

SISTEM KENDALI JARAK JAUH PERANGKAT ELEKTRONIK RUMAH BERBASIS *CLOUD COMPUTING*

Dede Kurniadi¹, Fitriyani²

Jurnal Algoritma
Sekolah Tinggi Teknologi Garut
Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut 44151 Indonesia
Email : jurnal@sttgarut.ac.id

¹dede.kurniadi@sttgarut.ac.id

²1306051@sttgarut.ac.id

Abstrak – Komponen dalam membangun rumah pintar salah satunya adalah penerapan sistem kendali perangkat elektronik secara jarak jauh, yang mana hal ini tentunya dapat mempermudah pemilik rumah dalam hal pengendalian perangkat elektronik rumahnya secara jarak jauh. Arduino merupakan salah satu alat mikrokontroler yang dapat dirangkai untuk mengendalikan peralatan elektronik rumah secara jarak jauh. Tujuan dari artikel ini adalah membuat sistem kendali yang dirancang untuk mengontrol peralatan elektronik secara jarak jauh sehingga mengurangi pemborosan listrik dalam penggunaan peralatan elektronik yang ada di rumah, selain untuk kendali jarak jauh sistem ini juga dapat memberikan informasi status dari perangkat elektronik rumah tersebut. Metode yang digunakan dalam perancangan sistem menggunakan pendekatan Rapid Application Development, didalam pengembangan metode ini menggunakan sumber daya yang ada dengan tujuan pengembangan perangkat lunak yang cepat dan singkat. Pengujian secara software dilakukan dengan mengecek elemen-elemen yang ada pada perangkat lunak. Sedangkan pengujian hardware dilakukan dengan mengecek arus listrik yang dialirkan ke perangkat elektronik. Dengan dibuatnya sistem kendali jarak jauh perangkat elektronik ini diharapkan dapat membantu dalam pengontrolan dan pengoperasian hidup matinya perangkat elektronik, serta dapat mengatur otomatisasi waktu hidup dan matinya perangkat secara jarak jauh melalui jaringan internet.

Kata Kunci – sistem kendali jarak jauh, Arduino, Cloud Computing, sistem rumah pintar

I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi saat ini sangat berkembang pesat sehingga menimbulkan banyaknya penemuan baru dibidang teknologi. Komputer merupakan salah satu alat yang dianggap sebagai barometer majunya teknologi, dengan penemuan-penemuan terbaru tersebut kegunaan komputer dapat mempermudah pekerjaan manusia, salah satunya dalam hal pengendalian perangkat elektronik rumah secara jarak jauh dalam lingkungan yang disebut sistem rumah pintar. Salah satu komponen sistem rumah pintar adalah sistem kendali perangkat elektronik rumah, karena banyaknya peralatan elektronik, terutama peralatan elektronik di rumah yang harus dikendalikan, maka dibutuhkan suatu ruang kendali yang dapat mengendalikan peralatan-peralatan elektronik tersebut.

Berdasarkan artikel dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya peneliti pernah membuat sistem kendali peralatan elektronik berbasis komputer, yang mana pengontrolan dan kendali nyalanya peralatan elektronik rumah khususnya lampu dengan menggunakan perangkat lunak yang dipasang dalam sebuah komputer secara stand-alone [1]. Pada penelitian ini peneliti akan mengubah sistem tersebut dengan berbasis *cloud computing* yang tujuannya pengendalian perangkat elektronik rumah, tidak hanya bisa dikendalikan dalam komputer rumah, tapi bisa dikendalikan diluar rumah dengan melalui jalur komunikasi internet. Sistem ini akan dirancang untuk pengendalian peralatan elektronik tergabung dari *hardware* dan *software*. Pada *hardware* akan menggunakan *Andruino* sebagai alat pengendali dan beberapa komponen elektronika lainnya sebagai perangkat pendukungnya. Pada

software akan menggunakan Arduino IDE untuk menghubungkan Arduino dengan komputer yang terhubung internet.

Cloud Computing merupakan kombinasi pemanfaatan teknologi komputer dengan pengembangan berbasis internet. Pada teknologi ini semua data tersimpan di server internet, begitu juga dengan aplikasi atau *software* yang pada umumnya dibutuhkan pengguna berada di komputer *server*. Sistem kendali jarak jauh perangkat elektronik ini dibangun dalam sebuah *platform cloud computing* yang mempunyai *tools* dan mekanisme aplikasi yang membantu *user* untuk memonitoring dan mengontrol peralatan elektronik yang ada dirumah. Penelitian ini menghasilkan sistem kendali perangkat elektronik rumah yang dapat menyalakan dan mematikan perangkat elektronik secara manual serta dapat dijadwalkan secara otomatis kapan perangkat tersebut dinyalakan atau dimatikan. Untuk kebutuhan pengujian sistem perangkat elektronik yang digunakan adalah dengan menggunakan 4 buah lampu sebagai perangkat elektronik uji cobanya. Sedangkan estimasi biaya dari penerapan sistem kendali jarak jauh ini tidak dibahas, tetapi sebagai gambaran mengukur estimasi biaya dari sebuah pengembangan perangkat lunak bisa menggunakan pendekatan Use Case Point [2].

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Cloud Computing*

Cloud Computing adalah gabungan antara pemanfaatan teknologi komputer dengan pengembangan berbasis internet. Awan (*Cloud*) adalah ilustrasi dari internet, sebagaimana awan yang sering digambarkan pada diagram jaringan komputer [3].

B. *Arduino*

Arduino adalah suatu alat yang digunakan untuk pengendali *mikro single-board* yang bersifat *open-source*, dirancang untuk dihubungkan dan mempermudah dalam berbagai bidang penggunaan perangkat elektronik. Perangkat keras (*Hardware*) memiliki *prosesor Atmel AVR* dan *softwarentya* mempunyai Bahasa pemrograman sendiri atau lebih mirip dengan bahasa C.

C. *Relay*

Relay adalah suatu komponen listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi medan elektromagnetis. Relay ini akan dihubungkan dengan arduino. Relay ini adalah sebuah alat perantara untuk menghubungkan perangkat elektronik dengan arduino. Jika perangkat tersebut dialiri oleh arus listrik, maka di sekitar penghantar tersebut timbul medan magnet.

D. *RTC (Real Time Clock)*

RTC (Real Time Clock) merupakan sebuah alat pendukung dari arduino yang berfungsi menghitung dan menjalankan jam (detik, menit, jam) dan kalender (hari, tanggal, bulan, tahun) dengan akurat dan menyimpan data waktu tersebut secara *real time*. Alat ini dinilai akurat sebagai pengatur waktu.

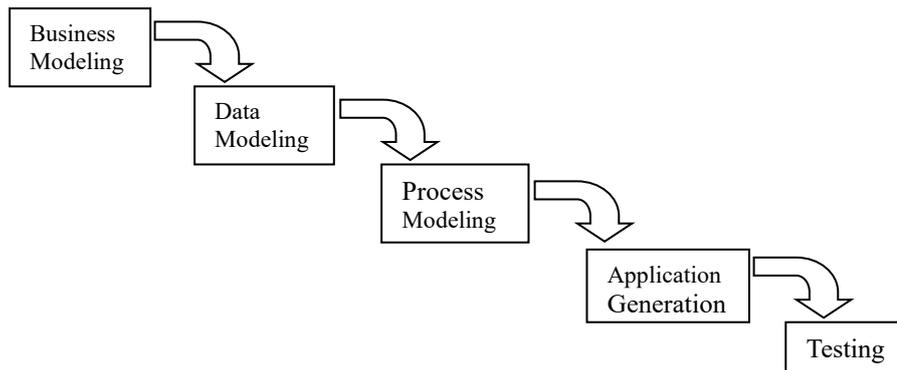
E. *Modul WIFI ESP8266*

ESP8266 adalah suatu modul WIFI yang fungsinya sebagai alat pendukung dari arduino. Penggunaannya harus dengan beberapa tahap konektivitas untuk dapat terhubung pada arduino. Modul ini harus disediakan daya sebesar 3.3v dengan memiliki tiga mode wifi yaitu *Station*, *Access Point* dan *Both* (Keduanya).

III. METODOLOGI

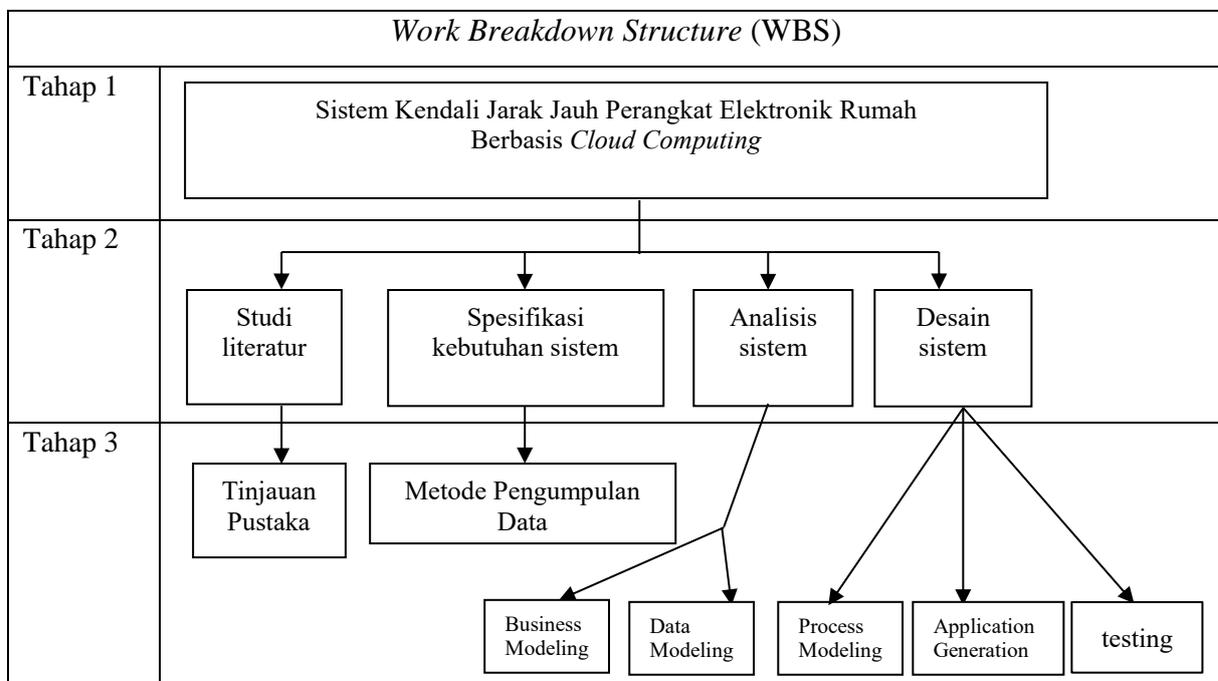
Metode pengembangan sistem menggunakan pendekatan *Rapid Application Development* (RAD). *Rapid Application Development* (RAD) adalah proses model perangkat lunak inkremental

yang menekankan siklus pengembangan yang singkat [4]. Berikut merupakan tahapan metodologi RAD :



Gambar 1: Tahapan *Rapid Application Development*

Berdasarkan studi literatur WBS (*Work Breakdown Structure*) yang mengikuti tahapan-tahapan pada metodologi menunjukkan tahapan-tahapan yang dilakukan dengan menggunakan metode penelitian *Rapid Application Development* (RAD):



Gambar 2: *Work Breakdown Structure* (WBS)

1. *Bussiness Modelling*

Pada tahap ini fungsi bisnis akan dimodelkan dengan menjawab beberapa pertanyaan tersebut: informasi yang harus dikendalikan oleh proses bisnis, informasi yang dimunculkan, orang yang memunculkan, arah informasi itu dan orang yang bertugas untuk memprosesnya.

2. *Data Modelling*

Data Modelling merupakan bagian dari fase sebelumnya yaitu *bussiness modelling*, dimana fase ini akan disaring ke dalam beberapa objek data yang akan diperlukan untuk menopang bisnis tersebut. Atribut pada masing-masing objek diidentifikasi dengan objek yang telah didefinisikan.

3. *Process Modelling*

Pada *prosess modelling* ini akan menjelaskan dari *data modelling* untuk mencapai informasi yang harus diimplementasikan pada bisnis tersebut. pemrosesan ini dilakukan untuk menambah, modif, dan menghapus objek data tersebut.

4. *Application Generation*

Pada tahap ini dilakukan pembuatan perangkat lunak dengan menggunakan bahasa pemrogramana. Metodologi RAD lebih banyak proses kerja untuk memakai komponen program yang ada atau membuat suatu komponen yang bila perlu dipakai lagi. Alat bantu otomatis akan dipakai untuk memfasilitasi konstruksi perangkat lunak jika dibutuhkan.

5. *Testing*

Pada tahap ini proses RAD ditekan pada pemakaian kembali sehingga komponen tersebut harus diuji. Proses ini dilakukan untuk mengurangi keseluruhan waktu dalam pengujian. Selain itu, komponen yang nantinya baru harus diuji dan semua antar muka harus di latih secara menyeluruh.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Bussiness Modelling*

1. Analisis Sistem Berjalan

Pada tahap ini dilakukan untuk mendapatkan informasi sistem yang sedang berjalan. Dalam sistem ini proses menyalakan dan mematikan lampu masih kerja secara manual yaitu *user* menuju saklar lampu lalu menekan saklar lampu.



Gambar 3: Aktivitas Sistem Berjalan

2. Kebutuhan Perangkat Keras

Setelah analisis kebutuhan, peneliti menentukan alat dan bahan untuk mendukung sistem tersebut. Karena keterbatasan kemampuan material maka peneliti menggunakan komponen dan peralatan untuk peragaan sistem sebagai berikut :

Tabel 1: Rincian Komponen

No	Nama Komponen/Alat	Banyak
1	Laptop	1 buah
2	Arduino Uno	1 buah
3	Relay 5v	1 buah
4	Kabel Jumper	Secukupnya
5	Kabel Power	1 buah
6	Fitting Lampu	4 buah
7	Lampu	4 buah
8	Kabel USB Serial	1 buah
9	Obeng	1 buah
10	Gunting	1 buah
11	Modul Wifi ESP6288	1 buah
12	Modul RTC (<i>Real Time Clock</i>)	1 buah

3. Kebutuhan Perangkat Lunak

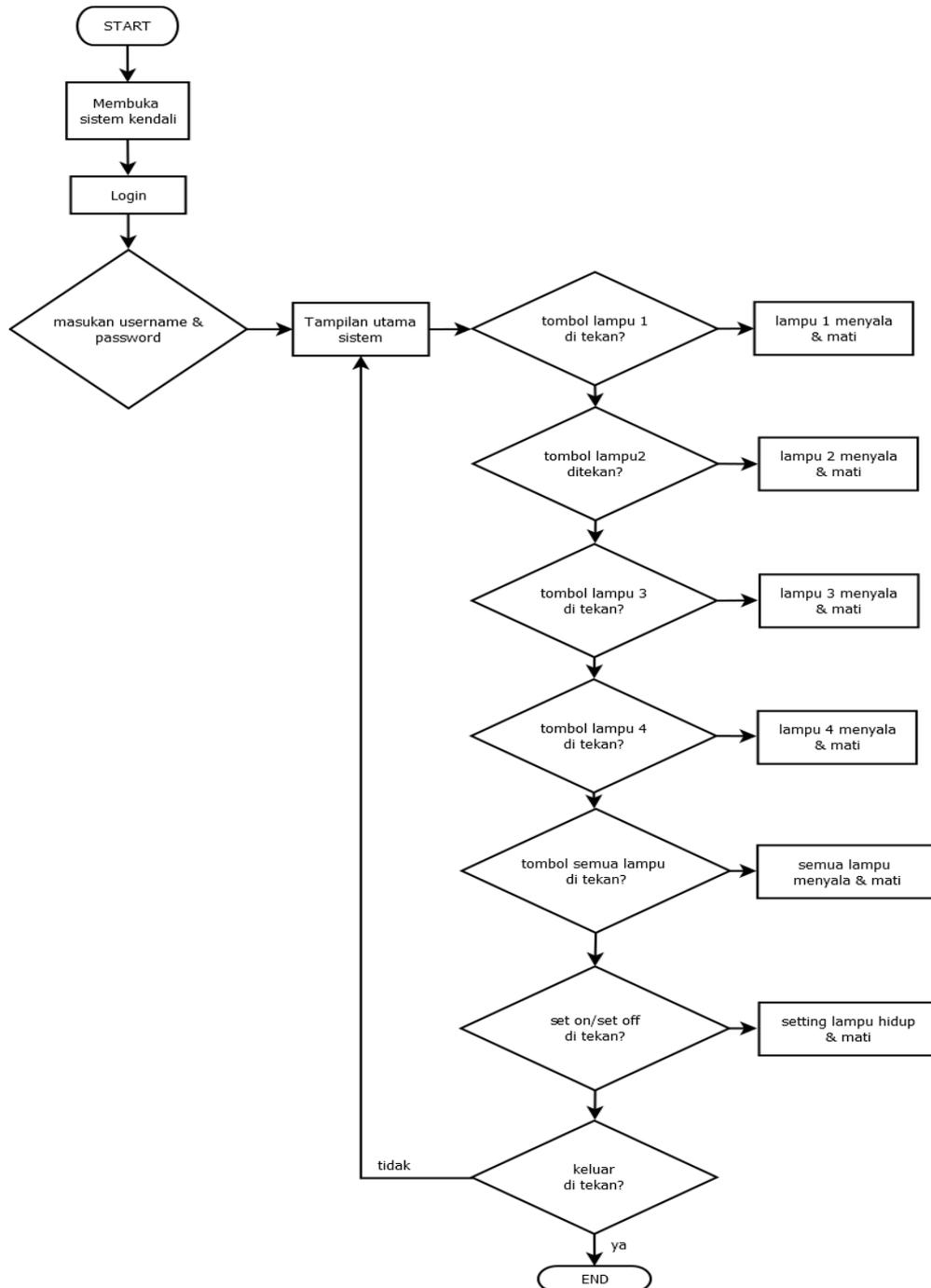
Berikut merupakan perangkat lunak yang akan digunakan untuk membangun sistem kendali :

1. *Arduino IDE 1.6.1 for Windows*
2. *XAMPP Control Panel*
3. *Web Browser Mozilla Firefox*

B. Data Modelling

1. Analisis Sistem

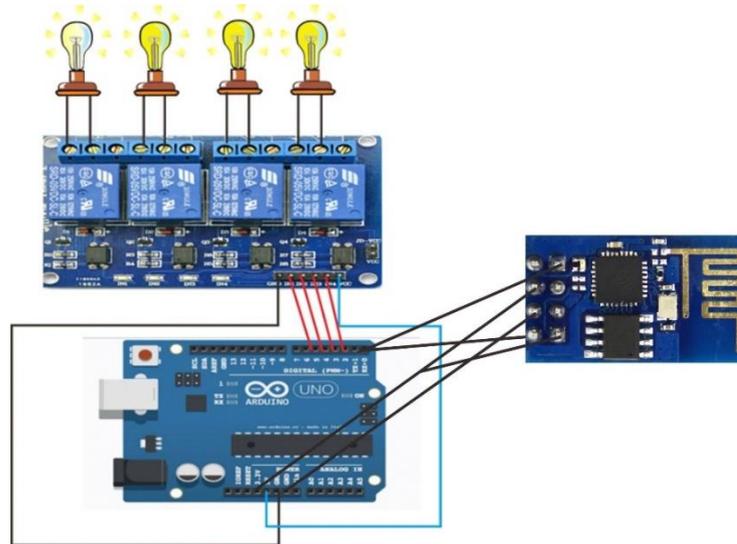
Dalam sistem ini, user melakukan input dari aplikasi kendali kemudian ada pilihan input berupa *button on/off* lampu. Berikut merupakan aktivitas pada sistem baru :



Gambar 4: *Flowchart Program Aplikasi*

2. Perancangan Perangkat Keras

Proses perancangan perangkat keras akan menjelaskan rancangan perangkat keras yang akan digunakan untuk membuat sistem, mulai dari Arduino sebagai perangkat keras utama yang dibutuhkan hingga komponen-komponen elektronika pendukungnya. Pada Gambar 5 ditunjukkan rangkaian perangkat keras sistem, yang menunjukkan rancangan perangkat keras sistem yang akan dibuat.



Gambar 5: Rangkaian Perangkat Keras Sistem

Adapun operasi untuk menghubungkan Arduino dengan komputer, logika dalam menyalakan lampu dan logika dalam mematikan lampu dan logika untuk menentukan kapan lampu itu harus dimatikan atau dinyalakan secara otomatis oleh program. Berikut algoritmanya:

```
#define lampu_on 0
#define lampu_off 1
#define lampu_1 10
#define lampu_2 11
#define lampu_3 12
#define lampu_4 13 // pin yang digunakan
int lampu_1 = 10;
int lampu_2 = 11;
int lampu_3 = 12;
int lampu_4 = 13;
void setup() {
  pinMode (lampu_1, output);
  digitalWrite (lampu_1, lampu_off);
}
void loop()
{
  digitalWrite(lampu_1, lampu_on);
  delay(2000);
  digitalWrite (lampu_1, lampu_off);
  delay(5000);
}
```

C. Process Modelling

1. Perancangan Database

Penjadwalan lampu menjadi salah satu yang penting pada aplikasi ini. Tujuannya agar lampu-lampu yang telah dirangkai dapat dinyalakan atau dimatikan secara otomatis pada waktu yang telah ditentukan. Aplikasi ini harus membaca jadwal yang telah di tetapkan sehingga perlu basis

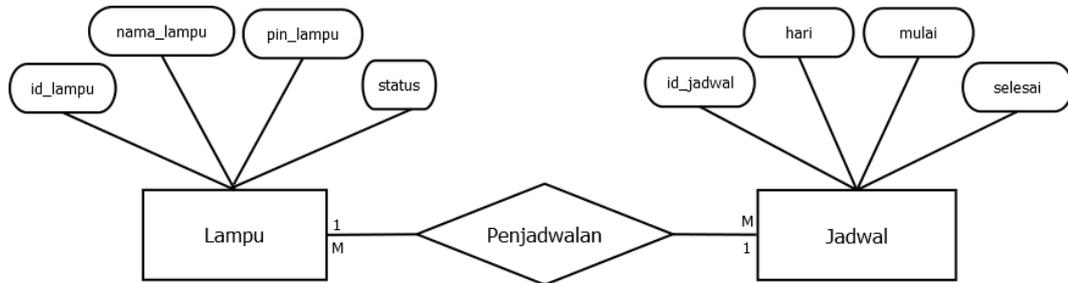
data yang dapat menyimpan penjadwalan lampu tersebut. Berikut merupakan rancangan basis data yang digunakan dalam aplikasi.

a. Entitas

Entitas pada perancangan sistem kendali ini diantaranya yaitu Lampu dan Jadwal. Masing-masing entitas mempunyai fungsi penyimpanan yang berbeda karena setiap entitas akan terhubung ke bahasa pemrograman untuk memudahkan relasi antar entitas.

b. *Entity Relationship Diagram (ERD)*

Sistem kendali ini mempunyai ERD sebagai berikut :



Gambar 6: *Entity Relationship Diagram*

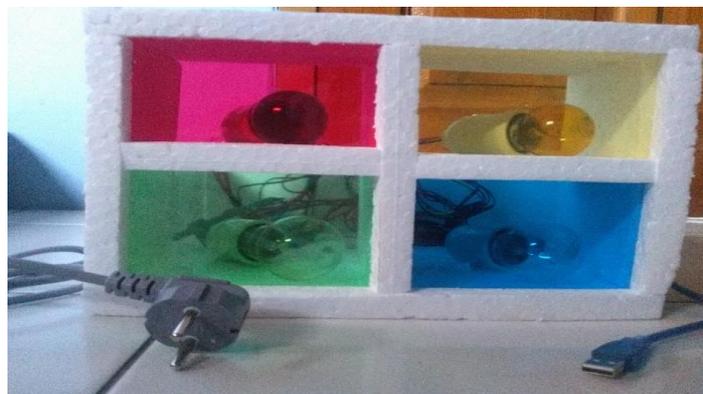
D. *Aplication Generation*

1. Instalasi Perangkat Keras

Pada tahap ini adalah tahap dimana proses instalasi digunakan untuk membangun sistem kendali lampu dirumah yang berbasis mikrokontroler dengan alat arduino. Berikut merupakan rangkaian keseluruhan perangkat keras yang telah dirangkai sesuai dengan analisis kebutuhan pada taha sebelumnya :



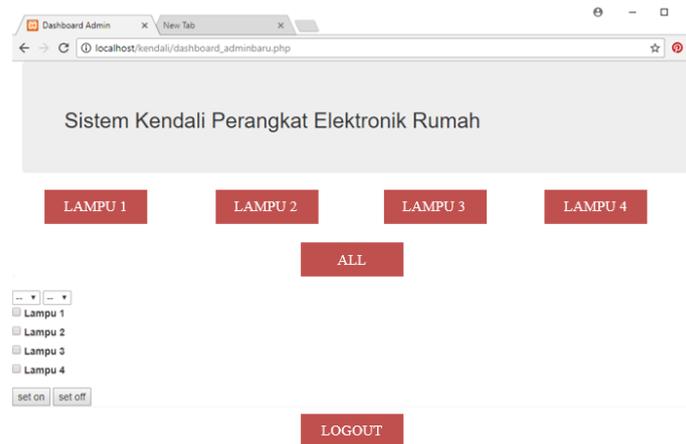
Gambar 7: Rangkaian Keseluruhan



Gambar 8: Perangkat Keras Tampak Depan

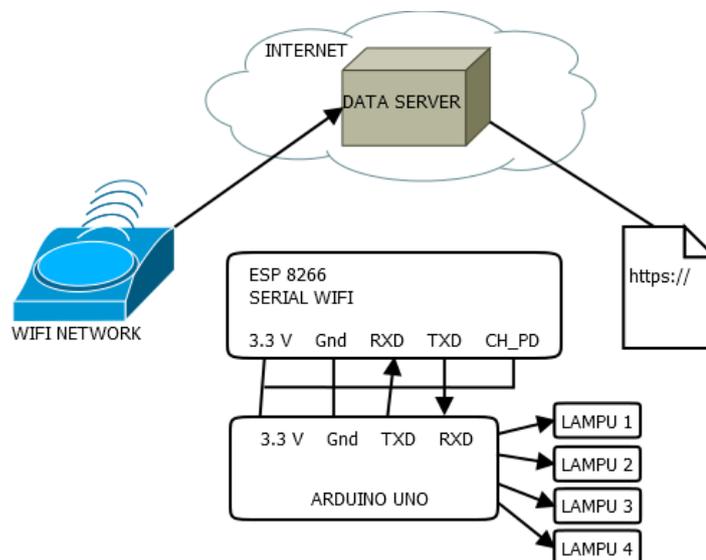
2. Implementasi Perangkat Lunak

Dibawah ini merupakan tampilan perangkat lunak dari sistem kendali perangkat elektronik rumah. Didalamnya terdapat beberapa tombol diantaranya tombol lampu 1 sampai dengan tombol lampu 4 untuk menyalakan dan mematikan lampu secara manual. Kemudian tombol semua lampu, tombol tersebut digunakan untuk menyalakan dan mematikan lampu secara keseluruhan, tetapi pada tombol semua lampu dapat dimatikan juga satu persatu sesuai keinginan pengguna. Pada tampilan tersebut terdapat *setting* waktu *set on* dan *set off* untuk menyalakan dan mematikan lampu dengan menggunakan *setting* waktu sesuai keinginan pengguna. Tombol *Logout* untuk keluar dari perangkat lunak.



Gambar 9: Tampilan Perangkat Lunak Sistem Kendali

3. Arsitektur Sistem Kendali dengan Cloud Computing



Gambar 10: Arsitektur Sistem Kendali

Gambar diatas merupakan arsitektur dari sistem kendali perangkat elektronik rumah berbasis *cloud computing*. Mikrokontroler atau arduino dapat dihubungkan dengan jaringan internet dengan bantuan *wifi serial module* atau ESP 8266. Melalui modul ini, arduino dapat melakukan transfer data dengan perantara *Wifi Network*. Gambar tersebut menjelaskan bahwa untuk mengirim data lampu ke server harus menggunakan jaringan internet. Selanjutnya data ini akan diakses melalui *browser* baik di *personal computer* (PC), laptop, maupun *smartphone*.

E. Testing

Berikut merupakan hasil pengujian sistem menggunakan metode *black box* sesuai dengan rencana pengujian :

Tabel 2: Hasil pengujian via button on/off

No	Button yang ditekan	Status Lampu	Yang diharapkan	Pengujian	Kesimpulan
1	Lampu 1	Lampu 1 hidup	Lampu 1 hidup	Lampu 1 hidup	berhasil
		Lampu 1 mati	Lampu 1 mati	Lampu 1 mati	berhasil
2	Lampu 2	Lampu 2 hidup	Lampu 2 hidup	Lampu 2 hidup	berhasil
		Lampu 2 mati	Lampu 2 mati	Lampu 2 mati	berhasil
3	Lampu 3	Lampu 3 hidup	Lampu 3 hidup	Lampu 3 hidup	berhasil
		Lampu 3 mati	Lampu 3 mati	Lampu 3 mati	berhasil
4	Lampu 4	Lampu 4 hidup	Lampu 4 hidup	Lampu 4 hidup	berhasil
		Lampu 4 mati	Lampu 4 mati	Lampu 4 mati	berhasil
5	Semua lampu	Semua lampu hidup	Semua lampu hidup	Semua lampu hidup	berhasil
		Semua lampu mati	Semua lampu mati	Semua lampu mati	berhasil

Tabel 3: Hasil Pengujian Jangkauan Wifi

No	Jangkauan	Kondisi Ruangan	Kesimpulan
1	1-5 meter	Tidak ada penghalang	berhasil
		Menggunakan penghalang	berhasil
2	6-10 meter	Tidak ada penghalang	berhasil
		Menggunakan penghalang	berhasil
3	11 meter	Tidak ada penghalang	berhasil
		Menggunakan penghalang	tidak berhasil
4	12 meter	Tidak ada penghalang	tidak berhasil
		Menggunakan penghalang	tidak berhasil

Berdasarkan hasil pengujian sistem kendali yang dibuat bekerja sesuai harapan, meskipun pada pengujian dengan jangkauan wifi lebih dari 11 meter kemungkinan tidak berhasil dikarenakan factor hambatan dari sinyal wifi yang terhubung ke router. Adapun pengembangan selanjutnya dalam membangun sistem kendali jarak jauh perangkat elektronik berbasis *cloud computing* dengan Arduino, bisa dikembangkan kendalinya ke dalam platform Android [5], dengan konsep arsitektur sistem tetap terhubung langsung kedalam sistem kendali yang disimpan di server internet.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diambil dari hasil perancangan Sistem Kendali Jarak Jauh Perangkat Elektronik Rumah Berbasis *Cloud Computing* adalah sebagai berikut:

1. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sistem kendali yang dirancang dapat menyalakan dan mematikan perangkat elektronik secara otomatis dan manual.
2. Sistem kendali perangkat elektronik bisa dipantau secara jarak jauh dengan mengakses sistem melalui internet dan user mengetahui kondisi perangkat (lampu) dan mengetahui lokasi pemantauan dengan bantuan sistem pengendalian.
3. Sistem yang dikendalikan menggunakan alat *arduino* sebagai integrasi yang menghubungkan perangkat keras dan perangkat lunak sebagai kendali.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Kurniadi and A. Mulyani, "Prototipe Perangkat Lunak Sistem Kendali Peralatan Elektronik Berbasis Komputer", *Jurnal Wawasan Ilmiah*, vol. 7, no. 12, pp. 1-11, 2015.
- [2] D. Kurniadi, H. L. H. S. Warnars, F. L. Gaol, and B. Soewito, "Software Size Measurement of Student Information Terminal with Use Case Point," in *IEEE International Conference on Applied Computer and Communication Technologies*, 2017.
- [3] Waloejo, "Aplikasi Web yang Mengubah Cara Kerja dan Kolaborasi Anda Secara Online", Yogyakarta: Andi Offset, 2012.
- [4] R. S. Pressman, "Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi", Yogyakarta: Andi Offset, 2012.
- [5] D. Kurniadi, M. M. Fauzi, and A. Mulyani, "Aplikasi Simulasi Tes Buta Warna Berbasis Android Menggunakan Metode Ishihara," *Jurnal Algoritma.*, vol. 13, no. 1, 2016.