu Daya .....	9
1. Filter .....	10
2. IC Regulator .....	10
3. <b>Resistor</b> .....	11

4. Kapasitor .....	12
5. Dioda.....	13
6. Transformator .....	14
E. Transistor.....	15
1. Karakteristik Transistor Bipolar.....	16
2. Transistor Sebagai Saklar ( <i>Switch</i> ) .....	17
F. Opto Diac .....	18
G. Triac.....	18
H. Gerbang NOT.....	21

### **BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT**

A. Tujuan Perancangan.....	22
B. Langkah – langkah perancangan alat .....	22
C. Diagram Blok Perancangan .....	22
D. Prinsip Kerja .....	23
E. Perancangan Rangkaian .....	23
1. Rangkaian Catu Daya.....	24
2. Perancangan Saklar Kontrol Pengaturan Sudut Penyalaan .....	25
3. Rangkaian Zero crossing.....	26
4. Rangkaian Minimum System AT89S51 .....	27
5. Rangkaian Display .....	29
6. Rangkaian Penyalaan .....	29
7. Rangkaian Keseluruhan .....	31
F. Daftar Komponen.....	32

### **BAB IV PENGUJIAN dan ANALISA ALAT**

A. Spesifikasi Pengujian .....	33
B. Peralatan dan Bahan Pengujian .....	33
C. Pengujian Keluaran Sudut Penyalaan Dengan Menggunakan Motor Induksi Satu Phasa .....	35
D. Pengujian Keluaran Sudut Penyalaan Menggunakan	

Motor Induksi Satu Phasa dengan lampu pijar sebagai indikator .....	42
E. Analisa Rangkaian.....	46
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	47
B. Saran .....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Spesifikasi IC regulator.....	11
2. Kode Warna Resistor .....	12
3. Gerbang NOT.....	21
4. Kondisi saklar untuk input sudut penyalaaan .....	26
5. Daftar komponen .....	32
6 - 8. Hasil pengujian dengan motor induksi satu phasa .....	35 - 38
9 - 10. Hasil pengujian motor induksi satu phasa dengan lampu pijar (indicator) .....	40 - 42

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Susunan Pena (Kaki) Mikrokontroler AT89S51 .....	5
2. Blok Diagram Mikrokontroler AT89S51 .....	6
3. Konstruksi motor induksi satu fasa .....	8
4. Penyearah dengan tap tengah .....	9
5. Gelombang sinus penyearah dengan tap tengah .....	10
6. IC regulator .....	11
7. Simbol resistor.....	12
8. Bentuk phisik resistor.....	12
9. Simbol kapasitor.....	12
10. Bentuk phisik kapasitor .....	13
11.Simbol dan struktur dioda.....	14
12. Bentuk Fisik dioda.....	14
13. Simbol transformator .....	14
14. Bentuk Fisik transformator .....	15
15. Symbol transistor .....	16
16. Gambar Bentuk Fisik dari transistor .....	16
17. Karakteristik transistor .....	17
18. Simbol dan bentuk fisik dari optotriac .....	18
19. Simbol triac .....	19
20. Gambar bentuk fisik dari triac.....	19
21. Karakteristik kurva triac.....	20
22. Simbol gerbang NOT .....	21
23.Blok diagram pengaturan sudut penyalan .....	23
24. Rangkaian catu daya .....	24
25. Rangkaian saklar sudut penyalan .....	25



26. Rangkaian zero crossing .....	27
27. Rangkaian mikrokontroller .....	28
28. Rangkaian display LCD .....	29
29. Rangkaian penyalan .....	30
30. Rangkaian Keseluruhan .....	31
31. Rangkaian pengujian sudut penyalan dengan motor ac satu phasa .....	36
32. Bentuk gelombang keluaran pada sudut $0^\circ$ .....	40
33. Bentuk gelombang keluaran pada sudut $45^\circ$ .....	40
34. Bentuk gelombang keluaran pada sudut $90^\circ$ .....	40
35. Bentuk gelombang keluaran pada sudut $135^\circ$ .....	41
36. Bentuk gelombang keluaran pada sudut $180^\circ$ .....	41
31. Bentuk gelombang keluaran pada sudut $0^\circ$ .....	44
32. Bentuk gelombang keluaran pada sudut $45^\circ$ .....	44
33. Bentuk gelombang keluaran pada sudut $90^\circ$ .....	45
34. Bentuk gelombang keluaran pada sudut $135^\circ$ .....	45
35. Bentuk gelombang keluaran pada sudut $180^\circ$ .....	45

## ABSTRAK

**Mega Ade Irsa. 2006/76277. "Pembuatan Alat Kontrol Pengaturan Sudut Penyalaan Pada Motor AC Satu Phasa Berbasis Mikrokontroller AT89S51" Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, Februari 2011. Pembimbing Drs. Amirin Supriyatno, M.Pd**

Proyek akhir ini membahas mengenai Pembuatan Alat Kontrol Pengaturan Sudut Penyalaan Pada Motor AC Satu Phasa Berbasis Mikrokontroller AT89S51. Alat ini lebih efisien karena sistem penyampaiannya berbasis mikrokontroller. Alat ini bekerja berdasarkan pengaturan sudut penyalaan yang diinginkan. Pada pembuatan alat kontrol ini terdiri atas beberapa rangkaian, diantaranya: rangkaian catu daya yang berfungsi sebagai penyearah dari tegangan AC – DC, rangkaian saklar kontrol yang bertujuan untuk memberikan input/ instruksi kepada mikrokontroller, rangkaian zero crossing berguna sebagai pendeteksi kapan tegangan AC berada pada titik nol, rangkaian sistem mikrokontroller AT89S51 sebagai program perintah atas instruksi yang di berikan oleh input, rangkaian display berguna sebagai tampilan data dari microcontroller, rangkaian penyalaan sebagai pelindung rangkaian mikrokontroller terhadap rangkaian penyearah supaya tidak terhubung langsung ke sumber tegangan satu phasa dengan rangkaian mikrokontroller.

Pengontrolan ini bertujuan mempermudah dalam pengoperasian dan pengaturan sudut penyalaan sehingga keluaran outputnya berupa gelombang yang ditampilkan oleh oscilloscop secara otomatis. Besarnya sudut penyalaan pada alat ini antara sudut  $0^{\circ}$  s/d  $180^{\circ}$ .

Perihal yang dibahas yaitu seberapa besar tegangan output yang diperoleh dari pengaturan sudut penyalaan tersebut. Hasil yang diperoleh adalah jika sudut penyalaannya lebih kecil ( $0^{\circ}$ ) maka tegangan outputnya yang dihasilkan akan lebih besar pula dan begitu pula sebaliknya.

## KATA PENGANTAR



### *Bismillahirrahmanirrahim*

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya dan Shalawat beserta salam untuk Nabi Muhammad SAW yang telah menjadikan umat manusia yang berilmu pengetahuan dan berakhlak mulia. sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Proyek Akhir ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (DIII) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dengan judul ***Pembuatan Alat Kontrol Pengaturan Sudut Penyalaan Pada Motor AC Satu Phasa Berbasis Mikrokontroler AT89S51.***

Pada lembaran ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan dari semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini terutama :

1. Bapak Drs. Aswardi, M.T, selaku ketua Jurusan Elektro FT UNP.
2. Bapak Drs. Azwir Sahibudin, M.Pd selaku ketua Program Studi DIII jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Drs. Jamin Sembiring, M.Pd, selaku Pembimbing Akademik.
4. Bapak Drs. Amirin S, M.Pd, selaku Pembimbing pembuatan Proyek Akhir ini.
5. Bapak .Oriza Candra, ST, M.T dan Buk Irma Husnaini, ST, M.T sebagai penguji proyek akhir ini atas saran dan masukannya demi kesempurnaan proyek akhir ini.
6. Bapak dan Ibuk Dosen serta karyawan di Jurusan Elektro FT UNP.
7. Teman-teman seperjuangan yang tak mungkin disebutkan satu persatu yang telah memberikan banyak bantuan sehingga terwujudnya tugas akhir ini.

8. Teristimewa Kedua Orang tua dan seluruh keluarga yang berjuang melalui doa dan bekerja keras demi kesuksesan penulis dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Semoga segala motivasi, dorongan, bantuan serta bimbingan yang diberikan kepada penulis menjadi amal dan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Penulis mengharapkan adanya masukan, saran dan kritikan untuk kesempurnaan Proyek Akhir ini. Semoga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua terutama bagi penulis sendiri.

Padang, Februari 2011

Penulis

Mega Ade Irsa,A.Md.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Pada zaman teknologi seperti sekarang ini, sistem pengendalian secara elektrik memiliki peranan yang sangat penting didalam melakukan suatu proses pengendalian peralatan listrik.

Diantara sistem-sistem pengendalian yang memiliki peranan yang sangat penting tersebut, maka ada yang disebut dengan sistem pengendali dengan mengatur sudut penyalan. Sistem ini merupakan sistem pengendalian yang dilakukan dengan pemotongan sudut fasa. Model pengendalian ini sangat berkembang pada sistem daya listrik, sehingga banyak memberi dampak dan pengaruh terhadap peralatan listrik, baik itu didunia industri maupun di lingkungan universitas, seperti pada pratikum laboratorium mesin-mesin listrik.

Dengan menerapkan sistem kendali pengaturan sudut panyalan diatas maka penulis mencoba **merancang dan membuat suatu pengaturan tegangan motor induksi satu fasa dengan mengatur besarnya sudut penyalan dari triac yang terdapat pada rangkaian daya. Sudut penyalan yang diatur pada triac hanya berkisar pada daerah positifnya saja yaitu dari  $0^\circ$  sampai  $180^\circ$ .** Untuk mengatur besarnya sudut penyalan pada triac, penulis menggunakan mikrokontroller yang berbasiskan sebuah program untuk mengatur besarnya sudut penyalan dari triac. Untuk itu pada proyek akhir ini penulis merancang dan membuat alat dengan judul ***“Pembuatan Alat Kontrol Pengaturan Sudut Penyalan Pada Motor AC Satu Fasa Berbasis Mikrokontroller AT89S51”***.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang terdapat dalam latar belakang maka pembuatan alat ini ditujukan pada bentuk rancangan Hardware alat tersebut yang pengoperasian diatur berdasarkan besarnya sudut penyalan pada motor ac satu phasa berbasis mikrokontroller AT89S51.

## **C. Batasan Masalah**

Dalam “Pembuatan Alat Kontrol Pengaturan Sudut Penyalan Pada Motor AC Satu Phasa Berbasis Mikrokontroller AT89S51”, penulis membatasi masalah yang akan dibahas nantinya, antara lain:

1. Perancangan dan pembuatan alat pengaturan sudut penyalan pada triac sebagai rangkaian driver.
2. Pengaturan tegangan pada motor induksi satu phasa dengan mengatur sudut penyalan yang dikendalikan mikrokontroller AT89S51.
3. Perancangan rangkaian meliputi ; catudaya, mikrokontroller AT89S51, zerocrossing, penyalan dan display LCD.
4. Penggunaan motor induksi satu phasa.

## **D. Tujuan**

Adapun tujuan yang hendak dicapai didalam pembuatan proyek akhir ini, adalah sebagai berikut :

1. Perancangan dan pembuatan Alat Kontrol Pengaturan Sudut Penyalan Pada Motor AC Satu Phasa Berbasis Mikrokontroller AT89S51
2. Mendapatkan bentuk gelombang pemotongan sudut phasa.

### **E. Manfaat**

Adapun manfaat yang hendak dicapai didalam pembuatan proyek akhir ini, adalah sebagai berikut :

1. Dapat diatur sudut penyalan motor induksi satu phasa dengan menggunakan mikrokontroller secara otomatis. .
2. Dapat digunakan sebagai alat pratikum praktek elektronika daya dan pratikum mesin-mesin listrik pada jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
3. Mempermudah dalam melakukan pengoperasian pengaturan putaran motor induksi satu phasa dengan menggunakan mikrokontroller.