

**PERANCANGAN SISTEM KENDALI JARAK JAUH INSTALASI  
PENERANGAN LISTRIK RUMAH TINGGAL DENGAN KONSEP *INTERNET*  
*of THINGS.***

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan Untuk Menyelesaikan Tugas Akhir Pada  
Jurusan Teknik Elektro Program Diploma IV*

*Di Universitas Negeri Padang*



Oleh:

Zulfikar Wirawan

14130079/2014

Program Studi Elektro Industri (DIV)

Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknik

Universitas Negeri Padang

2018

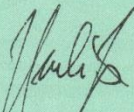
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul : Perancang Sistem Kendali Jarak Jauh Instalasi  
Penerangan Listrik Rumah Tinggal Dengan  
Konsep *Internet Of Things*.  
Nama : Zulfikar Wirawan  
BP/Nim : 2014 / 14130079  
Jurusan : Teknik Elektro  
Program Studi : Teknik Elektro Industri  
Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2018

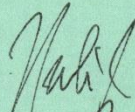
Disetujui oleh:

Pembimbing I,



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

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Elektro FT UNP



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

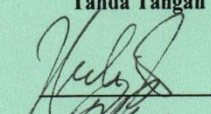
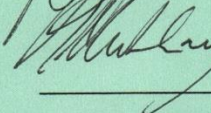
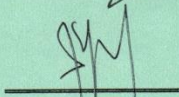
**HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Di depan Tim Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**

**Judul** : Perancang Sistem Kendali Jarak Jauh Instalasi \*  
Penerangan Listrik Rumah Tinggal Dengan  
Konsep *Internet Of Things*.  
**Nama** : Zulfikar Wirawan  
**BP/Nim** : 2014 / 14130079  
**Jurusan** : Teknik Elektro  
**Program Studi** : Teknik Elektro Industri  
**Fakultas** : Teknik

Padang, Agustus 2018

**Tim Penguji :**

	<b>Nama</b>	<b>Tanda Tangan</b>
<b>Ketua</b>	: Drs. Hambali, M. Kes	
<b>Sekretaris</b>	: Dr.Riki Mukhaiyar, M.T	
<b>Anggota</b>	: All Basrah Pulungan, S.T, M.T	



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN DIKTI  
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



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

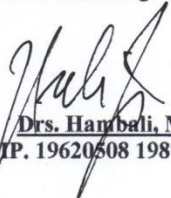
Nama : Zulfikar Wirawan  
NIM/TM : 14130079/2014  
Program Studi : Teknik Elektro Industri  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul "**Perancang Sistem Kendali Jarak Jauh Instalasi Penerangan Listrik Rumah Tinggal Dengan Konsep Internet Of Things**" 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

  
**Drs. Hambali, M.Kes**  
NIP. 19620508 1987 03 1004

Saya yang menyatakan,

  
**Zulfikar Wirawan**  
NIM/BP. 14130079/2014

## ABSTRAK

**Zulfikar Wirawan (2014-14130079) : Perancangan Sistem Kendali Jarak Jauh Penerangan Listrik Rumah Tinggal Menggunakan Mikrokontroler Dengan Menerapkan Konsep *Internet of Things* Untuk Aplikasi *Smart Home***

**Dosen Pembimbing : Drs, Hambali, M. Kes**

Di era digital saat ini perkembangan teknologi terus dilakukan dan dikembangkan untuk membantu manusia dalam meringankan pekerjaan maupun menyelesaikan pekerjaannya, semua teknologi dikembangkan tanpa mengesampingkan faktor lingkungan yang nantinya diharapkan juga ramah lingkungan.

Merancang dan membangun sebuah sistem kendali jarak jauh dengan menerapkan konsep *Internet of Things*, yang mampu mengendalikan lampu rumah yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Merancang dan membangun *hardware* yang berfungsi sebagai pengendali eksekusi perangkat penerangan ruangan dan keamanan rumah berbasis *smartphone* Android.

*smartphone* adalah *device* yang digunakan oleh *user* untuk mengontrol alat elektronika melalui WiFi/Tethering dan Portable Hotspot yang bisa juga disediakan melalui *USB Router*. Sistem dapat dioperasikan melalui aplikasi *browser* pada *smart phone*. Dalam hal ini kontrol yang digunakan pada rumah ini adalah mikrokontroler *Arduino uno328*.

Pada bagian lampu teras telah terkontrol secara otomatis, kondisi lampu teras dipengaruhi oleh besar cahaya yang terdeteksi oleh sensor LDR, jika sensor mendeteksi kondisi cahaya banyak maka lampu akan dimatikan (*off*) dan jika kondisi gelap maka system akan mengaktifkan lampu dari besaran tegangan keluaran dari driver sensor LDR dari pendeteksian cahaya diluar rumah.

**Kata kunci** : Sensor Ultrasonik, Sensor LDR, Driver Triac, Mikrokontroller ATmega 328, Uptocouler, Lampu Pijar, *Ethernet Shield*.

## KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini dengan baik.

Proposal tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana sains terapan pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.

Penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dari awal hingga akhir penulis menyelesaikan Proposal ini, Dengan ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Drs. Hambali, M. Kes Selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membantu penulis atas arahan, perbaikan, saran dan dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Riki Mukhaiyar, S.T, M.T dan Bapak Ali Basrah Pulungan, S.T, M.T selaku dosen penguji penulis.
3. Kedua orang tua dan seluruh keluarga tercinta yang selalu mendoakan dan mendukung setiap langkah yang penulis tempuh dalam pendidikan.
4. Bapak Drs. Hambali M.Kes Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro FT-UNP.

5. Ibuk Hastuti,S.T, M.T Selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Bapak Dr. Hendri M.T Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Industri (D4).
7. Bapak dan Ibuk dosen pengajar, teknisi, serta staf administrasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
8. Rekan-rekan seperjuangan jurusan Teknik Elektro Industri Bp 2014 Universitas Negeri Padang.
9. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dari awal penyelesaian tugas akhir ini sampai selesai yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga proposal ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca maupun instalasi kedua belah pihak. Akhirnya penulis mengharapkan masukan dan kritikan yang membangun dari penyusunan Proposal Tugas Akhir ini semoga dengan tulisan ini dapat memberikan informasi yang berguna untuk kita semua. Atas perhatian serta masukan dari pembaca semua nya penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Agustus 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah .....	4
E. Tujuan Penelitian.....	4
F. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI .....	7
A. Sistem Kontrol.....	7
1. Pengontrolan dengan Loop Tertutup .....	7
2. Pengontrolan dengan Loop Terbuka.....	8

B. <i>Internet of things</i> .....	9
C. Power supply .....	10
1. Penyearah gelombang penuh( <i>Full Wave Rectifier</i> ) .....	10
2. Penyaring( <i>Filter</i> ) .....	12
3. Voltage Regulator .....	14
D. Mikrokontroler .....	14
1. Arduino Uno .....	16
2. Bahasa Pemograman.....	19
E. Android.....	26
F. Perangkat <i>Mobile</i> .....	27
1. Jenis-jenis Perangkat <i>Mobile</i> .....	27
a. <i>Smartphone</i> .....	27
H. <i>USB Router</i> .....	28
I. <i>Diver Triac</i> .....	30
J. <i>Optocoupler</i> .....	33
K. Lampu Listrik .....	35
L. Sensor .....	37
1. Sensor LDR .....	37
2. Sensor Ultrasonik.....	39
M. Algoritma Pemograman dan Folwchart .....	42

1. Algoritma.....	42
2. Flowchart .....	42
a. Program Flowchart.....	43
b. Simbol dan Notasi Flowchart.....	44
c. Membuat Flowchart untuk Pemrograman.....	45
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT .....	48
A. Blok Diagram.....	48
1. Catu Daya (Power Supply).....	49
2. Smartphone Android.....	49
3. Modul Ethernet Shield.....	50
4. Mikrokontroler Arduino Uno .....	50
5. Sensor LDR .....	50
6. Sensor Ultrasonik SRF-04.....	51
7. <i>Driver</i> Triac BTA136 dan Optocoupler MOC3021 .....	51
8. Lampu Pijar .....	51
B. Prinsip Kerja Alat.....	52
C. Perancangan Alat .....	53
1. Perancangan Hardware .....	53
2. Perancangan Rangkaian Elektronik.....	55
D. Perancangan Software.....	60

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA .....	68
A. Pengujian Hardware .....	68
B. Pengujian Software .....	92
 BAB V PENUTUP .....	 100
A. Kesimpulan .....	100
B. Saran.....	101

DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Metode Sistem Kontrol <i>Close Loop</i> .....	8
Gambar 2. Metode Sistem Kontrol <i>Open Loop</i> .....	8
Gambar 3. Penyearah Gelombang Penuh .....	10
Gambar 4. Bentuk Gelombang Keluaran Penyearah Gelombang Penuh.....	11
Gambar 5. Keluaran Penyearah Gelombang Penuh dengan Penyaring Kapasitor	13
Gambar 6. Regulasi Voltase Memakai IC 7805 .....	14
Gambar 7. Blok Diagram Mikrokontroler Atmega328.....	17
Gambar 8. Modul Arduino Uno.....	19
Gambar 9. Konfigurasi Pin ATmega328 .....	19
Gambar 10. <i>Software</i> Arduino IDE.....	20
Gambar 11. Lambang Android .....	26
Gambar 12. <i>Smartphone</i> .....	28
Gambar 13. <i>Router</i> TP-LINK .....	29
Gambar 14. Simbol Triac.....	31
Gambar 15. Dasar Pengaturan Daya dengan <i>Triac</i> .....	32
Gambar 16. Bentuk Fisik Triac.....	32

Gambar 17. Bentuk Fisik <i>Optocoupler</i> .....	34
Gambar 18. Rangkaian Internal Komponen <i>Optocoupler</i> .....	35
Gambar 19. Bola Lampu Pijar .....	37
Gambar 20. Bentuk Sensor LDR .....	38
Gambar 21. Sensor Ultrasonik .....	39
Gambar 22. Diagram Waktu Sensor Ultrasonik .....	41
Gambar 23. Arah Pancaran Gelombang Ultrasonik.....	41
Gambar 24. Blok Diagram .....	48
Gambar 25. Rancangan Bentuk Rumah.....	54
Gambar 26. Rumah Tampak Depan.....	54
Gambar 27. Rumah Tampak Atas .....	55
Gambar 28. Rangkaian Power Suplay .....	55
Gambar 29. Rangkaian Sensor Cahaya LDR.....	56
Gambar 30. Rangkaian Sensor Ultrasonik.....	57
Gambar 31. Modul <i>Ethernet Shield</i> .....	58
Gambar 32. <i>Driver Heater</i> .....	60
Gambar 33. Board Arduino UNO R3 dan Kabel USB .....	60
Gambar 34. Rangkaian Keseluruhan .....	64

Gambar 35. Flowchart Baca Sensor LDR.....	65
Gambar 36.Flowchart Terima Data dari <i>Ethernet</i> .....	65
Gambar 37.Flowchart Baca Sensor Ultrasonik .....	66
Gambar 38.Box Mekanik Tampak Depan .....	69
Gambar 39.Box Panel Mekanik .....	69
Gambar 40.Box Mekanik Tampak Samping .....	70
Gambar 41.Rangkaian Catu Daya .....	71
Gambar 42. Pengujian Catu Daya.....	71
Gambar 43.Sistem Minimum Mikrokontroler <i>Arduino Uno 328</i> .....	74
Gambar 44.Pengujian Rangkaian Sensor Ultrasonik .....	75
Gambar 45.Pengujian Sensor LDR .....	77
Gambar 46.Titik Pengukuran Lampu .....	79
Gambar 47. Menghubungkan Smartphone Dengan Router .....	81
Gambar 48. Masukan Alamat <i>Web</i> Pada <i>Browser</i> Smartphone.....	81
Gambar 49. Tampilan Halaman <i>Web</i> Kontrol Pada <i>Browser</i> Smartphone .....	82
Gambar 50. Mengkonekkan Laptop dengan Router .....	82
Gambar 51. Masukkan Alamat <i>Web</i> Pada <i>Browser</i> Laptop.....	83
Gambar 52. Tampilan Halaman Kontrol Pada <i>Broweser</i> Laptop .....	83

Gambar 53. Software Arduino .....	92
Gambar 54. Skecth Arduino .....	93
Gambar 55. Pilihan Board.....	93
Gambar 56. Serial Port .....	94

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Operator Perbandingan.....	24
Tabel 2. Operator <i>Boolean</i> .....	25
Tabel 3. Operator <i>Compound</i> .....	25
Tabel 4. Keterangan Tipe Data Variabel .....	26
Tabel 5. Hasil Pengujian Catu Daya .....	72
Tabel 6. Pengukuran Mikrokontroler <i>Arduino Uno 328</i> .....	74
Tabel 7. Hasil Pengukuran Rangkaian Sensor Cahaya .....	76
Tabel 8. Hasil Pengukuran Rangkaian Sensor LDR .....	77
Tabel 9. Hasil Pengukuran Tegangan Lampu .....	79
Tabel 10. Hasil Pengujian Web Kontrol .....	85
Tabel 11. Jangkauan Wireless Router .....	92

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Rangkaian Keseluruhan.....	102
2. Program Arduino.....	103
3. Data Sheet Sensor LDR .....	108
4.Data Sheet Sensor Ultrasonik.....	112
5. Data Sheet USB Router.....	115
6. Data Sheet ATmega328 .....	117
7. Data Sheet Ethernet Shield.....	149

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Di era digital saat ini perkembangan teknologi terus dilakukan dan dikembangkan untuk membantu manusia dalam meringankan pekerjaan maupun menyelesaikan pekerjaannya, semua teknologi dikembangkan tanpa mengesampingkan faktor lingkungan yang nantinya diharapkan juga ramah lingkungan. Terlepas dari hal tersebut saat ini teknologi dari para pengembang telah ditujukan pada penghematan sumber daya alam dimana semakin hari sumber daya alam di bumi semakin besar yang digunakan, seperti halnya kebutuhan energi listrik nasional semakin hari semakin meningkat, peningkatan tersebut disebabkan oleh pemakaian energi listrik industri, pabrik maupun pemakaian listrik pribadi, selain itu kebiasaan pola hidup masyarakat akan borosnya penggunaan listrik juga menjadi salah satu faktor pemborosan energi listrik

Untuk itu diperlukan adanya sebuah solusi dalam menghemat penggunaan energi listrik tanpa mengurangi kebutuhan listrik pada saat yang diperlukan oleh masyarakat, salah satu solusi penghematan sumber daya listrik yang dikembangkan dengan memanfaatkan teknologi internet maka terciptalah aplikasi yang bisa digunakan untuk menghemat listrik dimana aplikasi ini akan membantu kita dalam mengontrol lampu pada rumah dengan jarak jauh karena sampai saat ini pengontrolan lampu masih menggunakan cara lama yaitu saklar manual sehingga hal ini sangat tidak efisien dan untuk menghidupkan atau mematikan lampu harus menekan saklar tersebut. Maka

dilakukan pengembangan terhadap kemudahan penggunaan peralatan dalam rumah.

*Internet of Things* (IoT) dijelaskan sebagai sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus yang memungkinkan terjadinya interkoneksi antara benda-benda fisik dan virtual. Interkoneksi tersebut bisa terjadi kapan dan di tempat mana pun seperti *outdoor* maupun *indoor*, serta pada saat situasi dan kondisi lainnya.

Perancangan sistem ini mengimplementasikan sebuah perangkat mikrokontroler Arduino Uno. Tujuan utama perancangan alat ini adalah untuk memberikan kenyamanan bagi masyarakat untuk menghemat sumber daya alam dan energi listrik.

Oleh karena itu dari permasalahan yang muncul diatas serta dari beberapa penelitian sebelumnya penulis memutuskan judul pada tugas akhir

**PERANCANGAN SISTEM KENDALI JARAK JAUH INSTALASI PENERANGAN LISTRIK RUMAH TINGGAL DENGAN KONSEP *INTERNET of THINGS*.**

Prinsip kerja dari sistem ini adalah menghidupkan, mematikan lampu rumah tangga secara otomatis menggunakan sensor dan mengontrol dari jarak jauh pada sebuah bangunan melalui aplikasi di *smartphone* yang dirancang khusus untuk kepentingan memonitor lampu rumah tangga yang dapat diakses melalui *gadget* dengan memanfaatkan jaringan internet WLAN dari fitur *hotspot portable smartphone*.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah, yaitu:

1. Kebiasaan pola hidup masyarakat akan borosnya penggunaan listrik juga menjadi salah satu faktor pemborosan energi listrik
2. pengontrolan lampu masih menggunakan cara lama yaitu saklar manual sehingga hal ini sangat tidak efisien dan untuk menghidupkan atau mematikan lampu harus menekan saklar tersebut.

## **C. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perancangan sistem ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno328 sebagai pengontrol.
2. Sistem yang dirancang merupakan sistem kendali jarak jauh penerangan listrik untuk mengendalikan 5 (lima) buah lampu pijar, pada sistem pengendalian ini, lampu yang dikontrol yaitu 4 (empat) ruangan dan 1 (satu) lampu teras.
3. Sistem yang dirancang menggunakan beberapa sensor yaitu sensor LDR untuk menghidup dan mematikan lampu teras secara otomatis , sensor *Ultrasonic* untuk mendeteksi adanya gerakan di dalam rumah.
4. Sistem yang dirancang menggunakan aplikasi di *smartphone*.
5. *Wireles Router* yang digunakan yaitu *USB Ruter TP-LINK*

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

Berdasarkan uraian dari identifikasi masalah dan batasan masalah dapat di rumuskan dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana Merancang Perangkat sistem kendali jarak jauh instalasi penerangan listrik rumah tinggal dengan konsep *internet of things* menggunakan mikrokontroler Arduino Uno328, Ethernet Shield, sensor LDR, USB Router dan lampu.
2. Bagaimana mengimplementasikan sistem kendali jarak jauh instalasi penerangan listrik rumah tinggal dengan konsep *internet of things*.

#### **E. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Merancang dan membangun sebuah sistem kendali jarak jauh dengan menerapkan konsep *Internet of Things*, yang mampu mengendalikan piranti elektronika yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari.
2. Membuat program sistem kendali jarak jauh instalasi penerangan listrik rumah tinggal dengan konsep *internet of things*.
3. Mengetahui hasil pengujian dari perancangan sistem kendali jarak jauh instalasi penerangan listrik rumah tinggal berbasis *smartphone* Android.

## **F. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang dihasilkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan kemudahan bagi pengguna dalam pengendalian lampu rumah sehingga pengguna tidak lagi berhadapan langsung dengan saklar.
2. Terciptanya sebuah *peralatan* yang praktis dan efisien untuk melakukan upaya penghematan energi listrik serta peningkatan keamanan pada sebuah bangunan.
3. Sebagai wadah untuk menerapkan ilmu yang telah dipelajari selama duduk di bangku perkuliahan.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengujian alat dan analisa data terhadap *hardware* dan *software* perancangan sistem kendali jarak jauh instalasi penerangan listrik rumah tinggal dengan konsep *internet of things*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. alat sistem kendali jarak jauh instalasi penerangan listrik rumah tinggal dengan konsep *internet of things* berbentuk box panel yang merupakan perangkat utama dan menggunakan sensor LDR dan Ultrasonik yang terpasang pada miniatur rumah sesuai dengan perancangan yang telah dibuat.
2. Mikrokontroler Arduino uno328, *ethernet shield*, catu daya, rangkaian driver *uptocoupler*, USB Router, sensor LDR ,sensor ultrasonik, dan Web server telah bekerja sesuai dengan program yang telah dibuat.
3. Secara umum alat ini dapat berfungsi dengan baik dan mampu mengontrol on atau off lampu dari jarak maksimal 7 meter sesuai dengan perancangan yang trlah dibuat.

## B. Saran

Dalam pembuatan tugas akhir ini penulis menyadari banyaknya kekurangan yang ditemukan, berikut dipaparkan beberapa saran-saran yang diharapkan dapat bermanfaat untuk pengembangan tugas akhir diantaranya:

1. Tampilan web untuk pengembangan selanjutnya dapat dibuat lebih bagus lagi dalam hal *layout dan lebih* kompleks lagi dalam hal fungsi.
2. Aplikasi yang telah dibuat hendaknya lebih ditingkatkan lagi sistem pengamanannya agar tidak sembarangan orang yang dapat menjalankan. Misalnya menambahkan *layout login* pada aplikasi tersebut. Jadi hanya *username* dan *password* yang sudah ada dibuat di dalam program saja yang bisa melakukan *login*.

Pada penelitian selanjutnya perlu diperhatikan dan diperhitungkan cara kerja alat secara *real*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arif, Setiawan, dkk. 2016. Perancangan *Context-Aware Smart Home* Dengan Menggunakan *Internet of Things*. Yogyakarta: Seminar Nasional Teknologi Informati dan komunikasi
- Hakim, Rafki A. 2016. Sistem Pengontrolan Lampu Dengan Suara Menggunakan *Smartphone* Android Berbasis Mikrokontroller. Padang: Politeknik Negeri Padang
- [http://elib.unikom.ac.id/Konsep Dasar Sistem/](http://elib.unikom.ac.id/Konsep_Dasar_Sistem/). Diakses pada 24 Maret 2018 pukul 23.30 WIB.
- [http://www.academia.edu/12418429/Sistem Kendali Listrik Jarak Jauh](http://www.academia.edu/12418429/Sistem_Kendali_Listrik_Jarak_Jauh). Diakses pada 24 Maret 2018 pukul 23.40 WIB.
- <https://rsinewsupdate.wordpress.com/2016/12/12/smart-home-pengertian-dan-fitur-fitur-canggih-yang-dimilikinya/>. Diakses pada 20 Maret 2018 pukul 20.50 WIB.
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Transistor>, diakses 20 Februari 2018 pukul 21.30
- Kurniawan. 2016. Purwa Rupa IoT (*Internet of Things*) Kendali Lampu Gedung. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Kurnianto Danny, dkk. 2016. Perancangan Sistem Kendali Otomatis Pada Smarthome Menggunakan Modul Arduino Uno. Purwokerto: Jurnal Teknologi. Vol:5, No.2
- Ramadhan, Zulfikar Gumilar, dkk. 2016. Model *Smart Home Solution* Berbasis Mikrokontroler. Pakuan: Universitas Pakuan
- Soleh, Andi Susilo. 2016. Desain Dan Implementasi Smarthome System Pengendali Lampu Rumah Berbasis Arduino Mega. Jakarta Timur: Seminar Riset Teknologi
- Syahwil, Muhammad. 2013. Panduan Mudah Simulasi dan Praktek Mikrokontroler Arduino, Yogyakarta: Andi
- Taruna, Evan Setiawan. 2015. Pengendalian Lampu Rumah Berbasis Mikrokontroler Arduino Menggunakan *Smartphone Android*. Pangkal Pinang: Jurnal Teknik Informatika