

**RANCANG BANGUN PERANGKAT PENGENDALI PENERANGAN  
RUANGAN DAN SUHU PADA RUMAH BERBASIS  
SMARTPHONE ANDROID**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Sarjana Sains Terapan  
pada Program Studi Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



**Oleh:**

**ALBI APRIANTIYO  
NIM. 18689 / 2010**

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2015**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul : Rancang Bangun Perangkat Pengendali Penerangan  
Ruangan dan Suhu pada Rumah Berbasis *Smartphone*  
*Android*

Nama : Albi Apriantiyo

BP/NIM : 2010/18689


Jurusan : Teknik Elektro

Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)

Padang, 10 Februari 2015

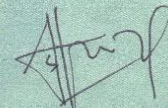
Disetujui Oleh :

Pembimbing I



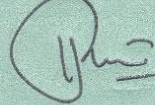
Drs. H. Aswardi, M.T  
NIP. 19590221 198501 1 014

Pembimbing II



Irma Husnaini, S.T, M.T  
NIP. 19720929 199903 2 002

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Oriza Candra, ST, MT  
NIP. 19721111 199903 1 002

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

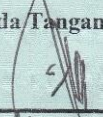




Rancang Bangun Perangkat Pengendali Penerangan Ruangan dan Suhu  
pada Rumah Berbasis *Smartphone Android*

Oleh

Nama : Albi Apriantiyo  
BP/NIM : 2010/18689  
Jurusan : Teknik Elektro  
Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)

Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang  
Pada Tanggal 28 Januari 2015

Dewan Penguji,

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Drs. H. Aswardi, MT	
Sekretaris	: Irma Husnaini, ST, MT	
Anggota	: Drs. H. Aslimeri, MT	
Anggota	: Dr. H. Sukardi, MT	
Anggota	: Elfizon, S.Pd, M.PdT	



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**  
Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171  
Fax (0751) 705644 e-mail: info@ft.unp.ac.id



### SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

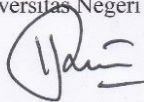
Nama : Albi Apriantiyo  
NIM/TM : 18689/2010  
Program Studi : D4 Teknik Elektro Industri  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul "**Rancang Bangun Perangkat Pengendali Penerangan Ruangan dan Suhu pada Rumah Berbasis Smartphone Android**" 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 Universitas Negeri Padang 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

  
**Oriza Candra, M.T**  
NIP. 19721111 199903 1 002

Saya yang menyatakan,



**Albi Apriantiyo**  
NIM/BP. 18689/2010

## ABSTRAK

### **Albi Apriantiyo (18689/2010) : Rancang Bangun Perangkat Pengendali Penerangan Ruangan dan Suhu pada Rumah Berbasis *Smartphone Android***

**Pembimbing : I. Drs. H. Aswardi , MT  
II. Irma Husnaini, ST, MT**

Lampu dan kipas angin merupakan perangkat yang hampir digunakan disemua kalangan seperti perumahan, tempat ibadah, perkantoran dan lainnya. Secara umum pengendalian lampu dan kipas angin dinilai kurang efektif dan efisien karena prinsip kerja lampu dan kipas angin berhadapan langsung dengan saklarnya untuk mengaktifkannya. Pengendalian manual *on off* lampu hanya berdasarkan kondisi gelap terang dan pengendalian *dimmer* lampu masih otomatis dan tidak dapat dikendalikan sesuai keinginan. Pengendalian manual dan otomatis kipas angin masih belum ada yang tergabung dalam satu perangkat. Adapun tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah untuk merancang dan membangun sistem kendali penerangan ruangan dan suhu ruangan berbasis *smartphone android*. Alat ini nantinya diharapkan dapat mengendalikan lampu dan kipas angin dengan mode manual dan otomatis menggunakan *smartphone android*.

Perangkat yang dikendalikan pada sistem ini adalah 5 buah lampu *on off*, 2 buah lampu *dimmer* dan satu buah kipas angin. Pengendalian manual dan otomatis setiap perangkat dilakukan melalui *smartphone android*. Untuk mode manual semua perangkat dikendalikan sesuai keinginan pengguna. Mode otomatis lampu *on off* dikendalikan menggunakan sensor Inframerah, Phototransistor dan sensor LDR, mode otomatis lampu *dimmer* dikendalikan menggunakan sensor LDR, kemudian untuk otomatis kipas angin dikendalikan menggunakan sensor LM35. Pengendalian perangkat oleh *smartphone android* menggunakan komunikasi serial *bluetooth*. Sistem ini menggunakan mikrokontroler Atmega32 serta dibangun dan dirancang pada miniatur rumah tipe 36.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada sistem ini, pengendalian manual dan otomatis perangkat (lampu dan kipas angin) dapat dilakukan dari *smartphone android*. Pengendalian perangkat dapat dikendalikan pada jarak maksimal  $\pm 27$  meter tanpa penghalang dan jarak  $\pm 22$  meter dengan penghalang. Dengan hasil tersebut, maka terbukti bahwa pengendalian perangkat (lampu dan kipas angin) dapat dikendalikan pada mode manual dan otomatis yang tergabung dalam satu sistem melalui *smartphone android* serta lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan mekanisme konvensional.

Kata kunci : *Smartphone android*, Atmega32, inframerah, phototransistor, LDR, LM35, *bluetooth*, *dimmer* lampu, kipas angin

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Rancang Bangun Perangkat Pengendali Penerangan Ruangan dan Suhu pada Rumah Berbasis *Smartphone Android*”. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma IV (D4), Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Drs. H. Ganefri, M. Pd, Ph. D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Oriza Candra, S.T, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Ali Basrah Pulungan, S.T, M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Eletro.
4. Bapak Drs. H. Aslimeri, M.T, selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Industri sekaligus sebagai penguji dalam Tugas Akhir ini.
5. Bapak Drs. Aswardi, M.T, dan Ibu Irma Husnaini S.T, M.T, selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam pengerjaan Tugas Akhir.
6. Bapak Dr. H. Sukardi, M.T dan Bapak Elfizon S.Pd, M.PdT, selaku penguji pada Tugas Akhir.

7. Bapak dan Ibu Dewan Dosen serta seluruh staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membimbing dan membantu penulis selama menuntut ilmu.
8. Kedua Orang Tua dan semua keluarga yang telah banyak berjasa baik moral ataupun materil serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro UNP, khususnya Program Studi Teknik Elektro Industri angkatan 2010.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis untuk mewujudkan Tugas Akhir ini dan menyelesaikan studi yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Semoga bantuan dan bimbingan serta arahan yang diberikan menjadi amal saleh dan mendapatkan pahala dari Allah SWT, amin. Tugas Akhir ini tidak terlepas dari kesalahan dan kekeliruan, oleh sebab itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin...

Padang, Februari 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	6
C. Batasan Masalah .....	6
D. Rumusan Masalah.....	7
E. Tujuan.....	8
F. Manfaat.....	8
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Gambaran Umum .....	9
B. Konsep Dasar Sistem Kontrol .....	10
1. Proses ( <i>Plant</i> ) .....	10
2. Pengukuran ( <i>Measurement</i> ).....	10
3. Pengujian ( <i>Evaluation</i> ).....	11
4. Kontrol Akhir ( <i>Final Control</i> ).....	11
C. Cahaya dan Intensitas Penerangan (Iluminasi).....	13
1. Pengertian Cahaya .....	13
2. Satuan dalam Penerangan.....	14
3. Sistem Pencahayaan .....	14
4. Dampak Penerangan yang Tidak Baik .....	18

D. Sistem Operasi Android .....	18
1. Pengertian Android.....	18
2. Arsitektur Android.....	19
3. Tipe Aplikasi Android.....	25
E. Motor Induksi Satu Fasa .....	26
1. Karakteristik Motor Induksi .....	26
2. Prinsip Kerja Motor Induksi .....	28
3. Motor Kutub Bayangan ( <i>Shaded Pole</i> ) .....	30
4. Pengaturan Kecepatan Motor Induksi .....	32
F. <i>Pulse Width Modulation</i> (PWM).....	34
G. Komponen Utama Sistem.....	37
1. Mikrokontroler ATmega 32 .....	37
2. Catu Daya .....	42
3. Sensor Suhu LM35 .....	49
4. Sensor Cahaya LDR ( <i>Light Dependent Resistant</i> ) .....	51
5. Sensor LED Inframerah.....	53
6. Sensor PhotoTransistor.....	55
7. TRIAC ( <i>Triode Alternating current switch</i> ).....	57
8. Optoisolator .....	58
9. Transistor .....	59
10. MOSFET .....	64
11. IC Timer NE 555 .....	69
12. Relai <i>Single Pole Double Throw</i> (SPDT).....	72
13. Modul Komunikasi Serial (HC-05 Bluetooth) .....	75
14. Lampu Hemat Energi (LHE) .....	76
15. LCD ( <i>Liquid Cristal Display</i> ).....	77
H. Perangkat Lunak .....	80
1. Bahasa Pemrograman Mikrokontroler.....	80
2. Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ) .....	87

### **BAB III METODE PERANCANGAN**

A. Perancangan Umum.....	90
1. Blok Diagram .....	91
2. Prinsip Kerja Alat .....	95
B. Perancangan Perangkat Keras .....	96
1. Rangkaian Catu Daya .....	96
2. Minimum Sistem Mikrokontroler ATmega 32.....	97
3. Rangkaian <i>Driver Pwm</i> Pengendali Kecepatan Motor AC Satu Fasa.....	99
4. Rangkaian <i>Driver Pwm</i> Pengendali <i>Dimmer</i> Lampu AC Satu Fasa .....	100
5. Rangkaian <i>Driver</i> Relai Pengendali <i>On Off</i> Lampu AC Satu Fasa.....	102
6. Rangkaian Penunda Waktu ( <i>Timer</i> ) .....	103
7. Rangkaian Sensor Phototransistor dan Inframerah .....	104
8. Rangkaian Sensor LDR .....	106
9. Rangkain Sensor Suhu LM35 .....	106
10. Rangkaian LCD .....	107
11. Rangkaian Komunikasi Serial <i>Bluetooth</i> HC-05 .....	108
12. Perancangan PCB .....	108
13. Miniatur Rumah .....	111
C. Perancangan Perangkat Lunak .....	114
1. Program Mikrokontroler.....	114
2. Program Aplikasi <i>Smartphone Android</i> .....	118

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

A. Tujuan Pengujian Alat.....	121
B. Instrumentasi Pengujian Alat.....	122
C. Langkah Pengujian .....	123
D. Pengujian dan Analisa Perangkat Keras .....	124
1. Rangkaian Catu Daya .....	124

2. Sistem Minimum Atmega32.....	129
3. <i>Driver Pwm</i> Pengendali Kecepatan Motor AC Satu Fasa .....	130
4. <i>Driver Pwm</i> Pengendali <i>Dimmer</i> Lampu AC Satu Fasa .....	136
5. <i>Driver</i> Relai Pengendali <i>On Off</i> Lampu AC Satu Fasa .....	141
6. <i>Driver</i> Relai Penunda Waktu ( <i>Timer</i> ) .....	143
7. Sensor Phototransistor dan Inframerah.....	147
8. Sensor LDR .....	151
9. Sensor Suhu LM35 .....	155
10. Rangkaian LCD .....	159
11. Modul Bluetooth HC05 .....	160
E. Pengujian dan Analisa Perangkat Lunak .....	163
1. Program Mikrokontroler.....	163
a) Bagian Deklarasi dan Konfigurasi.....	163
b) Bagian Kontrol Lampu <i>On/Off</i> .....	165
c) Bagian Kontrol Lampu <i>Dimmer</i> .....	166
d) Bagian Kontrol Kecepatan Kipas Angin .....	168
2. Program Aplikasi <i>Smartphone Android</i> .....	170
a) Program Bagian Koneksi.....	171
b) Program Kendali <i>On/Off</i> Lampu .....	172
c) Program Kendali Kecepatan Kipas Angin.....	173
d) Program Kendali <i>Dimmer</i> Lampu .....	174
F. Pengujian Sistem Keseluruhan .....	176
1. Mode Manual.....	176
2. Mode Otomatis .....	178

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan.....	181
B. Saran .....	182

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Blok Sistem Pengontrolan <i>Loop</i> Terbuka.....	12
2. Diagram Blok Sistem Pengontrolan <i>Loop</i> Tertutup .....	12
3. Arsitektur Android.....	20
4. Konstruksi Motor Induksi Satu Fasa. ....	27
5. Konstruksi Motor <i>Shaded Pole</i> .....	31
6. Karakteristik Motor <i>Shaded Pole</i> .....	32
7. Gelombang Tegangan Carier dan Gelombang Tegangan Referensi .....	34
8. Proses Pembangkitan Sinyal PWM pada Mikrokontroler .....	36
9. Konfigurasi Pin Atmega32 .....	39
10. Diagram Blok dari Sebuah Catu Daya.....	43
11. Lilitan Transformator.....	43
12. Gelombang Tegangan Sekunder Trafo .....	44
13. Penyearah Menggunakan Metode Jembatan .....	45
14. Gelombang Keluaran Penyearan tanpa Filter .....	46
15. Penyearah Jembatan dengan Kapasitor .....	47
16. Gelombang Keluaran Penyearan dengan Filter C .....	48
17. Rangkaian Regulator .....	49
18. Sensor Suhu LM35 .....	50
19. Simbol dan Karakteristik LDR .....	52
20. Spektrum LED Inframerah .....	54
21. Simbol Phototransistor PNP dan NPN .....	56
22. Simbol TRIAC .....	57
23. Karakteristik Triac .....	58
24. Rangkaian Dasar Optocoupler.....	59
25. Transistor Tipe PNP dan Transistor Tipe NPN .....	60
26. Karakteristik transistor.....	61
27. Karakteristik Keluaran Transistor.....	62

28. Karakteristik Kolektor .....	63
29. Simbol Transistor D-MOSFET.....	65
30. Simbol Transistor E-MOSFET .....	66
31. Konstruksi E-MOSFET Kanal-N .....	67
32. Kurva Karakteristik Transfer dan Output E-MOSFET .....	68
33. Skema Internal IC NE555.....	70
34. Simbol Relai SPDT .....	73
35. Kontruksi Relai.....	74
36. Konfigurasi Pin LCD.....	78
37. Blok Diagram Sistem Kendali Manual dan Otomatis .....	91
38. Rangkaian Skematik Catu Daya .....	97
39. Skematik Sistem Minimum Mikrokontroler Atmega32.....	98
40. Skematik Rangkaian <i>Driver Pwm</i> Pengendali Kecepatan Motor AC .....	99
41. Skematik Rangkaian <i>Driver Pwm</i> Pengendali <i>Dimmer</i> Lampu AC.....	101
42. Skematik Rangkaian Relai Pengendali Lampu <i>On/Off</i> .....	102
43. Skematik Rangkaian Penunda Waktu ( <i>Timer</i> ).....	103
44. Skematik Sensor Phototransistor dan Inframerah .....	105
45. Skematik Rangkaian Sensor LDR .....	106
46. Skematik Rangkaian Sensor Suhu LM35 .....	107
47. Skematik Rangkaian LCD .....	107
48. Skematik Rangkaian <i>Bluetooth</i> HC-05.....	108
49. Perancangan Miniatur Rumah Dua Dimensi .....	112
50. a. Miniatur Rumah Tampak Keseluruhan. b. Miniatur Rumah Tampak Atas.....	113
51. <i>Flowchart</i> Pengendalian oleh Mikrokontroler .....	115
52. <i>Layout</i> Aplikasi <i>Smartphone Android</i> .....	118
53. Titik Pengukuran Rangkaian Catu Daya .....	125
54. Gelombang Sisi Sekunder Transformator .....	127
55. Gelombang Keluaran Setelah Dioda Penyearah.....	127
56. Gelombang Keluaran Setelah Difilter Kapasitor .....	128
57. Gelombang Keluaran Setelah IC Regulator .....	129

58. Skematik Rangkaian <i>Driver Pwm</i> Pengendali Kecepatan Motor AC .....	131
59. Skematik Rangkaian <i>Driver</i> Pengendali <i>Dimmer</i> Lampu AC.....	137
60. Skematik Rangkaian <i>Driver</i> Relai Pengendali <i>On Off</i> Lampu AC .....	142
61. Skematik Rangkaian Penunda Waktu ( <i>Timer</i> ) .....	144
62. Diagram Balok dari 5 Buah Rangkaian <i>Driver Timer</i> .....	145
63. Skematik Rangkaian Sensor Phototransistor dan Inframerah .....	148
64. Karakteristik Sensor Jarak Phototransistor terhadap Tegangan .....	149
65. Karakteristik Pengukuran Intensitas Cahaya oleh <i>Luxmeter</i> dan Sensor LDR .....	152
66. Skematik Rangkaian Sensor Suhu LM35 .....	156
67. Karakteristik Pengukuran Suhu Termometer Digital dan Sensor LM35 ..	157
68. Tampilan LCD Tanpa Program .....	159
69. Tampilan LCD setelah diberi Program.....	160
70. <i>Layout</i> Sistem Kendali Perangkat Rumah .....	170
71. Program Koneksi dengan <i>Bluetooth</i> .....	171
72. Program Kendali <i>On/Off</i> Lampu .....	172
73. Program Kendali Kecepatan Kipas Angin.....	173
74. Program Kendali <i>Dimmer</i> Lampu .....	175

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Standar Tingkat Pencahayaan Menurut Kepmenkes No. 1405 Tahun 2002.....	17
2. Interupsi ATmega 32 .....	41
3. Bentuk Tipe Data .....	82
4. Data Operasi Aritmatik .....	83
5. Data Rasional .....	84
6. Fungsi Masing-Masing Port.....	98
7. Pengukuran Rangkaian Catu Daya.....	125
8. Pengukuran Parameter Mikrokontroler Atmega32 .....	129
9. Parameter Pengukuran Pengendalian Motor AC Satu Fasa.....	133
10. Gelombang Output Pwm Mikrokontroler dan Pwm Motor AC berdasarkan besar <i>Duty Cycle</i> . .....	134
11. Parameter Pengukuran Pengendalian <i>Dimmer</i> Lampu AC.....	139
12. Gelombang <i>Output Pwm</i> Mikrokontroler dan <i>Pwm</i> Lampu AC.....	139
13. Parameter Pengukuran Rangkaian <i>Driver</i> Relai .....	142
14. Parameter Pengukuran Rangkaian <i>Driver Timer</i> .....	144
15. Parameter Pengukuran Sensor Phototransistor dan Inframerah.....	148
16. Parameter Pengukuran Intensitas Cahaya .....	151
17. Pengukuran suhu dengan LM35 dan Termometer Digital.....	156
18. Pengujian Koneksi Modul <i>Bluetooth</i> HC-05 .....	161
19. Pengujian Sistem Mode Manual Lampu <i>On Off</i> .....	176
20. Pengujian Sistem Mode Manual Lampu <i>Dimmer</i> .....	177
21. Pengujian Sistem Mode Manual Kipas Angin.....	177
22. Pengujian Sistem Mode Otomatis Lampu <i>On Off</i> .....	178
23. Pengujian Sistem Mode Otomatis Lampu <i>Dimmer</i> .....	179
24. Pengujian Sistem Mode Otomatis Kipas Angin .....	180

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Rangkaian Keseluruhan .....	184
2. Alat dan Komponen .....	186
3. Miniatur Rumah Tipe 36.....	189
4. Listing Program Keseluruhan .....	191



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Manusia selalu berusaha untuk menciptakan sesuatu yang dapat meringankan aktifitasnya dengan memanfaatkan teknologi. Hal ini yang mendorong perkembangan teknologi yang telah banyak menghasilkan alat sebagai piranti untuk mempermudah kegiatan manusia bahkan menggantikan peran manusia dalam suatu fungsi tertentu. Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi yang sangat pesat, memungkinkan sekali untuk terciptanya suatu alat yang dapat digunakan untuk mengendalikan peralatan elektronik, baik yang terdapat di rumah, perkantoran, ruko, pabrik atau industri maupun apartemen (Faurany, 2014).

Perkembangan teknologi saat ini membuat manusia ingin melakukan sesuatunya dengan mudah, diantaranya yaitu pengontrolan penerangan ruangan. Sumber cahaya alternatif dari lampu-lampu berkembang sangat pesat, dimana cahaya merupakan kebutuhan manusia untuk penglihatan. Dengan adanya lampu, kegiatan manusia dapat berlangsung pada malam hari sehingga manusia dapat melakukan kegiatan mencapai 24 jam. Umumnya pengontrolan nyala lampu menggunakan saklar (prinsip *on off*), dimana pengaturan penerangan hanya berdasarkan pada kondisi gelap-terang. Hal ini tentu juga akan menjadi masalah karena intensitas cahaya lampu yang terlalu terang akan mengakibatkan cahaya silau yang membuat beberapa pengguna tidak nyaman dan sebaliknya, cahaya lampu yang terlalu redup dapat merusak mata terutama bagi pengguna yang beraktivitas dengan tingkat ketelitian tinggi seperti

melakukan pengukuran, membaca dan lainnya. Oleh karena itu diperlukan pengaturan penerangan, sering disebut juga sebagai pengaturan kontrol terang-redup atau *dimmer* (Yanti, 2013).

Aspek pengontrolan manual jika dikaji secara umum ternyata belum efektif dengan kata lain mempunyai keterbatasan dan kekurangan. Untuk mekanisme konvensional atau manual, tidak bisa melakukan pengontrolan terhadap peralatan ketika kita tidak behadapan langsung dengan saklar dari peralatan tersebut. Hal ini jelas menjadi masalah ketika tidak berada ditempat sementara kita ingin melakukan pengontrolan dan juga tidak bisa melakukan pengontrolan banyak perangkat dalam satu waktu (Dinatta, 2013).

Yanti (2013) telah merancang sebuah sistem otomatis pada penerangan lampu ruangan. Sistem tersebut dirancang pada Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Pengendalian *Dimmer* Lampu Pada Penerangan Ruangan”. Pada tugas akhir Yanti (2013), lampu dirancang agar dapat hidup dan mati secara otomatis dan nyala lampu pada sistem ini juga dirancang untuk dapat redup dan gelap sesuai intensitas cahaya dalam ruangan dan luar ruangan. Sistem ini merupakan salah satu solusi dari masalah pada pengontrolan hidup dan mati lampu secara manual dengan menekan saklar *On-Off* dan juga merupakan solusi dari masalah intensitas cahaya lampu yang tidak dapat di atur pencahayaannya. Namun, proses kerja intensitas cahaya (*dimmer*) lampu pada sistem ini masih otomatis sehingga pengguna tidak dapat melakukan pengontrolan *dimmer* lampu sesuai keinginan mengingat intensitas cahaya terang, redup, dan gelap setiap pengguna berbeda-beda. Oleh karena

itu, sistem ini masih belum efektif dan masih dibutuhkannya pengendalian *dimmer* sesuai keinginan pengguna ruangan.

Peralatan elektronik banyak yang telah menjadi kebutuhan pokok disemua kalangan. Selain lampu yang sudah menjadi kebutuhan pokok untuk penerangan, masih banyak peralatan elektronik lain yang telah menjadi kebutuhan pokok salah satunya adalah kipas angin (*Fan*). Kipas angin merupakan perangkat elektronik yang digunakan hampir disemua kalangan seperti perumahan, perkantoran, tempat ibadah dan lainnya, karena selain harga yang terjangkau kipas angin berfungsi sebagai pengendali suhu ruangan agar menjadi nyaman. Kipas angin yang digunakan pada umumnya memiliki prinsip kerja yang sama yaitu, terdapat beberapa tombol (biasanya 3 buah tombol) yang digunakan sebagai saklar untuk mengatur kecepatan putaran kipas angin tersebut. Pengontrolan kecepatan putaran kipas angin secara manual ternyata belum efektif dan belum efisien, karena pengguna harus berhadapan langsung dengan kipas angin untuk mengganti besar kecepatan putaran dengan menekan tombol yang ada pada kipas angin tersebut. Oleh karena itu, disaat perkembangan teknologi yang kian pesat ini pengontrolan secara manual harusnya dapat digantikan dengan pengontrolan otomatis.

Perkembangan teknologi tidak hanya terbatas pada inovasi dan perkembangan pada peralatan elektronik rumah tangga. Perkembangan teknologi juga telah berkembang pada perangkat elektronik berjalan yaitu telepon pintar (*smartphone*). *Smartphone* adalah telepon genggam (*mobile*) yang bekerja menggunakan sistem operasi berstandar Internasional dan dapat

melakukan semua jenis komunikasi dan memiliki fungsi *Personal Digital Assistant* (PDA) dengan kemampuan layaknya seperti komputer. Android merupakan sistem operasi (*platform*) telepon pintar yang dikenalkan Google.Inc dan memiliki banyak kelebihan. Android menyediakan *platform* terbuka (*opensource*) dan tidak berbayar bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi sendiri. Android terus mengalami kemajuan signifikan, baik performa teknis maupun tampilan antarmukanya dan program *Interface* yang disediakan Android menawarkan akses ke *hardware* maupun data-data telepon atau data sistem itu sendiri. Selain itu, Perangkat Android diproduksi oleh banyak vendor sehingga para vendor menciptakan telepon pintar dengan harga yang bersaing dan terjangkau untuk semua kalangan. Hal ini terlihat bahwa saat sekarang ini hampir semua telepon genggam yang digunakan banyak pengguna menggunakan sistem operasi Android (Djamaluddin, 2011).

Faurany (2014) telah merancang sistem kendali penerangan ruangan dan buka tirai otomatis menggunakan *Smartphone Android*. Sistem tersebut dirancang pada tugas akhir dengan judul “Pemanfaatan *Smartphone Android* Sebagai Sistem Kontrol Penerangan Ruangan dan Tirai Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino”. Dalam tugas akhir Faurany (2014), penerangan lampu *dimmer* digunakan pada lampu DC 10 volt, hal ini dinilai masih kurang efektif karena tidak dapat diterapkan langsung pada rumah sebenarnya. Aplikasi yang digunakan Faurany pada *Smartphone Android* merupakan aplikasi yang telah ada di *playstore*. Aplikasi tersebut hanya dapat digunakan dengan sistem minimum Arduino Uno. Aplikasi tersebut juga terbatas pada

perangkat yang akan dikendalikan. Oleh karena itu masih diperlukan inovasi agar sistem dapat diterapkan langsung pada rumah sebenarnya dan perangkat yang dikendalikan dapat disesuaikan berdasarkan keinginan pengguna.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis merancang sebuah sistem kendali perangkat elektronik rumah dengan menggunakan *Smartphone Android*. *Smartphone Android* digunakan sebagai pusat kendali dengan memanfaatkan modul *Bluetooth* sebagai komunikasi serial. Perangkat elektronik rumah yang dikendalikan adalah lampu dan kipas angin. Pengendalian perangkat elektronik rumah menggunakan dua mode yaitu otomatis dan manual. Pengendalian manual lampu dilakukan melalui *Smartphone Android* sedangkan pengendalian otomatis dikendalikan oleh sensor cahaya LDR sebagai pengukur intensitas cahaya dalam ruangan dan sensor inframerah dengan sensor phototransistor sebagai pendeteksi adanya pengguna ruangan. Pengendalian kipas angin secara manual dikendalikan dari *Smartphone Android* dan pengendalian otomatis menggunakan sensor suhu LM35 sebagai pengukur suhu ruangan. Dalam Tugas Akhir ini sistem pengendalian yang akan dirancang menggunakan mikrokontroler Atmega 32. Semuanya akan direalisasikan dalam sebuah miniatur rumah Tipe 36. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka dirancanglah sebuah Tugas Akhir dengan judul **“Rancang Bangun Perangkat Pengendali Penerangan Ruangan dan Suhu pada Rumah Berbasis *Smartphone Android*”**.

## B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka beberapa masalah yang muncul adalah sebagai berikut :

1. Sistem pengendalian *on off* lampu ruangan secara manual berhadapan langsung dengan saklar dan tidak ada sistem pengendalian secara otomatis.
2. Intensitas penerangan ruangan (*dimmer*) tidak dapat dikendalikan secara manual dan otomatis sesuai keinginan pengguna ruangan.
3. Sistem pengendalian kecepatan kipas angin yang umum digunakan menggunakan prinsip manual dengan berhadapan langsung dengan saklar untuk melakukan pengendalian kecepatan serta tidak adanya pengendalian secara otomatis.
4. Tidak adanya perangkat yang dapat mengendalikan peralatan elektronik rumah yang tergabung dalam sebuah sistem pengendalian menggunakan *Smartphone Android*.

## C. Batasan Masalah

1. Peralatan yang akan dikendalikan adalah 5 buah lampu *on off*, 2 buah lampu *dimmer*, dan satu buah kipas angin ruangan (motor AC 1 fasa).
2. Pengendalian otomatis lampu *on off* menggunakan sensor LDR sebagai pengukur intensitas cahaya dan sensor inframerah dengan sensor phototransistor sebagai pendeteksi adanya pengguna ruangan.

3. Pengendalian dimmer lampu menggunakan sensor 2 buah sensor LDR untuk mengukur dan membandingkan intensitas cahaya dalam dan luar ruangan.
4. Pengendalian otomatis kecepatan kipas angin menggunakan sensor suhu LM35 sebagai pengukur suhu ruangan.
5. Mikrokontroler yang digunakan adalah Atmega 32 sebagai pusat kendali dan menggunakan bahasa *Basic* sebagai bahasa pemrograman.
6. *Smartphone Android* yang digunakan menggunakan sistem operasi minimal versi 4.1 ICS (*Ice Cream Sandwich*) dan aplikasi yang dibangun menggunakan MIT App Inventor2.
7. Komunikasi antara *Smartphone Android* dan mikrokontroler adalah komunikasi *bluetooth* dengan menggunakan modul *bluetooth* HC-05.
8. Peralatan yang dikendalikan dibangun dalam miniatur rumah Tipe 36 dengan skala 1:100.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah, maka penulis merumuskan permasalahan pada Tugas Akhir ini yaitu bagaimana merancang dan membangun sebuah sistem pengendali intensitas penerangan ruangan dan suhu pada rumah berbasis *Smartphone Android*.

### **E. Tujuan**

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi tujuan yang diharapkan yaitu:

1. Merancang dan membangun program mikrokontroler dan aplikasi Android yang berfungsi sebagai sistem pengendali penerangan ruangan dan suhu rumah berbasis *Smartphone Android*.
2. Merancang dan membangun *hardware* yang berfungsi sebagai pengendali eksekusi perangkat penerangan ruangan dan suhu rumah berbasis *Smartphone Android*.
3. Menguji dan menganalisa program mikrokontroler, aplikasi Android dan *hardware* pada sistem pengendali penerangan ruangan dan suhu rumah berbasis *Smartphone Android*.

### **F. Manfaat**

Manfaat dari tugas akhir ini adalah:

1. Memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengendalikan peralatan elektronik rumah yaitu pengguna tidak lagi berhadapan langsung dengan saklar untuk mengendalikan peralatan rumah.
2. Dengan adanya pengendalian yang dilakukan melalui *Smartphone Android* diharapkan pemakaian peralatan elektronik rumah dapat dilakukan lebih efektif dan efisien.
3. Mengaplikasikan aspek-aspek teoritis dan konsep-konsep pada perkuliahan khususnya pada pemanfaatan mikrokontroler sebagai eksekusi kendali sistem dan pengetahuan mengenai sistem operasi *android*

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa hardware, software, dan mekanik pada pembuatan sistem kendali penerangan ruangan dan suhu rumah berbasis Smartphone Android, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Program mikrokontroler dan aplikasi Android yang telah dibangun dapat berfungsi dengan baik yaitu pada pengujian program mikrokontroler dapat mengendalikan rangkaian *driver* sebagai pengendali eksekusi, sedangkan aplikasi android pada pengujian keseluruhan dapat mengendalikan perangkat secara manual dan otomatis. Secara keseluruhan maka dapat disimpulkan program mikrokontroler dan aplikasi android dapat bekerja sesuai perancangan sebagai sistem pengendali penerangan ruangan dan suhu rumah berbasis *Smartphone Android*.
2. *Hardware* yang telah dibangun dapat berfungsi dengan baik yaitu pada pengujian, mikrokontroler sebagai pusat pengendali dapat mengendalikan semua rangkaian *driver* pengendali perangkat, kemudian rangkaian *driver* mengendalikan eksekusi kepada perangkat elektronik rumah. Secara keseluruhan maka dapat disimpulkan bahwa *hardware* yang telah dibangun dapat bekerja sesuai perancangan sebagai pengendali eksekusi perangkat penerangan ruangan dan suhu rumah berbasis *Smartphone Android*.

3. Pengujian kinerja sistem pengendali lampu penerangan ruangan dan kipas angin pengatur suhu rumah yakni pengujian program mikrokontroler, aplikasi android, dan *hardware* dilakukan dengan membandingkan antara hasil pengukuran dengan kajian teori. Secara keseluruhan, sistem dapat bekerja dengan baik yaitu pengendalian secara manual dan pengendalian otomatis dapat dikendalikan melalui *Smartphone Android*.

## B. Saran

Selama proses pembuatan Tugas Akhir ini, ditemukannya berbagai keterbatasan. Berikut akan dipaparkan beberapa saran-saran yang diharapkan dapat bermanfaat untuk mengembangkan sistem ini.

1. Agar pengendalian perangkat penerangan rumah dan pengendalian kipas angin dapat dikendalikan untuk jarak yang lebih jauh, sebaiknya menggunakan media komunikasi yang memiliki sinyal frekuensi yang lebih luas lagi seperti menggunakan jaringan internet, sehingga pengguna dapat mengendalikan perangkat rumah dengan jarak yang lebih jauh lagi.
2. Untuk lebih memperbanyak perangkat yang akan dikendalikan maka dapat ditambahkan lagi *driver* pengendali *on off*, sehingga perangkat rumah yang dikendalikan tidak terbatas hanya pada penerangan dan kipas angin.
3. Penggunaan *driver* relai untuk pengendali lampu *on off* sebaiknya digantikan dengan *driver optocoupler* karena konsumsi daya untuk relai lebih besar.

4. Aplikasi yang telah dibangun sebaiknya lebih ditingkatkan sistem pengamanannya karena bisa saja pengguna lain melakukan kendali terhadap rumah pengguna yang sebenarnya mengingat dapat terjadinya tindak kejahatan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, Heri. 2013. *Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmega 16 Menggunakan Bahasa C (Code Vision AVR)*. Bandung : Informatika Bandung.
- Ashmawy, Ali Hassan El. 2012. *Course Motor 1: An Introduction to Electrical Motor Basics*. USA: Certified Energy Manager - AEE.
- Amiral, Muhammad. 2010. *Aplikasi Pengingat Shalat dan Arah Kiblat Menggunakan Global Positioning System (GPS) Berbasis Android 1.6*. Institut Teknologi Indonesia.
- Datasheet Atmega 32. (Online). (atmel.com, diakses pada tanggal Februari 2014).
- Datasheet HC-03/05 Serial Module Bluetooth. (Online). (elec Freaks.com, diakses pada tanggal 27 Februari 2014).
- Datasheet LM35. (Online). (biltek.tubitak.gov.tr, diakses pada tanggal 19 April 2014).
- Datasheet NE555. (Online). (www.ti.com, diakses pada November 2014).
- Dinata, Mahatta. 2013. *Perancangan Dan Implementasi Remote Kontrol Perangkat Elektronik Rumah Tangga Berbasis Komunikasi Bluetooth Pada Handphone Android*. Institut Teknologi Telkom Bandung.
- Djamiluddin, Wirsal. 2011. *Implementasi Handphone Locator Dalam Sistem Operasi Android Dan Google Maps*. Institut Teknologi Surabaya.
- Fajri, Rifki. 2014. *Kendali Kecepatan Motor DC Pada Navigasi Robot Cerdas Pemadam Api Dengan Metoda Pulse Width Modulation (PWM)*. Universitas Negeri Padang.
- Faurany, Anna. 2014. *Pemanfaatan Smartphone Android Sebagai Sistem Kontrol Penerangan Ruangan dan Tirai Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino*.
- Hadi, Mokh Sholihul. 2003. *Mengenal Mikrokontroler AVR Atmega32*. (Online). (IlmuKomputer.com, diakses pada tanggal 20 Desember 2014).
- Holmes, D. Grahame & Lipo, Thomas A. 2003. *Pulse Width Modulation For Power Converters - Principle and Practice*. New Jersey : IEEE Series on Power Engineering.
- Huda, Arif Akbarul. 2013. *Livecoding! 9 Aplikasi Android Buatan Sendiri*. Yogyakarta : Andi.