

# Aplikasi *Mobile* untuk Kendali Simulasi *Smart Home* Berbasis Lokasi

Alvin Tanujaya Sutanto, Henry Novianus Palit, Resmana Lim  
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Kristen Petra  
Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya 60236  
Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) – 8417658

E-Mail: alvintanujaya3@gmail.com, hnpalit@petra.ac.id, resmana@petra.ac.id

## ABSTRAK

Kini, *smart home* sudah banyak dikembangkan dan diperjualbelikan. Dikarenakan *smart home* dengan berbagai fasilitasnya telah memberikan rasa nyaman bagi pemilik rumah dan orang-orang yang tinggal di dalamnya. Pada skripsi ini dilakukan pembuatan aplikasi untuk memanfaatkan GPS sebagai penentuan posisi perangkat dan *user*. Selain GPS juga digunakan *arduino* untuk mengontrol perangkat. Aplikasi ini akan berjalan pada perangkat Android. Aplikasi akan selalu menampilkan posisi perangkat dan *user*. Aplikasi juga dapat membuat jam yang akan digunakan untuk mengendalikan AC dan aplikasi juga dapat membuat *radius* yang berguna sebagai *geofence*.

**Kata Kunci:** *Smart Home, GeoFence, Arduino, Sensor, Android.*

## ABSTRACT

*Nowadays, there are many smart home that already developed and sold. Because of smart home with all of the facilities gave a comfortable feeling for householders. In this thesis an application is made to make use of GPS as positioning for hardware and user. Besides GPS, arduino also useful for controlling hardware. This application will run on Android device. Application will show user's and hardware's position all the time. Application can also make alarm for AC to turn on or off and application also can make radius that will help as geofence.*

**Keywords:** *Smart Home, GeoFence, Arduino, Sensor, Android.*

## 1. PENDAHULUAN

Smart Home dengan berbagai fasilitasnya akan memberikan rasa nyaman bagi pemilik rumah dan orang-orang yang tinggal di dalamnya, karena dapat memudahkan pekerjaan agar menjadi lebih cepat, efektif dan efisien. Ditambah lagi dengan masa yang berkembang pesat dengan generasi yang memiliki pola pikir yang baru. Banyak yang menginginkan penggunaan lokasi untuk mengontrol perangkat atau peralatan rumah supaya lebih nyaman bagi pengguna sistem smart home.

Pemetaan lokasi dapat dilakukan dengan menggunakan GPS (Global Positioning System) untuk penentuan posisi dan pemetaan di dunia. Dengan adanya GPS, terciptalah aplikasi yang memanfaatkan lokasi untuk mengontrol sistem smart home. Misalnya AC yang akan otomatis menyala jika telah memasuki jarak tertentu atau lampu yang akan otomatis menyala jika ruangan gelap. Dan dengan ini sistem smart home akan lebih cerdas lagi karena penggunaan lokasi tersebut. Dengan adanya kondisi ini, maka perlu dilakukannya pengembangan sistem.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 *Smart Home*

*Smart home* merupakan salah satu dari IOT (*Internet of Things*) dimana semua benda atau perabotan sehari-hari bisa terhubung dengan jaringan internet [5]. Dengan sensor yang dapat mendeteksi faktor lingkungan termasuk suhu dan cahaya. Fungsi kontrol dapat disediakan oleh perangkat lunak pada perangkat komputasi (*smartphone, tablet, laptop, dan personal computer*) atau melalui antarmuka perangkat keras khusus misalnya kontrol yang dipasang di dinding [7].

### 2.2 Pengembangan Aplikasi *Mobile* Berbasis Android

Android adalah sistem operasi seluler generasi baru yang baru yang berjalan pada *Kernel Linux*. Pengembangan Aplikasi Ponsel Android didasarkan pada kode bahasa Java, yang memungkinkan pengembang untuk menulis kode dalam bahasa Java. Kode-kode ini dapat mengontrol perangkat seluler melalui perpustakaan Java yang diaktifkan Google. Ini adalah platform penting untuk mengembangkan aplikasi seluler menggunakan tumpukan perangkat lunak yang disediakan di Google Android SDK. Sistem operasi ponsel Android menyediakan lingkungan yang fleksibel untuk Pengembangan Aplikasi *Mobile* Android sebagai pengembang tidak hanya dapat menggunakan Android Java *Libraries* tetapi juga mungkin untuk menggunakan *IDE* Java normal. Pengembang perangkat lunak di Pengembangan Seluler India memiliki keahlian dalam pengembangan aplikasi berbasis Android Java *Libraries* dan alat penting lainnya. Pengembangan Aplikasi Ponsel Android dapat digunakan untuk membuat pihak ketiga yang inovatif dan dinamis aplikasi. Pengembangan Seluler India telah berfungsi secara luas pada proyek-proyek mulai dari perangkat lunak *game, penyelenggara, pemutar media, editor gambar* ke perangkat dan lainnya [3].

### 2.3 *Hardware* Berbasis *Arduino*

*Arduino* adalah platform elektronik yang *open-source* berdasarkan perangkat keras dan perangkat lunak yang mudah digunakan. *Arduino boards* dapat membaca berbagai macam input seperti cahaya yang terkena sensor, tombol yang ditekan dan merubahnya menjadi output seperti menyala LED[1]. *Arduino board* dirancang untuk memungkinkan ekspansi melalui koneksi *board* bantu atau perisai. Perisai terhubung melalui pin kawin yang diatur dalam konfigurasi fisik yang sama dengan papan *Arduino*, dan cukup tancapkan ke header di bagian atas papan *Arduino*. Perisai kemudian dikendalikan oleh mikrokontroler dan program *Arduino*, yang mengakses pin perisai melalui pin *Arduino*. Pemrograman perpustakaan memungkinkan pengguna untuk dengan cepat mengintegrasikan perangkat baru dan sensor menjadi proyek tanpa perlu menulis luas rutinitas program baru[2].

## 2.4 Pagar Virtual (GeoFence)

Geofencing adalah fitur dari sebuah *software* atau program yang memanfaatkan komponen *global positioning system* (GPS) atau *radio frequency identification* (RFID) guna menentukan batasan geografi secara virtual. Pengumpulan data menggunakan GPS adalah peningkatan dibanding metode pengumpulan data tradisional[6]. Untuk dapat mengakses posisi GPS, digunakan fungsi pemrograman yang disediakan oleh Google maps agar Google maps bisa di integrasikan kedalam Web atau aplikasi yang sedang buat. Fungsi tersebut dinamakan Google Map API.

## 2.5 Internet of Things

Internet of Things adalah suatu konsep dimana internet dapat bertukar informasi satu sama lainnya dengan benda-benda yang ada disekelilingnya. Banyak yang memprediksi bahwa Internet of Things (IoT) merupakan “the next big thing” di dunia teknologi informasi. Hal ini dikarenakan banyak sekali potensi yang bisa dikembangkan dengan teknologi Internet of Things (IoT) tersebut.

Internet of Things dapat digambarkan sebagai menghubungkan benda-benda sehari-hari seperti ponsel, jam tangan pintar, perangkat elektronik, sensor dan aktuator ke internet di mana perangkat secara cerdas dihubungkan bersama yang memungkinkan berbagai cara untuk berkomunikasi antara hal-hal dan objek[4]. Dengan teknologi dunia nyata yang dikembangkan oleh teknologi internet dan komunikasi, hidup kita secara teratur mengarah ke dimensi virtual augmented reality. Orang dapat mengobrol, bekerja, berbicara dan berinteraksi melalui terhubung dengan aplikasi. Namun, manusia hidup di dunia nyata; kegiatan manusia tidak dapat sepenuhnya dilaksanakan melalui layanan di dunia maya.

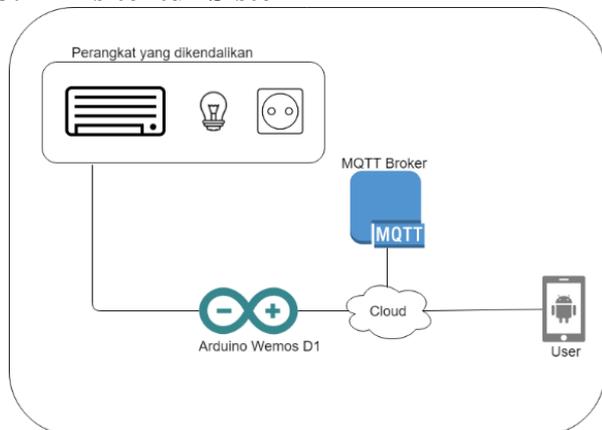
## 3. ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

### 3.1 Analisis Permasalahan

Pada zaman ini banyak sekali penghuni rumah yang jarang tinggal di rumah walaupun banyak yang sudah memiliki rumah sendiri. Hal tersebut biasanya dikarenakan oleh pekerjaan yang memiliki jadwal yang padat. Seringkali ketika penghuni rumah sudah kembali tetapi merasa tidak nyaman, dikarenakan rumah tidak dalam keadaan nyaman.

Dengan aplikasi ini, akan dilakukannya otomatisasi untuk pengaktifan AC, lampu, dan satu saklar universal. Otomatisasi tidak dalam hal mengaktifkan saja tetapi juga dalam mematikan perabot yang telah disebutkan.

### 3.2 Arsitektur Sistem



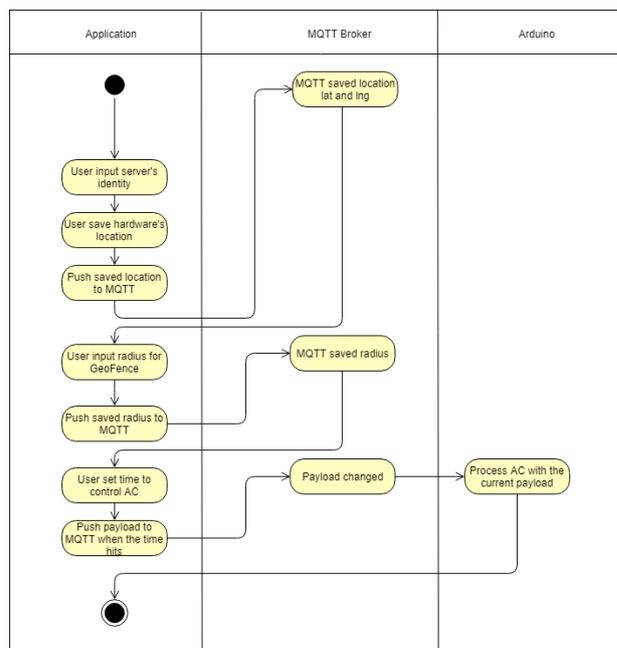
Gambar 1. Desain Arsitektur Sistem

Dari Gambar 1 menjelaskan mengenai rancangan sistem arsitektur yang akan digunakan pada aplikasi GeoSmart. Dalam system arsitektur ini memiliki komponen berupa perangkat yang dikendalikan, Arduino Wemos D1, Cloud, Broker MQTT, dan User. Pertama, di dalam komponen perangkat yang dikendalikan, terdapat AC, lampu, dan satu stop kontak. Kendali hanya mematikan dan menyalakan perangkat. Kedua, Arduino Wemos D1 berguna sebagai alat utama yang mengendalikan perangkat-perangkat tersebut. Ketiga, Broker MQTT berfungsi sebagai protokol *publish* dan *subscribe* yang nantinya akan berguna sebagai proses mengirim dan menerima data. Keempat, *user* yang dapat mengakses aplikasi dan mengatur berapa jarak radius untuk perangkat dinyalakan atau dimatikan.

### 3.3 Garis Besar Sistem

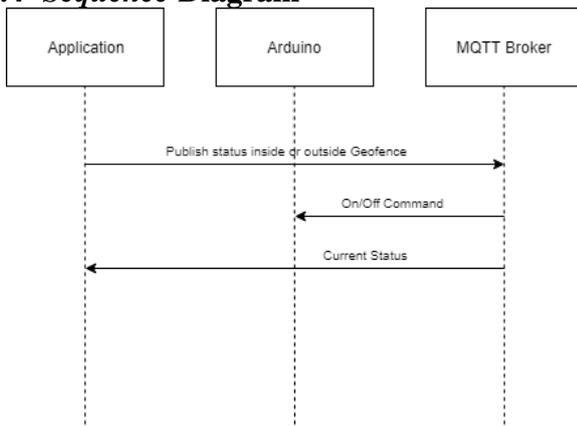
Pada zaman ini banyak sekali penghuni rumah yang jarang tinggal di rumah walaupun banyak yang sudah memiliki rumah sendiri. Hal tersebut biasanya dikarenakan oleh pekerjaan yang memiliki jadwal yang padat. Seringkali ketika penghuni rumah sudah kembali tetapi merasa tidak nyaman, dikarenakan rumah tidak dalam keadaan nyaman. Dengan aplikasi ini, akan dilakukannya otomatisasi untuk pengaktifan AC, lampu, dan satu saklar universal. Otomatisasi tidak dalam hal mengaktifkan saja tetapi juga dalam mematikan perabot yang telah disebutkan.

Pada aplikasi berbasis android langsung dimulai dengan halaman menu yang bertujuan untuk memudahkan *user* dalam mengatur peralatan yang dapat dikendalikan melalui aplikasi ini. Di dalam *menu* terdapat 4 bagian yang isinya adalah 3 peralatan (AC, lampu, dan saklar listrik) dan 1 *GeoFence Radius*. Pada bagian AC, *user* dapat mengendalikan A dengan *GeoFence* atau juga dengan menentukan pada pukul berapa AC akan dinyalakan atau dimatikan. Lalu pada bagian lampu, *user* dapat mengendalikan lampu dengan *GeoFence* juga atau dengan sensor cahaya. Dan peralatan terakhir yaitu saklar listrik, yang juga dapat dikendalikan dengan *GeoFence*. *GeoFence Radius* dapat langsung diatur melalui *menu*. Gambar 2 berikut merupakan gambar *activity diagram* yang menjelaskan menu awal pada aplikasi Android yang akan dibuat.



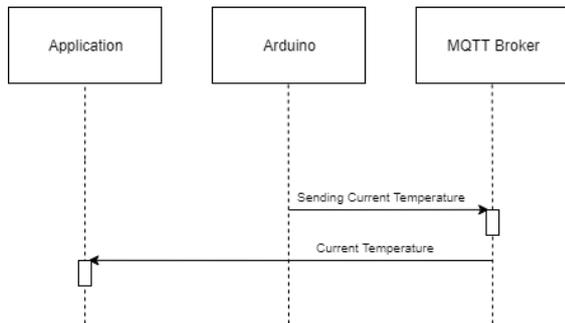
Gambar 2. Activity Diagram Menu Aplikasi Website

### 3.4 Sequence Diagram



Gambar 3. Sequence Diagram untuk Geo Check

Sequence diagram pada Gambar 3 mendeskripsikan bagaimana cara kerja GeoSmart untuk mengendalikan Arduino dengan GPS atau *GeoFence*. Aplikasi dapat disebut juga sebagai aktor dalam diagram ini, karena *user* harus membawa aplikasi atau *smartphone*-nya. Karena pada dasarnya GeoSmart dibuat hanya untuk *user* dan *user* tersebut juga bisa disebut sebagai *admin*. *User* dapat mengatur apa yang telah disediakan oleh GeoSmart.



Gambar 4. Sequence Diagram untuk Mengecek Temperatur

Sequence diagram pada Gambar 4 mendeskripsikan bagaimana cara kerja GeoSmart untuk mengirim temperature pada saat itu. Arduino hanya perlu mengirimkan data berupa angka dari suhu temperature ruangan pada saat itu melalui MQTT broker yang akan dikirimkan ke aplikasi untuk dilihat.

## 4. IMPLEMENTASI SISTEM

### 4.1 Implementasi Program

Implementasi program untuk sisi *user* adalah dengan menggunakan *Android Studio* yang berfungsi sebagai *user interface* aplikasi dan fungsi lainnya yang dapat mengontrol perangkat secara tidak langsung.

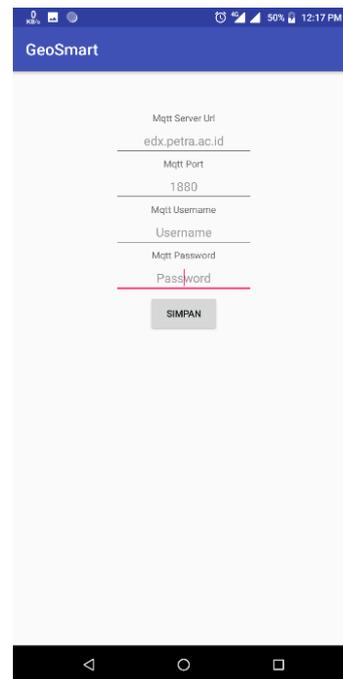
## 5. PENGUJIAN SISTEM

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan *smartphone* ASUS Max Pro M1, Samsung Galaxy Note FE, Samsung J7 Prime, Samsung Galaxy S5.

### 5.1 Pengujian Aplikasi *Mobile GeoSmart*

#### 5.1.1 Pengujian Fitur *First Time Set Up*

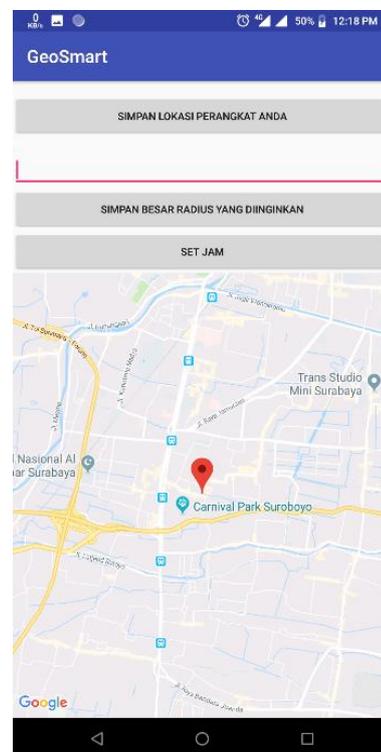
Pada saat pertama kali *user* membuka aplikasi GeoSmart, mereka diharuskan untuk memasukan identitas dari *server* yang akan diberikan nantinya bersama dengan *arduino*. *User* hanya perlu memasukan *server*, *port*, *username*, dan *password*. Tampilan *first time set up* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Fitur *First Time Set Up*

#### 5.1.2. Pengujian GPS Pada Aplikasi *GeoSmart*

Pengujian ini dilakukan setelah *user* melalui tahap *first time set up*. Setelah *first time set up*, *user* akan langsung diarahkan ke halaman utama dari aplikasi GeoSmart. Dari halaman utama GeoSmart *user* bisa menyimpan lokasi dari perangkat yang diberikan, menyimpan besar radius, dan mengatur jam untuk mengontrol AC. Pada bagian ini akan difokuskan untuk pengujian GPS. Tampilan halaman utama ada pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Halaman Utama

#### 5.1.3. Pengujian Menyimpan Lokasi Perangkat Tanpa GPS

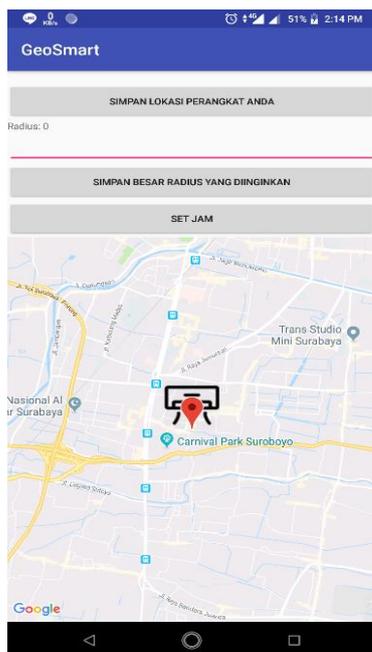
User harus menyimpan lokasi perangkat dan jika user menyimpan tanpa menyalakan GPS atau tidak memberi ijin aplikasi untuk melihat lokasi user. Tampilan penolakan untuk menyimpan lokasi ada pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Posisi GPS Belum Didapat

#### 5.1.4. Pengujian Menyimpan Lokasi Perangkat

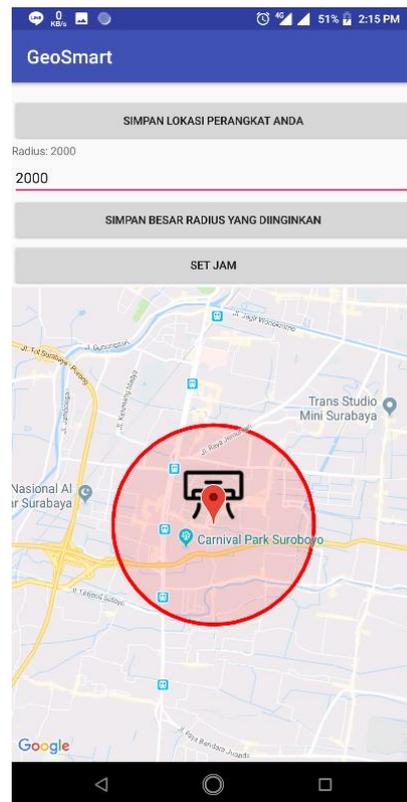
Setelah user menyalakan GPS atau memberikan ijin untuk aplikasi memakai lokasi, user dapat menyimpan lokasi perangkat. Lokasi perangkat diberi icon AC untuk membedakan dari icon posisi user. Untuk fitur menyimpan lokasi perangkat, bisa dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Setelah Menyimpan Lokasi Perangkat

#### 5.1.5. Pengujian Menyimpan Besar Radius

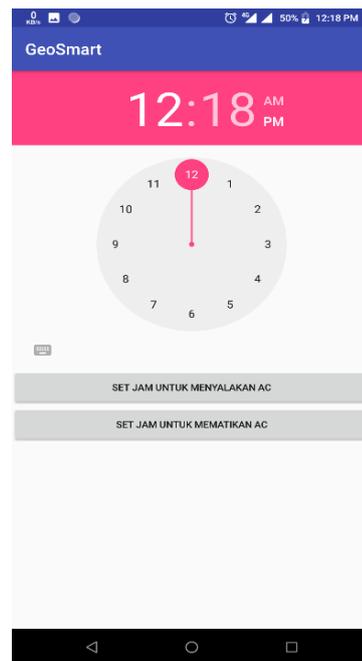
User dapat mengatur besar radius dan aplikasi akan langsung menyimpannya di MQTT Broker. Untuk fitur menyimpan besar radius, bisa dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Setelah Menyimpan Besar Radius

#### 5.1.6. Pengujian Mengatur Jam Untuk Mengontrol AC

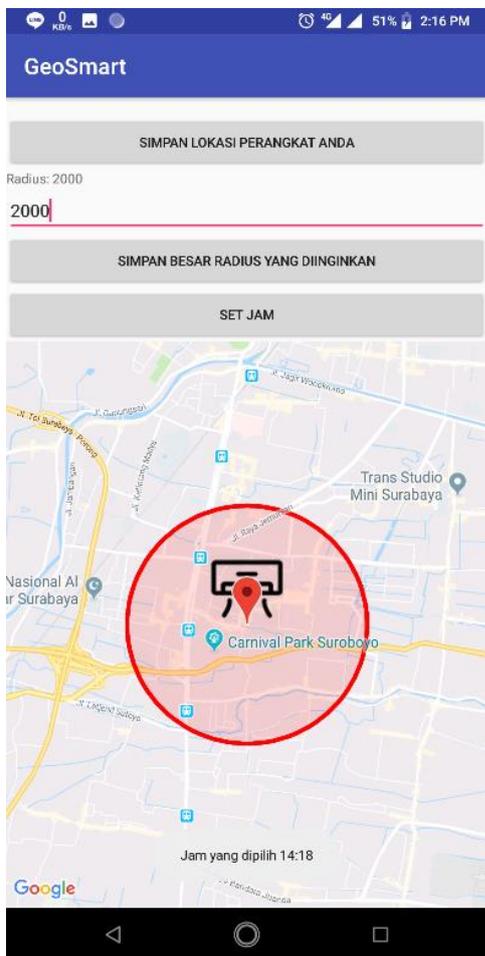
User dapat mengatur jam untuk mengontrol AC melalui aplikasi GeoFence seperti mengatur alarm. Untuk fitur mengatur jam untuk mengontrol AC, bisa dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Tampilan Mengatur Jam Untuk Mengontrol AC

### 5.1.7. Pengujian Jam Telah Dipasang Setelah Mengontrol AC

Aplikasi akan memberikan *toast* untuk memberi tahu *user* mengenai jam yang telah dipilih untuk mengatur AC nantinya. Untuk fitur jam telah dipasang untuk mengontrol AC bisa dilihat pada Gambar 11.



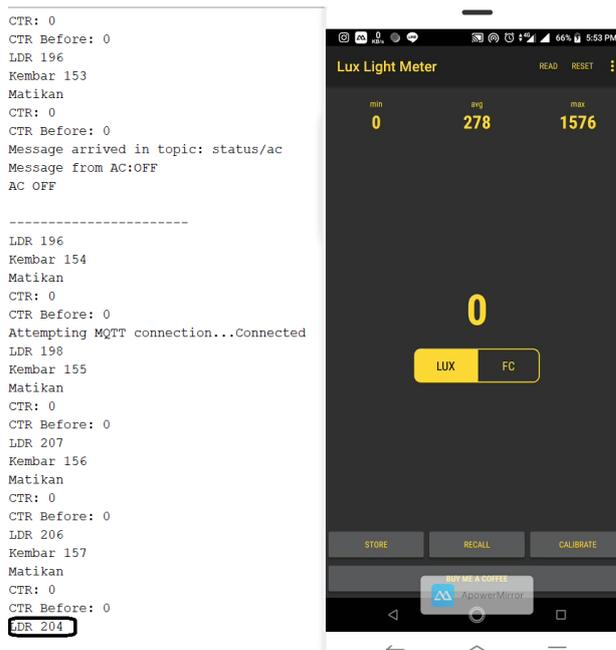
Gambar 11. Tampilan Setelah Mengatur Jam

### 5.1.8. Fitur Kalibrasi Cahaya

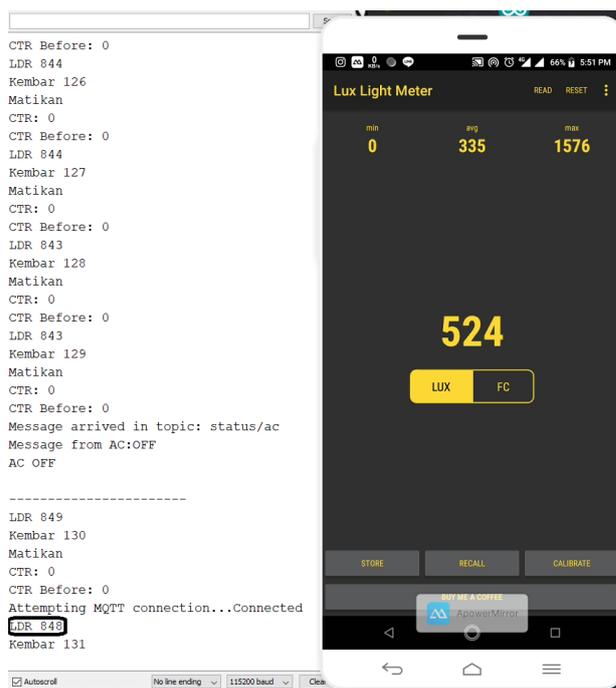
Arduino mengukur kekuatan cahaya dengan menggunakan LDR (*Light Dependent Resistor*). LDR menghantarkan arus listrik ketika menerima sejumlah intensitas cahaya dan menghambat arus listrik dalam kondisi gelap. Untuk kalibrasi dengan LUX, pada Gambar 12 dan Gambar 13 akan diberikan persamaan dari nilai yang diberikan dari LDR dengan LUX.

Sensor cahaya biasanya berdaya rendah (mis., Sekitar 0,1 mA per jam) dan dapat diimplementasikan dengan berbagai cara tergantung pada merek atau model perangkat elektronik. Pada beberapa perangkat, sensor cahaya diimplementasikan sebagai sensor cahaya sekitar (ALS), yang dapat terdiri dari satu, atau dalam beberapa kasus, beberapa fotodetektor. Dalam implementasi lain, sensor cahaya mungkin merupakan sensor Merah Hijau Biru (RGB) yang mendeteksi intensitas cahaya merah, hijau, dan biru. Demikian pula, sensor cahaya dapat diimplementasikan sebagai detektor ultraviolet yang mendeteksi intensitas cahaya ultraviolet. Variasi dalam jenis, sensitivitas, dan bahkan sirkuit yang termasuk dalam sensor cahaya yang tersedia termasuk dalam berbagai perangkat menciptakan variasi

perangkat-ke-perangkat dalam data sensor cahaya yang dihasilkan.



Gambar 12. Persamaan Kalibrasi antara LDR dan LUX dalam Kondisi Gelap



Gambar 13. Persamaan Kalibrasi antara LDR dan LUX dalam Kondisi Terang

## 5.2 Pengujian Kuesioner

Untuk mengetahui penilaian pengguna tentang program ini, dilakukan penelitian dan pengujian terhadap penggunaan program ini melalui kuisisioner yang diberikan kepada 5(lima) orang yang sudah bekerja dan 6(enam) mahasiswa yang tinggal di rumah, jadi total ada 11 kuisisioner yang diberikan.

Pertanyaan yang digunakan dalam pengujian kuisisioner adalah sebagai berikut :

- Setelah mencoba aplikasi GeoSmart, apakah halaman *first time set up* mudah dimengerti dan dioperasikan?
- Setelah mencoba aplikasi GeoSmart, apakah halaman utama aplikasi mudah dimengerti dan dioperasikan?
- Setelah mencoba aplikasi GeoSmart, apakah halaman untuk mengatur jam untuk mengontrol AC mudah dimengerti dan dioperasikan?

Hasil dari pengujian kuesioner yang didapat, dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Detail Penilaian Dari Responden**

Pertanyaan	Penilaian				
	1	2	3	4	5
Setelah mencoba aplikasi GeoSmart, apakah halaman <i>first time set up</i> mudah dimengerti dan dioperasikan?	0	0	8	2	1
Setelah mencoba aplikasi GeoSmart, apakah halaman utama aplikasi mudah dimengerti dan dioperasikan?	0	0	0	7	4
Setelah mencoba aplikasi GeoSmart, apakah halaman untuk mengatur jam untuk mengontrol AC mudah dimengerti dan dioperasikan?	0	0	2	8	1

\*Keterangan Penilaian : 1 = Sangat sulit; 2 = Sulit; 3 = Biasa; 4 = Mudah; 5 = Sangat mudah

## 6. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1. Kesimpulan

Dari hasil perancangan, analisis, dan desain pembuatan aplikasi sampai dengan penulisan buku ini, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Aplikasi GeoSmart hanya dapat dijalankan pada *smartphone* berbasis Android dengan sistem operasi minimum *Lollipop* sebagai media penggunaan aplikasi.
- Aplikasi menampilkan posisi *user* dan perangkat *user*. Aplikasi juga membuat jam untuk mengontrol AC dan *radius* yang dapat diatur oleh *user*.
- Aplikasi dapat dijalankan dengan lancar pada *device* yang cukup rendah diatas API 21. Untuk *device* dengan spesifikasi

yang kurang mumpuni dibawah API 21 aplikasi tidak dapat dijalankan.

### 6.2. Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penyempurnaan dan pengembangan program lebih lanjut antara lain :

- Kurangnya penjelasan tentang bagaimana cara menggunakan aplikasi.
- Kurangnya fitur yang disediakan untuk mengontrol perangkat.
- Aplikasi dibuat untuk sistem operasi *ios*.
- Tampilan dibuat lebih bagus agar terlihat menarik.

## 7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arduino. 2018. What is Arduino?, URI = <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>
- [2] Fisher, Daniel., Gould, Peter. 2012. "Open-Source Hardware Is a Low-Cost Alternative for Scientific Instrumentation and Research" Modern Instrumentation, 2012, 1, 8-20. URI = [https://file.scirp.org/pdf/MI20120200002\\_83441536.pdf](https://file.scirp.org/pdf/MI20120200002_83441536.pdf)
- [3] Holla, Suhas., Katti, Mahima., 2012. "ANDROID BASED MOBILE APPLICATION DEVELOPMENT and its SECURITY" International Journal of Computer Trends and Technology- volume3Issue3- 2012. URI = <http://ijctjournal.org/Volume3/issue-3/IJCTT-V3I3P130.pdf>
- [4] Mohan, P., et al. 2016. "IOT based home appliances monitoring using Arduino Kit." Advances in Natural and Applied Sciences, vol. 10, no. 3, 2016, p. 63+. Expanded Academic ASAP, URI = <http://link.galegroup.com/apps/doc/A465904441/EAIM?u=idfpptij&sid=EAIM&xid=7434a81e>
- [5] Steven. 2018. Smart Home: Pengenalan, URI = <http://scdc.binus.ac.id/himtek/2017/09/02/smart-home-pengenalan/>
- [6] Wilson, Bruce G., et al. 2007. "Practical applications for global positioning system data from solid waste collection vehicles." Canadian Journal of Civil Engineering, vol. 34, no. 5, 2007, p. 678+. Expanded Academic ASAP, URI=<http://link.galegroup.com/apps/doc/A177028347/EAIM?u=idfpptij&sid=EAIM&xid=6458a68e>
- [7] Wilson, Charlie, et al. 2017. "Benefits and risks of smart home technologies." Energy Policy, vol. 103, 2017, pp. 72-83. Expanded Academic ASAP, URI = <http://link.galegroup.com/apps/doc/A492537379/EAIM?u=idfpptij&sid=EAIM&xid=9d7fa854>