

**SISTEM PENGATURAN KECEPATAN KIPAS ANGIN BERDASARKAN
TEMPERATUR RUANGAN BERBASIS MIKROKONTROLER
ATMEGA 8**

PROYEK AKHIR

*Diajukan Kepada Tim Penguji Jurusan Teknik Elektro Sebagai Salah Satu
Syarat Guna Memperoleh Gelar Diploma III*



Oleh:

MUHAMMAD RIZKI

NIM : 14064033

**PROGRAM STUDI D III TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2017**

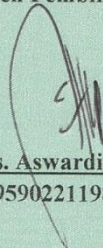
HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

**SISTEM PENGATURAN KECEPATAN KIPAS ANGIN BERDASARKAN
TEMPERATUR RUANGAN BERBASIS MIKROKONTROLER
ATMEGA 8**

Nama : Muhammad Rizki
NIM / TM : 14064033 / 2014
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro (D III)

Padang, Agustus 2017

**Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing,**



Drs. Aswardi, M.T
NIP. 195902211985031014

**Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektro**



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

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

**SISTEM PENGATURAN KECEPATAN KIPAS ANGIN BERDASARKAN
TEMPERATUR RUANGAN BERBASIS MIKROKONTROLER
ATMEGA 8**

Oleh

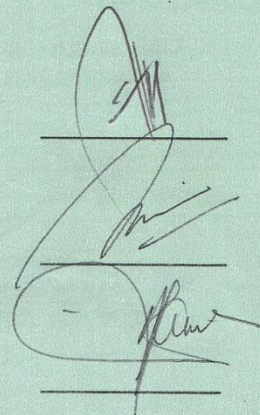
Nama : Muhammad Rizki
NIM / TM : 14064033 / 2014
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro (D III)

Dinyatakan Lulus setelah dipertahankan didepan Tim Penguji Proyek Akhir
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Padang, Agustus 2017

Dewan Penguji

Ketua : Drs. H. Aswardi, M.T
Anggota : Dr. Mukhlidi Muskhir, S.Pd, M:Kom
Anggota : Asnil, S.pd. M. Eng





DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751), 7055644, 445118 Fax (0751) 7055644, 7055628
E-mail : info@ft.unp.ac.id



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Rizki
NIM / TM : 14064033/2014
Program Studi : Teknik Elektro D III
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik Universitas Negeri Padang

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul **“Sistim Pengaturan Kecepatan Kipas Angin Berdasarkan Temperatur Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATmega 8”** Adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. 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.


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

Diketahui Oleh,

Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Padang, Agustus 2017
Saya yang menyatakan


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


Muhammad Rizki
NIM/BP. 14064033/2014



ABSTRAK

Muhammad Rizki (14064033/2014) : Sistim Pengaturan Kecepatan Kipas Angin Berdasarkan Temperatur Ruang Berbasis Mikrokontroler ATmega 8

Pembimbing : Drs. Aswardi, M.T

Kipas angin merupakan salah satu alat penyejuk ruangan yang lebih banyak digunakan oleh masyarakat di Indonesia karena harganya lebih terjangkau berbanding AC (*Air Conditioner*). Namun pengaturan kipas angin dengan menekan saklar yang ada pada kipas atau yang menggunakan *remote* masih sangat tidak efektif karena pengoperasiannya masih dalam keadaan manual. Oleh itu, proyek akhir ini bertujuan untuk membuat dan merancang alat otomasi kipas angin sebagai pengontrol temperatur ruangan secara otomatis berbasis mikrokontroler ATmega 8 dengan menggunakan sensor LM35 sebagai pendeteksi temperatur. Pemilihan mikrokontroler ATmega 8 karena memiliki konsumsi daya rendah karena mampu beroperasi pada tegangan 4,5 – 5,5 Volt DC dan hanya mengkonsumsi arus sebesar 3,6mA. Hasil pengujian menunjukkan pengukuran temperatur oleh sistem memiliki akurasi yang cukup baik dalam pengendalian kecepatan putaran kipas angin, yaitu memiliki *error* rata-rata sebesar 0,63%. Selain itu, hasil pengujian juga menunjukkan apabila sensor temperatur membaca lebih dari 40,53°C, maka kecepatan putaran kipas angin tidak berpengaruh terhadap kecepatan putaran maksimalnya. Secara keseluruhan, perancangan alat ini dapat berfungsi dengan baik. Dengan demikian, proyek akhir ini dapat memberikan suatu informasi perancangan alat otomasi kipas angin sebagai pengontrol temperatur ruangan. Otomasi ini memudahkan pengoperasian kipas angin dan pengontrolan kecepatan putaran kipas angin sesuai dengan temperatur ruangan yang terdeteksi karena dapat bekerja secara otomatis.

Kata Kunci : Mikrokontroler ATmega 8, LM35, LCD, 4N25, MOC3021, BT136 dan Kipas Angin

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul **“Sistim Pengaturan Kecepatan Kipas Angin Berdasarkan Temperatur Ruang Berbasis Mikrokontroler ATmega 8”**. Proyek Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro Diploma III di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Ibunda dan ayahanda beserta segenap keluarga yang selalu memberikan bantuan motivasi baik berupa do'a, moril maupun materil.
2. Bapak Drs. Hambali, M.Kes, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Habibullah, S.Pd, M.T, selaku Ketua Program Studi D III jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Elfizon, S.P.d, M.Pd.T, selaku Penasehat Akademik.
5. Bapak Drs. Aswardi, M.T, selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir ini, yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama pengerjaan proyek akhir ini.
6. Bapak Dr. Mukhlidi Muskhir, S.Pd, M.Kom selaku Pengarah
7. Bapak Asnil, S.Pd, M. Eng_ selaku Pengarah

8. Staf Pengajar, Teknisi, serta Staf Administrasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
9. Rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang khususnya buat Sonior dan angkatan 2014 yang telah memberikan saran dan motivasi.
10. 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 jauh dari kesempurnaan, Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun untuk kesempurnaan proyek akhir ini. Semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah disisi ALLAH SWT, dan akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan	3
C. Tujuan dan Manfaat	4
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Sistem Kontrol	6
1. Sistem Kontrol <i>Loop</i> Terbuka	6
2. Sistem Kontrol <i>Loop</i> Tertutup.....	6
B. Mikrokontroler.....	7
1. Komponen Prosesor CPU (Central Processing Unit)	9
2. Komponen Memori Mikrokontroler.....	11
3. Komponen Input Dan Output (I/O) Mikrokontroler.....	12
4. Komponen Pendukung Mikrokontroler.....	12
C. Motor AC 1 Fasa.....	13
1. Pengaturan Kecepatan Motor Induksi	15
2. Prinsip Kerja Motor Kapasitor	18
3. Jenis Motor Kapasitor	19
D. Komponen Pendukung	21
1. Sensor LM35	21
2. LCD (<i>Liquid Cristal Display</i>)	22

3. Catu Daya(<i>Power Supply</i>)	24
4. <i>Optocoupler</i>	27
5. <i>Zero Crossing</i>	29
6. Triac.....	30

BAB III PERANCANGAN PEMBUATAN ALAT

A. Perancangan Umum	32
1. Blok Diagram	33
2. Prinsip Kerja Alat	35
B. Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	36
1. Rangkaian Catu Daya	36
2. Rangkaian Sensor Suhu LM35.....	36
3. Rangkaian <i>Optocoupler</i> 4N25.....	38
4. Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega 8.....	39
5. Rangkaian LCD 16x2	40
6. Rangkaian <i>Driver</i> Pengendali Kecepatan Motor AC 1 Fasa.....	41
7. Perancangan PCB	42

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

A. Tujuan Pengujian Alat.....	46
B. Instrumentasi Pengujian Alat	47
C. Langkah Pengujian.....	47
D. Pengujian dan Analisa Perangkat Keras	48
1. Pengujian Catu Daya.....	48
2. Pengujian Sistem Minimum Atmega 8.....	50
3. Pengujian Gelombang PWM	52
4. Pengujian <i>Output Driver Triac</i>	56
5. Pengujian <i>Zero Crossing Detector</i>	60
6. Pengujian Sensor suhu LM35	62
7. Pengujian LCD 16x2.....	66
E. Pengujian Sistem Keseluruhan.....	67

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan..... 70

B. Saran..... 70

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Sistem Kontrol <i>Loop</i> Terbuka	6
Gambar 2. Sistem Kontrol <i>Loop</i> Tertutup.....	7
Gambar 3. Diagram <i>Block</i> Mikrokontroler	9
Gambar 4. Rangkaian Kontrol Menggunakan <i>Triac</i>	15
Gambar 5. Motor kapasitor <i>start</i>	19
Gambar 6. Rangkaian Motor Kapasitor <i>Run</i>	20
Gambar 7. Motor Kapasitor <i>Start</i> dan <i>Run</i>	20
Gambar 8. Bentuk LM35	21
Gambar 9. LCD Karakter 16x2.....	23
Gambar 10. Bentuk Fisik <i>Transformator</i>	24
Gambar 11. Bentuk Fisik Dioda	25
Gambar 12. Bentuk Fisik Kapasitor.....	26
Gambar 13. Bentuk Fisik IC (<i>Integrated Circuit</i>)	27
Gambar 14. Konfigurasi <i>Optocoupler</i>	28
Gambar 15. Konfigurasi <i>Optocoupler</i> 4N25	29
Gambar 16. Fasa dimana tidak ada tegangan input adalah <i>zero crossing</i>	29
Gambar 17. Simbol <i>Triac</i>	31
Gambar 18. Blok Diagram Rangkaian	33
Gambar 19. Rangkaian Catu Daya.....	36
Gambar 20. Rangkaian Sensor Suhu LM35	37
Gambar 21. Rangkaian <i>Optocoupler</i> 4N25	38
Gambar 22. Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega 8	39
Gambar 23. Rangkaian LCD 16x2.....	40
Gambar 24. Rangkaian <i>Driver</i> Pengendali Kecepatan Motor AC 1 Fasa.....	41
Gambar 25. Titik Pengukuran Rangkaian Catu Daya	49
Gambar 26. Pengujian Mikrokontroler Atmega 8	51
Gambar 27. Titik Pengukuran Gelombang dan Tegangan <i>Output</i> PWM	53
Gambar 28. Grafik Hasil Pengukuran <i>Vout</i> PWM Terhadap Nilai <i>Duty cycle</i>	53

Gambar 29. Hasil Pengujian Gelombang PWM Duty cycle 10%	54
Gambar 30. Hasil Pengujian Gelombang PWM <i>Duty cycle</i> 20%	54
Gambar 31. Hasil Pengujian Gelombang PWM <i>Duty cycle</i> 30%	55
Gambar 32. Hasil Pengujian Gelombang PWM <i>Duty cycle</i> 40%	55
Gambar 33. Hasil Pengujian Gelombang PWM <i>Duty cycle</i> 50%	55
Gambar 34. Hasil Pengujian Gelombang PWM <i>Duty cycle</i> 60%	55
Gambar 35. Hasil Pengujian Gelombang PWM <i>Duty cycle</i> 70%	55
Gambar 36. Hasil Pengujian Gelombang PWM <i>Duty cycle</i> 80%	56
Gambar 37. Hasil Pengujian Gelombang PWM <i>Duty cycle</i> 90%	56
Gambar 38. Hasil Pengujian Gelombang PWM <i>Duty cycle</i> 100%	56
Gambar 39. Rangkaian Pengujian <i>Output Driver Triac</i>	56
Gambar 40. Gelombang <i>Output Driver Triac Duty cycle</i> 10 %	57
Gambar 41. Gelombang <i>Output Driver Triac Duty cycle</i> 20 %	57
Gambar 42. Gelombang <i>Output Driver Triac Duty cycle</i> 30 %	58
Gambar 43. Gelombang <i>Output Driver Triac Duty cycle</i> 40 %	58
Gambar 44. Gelombang <i>Output Driver Triac Duty cycle</i> 50 %	58
Gambar 45. Gelombang <i>Output Driver Triac Duty cycle</i> 60 %	58
Gambar 46. Gelombang <i>Output Driver Triac Duty cycle</i> 70 %	58
Gambar 47. Gelombang <i>Output Driver Triac Duty cycle</i> 80 %	59
Gambar 48. Gelombang <i>Output Driver Triac Duty cycle</i> 90 %	59
Gambar 49. Gelombang <i>Output Driver Triac Duty cycle</i> 100 %	59
Gambar 50. Grafik Hubungan <i>Vout Gate driver</i> Terhadap Nilai <i>Duty cycle</i>	60
Gambar 51. Rangkaian Pengujian <i>Zero Crossing Detector</i>	61
Gambar 52. Gelombang Sinyal <i>Output Zero Crossing Detector</i>	61
Gambar 53. Pengujian Sensor Suhu LM35	63
Gambar 54. Karakteristik Pengukuran Suhu Termometer Digital dan LM35	64
Gambar 55. Tampilan LCD 16x2 Tanpa Program	66
Gambar 56. Tampilan LCD 16x2 Setelah Diberi Program.....	67
Gambar 57. Pengujian Sistem Otomasi Kipas Angin.....	67
Gambar 58. Grafik pengujian keseluruhan.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Fungsi Kaki-Kaki LCD Karakter 16x2	23
Tabel 2. Karakteristik <i>Triac</i> BT136	31
Tabel 3. Pengukuran Rangkaian Catu Daya.....	49
Tabel 4. Pengukuran Parameter Mikrokontroler Atmega8.....	51
Tabel 5. Hasil Pengukuran <i>Vout</i> PWM Terhadap Nilai <i>Duty cycle</i>	53
Tabel 6. Hasil Pengukuran <i>Vout Driver Triac</i> Terhadap Nilai <i>Duty cycle</i>	60
Tabel 7. Pengukuran Suhu pada Sensor LM35 dan Termometer Digital	63
Tabel 8. Pengujian Sistem Otomasi Kipas Angin	68

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Suhu pada suatu ruangan akan mempengaruhi manusia dalam melakukan aktivitas. Suhu yang terlalu tinggi akan menimbulkan ketidaknyamanan dan suhu yang terlalu rendah akan menimbulkan kemalasan dalam beraktivitas. Mengatasi permasalahan tersebut maka AC (Air Conditioner) dan kipas angin menjadi pilihan sebagai alat pendingin ruangan. Namun, dengan harga AC yang sedikit mahal tidak semua lapisan masyarakat mampu memiliki alat penyejuk ruangan ini, hanya kalangan-kalangan ke atas yang mampu memilikinya. Oleh karena itu sebagian masyarakat lebih memilih kipas angin sebagai alat penyejuk ruangan karena harganya lebih terjangkau. Selain itu, penggunaan AC juga memerlukan biaya operasional dan konsumsi energi listrik yang lebih berbanding kipas angin (Samah: 2017).

Kipas angin yang digunakan saat ini merupakan kipas angin dengan pengaturan secara manual melalui saklar yang ada pada kipas angin tersebut sehingga hanya bisa diatur dari jarak yang dekat dan ada juga kipas angin yang cara pengaturannya menggunakan remote sehingga dapat diatur dalam jarak jauh. Namun pengaturan kipas angin dengan menekan saklar yang ada pada kipas atau yang menggunakan *remote* masih sangat tidak efektif karena pengoperasiannya masih dalam keadaan manual (Kumar dkk: 2015)

Untuk keefektifan dalam penggunaan kipas angin maka munculah gagasan inovasi pembuatan sistem pengaturan kecepatan kipas angin secara otomatis menurut temperatur ruangan, dimana tingkat kecepatan kipas angin tersebut dapat disesuaikan dengan kondisi temperatur ruangan menggunakan sensor suhu sebagai pendeteksi temperatur. Pengoperasian dan pengontrolan yang digunakan pada sistem pengaturan kipas angin ini menggunakan mikrokontroler ATmega 8 dan sensor suhu LM35 sebagai pendeteksi temperature.

Rangkaian yang dikontrol oleh mikrokontroler ATmega 8 ini memiliki konsumsi daya rendah karena mampu beroperasi pada tegangan 4,5 – 5,5 Volt DC dan hanya mengkonsumsi arus sebesar 3,6mA. Namun, hanya bisa mengeksekusi satu perintah dalam satu waktu (Rehiara dkk: 2015). Input dari sistem pengontrolan ini dihasilkan oleh sensor suhu LM35. Perubahan tegangan keluaran sensor LM35 dipengaruhi oleh besar temperatur ruangan, semakin panas temperatur ruangan maka semakin tinggi tegangan keluaran yang dihasilkan. Setiap kenaikan temperatur 1°C maka output sensor suhu LM35 juga akan naik sebesar 10mV. Temperatur yang terdeteksi juga akan ditampilkan pada LCD.

Berdasarkan gagasan inovasi tersebut maka penulis membuat sebuah alat yang berjudul **“Sistem Pengaturan Kecepatan Putaran Kipas Angin Berdasarkan Temperatur Ruangan Berbasis ATmega 8”**.

Perancangan otomasi kipas angin telah dilakukan pada perancangan terdahulu oleh Afdal Husni tahun 2014. Pada perancangan alat sebelumnya

masih menggunakan pengaturan kecepatan secara bertahap dan menggunakan sensor PIR sebagai pendeteksi keberadaan seseorang dalam sebuah ruangan. Namun pada perancangan sistem pengaturan kecepatan otomatis kipas ini hanya menggunakan ATmega 8 sebagai Mikrokontroler yang hanya dilengkapi sensor suhu LM35 tanpa menggunakan sensor PIR dan menggunakan mode pengaturan kecepatan kipas angin secara keseluruhan.

B. Permasalahan

Dalam perancangan otomatis kipas angin terdiri dari bagian program (*software*) dan bagian pembuatan alat (*hardware*). Dalam perancangan ini, hanya dibatasi pada perancangan perangkat keras (*hardware*), yakni pembuatan Sistem Pengaturan Kecepatan Kipas Angin Berdasarkan Temperatur Ruang Berbasis ATmega 8 dengan menggunakan sensor LM35 sebagai pendeteksi temperatur ruangan. Perancangan ini juga hanya diaplikasikan pada ruangan yang berdimensi 5m x 6m dan tinggi 3,5m. Pengaturan kecepatannya tidak bertahap seperti alat sebelumnya, melainkan pengaturan kecepatan secara keseluruhan dan juga tidak menggunakan sensor PIR dikarenakan kurang efektif dalam pengaturan kecepatan kipas secara keseluruhan.

Sesuai dengan latar belakang permasalahan tersebut, maka permasalahan yang akan menjadi fokus dalam perancangan ini adalah :

Bagaimana membuat perancangan otomasi kipas angin yang dapat menyesuaikan kecepatan putaran kipas angin dengan temperatur ruangan yang terdeteksi oleh sensor suhu LM35?

- a. Bagaimana rangkaian yang akan digunakan pada kipas angin tersebut sehingga dapat bekerja secara baik?

C. Tujuan dan Manfaat

1. Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan proyek akhir ini adalah:

- a. Salah satu memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III di Universitas Negeri Padang.
- b. Membuat dan merancang alat otomasi kipas angin sebagai pengontrol temperatur ruangan secara otomatis berbasis mikrokontroler ATmega 8 dengan menggunakan sensor LM35 sebagai pendeteksi temperatur.

2. Manfaat

Adapun manfaat dari perancangan proyek akhir ini adalah:

- a. Diharapkan dapat memperoleh suatu rancangan alat otomasi kipas angin sebagai pengontrol temperatur ruangan.
- b. Memudahkan pengoperasian kipas angin dan pengontrolan kecepatan putaran kipas angin sesuai dengan temperatur ruangan yang terdeteksi karena dapat bekerja secara otomatis.
- c. Lebih menghemat energi karena kipas angin akan otomatis mati apabila temperatur ruangan di bawah atau sama dengan 29°C.

- d. Membuat keadaan ruangan menjadi lebih segar.
- e. Dapat meningkatkan pengetahuan, khususnya mahasiswa dalam mengetahui kegunaan dan cara kerja alat yang akan dipakai dalam sistem pengaturan kecepatan putaran kipas angin secara otomatis.