

**IMPLEMENTASI KENDALI OTOMATIS  
LAMPU DAN AC (*AIR CONDITIONING*)  
(Studi Kasus: Ruang SB422 Gedung A Fakultas Teknik)**

**TUGAS AKHIR**

Disusun sebagai salah satu syarat untuk kelulusan Program Strata 1,  
Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pasundan Bandung

Oleh:

Yuda Maulana  
NRP. 13.304.0124



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN BANDUNG  
MEI 2018**

**LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Telah diujikan dan dipertahankan dalam sidang sarjana Program Studi Teknik Informatika Universitas Pasundan Bandung, pada hari dan tanggal sidang sesuai berita acara sidang, Tugas Akhir dari:

Nama : Yuda Maulana  
Nrp : 13.304.0124

Dengan judul:

**“IMPLEMENTASI KENDALI OTOMATIS  
LAMPU DAN AC (*AIR CONDITIONING*)”**

Bandung, 31 Mei 2018

Menyetujui,  
Pembimbing Utama

(Muhammad Tirta Mulia, ST., MT.)

## **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah benar-benar asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik, baik di Universitas Pasundan Bandung maupun perguruan di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Tugas akhir ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim Dosen Pembimbing.
3. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan Norma, kaidah dan etika penulisan karya ilmiah, serta disebutkan dalam Daftar Pustaka pada tugas akhir ini.
4. Kakas, perangkat lunak, dan alat bantu kerja lainnya yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Pasundan Bandung

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan tugas akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi akademik, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan Norma yang berlaku di Universitas Pasundan, serta perundang-undangan lainnya.

Bandung. 31 Mei 2018

Yang membuat pernyataan

**(Yuda Maulana)**

13.304.0124

## ABSTRAK

Tindakan Hemat energi pada umumnya baik gedung perkantoran, akademis, dan kelas-kelas disekolahkan merupakan hal yang sangat jarang ditemukan atau digunakan, tentunya permasalahan ini bisa mengakibatkan timbulnya biaya berlebihan pada sumber daya yang dipakai. Khusus nya pemakaian pada lampu dan AC (*Air Conditioning*) yang dipakai tidak terjadwal dengan baik dan dipakai secara berlebihan, maka dengan permasalahan ini diperlukan *smart home system*. *Smart home system* adalah sistem rumah pintar yang dilengkapi dengan teknologi yang memungkinkan bagi setiap penggunanya memiliki pengontrolan atau cara yang berbeda terhadap rumahnya dengan tujuan untuk memantau dan memudahkan segala sesuatu atau kondisi dari isi rumah agar tetap aman dan nyaman.

Implementasi Kendali Otomatis Lampu dan AC (*Air Conditioning*) ini menggunakan konsep *Internet of Things* sebagai arsitektur, karena dengan konsep inilah penjadwalan pada ruangan atau kelas-kelas bisa digunakan dengan kebutuhan yang semestinya. Konsep ini juga memungkinkan pembuat *smart home system* untuk mengembangkan sistem yang telah dibuat dengan menambah *node* yaitu *relay* dan *sensor* yang terkoneksi ke *microcontroller*, dengan satu *server* terpusat yaitu *Raspberry PI*. *OpenHAB* adalah framework smart home system yang sesuai dengan konsep Internet of Things, dengan menggunakan *framework OpenHAB* maka pengguna *smart home system* menjadi lebih mudah karena tidak perlu lagi membuat aplikasi *server* dan aplikasi pengontrol.

Hasil dari penelitian implementasi kendali otomatis lampu dan AC (*Air Conditioning*) yaitu pengguna didalam gedung atau ruang dapat mengontrol sistem kendali lampu dan AC dengan mengakses *smartphone* melalui jaringan lokal ataupun *internet*. *Framework OpenHAB* dapat berjalan dengan baik pada *server smart home system*.

**Kata Kunci:** *Smart Home System, Internte Of Things, OpenHAB, Raspberry PI, Wemos D1 R2, Sensor DHT11, Sensor PIR, Sensor IR TSOP 1738, LED Strip, Relay.*

## ABSTRACT

Energy-saving measures are generally good office buildings, academic, and school classes are very rarely found or used, of course, this problem can result in excessive cost of resources used. Special usage on the lights and AC (Air Conditioning) is used not scheduled well and used in excess, then with this problem is required smart home system. Smart home system is a smart home system equipped with technology that allows for each user to have control or different ways to his house in order to monitor and facilitate everything or conditions of the contents of the house to stay safe and comfortable.

Implementation of Automatic Control of Lights and Air Conditioning is using the concept of the Internet of Things as an architecture, because with this concept of scheduling the room or classes can be used with the necessary needs. The concept also allows smart home system builders to develop systems that have been created by adding nodes that are relays and sensors connected to a microcontroller, with one central server called Raspberry PI. OpenHAB is a smart home system framework that conforms to the concept of the Internet of Things, using the OpenHAB framework then the smart home system user becomes easier because it no longer needs to create server applications and controller applications.

The result of the implementation of the automatic control of the lights and AC (Air Conditioning) that is the user inside the building or space can control the control system of lights and AC by accessing the smartphone through local network or internet. The OpenHAB framework works well on the smart home system server.

**Keywords:** *Smart Home System, Internte Of Things, OpenHAB, Raspberry PI, Wemos D1 R2, Sensor DHT11, Sensor PIR, Sensor IR TSOP 1738, LED Strip, Relay.*

## KATA PENGANTAR

Ucapan dan rasa syukur penulis layangkan ke hadirat Ilahi Robbi, yang telah berkenan menguatkan penulis untuk membuat Laporan Tugas Akhir dengan judul “Implementasi Kendali Otomatis Lampu dan AC (Air Conditioning) Studikusus: Ruang 442 Gedung A Fakultas Teknik”.

Adapun penulisan laporan ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat keikutsertaan pada matakuliah KUALIFIKASI PENELITIAN (IF166705), di Program Studi Teknik Informatika Universitas Pasundan.

Penulis menyadari laporan ini dapat terwujud berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan yang penulis terima baik secara moril maupun materil, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini kepada:

1. Kepada pembimbing, Bapak Tirta Mulia ST, M.T
2. Kepada Orang Tua tersayang, dan keluarga yang selalu memberikan motivasi serta do'anya dalam pembuatan tugas akhir ini.
3. Koordinator Tugas Akhir dan Ketua Kelompok Keilmuan serta seluruh civitas akademika Teknik Informatika di UNIVERSITAS PASUNDAN BANDUNG, yang telah memberikan bekal ilmu selama penulis menimba ilmu.
4. Kepada teman-teman seperjuangan Universitas Pasundan Bandung angkatan 2013 yang tidak bisa semua penulis sebutkan.
5. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang membantu pembuatan Tugas Akhir ini.

Akhir kata semoga penulisan laporan dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi perkembangan ilmu Teknologi dimasa yang akan datang. Pada khususnya, penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis menerima saran dan kritik yang bersifat membangun demi perbaikan kearah kesempurnaan.

Bandung, 31 Mei 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	6
DAFTAR ISI.....	7
DAFTAR TABEL.....	12
DAFTAR GAMBAR .....	14
DAFTAR ISTILAH.....	17
DAFTAR LAMPIRAN.....	20
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1-21
1.1. Latar Belakang .....	1-21
1.2. Identifikasi Masalah.....	1-22
1.3. Tujuan Tugas Akhir .....	1-23
1.4. Lingkup Tugas Akhir.....	1-23
1.5. Metodologi Penyelesaian Tugas Akhir .....	1-23
1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir .....	1-24
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	<b>2-Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. Konsep Internet of Things.....	<b>2-Error! Bookmark not defined.</b>
2.2. Konsep Embedded System.....	<b>2-Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1. Arsitektur Mikrokontroler.....	<b>2-Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.2. Arsitektur Von Neuman .....	<b>2-Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.3. Arsitektur Harvard .....	<b>2-Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.4. Definisi Mikrokontroler .....	<b>2-Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.5. Fungsi Mikrokontroler .....	<b>2-Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.6. Jenis Umum Penggunaan Mikrokontroler.....	<b>2-Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.7. Jenis-jenis Borard Mikrokontroler .....	<b>2-Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.8. Wemos D1 R2 Modul Wifi ESP8266 .....	<b>2-Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.9. Software Mikrokontroller.....	<b>2-Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.10. Arduino IDE.....	<b>2-Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.11. Raspberry Pi.....	<b>2-Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.12. Sistem Operasi Raspberry .....	<b>2-Error! Bookmark not defined.</b>

2.2.13. Breadboard .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.3. Konsep Smart Home System .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.3.1. Sejarah Singkat <i>Smart Home</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.3.2. Komponen <i>Smart Home System</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.3.3. <i>Physical Components</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.3.4. <i>Communication Mechanism</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.3.5. <i>Information Processing</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.3.6. <i>Opensource Smart Home</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.3.7. OpenHAB2.....	2-Error! Bookmark not defined.
2.3.9. Asitektur OpenHAB.....	2-Error! Bookmark not defined.
2.3.10. Openhab <i>Runtime</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.3.11. Openhab <i>Designer</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.3.12. Konfigurasi Openhab .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.3.13. <i>Add-Ons</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.3.14. <i>Binding</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.3.16. MQTT dan Mosquito .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.3.17. Aplikasi Pengontrol / <i>User Side Application</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.4 Perangkat Input .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.4.1. <i>Sensor</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.4.2. Klasifikasi Sensor .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.4.3. <i>Sensor Infrared</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.4.4. <i>Sensor Suhu</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.4.5. Sensor PIR.....	2-Error! Bookmark not defined.
2.5. Perangkat Output.....	2-Error! Bookmark not defined.
2.5.1. <i>Actuator</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.5.2. <i>Relay</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.5.3. Lampu LED <i>Strip</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.5.4. <i>Monitor</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.



2.6. Komunikasi .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.6.1. <i>Wired</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.6.2. <i>Wireless</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.8. Diagram Sebab dan Akibat (Cause Effect Diagram) .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.8.1. Karakteristik Diagram Sebab dan Akibat .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.8.2. Keuntungan Diagram Sebab dan Akibat .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.9. Kebutuhan Terkait Fokus Dalam Penelitian .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.9.1. Suhu Ruangan/Kelas .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.9.2. Suhu Udara .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.9.3. Jumlah Orang Diruangan .....	2-Error! Bookmark not defined.
2.10. Riset-riset Terkait .....	2-Error! Bookmark not defined.
BAB 3 SKEMA PENELITIAN .....	3-Error! Bookmark not defined.
3.1. Alur Penelitian .....	3-Error! Bookmark not defined.
3.1.2. Skema Tugas Akhir .....	3-Error! Bookmark not defined.
3.2. Analisis Masalah dan Solusi TA .....	3-Error! Bookmark not defined.
3.2.1. Analisis Masalah .....	3-Error! Bookmark not defined.
3.2.2. Analisis Relevansi Solusi .....	3-Error! Bookmark not defined.
3.2.3. Analisis Penggunaan Konsep .....	3-Error! Bookmark not defined.
3.3. Kerangka Berpikir Teoritis .....	3-Error! Bookmark not defined.
3.3.1. Analisis Teori <i>Smart Home System</i> .....	3-Error! Bookmark not defined.
3.3.2. Analisis <i>Framework Smart Home</i> .....	3-Error! Bookmark not defined.
3.3.3. Analisis Referensi/Literatur .....	3-Error! Bookmark not defined.
3.4. Profile Objek dan Penelitian Tugas Akhir .....	3-Error! Bookmark not defined.
BAB 4 ANALISIS DAN PERANCANGAN .....	4-Error! Bookmark not defined.
4.1. Deskripsi Sistem (New System) .....	4-Error! Bookmark not defined.
4.2. Spesifikasi Fungsi Sistem .....	4-Error! Bookmark not defined.
4.3. Gambaran Umum Sistem .....	4-Error! Bookmark not defined.
4.4. Analisis Sistem .....	4-Error! Bookmark not defined.
4.4.1. Analisis <i>Functional Requirement</i> .....	4-Error! Bookmark not defined.

4.4.2. Analisis <i>Requirement</i> Implementasi .....	4-Error! Bookmark not defined.
4.4.3. Analisis <i>Requirement Hardware</i> .....	4-Error! Bookmark not defined.
4.4.4. Analisis <i>Requirement Software</i> .....	4-Error! Bookmark not defined.
4.4.5. Analisis Biaya Implementasi.....	4-Error! Bookmark not defined.
4.4.6. Analisis Terkait Pemakaian Jalur Listrik .....	4-Error! Bookmark not defined.
4.5. Perancangan Sistem .....	4-Error! Bookmark not defined.
4.5.1. Denah Ruangan dan Tata Letak <i>Sensor</i> .....	4-Error! Bookmark not defined.
4.5.2. Skema Rangkaian Mirkokontroler .....	4-Error! Bookmark not defined.
4.5.3. Simulasi Penggunaan Protocol MQTT .....	4-Error! Bookmark not defined.
4.5.6. Penjadwalan Pemakaian Sensor .....	4-Error! Bookmark not defined.
4.5.7. Algoritma Mikrokontroler Wemos D1 R2.....	4-Error! Bookmark not defined.
4.5.8. Konfigurasi <i>Framework</i> yang dibutuhkan .....	4-Error! Bookmark not defined.
BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN .....	5-Error! Bookmark not defined.
5.1. Tinjauan Umum .....	5-Error! Bookmark not defined.
5.2. Implementasi.....	5-Error! Bookmark not defined.
5.2.1. Implementasi Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	5-Error! Bookmark not defined.
5.2.2. Tujuan Implementasi Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) ....	5-Error! Bookmark not defined.
5.2.3. Model Dalam Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	5-Error! Bookmark not defined.
5.2.4. Antarmuka Perangkat Keras ( <i>Interface Hardware</i> ) .....	5-Error! Bookmark not defined.
5.2.5. Implementasi Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	5-Error! Bookmark not defined.
5.2.6. Tujuan Implementasi Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	5-Error! Bookmark not defined.
5.2.7. Model Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	5-Error! Bookmark not defined.
5.2.8. Antarmuka perangkat lunak ( <i>Software</i> ) .....	5-Error! Bookmark not defined.
5.3. Pengujian.....	5-Error! Bookmark not defined.
5.3.2. Pengujian kendali Lampu <i>LED Strip RGB</i> .....	5-Error! Bookmark not defined.
5.3.3. Pengujian kendali AC ( <i>Air Conditioning</i> ).....	5-Error! Bookmark not defined.
5.4. Hasil Pengujian .....	5-Error! Bookmark not defined.
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....	6-Error! Bookmark not defined.

6.1. Kesimpulan Tugas Akhir ..... **6-Error! Bookmark not defined.**  
6.2. Saran Tugas Akhir ..... **6-Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. <i>Sensing Types, Parameters and Application</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.2. <i>Feature of Wireless Communication Technologies</i> ...	2-Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.3. Grup Bersarang. ....	2-Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.4. <i>Add-ons OpenHAB 2</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.5. <i>MQTT Binding</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.6. <i>MQTT Level</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.7. Penjelasan <i>MQTT Binding</i> pada konfigurasi <i>Item</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.8. Perbedaan lampu Pijar, lampu neon & lampu LED...	2-Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.9. Riset-riset terkait .....	2-Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1. Alur penelitian tugas akhir.....	3-Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2. Rencana dan Alur Analisis.....	3-Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.3. <i>Fishbone Diagram</i> Analisis Masalah Kendali Otomatis Lampu dan AC.....	3-Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.4. Analisis Relevansi Solusi.....	3-Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.5. Hasil Analisis Perbandingan <i>Framework Smart Home System</i>	3-Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.6. Perbandingan <i>Framework Smart Home</i> Berdasarkan <i>Point</i> (hasil kesimpulan)	3-Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.7. Analisis Referensi dari Buku .....	3-Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.8. Analisis Referensi Penelitian terdahulu .....	3-Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.9. Analisis Referensi <i>Web</i> .....	3-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1. Spesifikasi Fungsi Sistem .....	4-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2. Deskripsi Gambaran Umum Sistem.....	4-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3. Analisis <i>Functional Requirement</i> .....	4-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4. Kebutuhan <i>Hardware</i> .....	4-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.5. Kebutuhan <i>Software</i> .....	4-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.6. Rincian Biaya Implementasi .....	4-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.7. Spesifikasi Ukuran Ruang 442 Gedung A .....	4-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.8. Jadwal pemakaian pada ruang SB442.....	4-Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.9. Keterangan jadwal pemakaian pada ruang 442.....	4-Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.1. Model dalam perangkat keras .....	5-Error! Bookmark not defined.

Tabel 5.2. Model perangkat lunak .....5-**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.3. Hasil pengujian kendali lampu LED strip RGB.....5-**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.4. Hasil pengujian kendali AC (*Air Conditioning*) .....5-**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 5.5. Hasil pengujian kendali Lampu dan AC pada OpenHAB ..... 5-**Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Konsep <i>Internet of Things</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2. Konsep <i>Embedded System</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3. Diagram Block hubungan antara komponen CPU ..	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4. Diagram Arsitektur Komputer Model Harvard .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5. Diagram Block Arsitektur Harvard .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.6. Gambar Block Diagram Mirkokontroler .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.7. Blok Sistem Mikrokontroler MCS51 .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.8. Blok Sistem Mikrokontroler AVR .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.9. Pin Mikrokontroler PIC16F84A .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.10. Blok sistem ARM Cortex-M0 .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.11. Arduino Uno Rev3 .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.12. Arduino mega 2560 Rev3 .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.13. Arduino Leonardo with headers .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.14. Arduino Due .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.15. Arduino Ethernet Rev3 with POE .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.16. Arduino ADK Rev3 .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.17 Arduino Micro .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.18. Arduino Nano .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.19. Arduino Fio .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.20. Arduino Pro .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.21. Wemos D1 R2 Modul Wifi ESP8266 .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.22. Tampilan utama program aplikasi IDE Arduino ..	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.23. Raspberry Pi 3 Model B .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.24. Tampilan desktop raspbian jessie versi 08 september 2016	2-Error! Bookmark not defined.
<b>defined.</b>	
Gambar 2.25. Breadboard ukuran panjang .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.26. <i>Iconic Smart Home System</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.27. Konsep Perangkat X10 .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.28. <i>Basic Components of the SHMS</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.29. Interkoneksi antar elemen dasar SHMS .....	2-Error! Bookmark not defined.

Gambar 2.30. <i>First Launch Eclipse SmartHome Designer</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.31. Konfigurasi OpenHAB <i>Eclipse SmartHome Designer</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.32. Panel Konfigurasi didalam folder OpenHAB <i>Eclipse SmartHome Designer</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.33. Arsitektur MQTT .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.34. <i>Basic UI Web Browser dan Mobile Phone</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.35. <i>RestAPI</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.36. <i>HABpanel Web Browser dan Mobile Phone</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.37. Sensor Inframerah TSOP 38238 .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.38. Modulasi Sensor Inframerah .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.39. <i>Sensor</i> suhu DHT11 .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.40. Sensor PIR.....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.41. Cara kerja sensor PIR.....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.42. <i>2 Relay Module</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.43. Cara kerja relay .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.44. <i>Lampu LED Strip</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.45. LCD dalam Fritzing .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.46. Komunikasi <i>wired</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.47. Komunikasi <i>wireless</i> .....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.48. Fishbone Diagram [KEL95].....	2-Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1. Skema Analisis .....	3-Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2. <i>Fishbone</i> Diagram Analisis Masalah .....	3-Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2. Berangka Berpikir Teoritis.....	3-Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1. Gambaran Umum Sistem .....	4-Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2. Denah Ukuran Ruang 442 Gedung A Fakultas Teknik.....	4-Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3. Penempatan Implementasi Tugas Akhir & Denah 3D Ruang 442.....	4-Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4. Pemasangan Jalur Listrik .....	4-Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5. Denah Ukuran Ruang 442 Gedung A Fakultas Teknik.....	4-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.6. Penempatan Implementasi Tugas Akhir & Denah 3D Ruang 442.....	4- <b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.7. Rangkaian Mikrokontroler Kendali Lampu .....	4- <b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.8. Rangkaian Mikrokontroler PCB Kendali Lampu...	4- <b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.9. Rangkaian Mikrokontroler Kendali AC ( <i>Air Conditioning</i> )	4- <b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.10. Rangkaian Mikrokontroler PCB Kendali AC .....	4- <b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 5.1. Rangkaian Node Kendali Lampu LED Strip RGB	5- <b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 5.2. Rangkaian Node Kendali AC ( <i>Air Conditioning</i> )..	5- <b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 5.3. Rangkaian Server Raspberry (OS Raspbian Server).....	5- <b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 5.4. Halaman utama OpenHAB pada Web Browser .....	5- <b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 5.5. Halaman Utama Smart Home System pada Web Browser ..	5- <b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 5.6. Halaman utama Smart Home dengan Web Browser Mobile	5- <b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 5.7. Halaman utama Smart Home dengan Aplikasi OpenHAB ..	5- <b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 5.8. Halaman Kendali Lampu .....	5- <b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 5.9. Halaman kendali AC ( <i>Air Conditioning</i> ) .....	5- <b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 5.10. Simulasi tampilan kendali lampu tampak atas .....	5- <b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 5.11. Simulasi tampilan kendali lampu tampak depan..	5- <b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 5.12. Simulasi tampilan AC ( <i>Air Conditioning</i> ) pada ruang SB442 ..	5- <b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 5.13. Simulasi tampilan perangkat kendali AC tampak depan....	5- <b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 5.14. Simulasi tampilan status ruang dengan display OLED .....	5- <b>Error! Bookmark not defined.</b>



## DAFTAR ISTILAH

No	Istilah Asing	Pengertian
1.	Air Conditioning	Merupakan singkatan dari sebuah perangkat pendingin atau pemanas ruangan yaitu AC
2.	Actuator	Merupakan sebuah peralatan mekanis untuk menggerakkan atau mengontrol sebuah mekanisme atau sistem
3.	Adaptor	Sebuah alternatif pengganti dari tegangan DC
4.	Pin Analog	Berfungsi sebagai pengubah sinyal analog menjadi output digital sehingga dapat mudah diolah dan diukur
5.	Aritmatic Logic Unit/Control Unit	Merupakan komponen dalam sistem komputer yang berfungsi melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan dan CU merupakan salah satu bagian dari CPU yang bertugas untuk memberikan arahan/kendali/ kontrol terhadap operasi yang dilakukan di bagian ALU.
6.	Audio Output	Merupakan keluaran suara dari suatu perangkat
7.	Bandwith	Suatu nilai konsumsi transfer data yang dihitung dalam bit/detik atau yang biasanya disebut dengan bit per second (bps).
8.	Booting	Merupakan acuan kepada proses awal menyalakan komputer saat semua register prosesor diatur kosong
9.	Bootloader	Sebuah kode yang harus dieksekusi sebelum sistem operasi mulai berjalan
10.	Central Processing Unit	Unit Pemroses Sentral, merujuk kepada perangkat keras komputer yang memahami dan melaksanakan perintah dan data dari perangkat lunak.
11.	Charge Circuit	Merupakan pengisian daya pada perangkat
12.	Chip / Microchip	Semikonduktor kecil yang digunakan untuk menyampaikan informasi melalui sifat tertentu listrik.
13.	Clock / Clock Speed	Ukuran dari seberapa besar kecepatan smartphone menyelesaikan perhitungan dasar dan operasi.
14.	Compatible Development	Merupakan pengembang dari suatu proses menjadi produk yang sesuai.
15.	Compiler	Sebuah program komputer yang berguna untuk menerjemahkan program komputer yang ditulis dalam bahasa pemrograman tertentu menjadi program yang ditulis dalam bahasa pemrograman lain.
16.	Database	Kumpulan informasi yang disimpan di dalam komputer secara sistematis sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk memperoleh informasi dari basis data tersebut.
17.	digital subscriber line	Teknologi yang menyediakan penghantar data digital melewati kabel yang digunakan dalam jarak dekat dari jaringan telepon setempat.
18.	Driver	Media pendukung suatu perangkat pada program/device tertentu.
19.	Embedded System	Merupakan sistem komputer yang dirancang khusus untuk tujuan tertentu demi meningkatkan fungsi suatu mesin.
20.	Ethernet	keluarga teknologi jejaring komputer untuk jaringan wilayah setempat.
21.	Fetching	Membaca perintah yang ada pada memori program.
22.	Framework / Software	Sebuah software untuk memudahkan programmer untuk membuat sebuah aplikasi web yang di dalam nya ada berbagai fungsi diantaranya plugin, dan konsep untuk membentuk suatu sistem tertentu agar tersusun dan terstruktur dengan rapih.
23.	Gateway	Sebuah perangkat yang digunakan untuk menghubungkan satu jaringan komputer dengan satu atau lebih jaringan komputer dengan menggunakan metode jaringan yang berbeda.
24.	High Level Language	Sebuah bahasa pemrograman yang jika dibandingkan dengan bahasa pemrograman tingkat rendah memiliki sifat lebih mudah digunakan, lebih portabel antar-platform, dan lebih abstrak.
25.	Ide	Integrated development environment. Program komputer yang memiliki beberapa fasilitas yang diperlukan dalam pembangunan perangkat lunak.
26.	Input / Output	Merupakan sebuah piranti masukan atau keluaran dari sebuah perangkat.
27.	Interface	Merupakan antarmuka dari sebuah tampilan software, aplikasi, framework.
28.	Internet Of Things / Iot	Merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus.
29.	java software architecture	Merupakan arsitektur atau versi dari software aplikasi java.
30.	Low-Cost	Biaya/harga produk rendah.
31.	Microcontroler	Sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program didalamnya.
32.	Smartphone / Mobile Phone	Merupakan telepon genggam yang mempunyai kemampuan dengan penggunaan dan fungsi yang menyerupai komputer.

No	Istilah Asing	Pengertian
33.	Modul Wifi	Merupakan sebuah perangkat wifi yang bisa diakses dengan perangkat apapun seperti microcontroller.
34.	Multimedia Web	Merupakan konsep penerapan web design dengan pengolahan multimedia.
35.	Network Programmer	Merupakan akses/fasilitas yang berkerja pada lingkup jaringan programmer.
36.	Node	Merupakan sebuah perangkat sensor yang mencakup 1 budle sensor
37.	Onboard	Papan/alas penempatan untuk sensor
38.	Open Home Automation Bus/ Openhab	Merupakan sebuah framework/aplikasi yang berkerja sebagai sistem kendali apapun melalui media tertentu.
39.	Open Source	Merupakan sistem pengembangan yang tidak dikoordinasi oleh suatu individu/lembaga pusat, tetapi oleh para pelaku yang bekerja sama dengan memanfaatkan kode sumber yang tersebar dan tersedia bebas.
40.	Operating System	Sistem operasi yang berkerja pada perangkat/ hardware komputer.
41.	Osmc / Open Sourcce Media Center	Merupakan sebuah sistem operasi yang berkerja selama 24 jam dengan menggunakan sumber daya listrik yang kecil.
42.	Pin Header	Pin header pin utama pengkabelan sensor
43.	Pin Serial Port	Merupakan port yang terhubung antara jalur komputer dengan micocontroller
44.	Pinout	Skema pengkabelan sensor yang sesuai dengan aturan baku.
45.	Port Ethernet	Merupakan gerbang penghubung ethernet
46.	Port USB	Merupakan gerbang penghubung USB
47.	Prototype	Merupakan rancangan awal pembuatan suatu produk atau web atau aplikasi
48.	remote control	Merupakan sebuah kendali yang akan digunakan dengan tujuan tertentu.
49.	Retired	Produk/barang pensiunan (tidak layak pakai)
50.	Running Stand Alone	Proses berkerja dengan sendirinya
51.	Screenshot	Merupakan tangkapan gambar dari sebuah aktivitas pada aplikasi yang berjalan
52.	Sensor	Merupakan sesuatu yang digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisik atau kimia.
53.	Shield Arduino	Sebutan untuk modul/aksesoris tambahan dengan berbagai fungsinya.
54.	Signal Processing	Sejenis mikroprosesor yang didesain/dirancang khusus untuk pemrosesan isyarat digital (digital signal processing).
55.	sistem communication	Merupakan sebuah mekanisme atau cara komunikasi dengan metode tertentu.
56.	Sketch	Merupakan project pada saat pengerjaan arduino
57.	Smart Home / Smart Home System	Sistem rumah pintar yang dilengkapi dengan teknologi yang memungkinkan bagi setiap penggunaannya memiliki pengontrolan atau cara yang berbeda terhadap rumahnya dengan tujuan untuk memantau dan memudahkan segala sesuatu atau kondisi dari isi rumah agar tetap aman dan nyaman.
58.	Transmitter / receiver	Merupakan jenis-jenis pada sensor
59.	Wire / Wireless	Merupakan media jalur pengkabelan pada suatu perangkat yang terkoneksi.
60.	Text editor	Merupakan software untuk media dalam mengedit teks
61.	Services	Layanan pada suatu proses tertentu.
62.	Syntax checking	Merupakan code program yang sudah dikonfirmasi melalui berbagai proses tertentu.
63.	Auto complete	Merupakan pengotomatisasi dari sebuah program yang mana apabila ada kesalahan atau bug yang tidak diketahui
64.	High lighting	Merupakan pengaturan penerangan cahaya lampu yang terang.
65.	Content assist	Merupakan rules-rules yang ada pada OpenHAB.
66.	End-user	Merupakan sebuah pengguna akhir dari suatu proses atau system tertentu.
67.	Binding	Merupakan penghubung sistem dari konfigurasi framework OpenHAB.
68.	Engine rule	Merupakan konfigurasi things yang berkaitan dengan versi dari OpenHAB.
69.	Front ends	Merupakan istilah yang merujuk kepada peringkat awal dan akhir bagi suatu proses.
70.	Presistence	Merupakan konfigurasi OpenHAB untuk mendukung items-items tertentu
71.	Scripting	Istilah yang merujuk pada pengkodean pada program.
72.	Add-ons	Merupakan konfigurasi OpenHAB untuk menambahkan fitur-fitur atau fungsi yang diinginkan
73.	Hosting	Jasa layanan internet yang menyediakan sumber daya server-server untuk disewakan sehingga memungkinkan organisasi atau individu menempatkan informasi di internet berupa HTTP, FTP, EMAIL, atau DNS.

No	Istilah Asing	Pengertian
74.	Cloud platform	Merupakan sebuah teknologi canggih dimana penggunaanya menggunakan sistem penyimpanan file yang dimana pemakai tidak perlu memikirkan kapasitas pemakainya.
75.	Voice recognition	Merupakan teknologi perekam suara yang digunakan untuk media-media tertentu.

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A LANDASAN TEORI.....	A-1
LAMPIRAN B RANGKAIAN MIKROKONTROLER.....	B-1
LAMPIRAN C KONFIGURASI SERVER.....	C-1
LAMPIRAN D KONFIGURASI DAN INSTALASI KEBUTUHAN OPENHAB2.....	D-1
LAMPIRAN E DESAIN RUANGAN DAN LETAK PENETAPAN PERANGKAT.....	E-1
LAMPIRAN F CARA DECODE REMOT LAMPU & AC.....	F-1
LAMPIRAN G PENJADWALAN RUANGAN SB442.....	G-1

# BAB 1

## PENDAHULUAN

Bab ini berisi mengenai gambaran tugas akhir secara umum, penjelasan meliputi latar belakang masalah, identifikasi masalah, tujuan tugas akhir, lingkup tugas akhir, metodologi tugas akhir, sistematika tugas akhir.

### 1.1. Latar Belakang

Hasil penelitian tahun 2015, beberapa perusahaan sering dijumpai suatu permasalahan yaitu pengaturan hemat energi. Gedung perkantoran kebanyakan belum memiliki sistem pengaturan penerangan, pendingin ruangan dan saluran telepon secara otomatis yang telah terjadwal. Hal tersebut mengakibatkan terjadinya ketidak efisienan energi dan biaya, dimana lampu dan AC beroperasi sia-sia, dengan kata lain sistem bekerja tidak berdasarkan kebutuhan [PUS15]. Dapat disimpulkan penelitian ini telah memberikan solusi berupa rancangan sistem kontrol penerangan dan pendingin ruangan yang menggunakan teknologi mikrokontroler AT89S52, dengan demikian solusi tersebut bermanfaat akan tetapi belum dikembangkan dengan proses pengembangan sistem, karena keterbatasan dari penelitian tersebut yaitu berupa rancangan. Selain itu dalam rangka rencana Prodi di Fakultas Teknik Universitas Pasundan untuk membuat simulasi penerapan konsep yang sesuai dengan salah satu Matakuliah IoT (*Internet of Things*) agar dapat diimplementasikan secara akurat, maka teknologi ini memanfaatkan kendali otomatis sebagai pemenuhan kebutuhan hemat energy dari konsep *smart home* yang dapat dikendalikan melalui device seperti, smartphone agar sistem dapat bekerja berdasarkan penggunaan kebutuhan fungsional yang terpakai baik pada saat penjadwalan ataupun penggunaan kebutuhan lainnya.

Teknologi *Internet of Things* merupakan teknologi yang memudahkan orang untuk berbagai hal-hal dengan terkoneksi melalui jaringan, baik *local* maupun *internet*. Misal otomatisasi yang dilakukan sebagai penggantian tenaga manusia dengan tenaga mesin yang melakukan dan mengatur pekerjaan sehingga tidak memerlukan pengawasan manusia, maka dari itu dengan teknologi *Internet of Things* sampai sekarang telah berkembang pesat. Sehingga, teknologi ini dapat diterapkan melalui konsep *Smart Home*. Untuk mewujudkan penerapan konsep *Smart Home* yang harganya terjangkau maka diperlukan bahan-bahan yang bersifat *low-cost*. Dengan menggunakan Raspberry Pi dan Mikrokontroler WeMos yang terhubung dengan kebutuhan fungsi lampu diantaranya, sensor pir, *relay* dan *LED strip RGB*. Adapun kebutuhan fungsi AC (*Air Conditioning*) yang digunakan diantaranya *sensor* suhu DHT 11, *IR receiver TSOP 38238*, *IR transmitter* serta *OLED Display*, maka sistem tersebut dapat dibangun. Sistem pembangunan ini memerlukan *server* yaitu Raspberry Pi.

Raspberry Pi merupakan sebuah komputer mini ukuran saku yang ditenagai oleh sistem operasi, seperti Raspbian dan OSMC (*Open Source Media Center*) yang dapat beroperasi selama 24 jam sebagai gateway dengan menggunakan listrik yang kecil, komputer ini sering digunakan untuk sistem otomasi rumah, dan Arduino adalah Mikrokontroler yang bersifat *Open source* sehingga memudahkan ketika akan membuat rancangan elektronik, karena dapat dipasangi berbagai *sensor* dan *actuator* dengan harga yang terjangkau [MAU16]. Berdasarkan sistem kerjanya, pengendalian penerangan dihubungkan dengan *relay* sebagai sumberdaya diatur melalui *smartphone* atau *web browser* dan pengendalian pendingin ruangan berkerja melalui *library* yang telah disediakan dari situs github yang mana pengganti sebagai remote pendingin ruangan atau AC (*Air conditioning*) yang selanjutnya akan diatur melalui web browser atau aplikasi OpenHAB2, adapun sensor suhu yang terdeteksi oleh sensor DHT11 hanya mengecek status ruangan sebagai kondisi yang terjadi pada saat itu dan menampilkan temperatur serta kelembapan pada ruangan.

Terciptanya pembangunan *Smart Home System* yang mudah untuk dibangun dan dikembangkan maka perlu suatu *Framework* untuk mewujudkannya, OpenHAB2 (*Open Home Automation BUS 2*) merupakan *Framework* yang dipilih untuk *Smart Home* yang bersifat *Open source* dan *multiplatform*, pada konsep ini OpenHAB2 akan berperan penting sebagai aplikasi/sistem yang diterapkan pada Raspberry Pi, yang berfungsi sebagai *gateway* dari *node* (WeMos) yang terhubung, maka untuk merancang sistem kendali otomatis lampu dan AC dari smart home hanya dengan melakukan beberapa konfigurasi pada *framework*, lalu dengan otomatisasi *user* atau mahasiswa yg masuk pada ruangan SB442, serta dapat mengendalikan sistem rumah dengan menggunakan berbagai perangkat mulai dari Android, iOS, *Web Browser* dan kebutuhan perangkat lainnya yang berbasis kan Java.

Dengan mempelajari konsep yang telah tertulis diatas maka sistem kendali otomatis penerangan dan pendingin ruangan (AC) diruang SB442 Gedung A Fakultas Teknik menjadi mudah, mulai dari dapat mengetahui status ruangan dari suhu secara *real-time* dan dapat mengendalikan lampu sesuai dengan kebutuhan melalui *internet*. Akan tetapi dalam proses penerapannya ternyata tidak semudah penggunaannya, dimulai konfigurasi alat-alat yang dibutuhkan, implementasinya, hingga perangkat pendukung yang digunakan sampai *Smart Home System* dibangun dengan semestinya. Maka dari itu pemikiran tersebut, muncul suatu ide dan mengambil judul “Implementasi Kendali Otomatis Lampu dan AC (*Air Conditioning*)” Studikamus: Ruang SB442 Gedung A Fakultas Teknik.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan diatas, maka masalah dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Bagaimana sistem penerapan kendali otomatis lampu dan AC yang dapat menginformasikan secara *real time* di ruang 442 Gedung A Fakultas Teknik Universitas Pasundan.
2. Bagaimana konsep IoT *smart home* dan *software/framework* untuk kendali lampu dan AC pada ruangan SB442 Gedung A Fakultas Teknik yang akan dibangun.

### **1.3. Tujuan Tugas Akhir**

Atas dasar masalah yang tertulis pada perumusan masalah, tugas akhir ini dilaksanakan untuk memberikan pencapaian dari identifikasi masalah, adapun capaian yang diberikan adalah:

1. Membuat sistem kendali otomatis dengan memonitoring pencahayaan serta AC (*Air Conditioning*) di ruang SB442 Gedung A Fakultas Teknik.
2. Menerapkan konsep *Internet of Things* dengan memanfaatkan *Framework OpenHAB2* sebagai sistem kendali otomatis Lampu dan AC (*Air Conditioning*).

### **1.4. Lingkup Tugas Akhir**

Untuk mengarahkan pokok bahasan agar lebih fokus, maka dalam penulisan tugas akhir ini dilakukan pembatasan atau lingkup pokok bahasan yaitu:

1. Implementasi yang akan diterapkan yaitu di ruang SB422 Gedung A Fakultas Teknik dengan menggunakan *framework* OpenHAB.
2. Menggunakan library untuk pengendalian AC melalui perangkat sebagai pengganti dari remote AC (*Air Conditioning*).
3. Menggunakan Raspberry pi sebagai server dan wadah dari *framework* OpenHAB.
4. Penulis tidak membuat sendiri *software* untuk kendali otomatis lampu dan AC melainkan dengan memanfaatkan *framework* yang bersifat *open source* yang sudah ada yaitu menggunakan OpenHAB2.

### **1.5. Metodologi Penyelesaian Tugas Akhir**

Metodologi yang digunakan dalam tugas akhir ini terdiri dari beberapa kegiatan diantaranya sebagai berikut:

1. Studi literatur/Observasi//Menangkap fenomena yang terjadi  
Pada tahap ini melakukan pencarian, survei pada tempat dan membandingkan beberapa referensi yang didapat dari buku dan internet untuk mendapatkan materi yang sesuai dengan masalah yang nantinya akan dipecahkan dan dikembangkan.
2. Analisis kebutuhan  
Pada tahap ini merupakan langkah analisa terhadap kebutuhan sistem, pengumpulan data pada tahap ini bisa dilakukan dengan studi literatur. Proses dimana secara sistematis menguraikan pokok-pokok permasalahan yang dihadapi.

### 3. Perancangan sistem/*Design*

Tahap ini melakukan perancangan sistem, mulai dari menentukan arsitektur yang tepat, perancangan skema *node* (*microcontroller*, *sensor*, *actuator*) dan Server (Raspberry Pi 3) yang akan dibuat.

### 4. Implementasi

#### a. Server

Yaitu melakukan konfigurasi pada Server *Smart Home System* yaitu Raspberry Pi 3, mulai dari pemasangan sistem operasi, instalasi *software* aplikasi yang dibutuhkan, instalasi dan konfigurasi *framework* OpenHAB2.

#### b. Node

Yaitu melakukan penulisan algoritma kode untuk selanjutnya di *upload* ke setiap mikrokontroler.

#### c. User

Yaitu mempersiapkan perangkat pengontrol *smart home* yaitu melakukan konfigurasi pada aplikasi OpenHAB2 di Android *Smartphone* dan *Web Browser*

### 5. Pengujian

Tahap ini merupakan sistem kendali otomatis lampu dan AC (*Air conditioning*) yang telah dibuat akan diuji, apakah dapat berjalan seperti yang direncanakan.

### 6. Kesimpulan

Tahap ini merupakan hasil solusi masalah dari sistem kendali otomatis lampu dan AC (*Air Conditioning*) yang telah diuji sebelumnya pada tahap pengujian.

## 1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Penulisan laporan tugas akhir dibagi menjadi 6 bab, masing-masing bab dibagi atas subbab dengan maksud agar laporan tugas akhir dapat lebih terperinci dan akan mempermudah didalam pemahaman masing-masing bab.

Adapun sistematika penulisan pada masing-masing bab dalam laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Membahas Latar Belakang Tugas Akhir, Identifikasi Masalah, Tujuan, Ruang Lingkup dan Batasan, Metodologi Tugas Akhir dan Sistematika Penulisan.

### **BAB 2 LANDASAN TEORI**

Pada bab ini menjelaskan tentang pembahasan mengenai teori-teori dasar yang diambil dari beberapa kutipan buku, kutipan jurnal, kutipan website yang berupa pengertian dan definisi. Serta



berisi beberapa penelitian terdahulu untuk menunjang pada sistem yang digunakan untuk tugas akhir.

### **BAB 3 SKEMA PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan Kerangka Tugas Akhir, Peta Analisis, Manfaat Tugas Akhir, dan Analisis Solusi Terbaik, Serta Objek Penelitian

### **BAB 4 ANALISIS DAN PERANCANGAN**

Bab ini menjelaskan tentang Analisis Sistem yang akan dibangun, dan Perancangan Sistem yang akan dibangun.

### **BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Bab ini menjelaskan tentang implementasi dari tahap rancangan, dan selanjutnya tahap pengujian untuk menguji sistem rumah pintar (*smart home*) yang telah dibuat.

### **BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran yang merupakan bagian akhir dari laporan tugas akhir. Kesimpulan dan saran yang diberikan, berdasarkan tugas akhir yang telah dibuat, sehingga dapat menjadi acuan dalam pengembangan tugas akhir lebih lanjut.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Bagian ini berisi daftar literatur yang menjadi referensi dalam penyelesaian tugas akhir.

### **LAMPIRAN**

Bagian ini berisi tentang hal-hal yang bersifat khusus sebagai kelengkapan dokumentasi yang dirasa perlu dalam penyusunan laporan tugas akhir.

## DAFTAR PUSTAKA

- [ADA15] Ada, Lady, "Adafruit learning system PIR sensor", tersedia: November 2017, <https://learn.adafruit.com/pir-passive-infrared-proximity-motion-sensor/overview>, 2017
- [ANW14] Anwar, A. (2014). *Teknik Elektronika*. Retrieved from *Elektronika Dasar : Sensor*: <https://goodarif.wordpress.com/elektronika-dasar/sensor/>
- [BRA17] Braker, Jason, "5 open source home automation tools", tersedia: September 2017, <https://opensource.com/life/16/3/5-open-source-home-automation-tools> 2017
- [CAL04] Calcutt David, Fred Cowan & Hassan Parchizadeh. 2004 *Microcontroller an Application Based Introduction*
- [DEN13] Dennis K. Andrew, "Raspberry Pi Home Automation with Arduino", tersedia: September 2017, <http://blog.unnes.ac.id/antosupri/infra-merah-teori-infra-merah-prinsip-kerja-infra-merah/> 2017.
- [DON17] Donal, Klipstein. "the great internet light bulb book, part 1" tersedia: September 2017 <http://donklipstein.com/bulb1.html>, 2017.
- [DWI16] "Jenis-jenis Arduino" Dwiky Andika, 2016. IT-Jurnal dari situs <https://www.it-jurnal.com/jenis-jenis-arduino/> (di akses pada tanggal: 12/12/16)
- [FER14] Fernando, Erick "Automatisasi Smart Home Dengan Raspberry Pi dan Smartphone Android". 2014.
- [GRI07] Gridling, Gunther; Weiss, Bettina. (2007). Introduction to Microcontrollers. Page 21.
- [HIV16] HiveMQ Enterprise MQTT Broker Website, "How to Get Started with the lightweight IoT Protocol", tersedia: Oktober 2016, <http://www.hivemq.com/blog/how-to-get-started-withmqtt>, 2016.
- [INS17] Instruments Texas," Temperature sensor with analog output with 30V Capability (LM35)", tersedia November 2017, <http://www.ti.com/product/lm35?qgpn=lm35>, 2017.
- [ISW08] Iswanto. 2008. Belajar Mikrokontroler AT89S51 dengan Bahasa C. Yogyakarta C.V Andi Offset.
- [JAM16] Jamzuri, E.R., "Apa Itu Wemos ?" Tersedia : September 2017, <http://eko-rudiawan.com/cara-memprogram-wemos-esp8266-dengan-arduino/> , agustus 2016
- [KEL95] Kelleher, kevin, Casey G., Lois D., "cause and effect diagram: plaint and simple", Joiner Associates Inc, 1995
- [KHO17] Kho, Dickson, "Pengertian Relay dan Fungsinya", tersedia: September 2017, <http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>, 2017.
- [KRU17] Kruzer, Kai, "OpenHAB Home Automation Website", tersedia: 2017, <https://www.openhab.org/> 2017:
- [LAI10] Laili, Nur, Alifia, 2010. "Sistem On-Off AC (*Air Conditioner*) Pada Ruang Penyimpanan Barang-Barang Berharga Berbasis Mikrokontroler ATMEGA16 Dengan Monitoring Via *Web*". 2010.
- [LEN10] Lenkey O. T Michael, 2010, rumah pintar, sebuah potensi dalam pemenuhan kebutuhan rumah tangga.

- [MAJ12] Majid, S. Agung, "Pengontrolan Temperature Menggunakan Metode Kontrol PID Berbasis Mikrokontroler AT90S8515". 2012.
- [MAS10] Widyawanti, Masruchin, "Sistem Kendali Suhu Ruang Berbasis Mirkokontroler AT89S51". 2010.
- [MAS13] "Master Mikro Arduino" 2013. *E-book* dari situs <http://inkubatorteknologi.com/avr-siap-guna/paket-lengkap-belajararduino/> (di akses pada tanggal: 15/11/17)
- [MAU16] Maulana, Ilmi, Muhammad, 2016. "Pengembangan Home Automation System Menggunakan Framework Openhab Subsystem: Lighting Dan Presence Monitoring"
- [MAZ12] Mazhelis Oleksy, Eetu Louma, Henna Warma "Internet of Things, Smart Spaces, and Next Generation Networking". 2012.
- [MCM13] McManus, Sean, Cook, Mike, "Raspberry Pi for Dummies", John Wiley & Sons, Inc., Hoboken New Jersey, 2013
- [MQT16] MQTT, "MQTT Website - FAQ", tersedia : April 2017, <http://mqtt.org/faq>, 2016.
- [NUS13] Nussey, John, "Arduino for Dummies", John Wiley & Sons, Inc., Hoboken New Jersey, 2013.
- [OKT13] Oktofani, Y., Soebroto, A. A., & Suharsono, A. Retrieved from PTIIK Universitas Brawijaya tersedia : September 2017.
- [PUS15] Puspadini T. Ratih, "Perancangan Sistem Kontrol Penerangan, Pendingin Ruangan, Dan Telepon Otomatis Terjadwal Berbasis Mikrokontroler". 2012.
- [RAY17] Ray Bradburry "The History of Smart Home", tersedia: September 2017 <http://www.iotevolutionworld.com/m2m/articles/376816-history-smart-homes.htm>, 2017
- [SEK12] SekolahRobot. (2012, March 28). *Arduino Web Id*. Retrieved from Belajar Arduino dan LCD: <http://www.arduino.web.id/2012/03/belajar-arduino-dan-lcd.html>
- [SEP13] Raha, Septian. (2013). Makalah wire dan wirelessLAN 2 [https://www.academia.edu/5160635/MAKALAH\\_WIRE\\_LAN\\_DAN\\_WIRELESS\\_LAN\\_2](https://www.academia.edu/5160635/MAKALAH_WIRE_LAN_DAN_WIRELESS_LAN_2)
- [SIS15] WARDOYO, SISWO dan ANGGORO SURYO P. (2015). *Pengantar Mikrokontroler dan Aplikasi pada ARDUINO*. Yogyakarta: Teknosain.
- [SUP17] Suprianto Anto, 2017 "Infra merah: Teori Infra merah & Prinsip Kerja Infra merah".
- [SUR15] Suryadevara Kumar Nagander, 2015. Smart Home. Design, Implementation and Issue.
- [SYA13] Syahwil, Muh. (2014). Panduan Mudah Simulasi dan Praktek Mikrokontroler Arduino. Yogyakarta: Andi.