

# PERANCANGAN MULTICONTROL PADA LAMPU BERBASIS INTERNET OF THING (IOT)

Herpendi <sup>1</sup>, Veri Julianto <sup>2</sup> dan Khairul Anwar Hafizd <sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Informatika Politeknik Negeri Tanah Laut  
Jl. A. Yani Km.6 Ds. Panggung, Pelaihari, 70815  
Email: herpendi@politala.ac.id, verijulianto@gmail.com,  
khairul.anwarhafizd@gmail.com

## ABSTRACT

*Technological developments in the communication and information area can changes the lifestyle of the human become the digital lifestyle. Digitalization on the aspects of life can provide convenience for humans. Like the household appliances that can be controlled by a smartphone. In 2015 Nugraha build a light management system with android smartphone via bluetooth media. In addition, the lights are also can be controlled automatically by time and light(LDR). The disadvantages of this system are the lights that can not be used remotely and can not give notice to the home owner about the status "on or off" of the light. This research aims to design a multicontrol system to control the light with several media follows : bluetooth, voice, light (LDR), timer, website and SMS as notification of light status. System development method in this research using Waterfall method. The test results using bluetooth, light(LDR), voice, and timer provide a fast response with average less than 2 seconds.*

**Keyword :** *Arduino, IoT, Light, Multicontrol, Smartphone*

## PENDAHULUAN

Perlahan tapi pasti kita telah hidup di era yang sarat akan teknologi informasi dan komunikasi. Hampir semua lini kehidupan membutuhkan teknologi informasi dan komunikasi, dari rumah tangga hingga tempat kerja membutuhkannya. Menurut Piliang (2012), perkembangan teknologi informasi mampu menciptakan satu "ruang baru" yang bersifat artifisial yaitu *cyberspace*. *Cyberspace* mampu mengalihkan bermacam aktivitas manusia (ekonomi, kultural, politik, seksual, sosial, dan spiritual) di dunia

nyata ke dalam bentuk substitusi artifisialnya (dunia maya).

Informasi menjadi sesuatu yang berharga sehingga Ahmad (2012) menyamakannya dengan *basic resources* yang setara dengan materi dan energi yang mempunyai potensi besar jika dioperasikan dengan baik. Dalam hal ini informasi yang diolah dengan teknologi informasi tentunya mampu memicu datangnya peluang dan pundi-pundi uang bagi yang bersangkutan.

Era kecanggihan teknologi juga kerap disebut sebagai era digitalisasi,

yaitu dimana kegiatan atau pekerjaan yang biasa dilakukan dengan gerakan seluruh anggota tubuh kini bisa dilakukan hanya dengan petikan jari dengan media sebuah alat elektronik yang canggih.

Pada dasarnya digitalisasi kehidupan memiliki satu tujuan utama yaitu mempermudah kehidupan manusia, mendukung setiap aktifitas manusia. Di era digitalisasi ini di tengah-tengah mobilitas masyarakat yang semakin tinggi menuntut segala hal yang bersifat pribadi maupun umum menjadi otomatis dan mudah dikendalikan tanpa terbatas ruang, jarak dan waktu.

Digitalisasi dalam konteks rumah tangga memunculkan sebuah istilah baru yang dikenal dengan "*Smart Home*". Istilah ini mendeskripsikan dimana perpaduan antara teknologi informasi dan komputasi yang diterapkan di dalam rumah dengan mengandalkan efisiensi, otomatisasi perangkat, kenyamanan, keamanan, dan penghematan perangkat elektronik rumah (Aditya, 2015).

Nugaraha dkk (2015) membangun sebuah sistem kendali lampu dengan media *Smartphone* Android. Dengan sistem ini lampu dapat

dikendalikan hidup maupun padam melalui *fitur* bluetooth *Smartphone* Android. Selain itu lampu juga dapat dikendalikan secara otomatis melalui sensor cahaya dan sensor RTC (*Real Time Clock*) sehingga lampu dapat dengan sendirinya hidup maupun padam sesuai intensitas cahaya dan sesuai waktu yang ditentukan. Kekurangan dari sistem ini ialah lampu belum dapat dikendalikan dari jarak jauh dan belum dapat memberikan notifikasi terhadap pemilik rumah mengenai status lampu setelah dilakukan perintah eksekusi.

Mochtiarsa (2016) membangun sistem kendali serupa dengan Nugraha dkk, namun medianya berbeda yaitu dengan media suara dan SMS sebagai notifikasi tindakan terhadap lampu oleh user. Kekurangan dari sistem ini ialah respon terhadap perintah yang diberikan masih tergolong lambat yaitu untuk sensor suara rata-rata 4,6 detik.

Aditya dkk (2015) membangun prototype *Smart Home* dengan sistem *client-server* berbasis platform Android melalui komunikasi *wireless*. Sistem dapat dikendalikan oleh *multi-client* dan memberikan respon yang tergolong cepat yaitu kurang dari 1 (satu) detik. Kekurangan dari sistem ini ialah masih menggunakan jaringan lokal sehingga

pengendalian masih terbatas oleh jarak. Jarak terjauh yang dapat dijangkau oleh sistem ini ialah 35 meter.

Pengembangan terhadap kontrol lampu sudah banyak dilakukan seperti beberapa contoh diatas. Namun masih terdapat beberapa kekurangan yang membuka peluang dalam hal perbaikan, termasuk dalam penelitian ini. Penelitian ini bertujuan merancang sebuah sistem kendali pada lampu dengan *multicontrol* berupa : bluetooth, suara, cahaya, timer, website dan SMS sebagai notifikasi status lampu. Sistem yang dirancang mampu mengendalikan lampu dari jarak dekat maupun jauh karena menggunakan jaringan global. Selain itu sistem juga terintegrasi sehingga masing-masing media kendali bisa melakukan terhadap semua objek lampu yang ada. Penerapan sistem ini dapat membantu para pemilik rumah yang lupa menghidupkan atau mematikan lampu saat berada di luar kota ataupun lupa saat pergi bekerja. Selain itu juga dapat membantu penyandang difabel dalam mengendalikan lampu karena keterbatasan yang dimiliki. Dengan sistem ini penggunaan lampu akan tepat pada waktu dan kegunaannya.

## **METODE**

### **1. Metode Pengumpulan Data**

#### **a. Studi Literatur**

Studi literatur dalam penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan referensi yang relevan terhadap sistem yang dirancang. Literatur yang dikoleksi menjadi bahan analisis dan komparasi serta sumber ide dalam menemukan solusi terhadap kekurangan yang terdapat pada penelitian sebelumnya.

#### **b. Wawancara**

Wawancara dilakukan terhadap beberapa individu untuk mendapatkan testimoni secara langsung mengenai sistem yang tengah dirancang. Ini dilakukan agar peneliti mendapatkan pengetahuan yang komprehensif terhadap sistem yang dirancang jika nantinya sistem mampu diimplementasikan di tengah masyarakat.

### **2. Metode Pengembangan Sistem**

Sistem ini dikembangkan menggunakan metode *Waterfall*. Menurut Jogiyanto (2010), metode *Waterfall* biasa juga disebut siklus hidup perangkat lunak yang dimulai dari kegiatan dasar hingga perawatan.

Berikut tahapan-tahapan model *Waterfall* menurut Sommerville (2011):

#### a. *Requirements Definition*

Tahapan ini ialah tahapan analisa sistem, kendala dan tujuan yang ditetapkan oleh pengguna dari hasil konsultasi yang kemudian didefinisikan secara rinci dan berfungsi sebagai spesifikasi sistem.

#### b. *System and Software Design*

Tahapan ini berupa perancangan sistem yang meliputi perangkat lunak dan keras. Dari segi perangkat lunak, sistem ini dirancang dengan ERD (*Entity Relationship Diagram*) dari sisi basis datanya dan DFD (*Data Flow Diagram*). Sedangkan dari segi perangkat keras, sistem dilakukan perancangan dengan arsitektur sistem dan skematik.

#### c. *Implementation and Unit Testing*

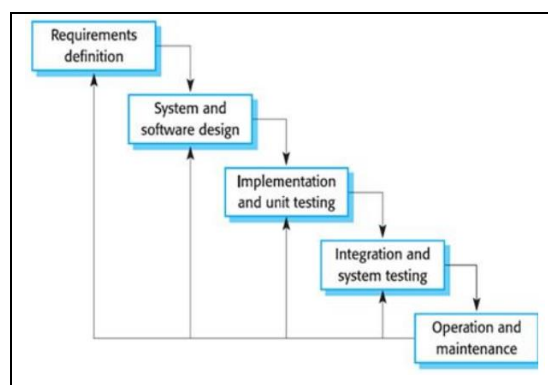
Tahapan ini berupa pengkodean terhadap perangkat lunak dan perangkat keras hingga melibatkan pengujian dan verifikasi bahwa setiap *form* telah memenuhi spesifikasi sesuai yang ditargetkan. Pengkodean terhadap sistem yang dirancang menggunakan bahasa pemrograman PHP dari sisi perangkat lunak, bahasa C dan C++ digunakan dari sisi perangkat keras.

#### d. *Integration and System Testing*

Tahap ini ialah tahap integrasi antar *form-form* yang telah dituangkan kode program di dalamnya pada tahapan sebelumnya sebagai sebuah sistem yang lengkap. Setelah diintegrasikan dilakukan pengujian dan ditampilkan kepada *customer*.

#### e. *Operation and Maintenance*

Tahapan terakhir ini ialah tahapan implementasi sistem yang dirancang dan dilakukan perawatan secara berkala. Pada penelitian ini tidak dilakukan tahapan hingga *Maintenance*.

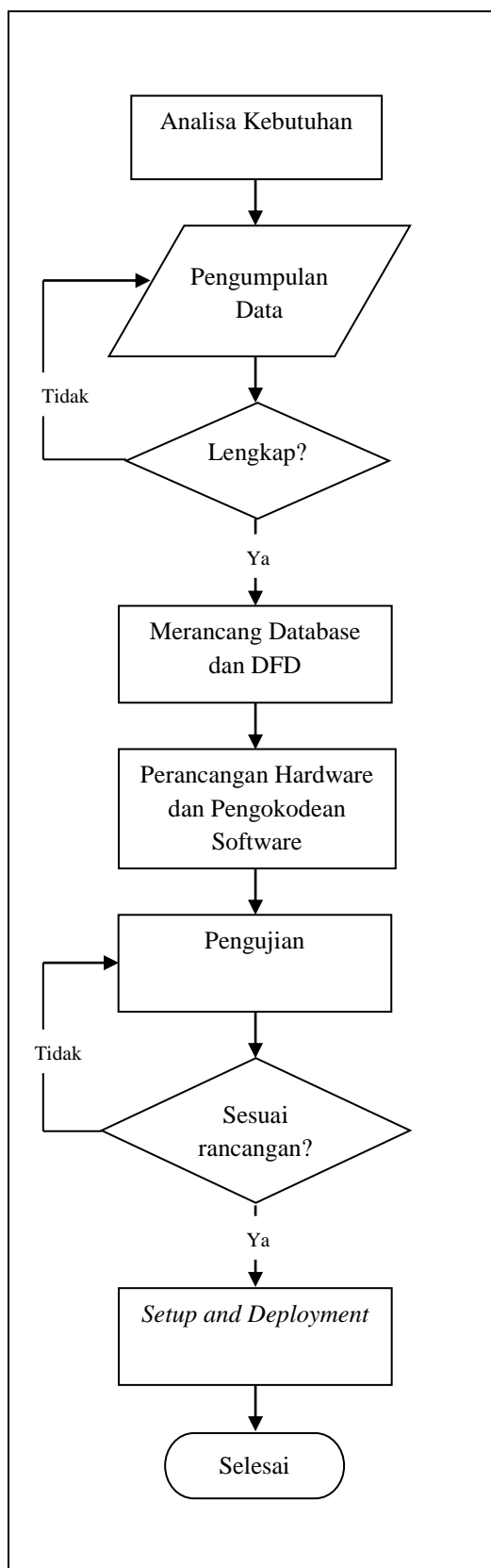


Gambar 1 Model *Waterfall*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Tahapan Perancangan

Sistem yang dibangun terdiri dari perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*). *Software* meliputi website dan aplikasi android sedangkan *hardware* meliputi mikrokontroler Arduino.



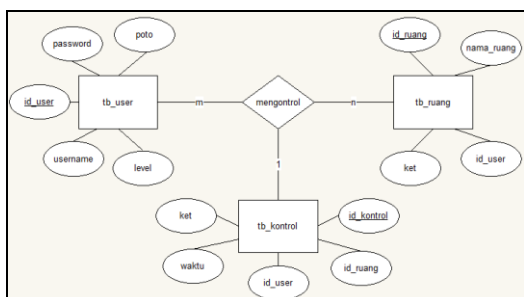
Gambar 2. Diagram Blok Tahapan Perancangan

Diagram Blok mendeskripsikan tahapan perancangan sistem yang dimulai dengan analisis kebutuhan, dilanjutkan dengan tahapan pengumpulan data sesuai dengan kebutuhan yang telah dianalisis. Data diantaranya berupa *source code* untuk keperluan pemrograman. Jika data yang diperlukan sudah lengkap maka dilanjutkan dengan merancang *database* dan DFD namun jika tidak maka akan kembali ke tahap pengumpulan data. Setelah merancang *database* dan DFD dilanjutkan dengan perancangan *hardware* bersama dengan mikrokontroller Arduino dan dilakukan pengkodean terhadap *software* sistem. Berikutnya dilakukan pengujian, jika berhasil maka sistem akan dilakukan *setup and deployment* berupa *hosting* website, *export* file ke *hardware* dan instalasi file APK Android. Jika pengujian tidak sesuai rancangan maka perlu dilakukan perbaikan

## 2. Rancangan Sistem

### a. ERD

*Entity Relationship Diagram* atau ERD menggambarkan transaksi data pengguna saat melakukan kendali menggunakan website. ERD beserta relasi sistem ialah sebagai berikut:



Gambar 3. ERD.

Seperti Gambar 3, sistem yang dibangun memiliki sebanyak 3 (tiga) buah tabel, yaitu: `tb_user`, `tb_ruang` dan `tb_kontrol`. `Tb_user` terdiri dari `id_user` sebagai *primary key*, `username`, `password`, `poto` dan `level`. `Tb_user` berguna untuk menyimpan data pengguna sistem dan dalam sistem ini terdapat 2 (dua) pengguna yaitu admin dan user. `Tb_ruang` sendiri terdiri dari `id_ruang` sebagai *primary key*, `id_user` sebagai *foreign key*, `nama_ruang` dan `ket`. `Tb_ruang` merupakan tabel transaksi yang berguna untuk menyimpan data ruangan yang mana diasumsikan sebagai sebuah lampu yang terpasang di dalamnya. Terakhir ada `tb_kontrol` yang terdiri dari `id_kontrol` sebagai *primary key*, `id_user` sebagai *foreign key*, `id_ruang` yang juga sebagai *foreign key*, `waktu` dan `ket`. `Tb_kontrol` berguna untuk merekam setiap aktifitas pengontrolan lampu yang dilakukan oleh user. Setiap aktifitas akan terekam dan menjadi histori bagi para pengguna sistem.

Struktur Tabel:

Tabel 1. `Tb_user`.

Nama Field	Primary Key	Foreign Key
<code>id_user</code>	*	
<code>username</code>		
<code>password</code>		
<code>level</code>		
<code>foto</code>		

Tabel 2. `Tb_ruang`.

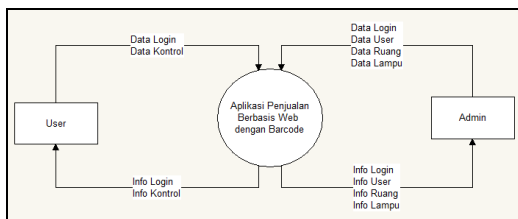
Nama Field	Primary Key	Foreign Key
<code>id_ruang</code>	*	
<code>nama_ruang</code>		
<code>ket</code>		
<code>id_user</code>		*

Tabel 3. `Tb_kontrol`.

Nama Field	Primary Key	Foreign Key
<code>id_kontrol</code>	*	
<code>id_ruang</code>		*
<code>id_user</code>		*
<code>waktu</code>		
<code>ket</code>		

## b. DFD

*Data Flow Diagram* atau DFD mendeskripsikan peran pengguna terhadap sistem. DFD pada sistem yang dibangun digambarkan berupa Diagram Konteks. Diagram Konteks terdiri dari Entitas sebagai aktor, lingkaran sebagai sistem/proses dan panah sebagai aliran perintah/data. Diagram Konteks memberikan gambaran umum mengenai level dan peran pengguna.

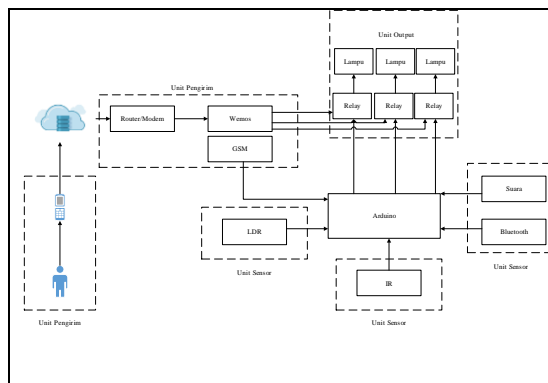


Gambar 4. Diagram Konteks.

Diagram Konteks diatas menggambarkan bahwa sistem memiliki 2 (dua) pengguna yaitu Admin dan User. Admin memiliki hak akses dalam mengelola data User, data lampu dan data ruang. Sedangkan User hanya memiliki akses terbatas dalam mengendalikan lampu. Jika terdapat user baru maka Adminlah yang bertugas menambahkan (mendaftarkan). Setiap User pada sistem ini akan mendapat notifikasi terhadap status lampu akibat aktifitas yang dilakukan oleh salah satu User terhadap kontrol lampu, misal ada User yang menghidupkan lampu pada ruang tengah rumah maka akan ada SMS notifikasi yang masuk ke smartphone semua User berupa keterangan lampu yang telah dihidupkan.

**c. Rancangan Arsitektur Perangkat Keras**

Arsitektur perangkat keras menggambarkan rangkaian perangkat keras secara umum. Rangkaian dibagi menjadi 3 (tiga) unit yaitu: Unit Pengirim, Unit Sensor dan Unit Output.

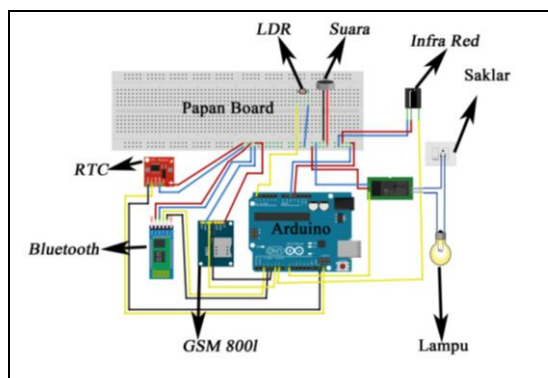


Gambar 5. Arsitektur Perangkat Keras.

Seperti terlihat pada gambar diatas, Unit Sensor terdiri dari suara, cahaya (LDR), bluetooth, Timer (RTC) dan GSM. Ke 5 (lima) sensor tersebut dihubungkan pada papan arduino. Sedangkan Unit Pengirim meliputi Smartphone, Router Modem, Wemos dan internet yang digunakan untuk mengirim data. Yang terakhir ialah Unit Output yang meliputi Relay juga lampu.

**d. Rancangan Skematik Perangkat Keras**

Rancangan Skematik menjelaskan rangkaian secara keseluruhan hingga berakhir pada proses kendali lampu.



Gambar 6. Skematik Perangkat Keras

Rancangan Skematik pada gambar diatas dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Sensor LDR dihubungkan ke Arduino menggunakan 2 (dua) kabel jumper yaitu GND sensor ke GND Arduino, dan VCC sensor ke VCC Arduino
- 2) Module Bluetooth HC-05 dihubungkan ke Arduino menggunakan 4 kabel jumper yaitu GND Bluetooth ke GND Arduino, VCC Bluetooth ke VCC Arduino, RX Bluetooth ke RX Arduino dan TX Bluetooth ke TX Arduino
- 3) Module GSM dihubungkan ke Arduino menggunakan 4 kabel Jumper yaitu GND GSM ke GND Arduino, VCC GSM ke VCC Arduino, RX GSM ke RX Arduino dan TX GSM ke TX Arduino
- 4) Sensor suara dihubungkan ke Arduino menggunakan 3 (tiga) kabel Jumper yaitu GND sensor ke GND Arduino, VCC sensor ke VCC Arduino, dan AO sensor ke pin 2 (dua) pada Arduino
- 5) 3 (tiga) buah Relay dihubungkan ke Arduino melalui 9 (sembilan) kabel jumper yaitu GND Relay ke GND Arduino, VCC Relay ke VCC Arduino dan IN Relay ke pin 7,8, dan 9 Arduino.

### 3. Implementasi Sistem

#### a. Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras sistem dapat dilihat pada gambar miniatur berikut:



Gambar 7. Tampak dari depan



Gambar 8. Tampak dari belakang



Gambar 9. Tampak dari kanan

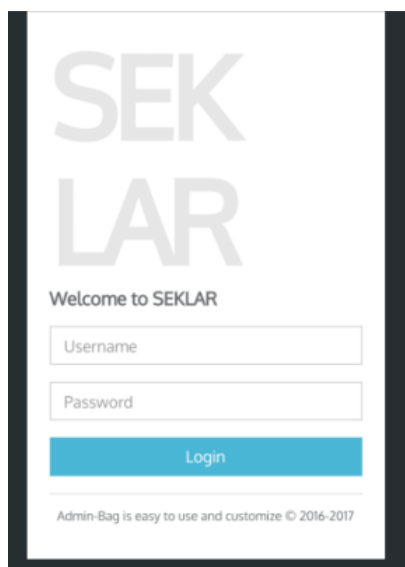




Gambar 10. Tampak dari kiri Miniatur dibangun dengan bahan dasar Styrofoam dan beberapa stik kayu. Rangkaian perangkat keras terletak di bawah miniatur rumah.

## a. Implementasi Perangkat Lunak

### 1) Halaman Login



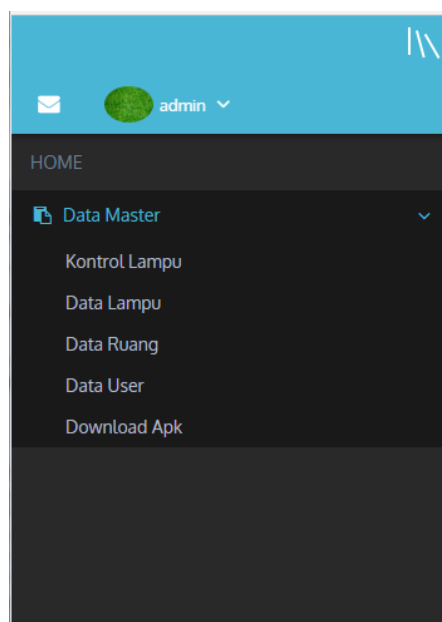
Gambar 11. Halaman Login

Halaman Login berfungsi sebagai antar muka pengguna sistem. Lewat halaman ini para pengguna menginputkan nama User beserta sandi

dengan benar agar dapat masuk ke dalam sistem dan melakukan kontrol terhadap lampu.

### 2) Halaman Beranda

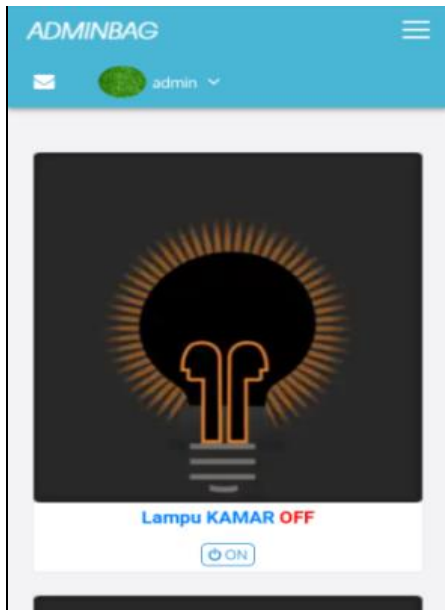
Halaman Beranda merupakan antarmuka setelah pengguna berhasil masuk lewat Halaman Login. Halaman Beranda berikut ialah halaman yang berada pada akun Admin. Halaman ini menyediakan 5 (lima) menu untuk pengelolaan data sistem yaitu : Data Lampu, Data Ruang, Data User dan Download APK.



Gambar 12. Halaman Beranda Admin

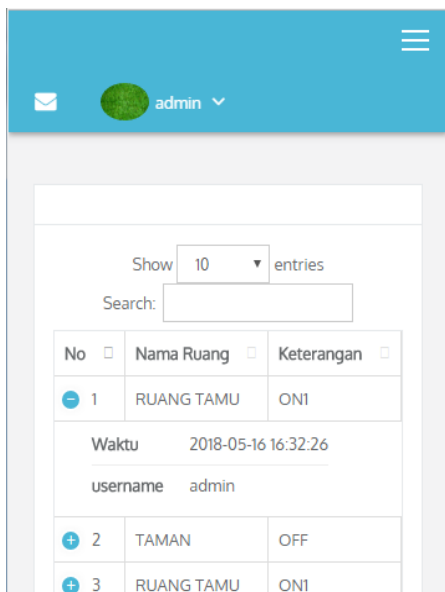
### 3) Halaman Kontrol Lampu

Halaman ini berguna untuk mengendalikan lampu baik dari sisi Admin maupun User. Terdapat *button* ON dan OFF untuk kendali lampu.



Gambar 13. Halaman Kontrol Lampu

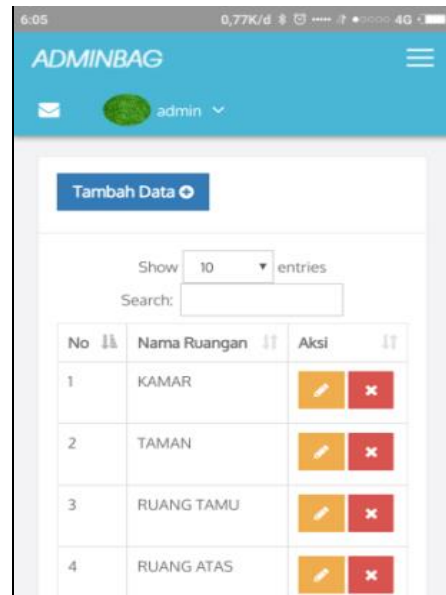
#### 4) Halaman Data Lampu



Gambar 14. Halaman Data Lampu

Halaman Data Lampu berfungsi untuk melihat histori kendali yang dilakukan oleh pengguna sistem. Semua aktifitas terekam dan dapat dilihat pada halaman ini. Sehingga lewat halaman ini pula dapat diketahui status lampu.

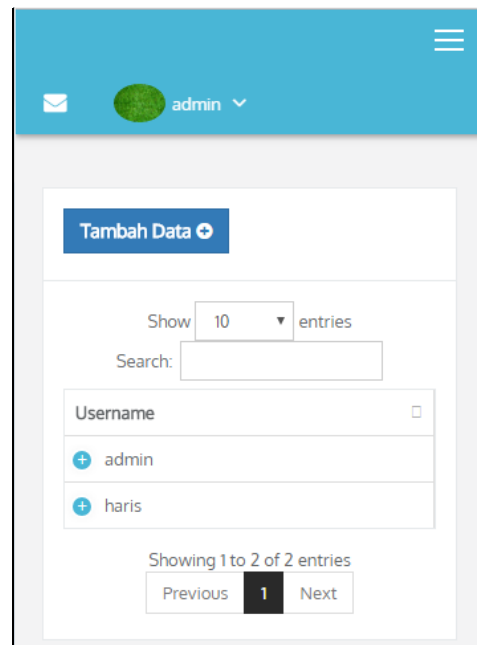
#### 5) Halaman Data Ruang



Gambar 15. Halaman Data Ruang

Halaman ini berada pada akun Admin. Halaman ini berfungsi untuk mengelola data ruang yang meliputi tambah, ubah dan hapus data.

#### 6) Halaman Data User



Gambar 16. Halaman Data User

Halaman Data User merupakan halaman yang ada pada menu admin. Halaman ini berfungsi untuk mengelola data pengguna yang meliputi tambah, ubah, hapus dan unggah foto pengguna.

**7) Halaman Kontrol Bluetooth dan Suara**



Gambar 17. Halaman Kontrol Bluetooth dan Suara

Halaman tersebut ialah halaman hasil instalasi file APK pada smartphone Android. Lewat halaman ini pengguna dapat mengendalikan lampu dengan 2 cara yaitu dengan bluetooth dan suara. Kendali lewat bluetooth dengan menekan *button* yang berwarna merah, sedangkan kendali lewat suara dengan mengucapkan nama ruang disambungkan dengan perintah “Hidup” untuk menyalakan lampu atau “Mati” untuk memadamkan lampu. Contoh perintah “Kamar Hidup”.

**4. Pengujian Sistem**

Pengujian dilakukan untuk mengetahui sejauh mana sistem dapat berjalan dan bagian mana terdapat kesalahan agar dapat dilakukan perbaikan. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Pengujian Fungsi Website

No.	Butir Uji	Keterangan
1	Halaman Login	Berhasil
2	Halaman Beranda	Berhasil
3	Halaman Lampu	Berhasil
4	Halaman Ruang	Berhasil
5	Halaman User	Berhasil
6	Halaman Download	Berhasil

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa hasil pengujian terhadap seluruh halaman website berhasil, dengan kata lain semua form bekerja sesuai yang diinginkan.

Tabel 5. Pengujian Kontrol

No.	Butir Uji	Keterangan
1	Kontrol bluetooth	Berhasil
2	Kontrol suara	Berhasil
3	Kontrol cahaya	Berhasil
4	Kontrol <i>timer</i>	Berhasil
5	Kontrol Website	Berhasil
6	Notifikasi SMS	Berhasil

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa semua sensor dan modul *hardware* yang dirancang berfungsi dengan baik.

Pengujian terhadap masing-masing kontrol memiliki tingkat respon yang berbeda. Berikut ini dilakukan pengujian terhadap kontrol melalui website. pengujian dilakukan masing-masing sebanyak 3 (tiga) kali dengan menyisipkan kode di dalamnya untuk menghitung waktu yang diperlukan dalam mengeksekusi perintah.

Tabel 6. Respon Kontrol pada Website

No.	Butir Uji	Waktu (s)	Rata-Rata
1	Kontrol Lampu Tamu	11	14,6
		17	
		16	
2	Kontrol Lampu Ruang Atas	18	16,3
		14	
		17	
3	Kontrol Lampu Kamar	17	21
		21	
		25	
4	Kontrol Lampu Taman	11	14,6
		18	
		15	

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa pengujian kontrol terhadap website memakan waktu hingga lebih dari 14 detik untuk dapat memberikan respon terhadap kontrol yang diberikan.

Pengujian kontrol dengan media bluetooth dilakukan dengan tanpa dinding penghalang dan dengan dinding penghalang dengan satuan meter. Berikut hasilnya:

Tabel 7. Respon Kontrol pada bluetooth dengan penghalang

No	Jarak	Keterangan
1	1 meter	Terdeteksi
2	2 meter	Terdeteksi
3	3 meter	Terdeteksi
4	4 meter	Terdeteksi
5	5 meter	Terdeteksi
6	6 meter	Terdeteksi
7	7 meter	Terdeteksi
8	8 meter	Respon Lambat
9	9 meter	Respon Lambat
10	10 meter	Tidak Terdeteksi

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa pengujian dengan menggunakan penghalang berupa dinding masih dapat terdeteksi dengan baik hingga jarak 7 meter, pada jarak 8-9 meter respon melambat dan jarak 10 meter kontrol tidak dapat dilakukan (tidak terdeteksi).

Tabel 8. Respon Kontrol pada bluetooth tanpa penghalang

No	Jarak	Keterangan
1	1 meter	Terdeteksi
2	2 meter	Terdeteksi
3	3 meter	Terdeteksi
4	4 meter	Terdeteksi
5	5 meter	Terdeteksi
6	6 meter	Terdeteksi
7	7 meter	Terdeteksi
8	8 meter	Terdeteksi
9	9 meter	Respon Lambat
10	10 meter	Respon Lambat
11	11 meter	Tidak Terdeteksi

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa pengujian dengan menggunakan

penghalang berupa dinding masih dapat terdeteksi dengan baik hingga jarak 8 meter, pada jarak 9-10 meter respon melambat dan jarak 11 meter kontrol tidak dapat dilakukan (tidak terdeteksi). Ini menunjukkan bahwa kontrol terhadap bluetooth lebih baik dilakukan dengan tanpa adanya penghalang semisal dinding dan lain sebagainya.

Tabel 9. Respon Kontrol pada Suara, Cahaya dan Timer

No	Kontrol	Waktu (s)
1	Suara	< 2
2	Cahaya	< 1
3	Timer	< 1

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa kontrol terhadap suara, cahaya dan timer memberikan respon yang cepat yaitu kurang dari 2 detik.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 1. Kesimpulan

Sistem yang dirancang mampu berjalan dan berfungsi dengan baik (dapat dilihat pada tabel-tabel hasil pengujian). Setiap perintah yang diberikan oleh pengguna akan mengirimkan pesan notifikasi kepada semua pengguna mengenai status lampu terbaru. Sistem dapat mengendalikan lampu secara paralel, dalam artian 1 media kontrol dapat mengendalikan

semua lampu yang ada, tidak terfokus pada 1 lampu tertentu.

Respon pada kontrol lampu memberikan hasil yang berbeda. Kontrol melalui bluetooth, suara, cahaya dan timer cenderung cepat yaitu kurang dari 2 detik. Sedangkan kontrol melalui website masih cenderung lambat dengan waktu terlambat pada 21 detik. Hal ini disebabkan salah satunya ialah kondisi jaringan di sekitar lokasi pengujian sistem.

Sistem yang dirancang diharapkan dapat mempermudah pemilik rumah dalam mengendalikan lampu. Selain itu juga dapat membantu para penyandang disabilitas yang terbatas dalam pergerakannya. Sistem ini diharapkan dapat menekan konsumsi listrik pada lampu yang menyala saat waktu yang tidak diperlukan.

### 2. Saran

Pengembangan lebih lanjut pada skala besar dianjurkan untuk menggunakan *Power Supply* sebagai daya tambahan untuk papan Arduino. Selain itu juga perlu pengujian lebih dalam mengenai penerapan dalam kehidupan nyata dengan durasi waktu yang panjang dan objek yang lebih luas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, F.G, Hafidudin, dan Permana A.G., 2015. Analisis dan Perancangan Prototype Smart Home dengan Sistem Client Server Berbasis Platform Android Melalui Komunikasi Wireless. *e-Proceeding of Engineering, Vol.2, No.2, pp.3070.*
- Ahmad, A. 2012. Perkembangan Teknologi Komunikasi dan Informasi: Akar Revolusi dan Berbagai Standarnya. *Jurnal Dakwah Tabligh, Vol.13, No.1. pp. 137-149.*
- Jogiyanto, 2010. Analisis dan Desain Sistem Informasi, Edisi IV. Yogyakarta : Andi Offset
- Mochtiarsa, Y. dan Supriadi, B., 2016. Rancangan Kendali Lampu Menggunakan Mikrokontroler ATmega328 Berbasis Sensor Getar. *Jurnal Informatika SIMANTIK, Vol.1, No.1.*
- Nugraha, N., Supriyadi, S., dan Komar. 2015. Aplikasi Pengontrolan Lampu Menggunakan Arduino UNO dengan Algoritma Fuzzy Logic Berbasis Android. *Jurnal Cloud Information. Vol.1, No.1.*
- Pillang, Y.A. 2012. Masyarakat Informasi dan Digital. *Jurnal Sositologi. Edisi 27 Tahun 11.*
- Sommerville, I. 2011. Software Engineering 9th Edition. Addison-Wesley.