

**PERANCANGAN PENGENDALI KECEPATAN MOTOR INDUKSI SATU PHASA  
MENGUNAKAN REMOTE INFRARED BERBASIS ATmega32**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya  
Pada Jurusan Teknik Elektro*



Oleh:  
NAMA: RONY INDRA  
NIM : 53621.2010

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTRO  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

Judul : Perancangan Pengendali Kecepatan Motor Induksi Satu Phasa  
Menggunakan Remote Infrared Berbasis ATmega32

Nama : Rony Indra

NIM/BP : 53621/2010

Jurusan : Teknik Elektro

Prodi : D3 Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2017

Disetujui oleh:

Pembimbing,



Ali Basrah Puhungan, ST., MT  
NIP. 19741212 200312 1 002

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. H. Hambali, M.Kes  
NIP. 19620508 198703 1 004

HALAMAN PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji Proyek  
Program Studi Diploma Tiga Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Judul : Perancangan Pengendali Kecepatan Motor Induksi Satu Phasa  
Menggunakan Remote Infrared Berbasis ATmega32

Nama : Rony Indra

NIM/BP : 53621/2010

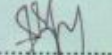

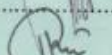
Jurusan : Teknik Elektro

Prodi : D3 Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2017

Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
Ketua : Ali Basrah Pulungan, ST., MT	
Anggota : Drs. H. Aswardi, ST., MT	
Anggota : Oriza Candra, ST., MT	



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171  
Telp. (0751) 445998, Fax (0751) 7055644 e-mail: elo\_unp@yahoo.com



Certified Management System  
DIN EN ISO 9001:2000  
Cert.No. 01.100 086042

**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rony Indra  
NIM/BP : 53621/2010  
Program Studi : D3 Teknik Elektro  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Proyek Akhir saya dengan judul: Perancangan Pengendali Kecepatan Motor Induksi Satu Fasa Menggunakan Remote Infrared Berbasis ATmega32 adalah benar merupakan hasil karya saya bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Sepengetahuan 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. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan Negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, Februari 2017

Diketahui oleh,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Saya yang menyatakan,

  
**Drs. H. Hambali, M.Kes**  
NIP. 19620508 198703 1 004



**Rony Indra**  
NIM. 53621/2010

## ABSTRAK

**Rony Indra (2010/53621)** : Perancangan Pengendali Kecepatan Motor Induksi Satu Phasa Menggunakan Remote Infrared Berbasis ATmega 32

Dunia industri mulai memanfaatkan teknologi pengendali yang ada untuk meningkatkan efisiensi suatu pekerjaan juga meningkatkan keselamatan kerja. Sistem pengendali dan monitoring ini mulai diambil alih oleh alat kendali. Salah satunya adalah kendali jarak jauh atau sering disebut remote control. Dengan teknik pengendalian ini, kita dapat mengendalikan suatu alat dari jarak tertentu tanpa harus menggunakan kabel sebagai pemberi informasi. Selain itu, juga dapat mempermudah kerja operator dalam pengendalian sebuah motor AC di dunia industri. Penggunaan teknik kendali ini juga dapat menekan jumlah kecelakaan dunia kerja.

Pembuatan alat ini bertujuan untuk mengatur kendali kecepatan motor AC tanpa harus menggunakan kabel yang banyak sebagai pemberi informasinya. Dimana sistem pengontrolannya akan dikendalikan oleh mikrokontroler ATmega 32. Menggunakan remote kontrol yang akan memberikan input masukan perintah mengaktifkan rangkaian triac sebagai driver pengatur kecepatan motor AC induksi I fasajenis motor universal. Driver motor menggunakan triac dan rangkaian zero crossing yang berfungsi untuk mendeteksi perpotongan gelombang sinus pada tegangan AC, sehingga dapat memberikan sinyal acuan saat dimulainya pemicuan triac.

Pengaturan kecepatan putaran motor dilakukan dengan mengubah tegangan masuk dengan input persentase dari remote kontrol. Tegangan terukur sebesar 12,6V sebelum diberi input masukan dari remote dengan nilai persentase 0%. Nilai persentase yang diberikan remote control dimulai dengan nilai 10%-100% dengan kecepatan maksimal motor 7000 rpm. Nilai input dari remote dan output putaran motor akan tampil pada LCD. Dari hasil pengujian yang dilakukan didapatkan pengukuran yang memiliki nilai error yang sedikit sehingga tidak mempengaruhi dari kerja alat.

Kata kunci: Mikrokontroler Atmega 32, Triac, Zero Crossing, LCD dan Motor AC 1 Fasa

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT Tuhan semesta alam, atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga proyek akhir dengan judul Perancangan Pengendali Kecepatan Motor Induksi Satu Phasa Menggunakan Remote Infrared Berbasis ATmega 32 ini dapat selesai. Pembuatan proyek akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Diploma III Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penulis menyadari bahwa pelaksanaan pembuatan proyek akhir ini tidak akan dapat berjalan sebagaimana mestinya tanpa adanya dukungna serta bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang telah memberi dukungan penuh, baik moril maupun materil.
2. Bapak, Dr. Fahmi Rizal MT., M.Pd sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Teknik Elektro.
3. Bapak Drs. H. Hambali, M.kes selaku ketua Jurusan fakultas Teknik Elektro
4. Bapak Ali Basrah, ST., MT selaku dosen pembimbing proyek akhir ini yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama pengerjaan proyek akhir ini.
5. Bapak Drs. H. Aswardi, ST., MT dan Bapak Oriza Chandra, ST., MT selaku dosen pengarah dan penguji pada proyek akhir ini.
6. Seluruh dosen, karyawan, serta teknisi labor dan bengkel di Jurusan Teknik Elektro

7. Seluruh teman-teman se-angkatan 2010 khususnya, dan seluruh mahasiswa Jurusan Teknik Elektro pada umumnya, terimakasih atas dukungan dan bantuannya selama ini.
8. Serta pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, yang telah membantu dari awal sampai terselesaikannya proyek akhir ini

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan proyek akhir ini beserta penyusunan laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca. Penulis juga berharap agar proyek akhir ini dapat dimanfaatkan bagi para pembaca dan juga bagi pihak lainnya yang memerlukannya.

Padang, Februari 2017

Rony Indra

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHR

HALAMAN PENGESAHAN

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix

### BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Permasalahan .....	2
C. Tujuan dan Manfaat .....	3

### BAB II LANDASAN TEORI

A. Motor Universal.....	4
B. Triac .....	9
C. Mikrokontroler AVR ATmega32.....	11
D. Remote Inframerah .....	12
E. LCD .....	17
F. Metode Zero Crossing Detektor .....	20
G. Sensor Photodiode .....	21
H. Catu Daya (Power Supply) .....	23

### BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

A. Blok Diagram Alat .....	26
B. Prinsip Kerja Sistem .....	27
C. Perancangan Hardware.....	29
D. Perancangan Rangkain Keseluruhan.....	37



F. Perancangan Kontruksi Alat .....	39
-------------------------------------	----

#### **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA**

A. Pengujian Rangkaian Keseluruhan .....	40
1. Pengujian Catu Daya .....	43
2. Pengujian Remote Kontrol .....	46
3. Pengujian Mikrokontroler ATmega 32 .....	47
4. Pengujian Driver Motor .....	49
5. Pengujian Rangkaian Zero Crossing .....	50
6. Pengujian LCD .....	51
7. Pengujian Sensor Pendeteksi Putaran Motor .....	52

#### **BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	53
B. Saran .....	53

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Rangkaian Motor Universal Dengan Pengatur Kecepatan .....	6
2. karakteristik kecepatan motor universal .....	7
3. Motor dihubungkan dengan tegangan AC.....	8
4. Struktur dan simbol triac .....	9
5. Kurva karakteristik triac .....	10
6. Mikrokontroler Atmega32.....	11
7. Pengiriman Kode dengan Tipe Pulse-Coded Signal.....	14
8. Pengiriman Kode dengan Tipe <i>Space-Coded</i> .....	14
9. Pengiriman Kode dengan Tipe <i>Shift-Coded Signal</i> .....	15
10. Sinyal <i>Header</i> dan Kode Remote Kontrol.....	16
11. Bentuk Fisik Liquid Crystal Display .....	17
12. Konfigurasi LCD .....	17
13. Konfigurasi pin Hasil Deteksi Rangkaian Zero Crossing Detector.....	21
14. Bentuk Fisik Photodiode .....	22
15. Bentuk Fisik Transformator .....	23
16. Penyearah gelombang penuh .....	24
17. Bentuk gelombang keluaran penyearah.....	24
18. Bentuk Gelombang Hasil Dari Filter.....	25
19. Simbol Penstabilan .....	25
20. Blok Diagram Sistem .....	26
21. Rangkaian Skematik Catu Daya .....	29

22. Infra Red Remote.....	31
23. Rangkaian Transmitter.....	31
24. Rangkaian Receiver.....	32
25. Rangkaian sistem minumumATMega32 .....	32
26. Rangkaian Driver Motor.....	33
27. Rangkaian Zero Crossing Detector.....	34
28. Rangkaian Skematik LCD .....	35
29. Sensor photo diode tidak terkena cahaya.....	36
30. Sensor photo diode tidak terkena cahaya.....	36
31. Rangkaian Keseluruhan.....	37
32. Perancangan box alat.....	38
33. Motor Universal untuk pngujian alat.....	39
34. Rangkaian Keseluruhan Alat .....	40
35. Pengukuran Tegangan sebelum diberi input. ....	41
36. Pengukuran tegangan setelah diberi input tanpa beban.....	41
37. Pengukuran tegangan setelah diberi input beban.....	42
38. Kondisi alat dalam keadaan hidup dan mati .....	43
39. Pengukuran tegangan catu daya.....	44
40. Pengukuran tegangan catu daya.....	44
41. Pengujian rangkaian remote kontrol.....	46
42. Pengukuran mikrokontroler ATMega32.....	47

43. Titik Pengukuran mikrokontroler ATmega32.....	48
44. Pengujian rangkaian driver motor .....	49
45. Pengujian tegangan pada rangkaian driver motor .....	49
46. Output dari keluaran zero crossing dan penyearah.....	50
47. Rangkaian pengujian zero crossing .....	51
48. Tampilan LCD tanpa program.....	51

## DAFTAR TABEL

### Tabel Halaman

1. Konfigurasi pin LCD 16 x 2 karakter.....	19
2. Pengukuran tegangan sebelum diberi input. ....	41
3. Pengukuran tegangan setelah diberi input tanpa beban.....	42
4. Pengukuran Pengukuran tegangan setelah diberi input dengan beban.....	42
5. Hasil Pengujian Catu Daya .....	44
6. Pengukuran tegangan remote kontrol.....	46
7. Pengukuran tegangan mikrokontroler .....	48
8. Pengujian tegangan pada rangkaian driver motor .....	50
9. Pembagian Port LCD .....	52
10. Pendeteksian Kecepatan Motor .....	52

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pertumbuhan pesat dunia industri membutuhkan peralatan proses produksi maupun pendukungnya yang menggunakan motor, baik motor DC maupun motor AC yang bekerja dengan kecepatan putar konstan maupun yang bervariasi. Motor AC satu fasa banyak menjadi penggerak utama dalam industri. Namun dalam proses kontrol kecepatannya masih menggunakan metode jarak dekat dan menggunakan kabel sebagai pemberi informasinya.

Seiring dengan perkembangan dunia teknologi, manusia mulai menciptakan hal-hal baru yang dapat membantu pekerjaan mereka. Hal ini juga tidak luput dalam dunia industri. Dunia industri mulai memanfaatkan teknologi pengendali yang ada untuk meningkatkan efisiensi suatu pekerjaan juga meningkatkan keselamatan kerja.

Sistem pengendali dan monitoring ini mulai diambil alih oleh alat kendali. Salah satunya adalah kendali jarak jauh atau sering disebut remote kontrol. Dengan teknik pengendalian ini, kita dapat mengendalikan suatu alat dari jarak tertentu tanpa harus menggunakan kabel sebagai pemberi informasi. Selain itu, juga dapat mempermudah kerja operator dalam pengendalian sebuah motor AC di dunia industri. Penggunaan teknik kendali ini juga dapat menekan jumlah kecelakaan dunia kerja.

Pembuatan alat ini bertujuan untuk mengatur kendali kecepatan motor AC tanpa harus menggunakan kabel yang banyak sebagai pemberi informasinya. Dimana sistem pengontrolannya akan dikendalikan oleh mikrokontroller. Menggunakan remote kontrol yang akan memberikan input masukan perintah mengaktifkan rangkaian triac sebagai driver pengatur kecepatan motor induksi I fasa. Boldea (2001), "*Electric Drives*" memaparkan tentang pengendalian motor induksi dengan pengaturan nilai tegangan input ke dalam terminal motor induksi, untuk peralatan menggunakan komponen Triac dan Diac, kapasitor, yang rankaian ini akan mengatur nilai tegangan yang akan disuplai ke motor induksi, sedangkan keluaran dari rangkaian ini ditentukan dari nilai tegangan yang di suplai pada salah satu kaki triac yang merupakan gate dari triac tersebut

Maka saya memfokuskan membuat alat ini dengan judul **"Perancangan Pengendali Kecepatan Motor Induksi Satu Fasa Menggunakan Remote Infrared Berbasis ATmega32"**.

## **B. Permasalahan**

Mengacu pada hal di atas, Perancangan Pengendali Kecepatan Motor AC Satu Fasa menggunakan Remote Infrared Berbasis ATmega32 (dengan batasan sebagai berikut:

1. Motor yang akan dikendalikan adalah motor jenis motor induksi satu fasa jenis universal dengan tegangan maksimum 220V dan rpm maksimal 7000 rpm.

2. Pengendalian yang dilakukan adalah pengendalian kecepatan motor dengan mengatur nilai tegangan yang akan disupply ke motor induksi satu phasa.
3. Pengendali jarak jauh yang digunakan adalah remote infrared dan menggunakan rangkain triac sebagai pengendali.

### **C. Tujuan dan Manfaat**

#### **1. Tujuan**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam perancangan dan pembuatan tugas akhir ini adalah :

- a. Merancang hardware alat pengendali kecepatan motor induksi satu phasa menggunakan remote infrared berbasis ATmega32
- b. Melakukan pengujian dan unjuk kerja alat pengendali kecepatan motor induksi satu phasa menggunakan remote infrared berbasis ATmega32.

#### **2. Manfaat**

Manfaat yang diharapkan dari perancangan dan pembuatan tugas akhir ini antara lain :

- a. Mempermudah operator untuk mengendalikan motor induksi satu phasa pada jarak jauh.
- b. Meningkatkan keamanan dan menurunkan resiko kecelakaan kerja akibat kontak langsung dengan motor saat pengendaliannya.
- c. Mengurangi biaya produksi terhadap penggunaan kabel.