

## Prototipe Aplikasi Kelas Pintar (SmartClass) Dengan Konsep Internet Of Thing (IOT) menggunakan Arduino

<sup>1</sup>Romi Hendri, <sup>2</sup>Khozainuz Zuhri, <sup>3</sup>Nugroho Yulianto

<sup>1,2</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Komputer Universitas Mitra Indonesia

Email: <sup>1</sup>romihendri.tanjung@gmail.com, <sup>2</sup>eva\_stmik@umitra.ac.id

### Abstrak

*Seiring dengan perkembangan zaman, sistem kontrol jarak jauh menggunakan android. Penggunaan fasilitas yang tidak tertib dan penyebaran Virus Covid-19 tentang himbauan pemerintah untuk tidak menyetuh benda sembarangan. Smartclass merupakan sistem kendali fasilitas kelas menggunakan Arduino Uno + ESP8266 sebagai kontrol unit perangkat, Firebase sebagai Database Server, dan Kodular untuk membuat aplikasi android. Smartclass adalah sistem yang memberikan otomatisasi penggunaan kelas sehingga kelas bisa dikontrol lewat android dan pengguna tidak perlu menekan saklar. Integrasi antara jadwal dan penggunaan kelas membuat sistem ini berjalan otomatis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem aplikasi berbasis Android mampu dikontrol dengan baik, sistem tidak ada selisih waktu alat dengan jam sebenarnya yang dibuktikan dengan pengujian perbandingan waktu RTC dengan Stopwatch, sensor pir mampu mendeteksi gerakan  $\pm 5,4$  meter. Jika objek tidak bergerak maka sensor pir tidak dapat mendeteksi sebuah objek sehingga sistem aplikasi kontrol dapat berjalan dengan baik.*

**Kata Kunci :** Smartclass, Arduino Uno, ESP8266, Firebase, Kodular

### Abstract

*Along with the times, the remote control system uses android. The disorderly use of facilities and the spread of the Covid-19 Virus about the government's appeal not to touch objects carelessly. Smartclass is a class facility control system using Arduino Uno + ESP8266 as a device control unit, Firebase as a Database Server, and Kodular to create android applications. Smartclass is a system that provides automation of class usage so that classes can be controlled via Android and users don't have to press a switch. The integration between schedule and class usage makes this system run automatically. The results showed that the Android-based application system can be controlled well, the system does not have a difference between the time of the tool and the actual clock as proven by testing the comparison of the RTC time with the stopwatch, the pir sensor is able to detect  $\pm 5.4$  meters movement. If the object is not moving, the pear sensor cannot detect an object so that the control application system can run properly.*

**Keywords :** Smartclass, Arduino Uno, ESP8266, Firebase, Kodular

## 1 PENDAHULUAN

Ruang kelas adalah tempat belajar bagi peserta didik yang dibutuhkan waktu yang banyak. Jika penataan ruang kelas tidak diperhatikan dengan baik maka membuat suasana kelas menjadi kurang kondusif atau tidak nyaman bagi peserta didik. Rasa tidak nyaman yang dialami peserta didik dapat memicu munculnya rasa bosan sehingga siswa kurang termotivasi untuk belajar. Sehingga, diperlukan penataan atau desain ruang kelas agar suasana kelas menjadi nyaman dan kondusif untuk melakukan kegiatan pembelajaran. (Erwin, 2018:43). Ruang kelas yang nyaman tentunya membuat belajar mengajar menjadi lebih efektif dan dapat memicu motivasi peserta untuk belajar. Salah satunya adalah

kenyamanan untuk menggunakan kelas. Kenyamanan ruang kelas tentunya tidak hanya fasilitas yang lengkap seperti adanya lampu, proyektor dan perangkat penunjang kelas lainnya, tapi juga kemudahan untuk menggunakan fasilitas tersebut. Teknologi sekarang berkembang dengan pesat dengan adanya teknologi maka kenyamanan kelas didapat dengan cara memadukan fasilitas kelas dengan teknologi yaitu penggunaan fasilitas yang otomatis.

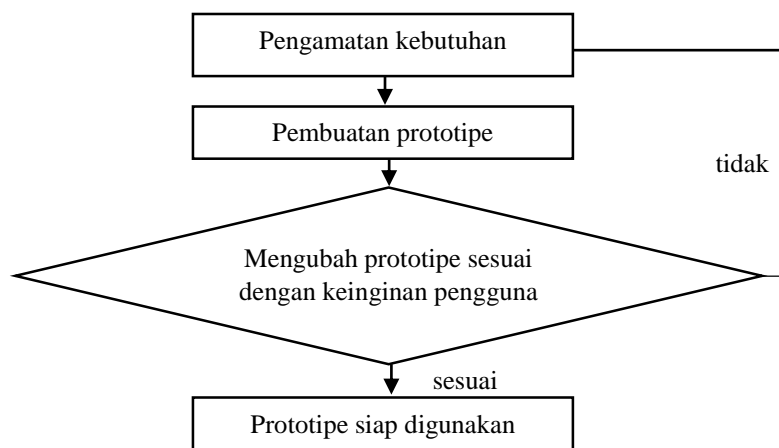
Universitas Mitra Indonesia adalah perguruan tinggi swasta yang berdiri sejak tahun 1996 dan terletak di Kota Bandar Lampung, Lampung, Indonesia. Universitas ini dikelola oleh Yayasan Umitra Lampung. Pada saat ini terdapat 4 fakultas dan statusnya menjadi Universitas terdiri dari: Fakultas Komputer, Fakultas Bisnis, Fakultas Kesehatan, dan Fakultas Hukum. Sekarang ini fasilitas ruang kelas di Umitra Indonesia belum berbasis teknologi dimana tidak diperlukan izin untuk masuk ruang kelas dan perlu mematikan dan menyalakan lampu dan proyektor secara manual. Hal ini menyebabkan pemakaian ruang kelas diluar jadwal dan menyebabkan penyebaran virus corona (Covid-19) dari saklar *on/off* yang perlu ditekan atau jika lupa dimatikan bisa menyebabkan fasilitas gampang rusak bahkan bisa terjadi arus pendek listrik.

Dari permasalahan yang dikemukakan maka penulis mengusulkan penelitian suatu sistem kelas pintar (*smartclass*) yang berbasis Mikrokontroler Arduino di Universitas Mitra Indonesia. Sistem dapat digunakan dalam pengendalian akses masuk ruang kelas dan mempermudah penggunaan fasilitas kelas yang otomatis menyalurkan listrik keruang kelas jika ada orang yang masuk ruangan dan memutuskan saluran listrik keruang kelas saat kelas dalam kondisi tidak ada orang/tidak terpakai. Penelitian ini bertujuan agar penggunaan kelas lebih tertib dan sesuai jadwal, memperbarui teknologi dalam penggunaan kelas sehingga menambah kenyamanan kelas, menekan penyebaran virus corona (Covid-19) dengan mengurangi bersentuhan dengan tombol dan mengurangi kerusakan fasilitas ruang kelas yang disebabkan pada saat kelas tidak digunakan dan menghindari arus pendek listrik saat ruang kelas tidak dipakai. Sedangkan manfaat dengan adanya sistem ini adalah akan menjadi solusi untuk menghindari penyebaran virus corona (Covid-19) dan mempermudah penggunaan fasilitas ruang kelas.

## 2 METODE PENELITIAN

Prototipe merupakan suatu teknik pengembangan sistem yang menggunakan prototipe untuk mendeskripsikan sistem sehingga pengguna atau pemilik sistem memiliki gambaran umum tentang pengembangan sistem yang akan dilakukan. Teknik ini umum digunakan ketika pemilik sistem tidak benar-benar mengontrol sistem yang Anda kembangkan, sehingga diperlukan gambaran umum tentang sistem yang Anda kembangkan. Menggunakan teknik asli, pengembang dapat membuat prototipe pertama sebelum benar-benar mengembangkan sebuah sistem. (Sri, 2017:26). Menurut Sri Mulyani dalam tulisnya Metode Analisis dan Perancangan Sistem (2017:27) mendefinisikan 2 (dua) jenis prototype yaitu Evolutionary Prototype dan Requirement Prototype. Prototipe yang terus dikembangkan sehingga prototipe tersebut memenuhi kebutuhan sistem. Dan berikut alur prototipe model Evolutionary Prototype.

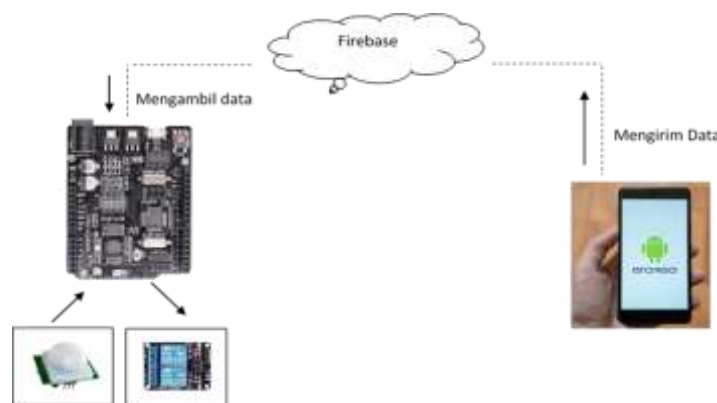
- a. Pengamatan kebutuhan pengguna, Peneliti dan Pengguna berdiskusi tentang kebutuhan sistem yang pengguna inginkan. Dalam hal ini pengguna disebut juga pemilik sistem yang dikembangkan.
- b. Pembuatan prototipe, peneliti membuat prototipe berdasarkan pengamatan kebutuhan pengguna yang telah didiskusikan sebelumnya.
- c. Mengubah prototipe sesuai dengan keinginan, peneliti mengajukan pertanyaan kepada pengguna agar prototipe sesuai dengan kebutuhan sistem yang dikembangkan.
- d. Prototipe siap digunakan, Prototipe yang telah dibuat siap digunakan untuk simulasi sistem yang dikembangkan.



Gambar 1 Evolutionary Prototype

### 2.1 Smartclass

Smart Classroom umumnya disebut sebagai ruang kelas tradisional dengan multi-teknologi dan sistem media yang diinstal. Dengan menekankan fitur pemantauan dan koordinasi dalam infrastruktur, teknologi yang dipasang diharapkan membuat lingkungan kelas peka untuk memenuhi kebutuhan pengajaran dan pembelajaran. (Syed,2016:71). Smartclass adalah suatu konsep untuk menerapkan teknologi sebagai pendukung pada interaksi pembelajaran, dalam hal ini digunakan untuk otomatisasi penggunaan fasilitas kelas seperti lampu dan proyektor. Skema diagram sistem pada prototype Smartclass, yaitu Arduino Uno+ ESP8266 sebagai kontrol untuk perangkat keras dan Arduino dikontrol dengan internet melalui Firebase. Berikut ini Gambar Skema Diagram Sistem:



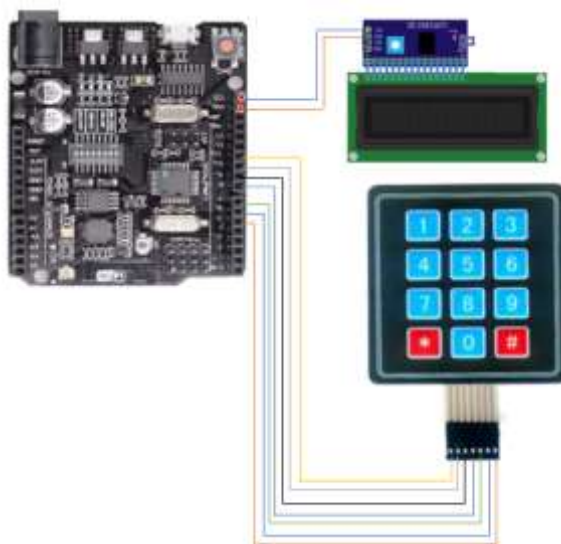
Gambar 2 Skema Sistem Smartclass

### 2.2 Perancangan Perangkat Keras

Dalam penelitian ini perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan dapat digambarkan pada Tabel 3. Pada rangkaian komponen Arduino Uno dan ESP8266 ini Mikrokontroler yang digunakan adalah ATmega 328P yang telah terintegrasi dengan sistem Arduino Uno + ESP8266. Arduino Uno + ESP8266 berfungsi untuk memprogram waktu, memonitoring gerakan yang terdeteksi oleh sensor PIR Hc-Sr50, mengaktifkan relay, Keypad 4x3 sebagai input manual dan menampilkan informasi pada LCD 16x2.

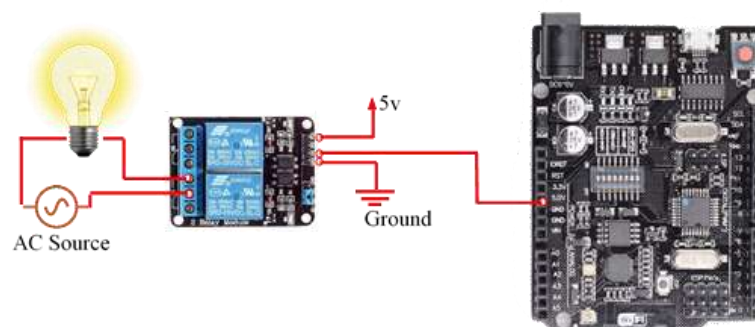
Tabel 3 Perangkat yang dibutuhkan

No.	Perangkat	Jumlah	Spesifikasi	Kegunaan
1.	Laptop	1 Unit	Processor intel Core i5 2,5 GHz, Ram 10GB Windows 10	Untuk perancangan koding Arduino
2.	Arduino Uno + ESP8266	1 Unit	14 Pin Voltage 5V	Untuk mengendalikan fasilitas ruang kelas
3.	Modul Relay	2 Unit	5v 2 Channel arduino	Kontak saklar yang digerakan secara Elektromagnetik sehingga arus listrik bisa disalurkan
4.	RTC DS3231	1 Unit	3v	Berfungsi untuk menyimpan data jam
5.	Sensor PIR	3 Unit	HC-Sr501	Mendeteksi gerak / manusia
6.	Keypad	1 Unit	3x4	Untuk pengaturan jadwal
7.	LCD	1 Unit	16x2	Untuk menampilkan pesan
8.	Buzzer	1 Unit	-	Untuk mengeluarkan suara saat keypad ditekan



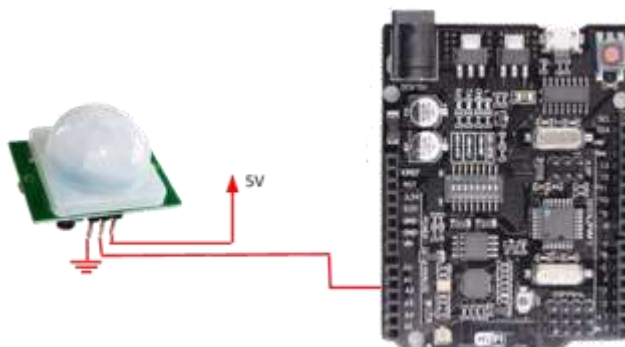
Gambar 4 Sistem rangkaian

Untuk rangkaian relay 5V yang terhubung pin A0 pada Arduino Uno untuk tegangan listrik AC 220V dengan dibantu tegangan dari Power Supply 5V. Rangkaian ini berfungsi untuk menyalurkan listrik keruang kelas.



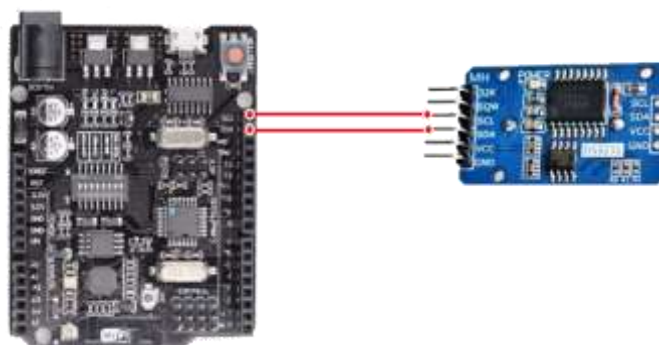
Gambar 5 Rangkaian Relay

Pada Rangkaian Sensor PIR Hc-Sr501 terhubung pada pin A2 di Arduino dan pin SDA dan SCL Arduino terkoneksi dengan SDA dan SCL Lcd sehingga data keluar dari sensor PIR Hc-Sr501 dapat ditampilkan. Jika sensor pir mendeteksi gerakan maka Lcd menampilkan tanda pagar (#) dan jika sensor tidak mendeteksi gerakan maka Lcd akan menampilkan tanda kurang lebih (>).



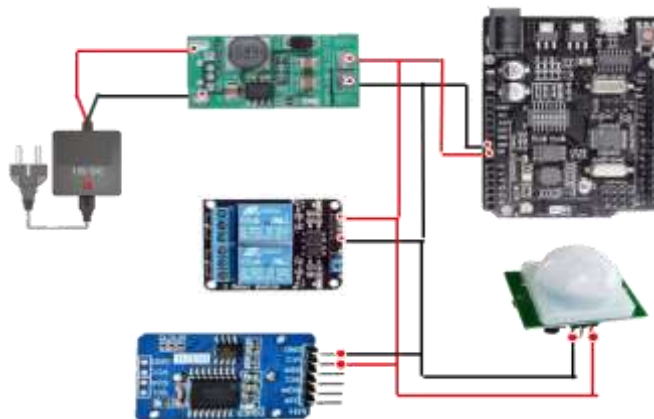
Gambar 6 Rangkaian Sensor PIR Hc-Sr501

Komponen lain yang digunakan dalam sistem ini adalah Arduino uno + ESP8266 yaitu board ini mengkombinasikan Arduino Uno dan Chip WiFi ESP8266, dalam penelitian ini ESP8266 terhubung pin Txd ke pin 2 dan Rxd ke pin 3.



Gambar 7 Rangkaian Arduino Uno dan RTC

Rangkaian RTC DS3231 digunakan untuk memberikan waktu pada Arduino uno, rangkaianannya terhubung dengan Arduino melalui pin SDA dan SCL.

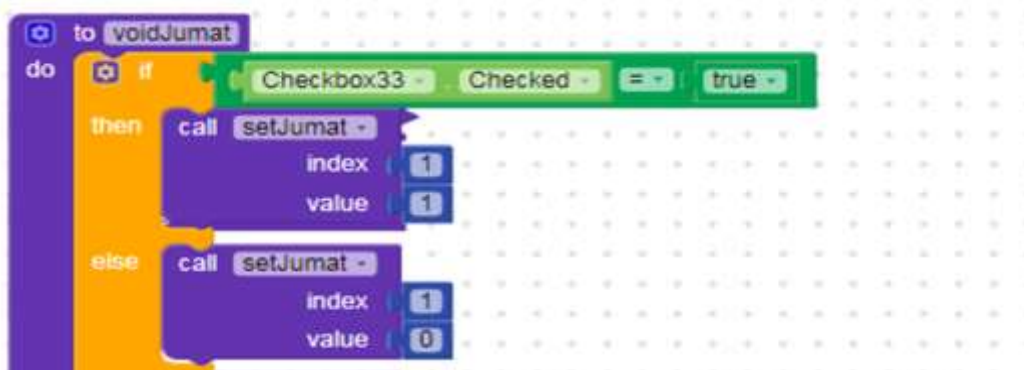


Gambar 8 Rangkaian RTC

Arduino dan perangkat lain yang terdapat pada penelitian ini membutuhkan daya untuk menjalankan sebuah sistem. Sumber daya listrik didapat dari adaptor 12volt lalu disambungkan dengan step down LM2596S dan disebarkan pada masing perangkat elektronik.

### 2.3 Perancangan Perangkat Lunak Smartclass

Perangkat lunak yang digunakan dalam sistem Smartclass ditulis dengan Bahasa C menggunakan software Arduino versi 1.8.10 untuk pengontrolan Relay, Pendeteksi Gerak, dan menghubungkan Arduino dengan internet. Untuk aplikasi pengontrol dari android dibuat menggunakan Kodular yang berbasis visual Blok Programming, sedangkan Database menggunakan Firebase Realtime Database. Sistem ini kontrol ini dibangun menggunakan Kodular yang nantinya data akan dikirim ke Firebase untuk mengontrol Arduino. Pengontrolan Smartclass menggunakan *Check Box* terdapat hari senin-jumat dan jam dari jam 07.00-21.00. *Check Box* diceklis maka variable "Jumat" akan bernilai 1 pada index yang diceklis dan bernilai 0 jika tidak di checklist. Pada program ini index untuk masing hari ada 8 sesuai dengan jam yang tersedia, secara lebih rinci gambaran dari blok diagram ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9 Blok Program untuk check box

Value pada *index* akan di konversi menjadi bilangan desimal, berikut ini perhitungan konversi bilangan, Hari *Index* 1 =  $Value \times 2^0$ , Hari *Index* 2 =  $Value \times 2^1$ , Hari *Index* 3 =  $Value \times 2^2$ , Hari *Index* 4 =  $Value \times 2^3$ , Hari *Index* 5 =  $Value \times 2^4$ , Hari *Index* 6 =  $Value \times 2^5$ , Hari *Index* 7 =  $Value \times 2^6$  dan Hari *Index* 8 =  $Value \times 2^7$ . Sampai *index* 8 dan Value yang dihasilkan akan dijumlah sehingga membentuk angka desimal maksimal 255 jika *value* pada masing *index* bernilai 1. Lalu data pada masing hari akan di tampung kedalam variabel "global data". Jika operator sudah menandai *CheckBox* sesuai dengan jadwal yang berjalan maka operator harus menekan tombol save data agar program terkirim ke Firebase.

### 2.4 Perancangan Perangkat Lunak ESP 8266

Pada program ini berfungsi untuk menghubungkan Arduino dengan internet dan menerima data dari Firebase, adapun program ESP8266 dapat ditunjukkan pada Gambar 10. Pada gambar terlihat Esp8266 terkoneksi dengan wifi SSID dengan password: 123123123, jika wifi terkoneksi Esp8266 akan meminta data ke Firebase, lalu kemudian data dikirim ke Arduiuno uno melalui pin Txd ke pin 2 dan Rxd ke pin 3.

```

#include <ESP8266WiFi.h>
#include "FirebaseArduino.h"

#define FIREBASE_HOST "nugrohoskripsi.firebaseio.com"
// Untuk menghubungkan ke firebase
#define FIREBASE_AUTH "V3uU2dEJvJCQx7C5S1KAPhAGn5r9BxE8IaE6MjOU"
// untuk menghubungkan database di arduino
#define WIFI_SSID "skripsiNugroho"
// nama wifi
#define WIFI_PASSWORD "123123123"
// password wifi
String data;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
  Serial.print("connecting");
  // menampilkan pesan di serial monitor
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    Serial.print(".");
    delay(500);
  }
  Serial.println();
  Serial.print("connected: ");
  // menampilkan pesan connected jika terhubung
  Serial.println(WiFi.localIP());

  Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);
}

void loop() {
  Serial.println(Firebase.getString("data"));
  //menampilkan database data
  delay(1000);
}

```

Gambar 10 Program ESP8266

## 2.5 Perancangan Perangkat Lunak Sensor PIR

Dalam penelitian ini Sensor Pir digunakan hanya untuk memastikan kelas digunakan, jika kelas digunakan maka sensor pir akan memerintah relay menyala dan jika kelas tidak digunakan maka relay tidak menyala. Sensor Pir terhubung Arduino uno melalui pin A2. Komponen Relay terhubung Arduino Uno pada pin A0 dan deklarasikan sebagai pin Output, lalu relay akan menyala ketika jadwal terpenuhi dan sensor pir mendeteksi gerakan yang dipresentasikan pada Gambar 11.

```

1  if (senin[i] == 0) {
2  digitalWrite(relay1, 0);
3  on = 0;
4  } else if (senin[i] == 1) {
5  if (digitalRead(pirPin) == 1) {
6  on = 1;

```

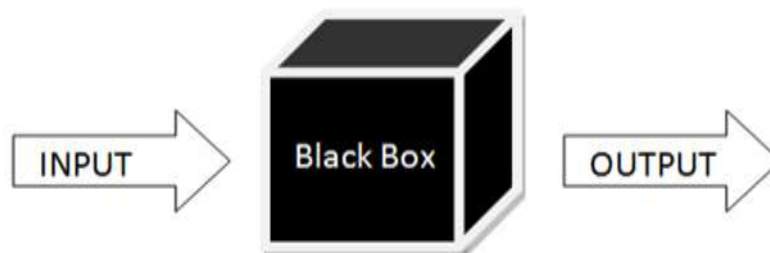
Gambar 11 Program Rancangan Relay dan Sensor PIR

## 2.6 Metode Pengujian Sistem

Menguji sebuah sistem dibutuhkan untuk mengetahui kualitas sistem yang diajukan agar sistem sesuai dengan tujuan awal. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode *Black-box* untuk melakukan pengujian sebuah sistem. Teknik pengujian *Black-Box* akan fokus hanya pada fungsionalitas sistem. Dimana dalam pengetesan, pengontrol akan



menguji semua fungsi dari suatu sistem dengan kondisi yang telah ditentukan. Kontrol *Black-Box* disertakan dalam sistem operasi. (Fatma Ramdani, 2018:69)



Gambar 12 Black-Box

### 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian Smartclass berbasis Mikrokontroler Arduino yaitu berupa Prototype Ruang Kelas yang berisi dari Perangkat Keras (*Software*) dan Perangkat Lunak (*Hardware*). Perangkat keras peneliti menggunakan Arduino uno + Esp8266, Relay, Sensor PIR, Buzzer. Arduino Uno + Esp8266 sebagai penghubung dengan internet sekaligus kontrol unit untuk perangkat lainnya. Pada perangkat lunak peneliti menggunakan Bahasa C untuk Arduino Uno + Esp8266, Firebase, Kodular sebagai aplikasi pegontrol dengan android.

#### 3.1 Antarmuka Sistem Kontrol di Android

Hasil tampilan antarmuka pengguna (*user interface*) pada sistem android sebagai pengontrol aplikasi Smartclass ditunjukkan pada gambar 13.



Gambar 4.13 Tampilan Interface Smartclass

Pada interface ini terdapat *checkbox* pada masing hari dan jam. Jika ada jadwal pada hari dan jam maka *checkbox* wajib untuk diceklis, setelah selesai diceklis lalu tekan tombol Save Data agar perintah dikirim ke Arduino.



### 3.2 Tampilan Prototype Smartclass

Hasil tampilan antarmuka dari prototype Smartclass peneliti menggunakan kardus dapat ditunjukkan pada gambar 14.



Gambar 14 Tampilan Prototype Smartclass

### 3.3 Pengujian Sistem

Dalam penelitian digunakan metode *Black-box* untuk pengujian sistem, dimana arduino di uji fungsionalnya. Pada pengujian ini peneliti menggunakan alat tambahan yaitu LCD 16x2 . jika sensor mendeteksi gerak maka LCD akan menampilkan tanda pagar “#”, jika sensor tidak mendeteksi gerak maka LCD akan menampilkan tanda lebih dari “>”. Berikut ini hasil pengujian yang dipresentasikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Pengujian Sensor PIR

Objek	Jarak	LCD	Keterangan
Manusia	1 Meter	#	Terdeteksi
Manusia	2 Meter	#	Terdeteksi
Manusia	3 Meter	#	Terdeteksi
Manusia	4 Meter	#	Terdeteksi
Manusia	5 Meter	#	Terdeteksi
Manusia	5,4 Meter	#	Terdeteksi
Manusia	5,5 Meter	>	Tidak Terdeteksi

Pada tabel diatas dapat dilihat deteksi sensor PIR dengan gerakan manusia maksimal 5,4 Meter dan tidak terdeteksi lagi ketika sudah melewati dari 5,4 meter. Untuk pengujian sistem secara keseluruhan ini telah sesuai dengan rancangan dan pada saat sistem diuji. Berikut ini hasil pengujian keeluruhan dari sistem yang dipresentasikan pada Tabel 2.

Tabel 5 Pengujian Keseluruhan

Kodisi	Reaksi Alat Saat Di Uji	Reaksi Alat Sesuai Rancangan Sistem	Keterangan
Sensor PIR terdeteksi dan Ada Jadwal	Sensor mendeteksi gerak dan ada jadwal	Relay on dan Lampu menyala	Sistem berfungsi sesuai rancangan
Sensor PIR terdeteksi dan tidak ada jadwal	Sensor mendeteksi gerak dan tidak ada jadwal	Relay off dan Lampu tidak menyala	Sistem berfungsi sesuai rancangan
Sensor PIR tidak terdeteksi dan ada jadwal	Sensor tidak mendeteksi gerak dan ada jadwal	Relay Off dan Lampu tidak menyala	Sistem berfungsi sesuai rancangan

#### 4 KESIMPULAN

Setelah dilakukan serangkaian analisis, pengamatan dan pengujian secara langsung terhadap objek penelitian, maka penulis dapat menarik kesimpulan tentang pembuatan aplikasi berbasis android ini pertama, sistem tidak ada selisih waktu alat dengan jam sebenarnya yang dibuktikan dengan pengujian perbandingan waktu RTC dengan Stopwatch, lalu pada sensor pir mampu mendeteksi gerakan  $\pm 5,4$  meter. Jika objek tidak bergerak maka sensor pir tidak dapat mendeteksi sebuah objek sehingga sistem aplikasi kontrol dapat berjalan dengan baik.

#### 5 DAFTAR PUSTAKA

- Amin, Syed Noor Ul, 2016. *ICT Integration in Education*, Educreation Publishing, New Delhi.
- Dharmawan, Hari Arief, 2017. *Mikrokontroler Konsep Dasar Dan Praktis*, Ub Press , Malang.
- Evi Triandi and I Gede Suardika, 2015. *Analisa dan perancangan sistem informasi menggunakan model terstruktur dan uml Step by Step Desain Proyek menggunakan UML*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Huda, Miftahul, 2019. *Teknologi Komputer: Pemanfaatan teknologi komputer untuk mempermudah penyelesaian tugas dan pekerjaan yang dihadapi*, Bisakimia, Semarang.
- Hutahaean, Japerson, 2014. *Konsep sistem informasi*, Penerbit Deepublish Yogyakarta
- Kadir, Abdul, 2017. *Programan Arduino & processing*, Kompas Gramedia, Yogyakarta.
- Kadir, Abdul, 2018. *Arduino dan Sensor*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Kurniawan, Agus. *Mengenal Microsoft Azure IoT*, Kompas Gramedia, Jakarta
- L.Gaol, Chr.Jimmy. 2018. *Sistem informasi manajemen pemahaman dan aplikasi*. Grasindo, Jakarta.
- Mulyani, Sri, 2017. *Metode Analisis dan perancangan sistem*, Abdi Sistematika, Bandung.
- Muhamad Muslihudin dan Oktafianto, 2016. *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Model Terstruktur dan UML*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Nafudin, 2019. *Sistem informasi manajemen*, Penerbit Qiara Media, Jakarta.
- Rajkumar buyya & amir vahid dast, 2016. *Internet of thing*, Todd Green, Cambridge USA.
- Ramdani, Fatma, 2018. *Ilmu Geoinformatika: Observasi Hingga Validasi*, UB Press, Malang.
- Team Dosen Fakultas Komputer Universitas Mitra Indonesia. *Buku Panduan Penyusunan Proposal dan Laporan Tugas Akhir dan Skripsi*. Lampung: Fakultas Komputer Universitas Mitra Indonesia
- Widiasworo, Erwin. 2018. *Cerdas pengelolaan kelas*, Diva Press, Yogyakarta