

Rancang Bangun Otomasi Penguncian Pintu Rumah dan Saklar Lampu dengan *Android* Berbasis *Arduino Uno*

Fadli Dana Septiawan^{*1}, Endah Sudarmilah²

^{1,2}Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta

e-mail: fadlidana21@gmail.com*

Abstract

The development of technology that is very fast in this day and age makes many people use it to facilitate their work. Over time, security and automatic lamp replacement have become efficient requirements to be applied in the current era. For security itself is needed because safety or crime has become a social problem that makes all citizens uneasy, because crime rates continue to increase every year. The most common crime is theft at home. Meanwhile, to switch lights are needed to facilitate the lights without having to go directly with the switch. The system commonly used for these problems still uses manuals. This research aims to make a security system and this light switch based on Arduino. The design of security systems and automatic lamp switching uses an experimental method that is research that collects data based on direct recording. The results obtained from this system are the added security and effectiveness of using the light switch. The test uses Arduino as a remote controller and is received by Arduino via Bluetooth HC-05. This security system and automatic light switch integrate smartphone with Arduino.

Keyword: *Android; Arduino; Automatic Switch; Alarm*

Abstrak

Perkembangan teknologi yang sangat pesat di era sekarang membuat banyak orang menggunakannya untuk mempermudah pekerjaannya. Seiring berjalannya waktu, keamanan dan saklar lampu otomatis menjadi kebutuhan yang efisien untuk diterapkan pada era saat ini. Untuk keamanan itu sendiri dibutuhkan karena kejahatan atau kriminalitas sudah menjadi permasalahan sosial yang membuat semua warga menjadi resah, karena tingkat kriminalitas yang terus meningkat setiap tahunnya. Kejahatan yang banyak terjadi adalah kasus pencurian dirumah. Sedangkan untuk saklar lampu dibutuhkan untuk mempermudah menyalakan lampu tanpa harus berinteraksi langsung dengan saklar. Sistem yang biasa digunakan untuk permasalahan tersebut masih menggunakan manual. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem keamanan dan saklar lampu ini berbasis *Arduino*. Perancangan *system* keamanan dan saklar lampu otomatis ini menggunakan metode eksperimental yaitu penelitian yang pengumpulan datanya berdasarkan pencatatan langsung. Hasil yang didapat dari sistem ini adalah keamanan tambahan dan keefektifan penggunaan saklar lampu. Pengujian menggunakan *Arduino* sebagai pengendali jarak jauh dan diterima oleh *Arduino* melalui *Bluetooth HC-05*. Sistem keamanan dan saklar lampu otomatis ini berintegrasi antara *Smartphone* dengan *Arduino*.

Kata kunci: *Android; Arduino; Saklar Otomatis; Alarm*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi yang sangat pesat saat ini membuat banyak orang menggunakannya untuk mempermudah pekerjaannya. Hal tersebut membuat *Developer* saling bersaing untuk mengembangkan rancangan bangun teknologinya. Berbagai macam teknologi telah muncul pada era saat ini. Sehingga, banyak bermunculan teknologi-teknologi mutakhir yang dapat mempermudah pekerjaan para penggunanya. Maka dari itu teknologi terbaik yang banyak dicari oleh kebanyakan pengguna dan juga memiliki kisaran harga yang dapat dijangkau.

Seiring berjalannya waktu, keamanan dan saklar lampu otomatis menjadi kebutuhan yang efisien untuk diterapkan pada era saat ini. Untuk keamanan itu sendiri dibutuhkan karena kejahatan atau kriminalitas sudah menjadi permasalahan sosial yang membuat semua

warga.menjadi resah, karena tingkat kriminalitas yang terus.meningkat setiap tahunnya [1]. Kejahatan.yang banyak terjadi.adalah kasus pencurian dirumah. Sedangkan untuk.saklar lampu dibutuhkan untuk mempermudah.menyalakan lampu tanpa.harus berinteraksi langsung dengan saklar.

REPUBLIKA.CO.ID, JAKARTA -- Kasus pencurian menempati posisi teratas dalam daftar tindak kriminal yang sering terjadi di Jabodetabek selama 2014. Karenanya, Polda Metro Jaya meminta masyarakat lebih waspada menjaga harta dan jiwanya. Direktur Reserse Kriminal Umum Polda Metro Jaya, Komisaris Besar Polisi Heru Pranoto, mengatakan, yang paling utama masyarakat harus mewaspadaai kasus pencurian. Tiga kasus pencurian masih dalam angka yang tinggi, di antaranya pencurian dengan kekerasan, pencurian dengan pemberatan, dan pencurian kendaraan bermotor [2].

Berdasarkan uraian latar belakang, maka.diperlukan adanya.variasi guna meningkatkan sistem.keamanan dan keefektifan.dirumah. Salah satu sistem keamanan.yang dapat diterapkan adalah.sistem keamanan.otomatis dan saklar otomatis. Sistem ini.adalah penggabungan antara *hardware* dan *software* yang diaplikasikan pada rumah tersebut. sistem keamanan ini menggunakan *arduino uno* sebagai *mikrocontroller*, *android* sebagai sistem operasi dan *bluetooth* sebagai media transmisi.

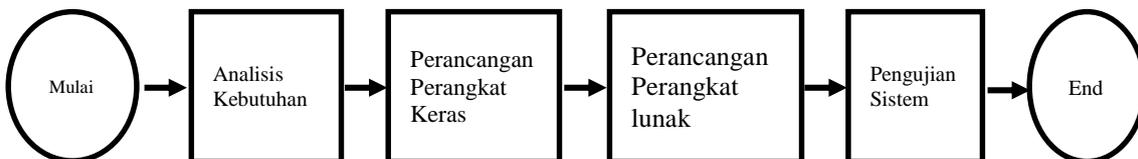
Arduino uno merupakan sebuah sistem atau perangkat fisik dengan menggunakan *software* dan *hardware* yang sifatnya interaktif yaitu dapat menerima rangsangan dari lingkungan dan merespon balik [3].

MIT App Inventor adalah aplikasi inovatif yang dikembangkan *google* dan MIT untuk mengenalkan dan mengembangkan pemrograman *android* dengan mentrasformasikan bahasa pemrograman yang kompleks berbasis teks menjadi berbasis visual (*drag and drop*) berbentuk blok-blok [4].

Berdasarkan.permasalahan tersebut, maka penulis membuat inovasi sistem keamanan otomatis dan saklar lampu otomatis dengan menggunakan *android* sebagai pengendali *arduino uno* dari jarak jauh yang telah diimplementasikan pada sebuah.rumah. Dalam hal ini dimaksudkan untuk menambah sistem keamanan dan keefektifan dirumah tersebut.

2. Metode Penelitian

Perancangan sistem ini menggunakan metode eksperimental, yaitu metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali [5]. Data penelitian ini diambil dari hasil percobaan *mikrokontroler arduino uno* yang menggunakan *bluetooth* sebagai penghubung dengan *android* untuk akses penguncian otomatis dan saklar lampu otomatis. Pengumpulan data juga dilakukan dengan perhitungan jarak untuk mengetahui berapa jauh jangkauan yang dapat di jangkau oleh *bluetooth* itu sendiri. Rancang bangun sistem ini memerlukan beberapa tahapan seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Alur pembuatan sistem

2.1. Analisis Kebutuhan

Tahapan.pertama dalam analisis ini adalah kebutuhan.yang dibutuhkan.dalam perancangan sistem keamanan dan saklar lampu otomatis yang meliputi kebutuhan perangkat.keras dan kebutuhan perangkat lunak yang dibutuhkan.

2.1.1. Kebutuhan Hardware

Ada beberapa perangkat keras yang wajib ada pada penelitian ini. Hardware yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

- a. Pada pembuatan aplikasi maupun desain menggunakan laptop dengan spesifikasi sebagai berikut :
 1. HP Pavilion Core i3 1,80Ghz
 2. RAM 2 GB

3. HDD 500 GB
4. Mouse dan keyboard
- b. *Arduino Uno*
Perangkat keras yang memiliki IC AVR328 yang bisa diprogram
- c. *Bluetooth HC-05*
Sebagai jembatan penghubung antara *smartphone android* dengan *microkontroller arduino uno*.
- d. Kabel.
Sebagai penghubung antara modul maupun sumber daya.
- e. Solenoid *elektrik*
Untuk mengunci pintu dengan mengalir arus dc pada modul.
- f. Magnetik *switch*
Monitoring sebuah pintu apakah keadaan terbuka atau tertutup.
- g. Buzzer
Berfungsi sebagai notifikasi berupa bunyi *beep*.

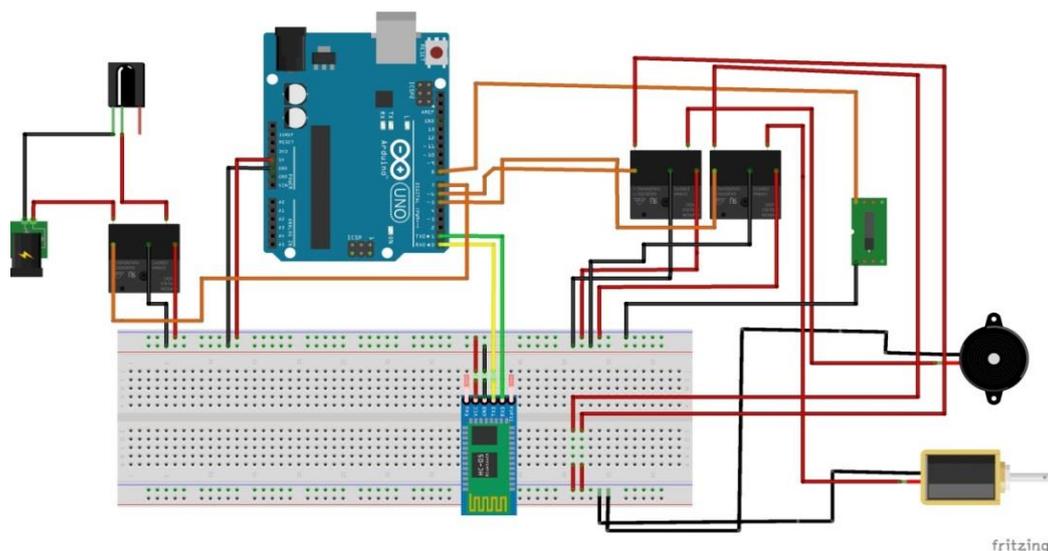
2.1.2. Kebutuhan Software

Penelitian kali ini membutuhkan sebuah perangkat lunak yang harus dipenuhi, software tersebut adalah:

- a. *Operating System*
Pada penelitian ini sistem operasi yang akan digunakan adalah Windows 10.
- b. *Software Arduino Uno*
Aplikasi ini berfungsi sebagai pemberi program instruksi pada *Arduino Uno*.
- c. *App inventor*
Aplikasi pembuat *Android*.
- d. *Fritzing*
Untuk membuat sketsa rangkaian.

2.2. Perancangan Perangkat Keras

Tahap ini yaitu perancangan perangkat keras, penulis menggunakan *arduino uno* sebagai *mikrokontroller* dan komponen lain yang telah diaplikasikan pada sebuah pintu dan lampu. Sketsa rangkaiannya dapat dilihat pada gambar 2. Sedangkan sketsa gambaran umum sistem dapat dilihat pada gambar 3.

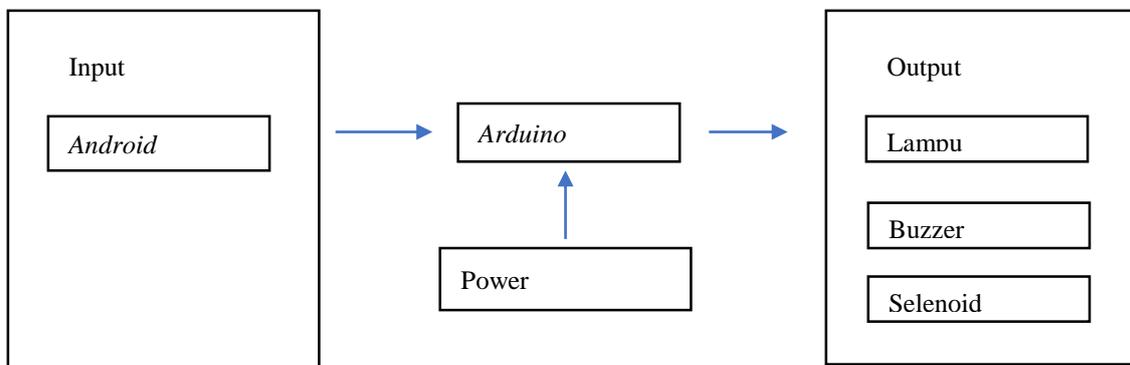


Gambar 2. Sketsa rangkaian keseluruhan perangkat keras

Berikut penjelasan tentang bagian dari sistem kendali *android* pada sketsa diatas:

- a. *Arduino Uno*
Arduino uno ini sebagai pusat pengendali dari modul modul yang telah dipasang. *Mikrokontroller* akan menerima instruksi dari *android* yang akan dieksekusi oleh IC AVR 328.

- b. *Relay*
Modul ini berfungsi sebagai sklar. Cara kerjanya yaitu apabila dialiri arus maka *relay* akan aktif, dan apabila arus diputus maka *relay* akan tidak aktif.
- c. *Magnetic Switch*
Rangkaian ini berfungsi sebagai sensor yang di pasang pada pintu. Sensor ini berfungsi sebagai notifikasi apabila pintu terbuka dan tertutup.
- d. *Beardboard*
Digunakan untuk membuat rangkaian elektronik tanpa harus menggunakan solder.
- e. *Bluetooth*
Bluetooth adalah perangkat peantara untuk menghubungkan antara *smart phone* dengan *Mikrokontroler*.
- f. *Buzzer*
Bagian ini berfungsi untuk sebagai peringatan bunyi apabila pintu tidak dibuka dengan prosedur.
- g. *Solenoid*
Fungsi modul ini adalah sebagai pengunci pintu. Di dalam modul ini terdapat magnet yang akan aktif apabila dialiri arus dan akan mengunci. Dan apabila arus diputus maka magnet dalam modul ini akan kehilangan medan magnet dan kunci tidak aktif.

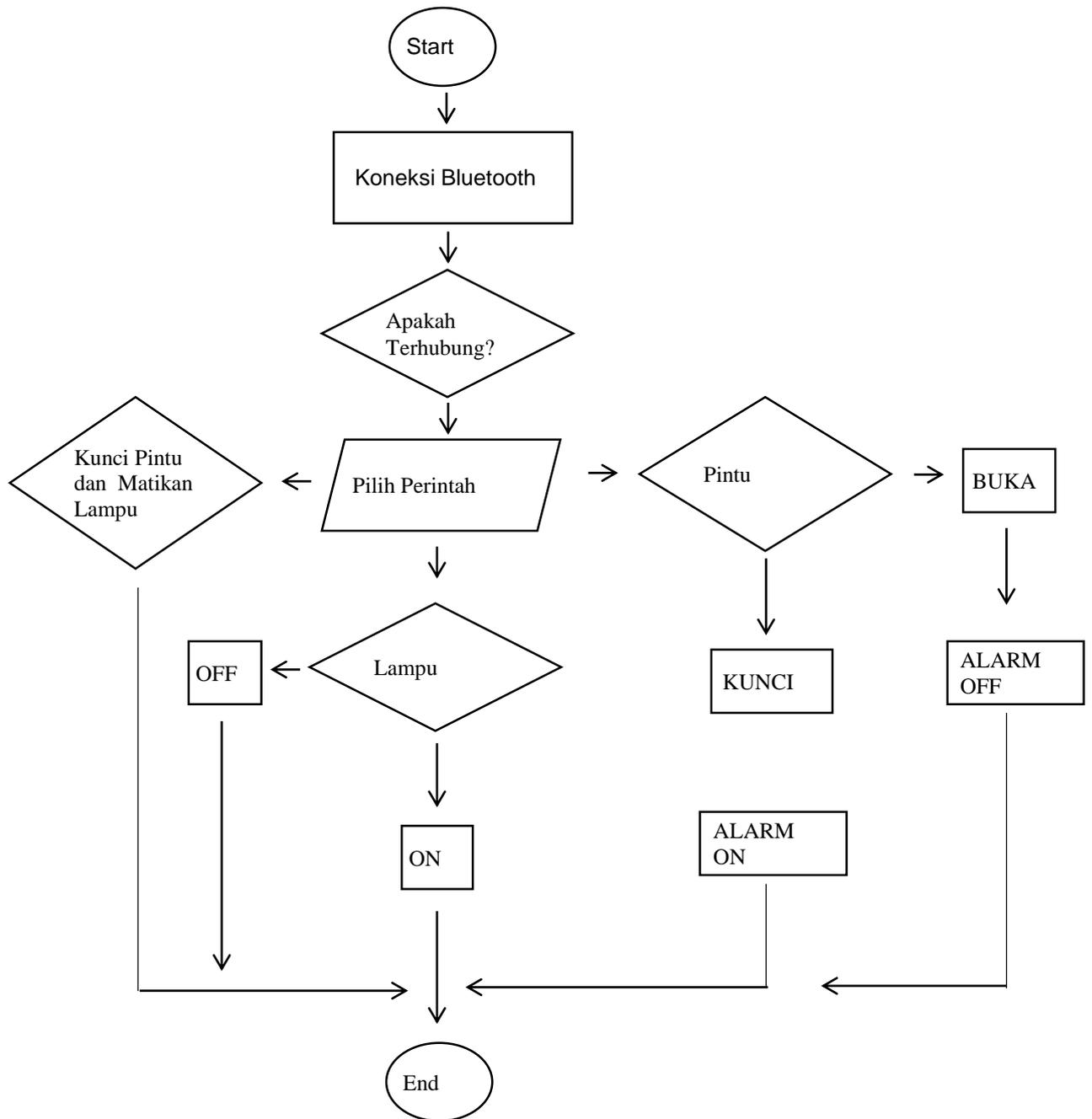


Gambar 3. Gambaran umum sistem

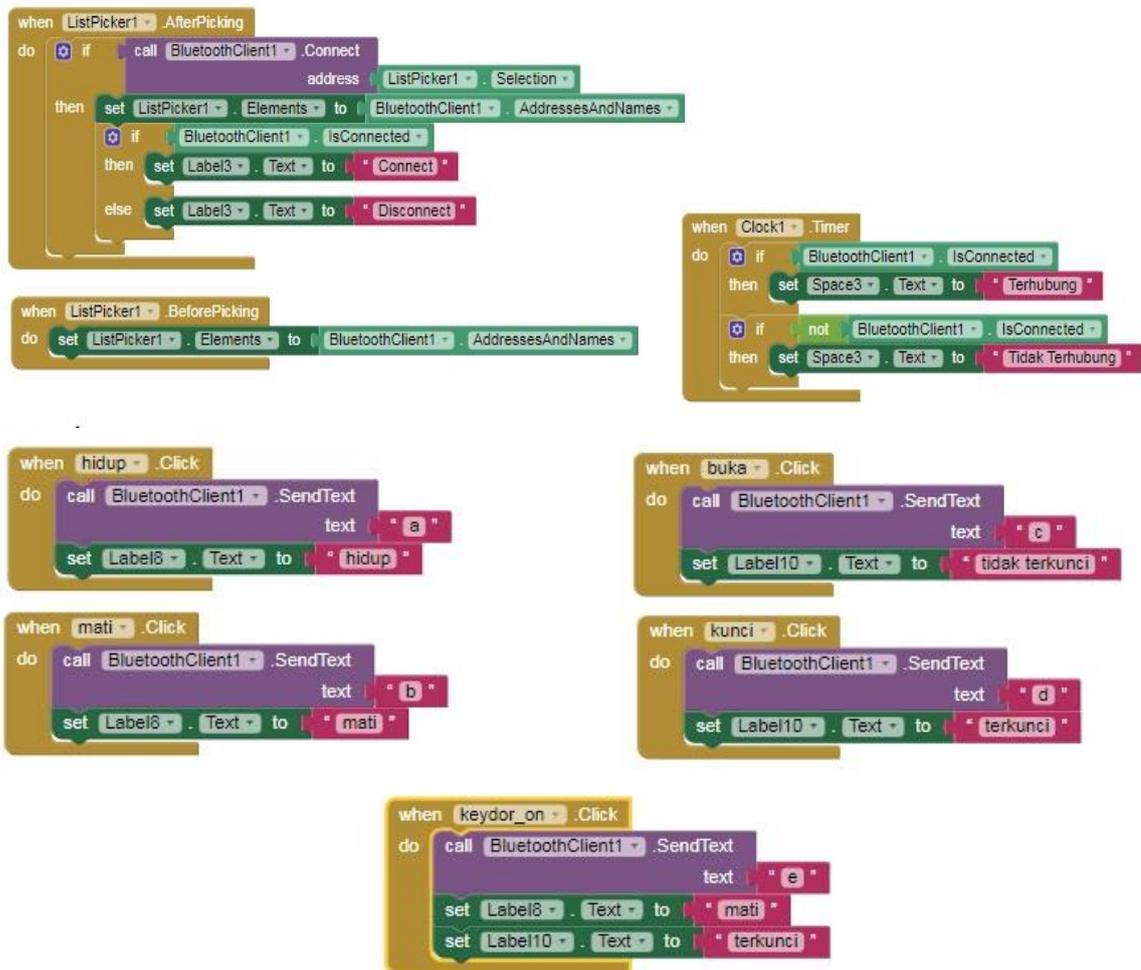
Gambar 3 menunjukkan alur cara kerja sistem yang akan dirancang. Pada gambar terlihat bahwa *smartphone android* akan mengirim instruksi pada rumah untuk melakukan penguncian, pembukaan dan menhidupkan lampu. Setelah pemilik rumah mengaktifkan salah satu intruksi tersebut, secara otomatis sensor akan aktif dan akan menghasilkan output seperti gambar diatas.

2.3. Perancangan Perangkat Lunak

Tahap berikutnya adalah perancangan perangkat lunak. Pada tahap ini terdapat dua perancangan yaitu perancangan UI dan perancangan *arduino* IDE. Perancangan UI dengan menggunakan MIT *App Inventor* yang diaplikasikan pada *android* yang dirancang sebagai pengirim data menuju *mikrokontroler* [6]. *Flowchart* dari perancangan UI dapat dilihat pada gambar 4 dimana *smartphone* akan terkoneksi dengan *arduino* melalui *bluetooth* kemudian *smartphone* akan mengirimkan perintah ke *arduino* dan akan langsung menjalankan sesuai perintah yang dikirimkan. Blok kode dari MIT *App Inventor* dapat dilihat pada gambar 5 dimana blok kode ini merupakan perintah yang sudah tersimpan di dalam program. Perancangan perintah logika pada *Arduino* ini dimaksudkan untuk dapat menerima dan mengolah data yang telah dikirim oleh *Android* yang telah terinstall aplikasi atau UI melalui media transmisi *bluetooth*.



Gambar 4. Flowchart User Interface



Gambar 5. Block kode app inventor

2.4. Pengujian Sistem

Tahap terakhir dalam perancangan sistem ini adalah pengujian baik perangkat lunak maupun perangkat keras, untuk mengetahui apakah sistem sudah sesuai dengan diagram alur yang dibuat. Pengujian pada perangkat keras ini meliputi ada kendala atau tidaknya komunikasi antara *android* dengan modul-modul lainnya. Sedangkan untuk perangkat lunak pengujian menggunakan *arduino IDE* untuk melihat apakah terdapat kesalahan atau tidaknya pada sistem tersebut.

3. Hasil dan diskusi

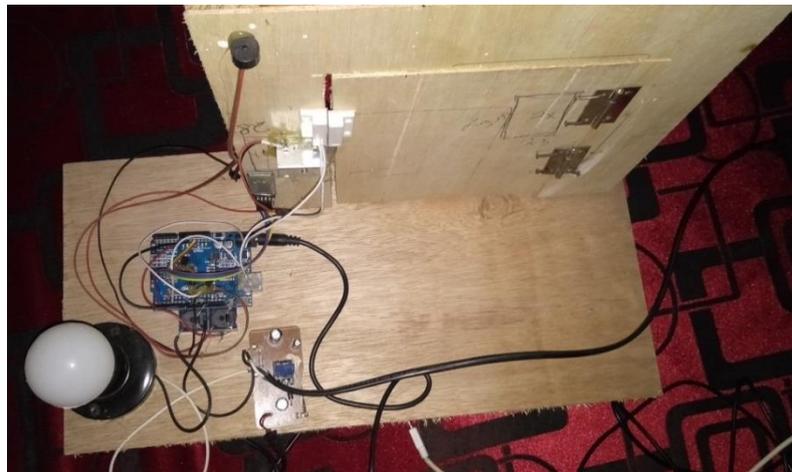
3.1. Instalasi dan Konfigurasi

UI dari sistem ini dibuat dengan menggunakan *MIT App Inventor*, sedangkan pembuatan kode program pada *arduino* menggunakan *arduino IDE*. Tampilan aplikasi yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar 6. Pada tampilan ini *user* diminta untuk menyambungkan *bluetooth*.



Gambar 6. Tampilan UI pada sistem ini

Sedangkan untuk *system embedded*, dimulai dari perakitan *arduino*, *bluetooth HC-05*, *relay*, *solenoid*, lampu, dan *magnetik switch*. Setelah selesai dirakit, rangkaian tersebut di implementasikan di pintu dan lampu. Rangkaian *system embedded* dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Tampilan rangkaian sistem embedded

3.2. Pengujian menggunakan *Blackbox*

Pengujian *blackbox* adalah pengujian yang dilakukan untuk mengevaluasi pemenuhan sistem atau komponen dengan kebutuhan tertentu [7]. Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan (*input*), dan keluaran (*output*) sesuai dengan spesifikasi yang di butuhkan. Berikut adalah hasil pengujian *blackbox*:

Tabel 1. Hasil pengujian *blackbox*

No	Kasus Uji	Output yang Diharapkan	Output	Hasil
1.	Penginstalan Aplikasi	Penginstalan dapat dilakukan pada <i>smartphone Android</i> dan tidak ada pesan <i>error</i> saat melakukan pemasangan aplikasi.	Penginstalan dapat dilakukan pada <i>smartphone Android</i> tanpa pesan <i>error</i> .	Sukses
2	<i>Pairing Bluetooth</i>	Dapat melakukan <i>pairing</i> atau pemasangan	Dapat melakukan <i>pairing Bluetooth</i> dengan lancar.	Sukses

3	Pengujian tombol kunci pada <i>Android</i>	perangkat <i>Bluetooth</i> dengan benar. Dapat mengirim perintah kunci pada <i>arduino uno</i> dengan menekan tombol kunci ,akan secara otomatis melakukan penguncian pada pintu	Pintu terkunci	Sukses
4.	Pengujian tombol buka pada <i>Android</i>	Dapat mengirim perintah buka kunci pada <i>arduino uno</i> . Dengan menekan tombol buka , maka akan secara otomatis melakukan pembukaan kunci pada pintu.	Pintu terbuka	sukses
5.	Pengujian tombol Hidup pada <i>Android</i>	Dapat mengirim perintah pengaktifan Lampu pada <i>mikrokontroller Arduino Uno</i> .	Lampu Hidup	Sukses
6.	Pengujian tombol Mati pada <i>Android</i>	Dapat mengirim perintah matikan lampu pada <i>mikrokontroller Arduino Uno</i> .	Lampu Mati	Sukses
7.	Pengujian tombol kunci pintu dan matikan lampu	Dapat mengirimkan dua perintah sekaligus yaitu matikan lampu dan kunci pintu	Pintu terkunci dan lampu mati	Sukses

3.3. Pengujian Perangkat Keras (*Hardware*)

Pengujian *hardware* dilakukan dengan pengujian lapangan, yaitu dengan melakukan test langsung pada aplikasi *android* saat mengirimkan perintah kepada *mikrokontroller* maupun pada sensor yang akan digunakan pada penelitian ini [8].

3.4. Pengujian dan Hasil terhadap Jarak Transmisi *Bluetooth*

Pengujian transmisi *bluetooth* ini dilakukan dengan cara melakukan pada tempat terbuka yang dapat dilihat pada tabel 2 dan tempat yang disekeliling banyak benda disekitar alat dapat dilihat pada tabel 3. Pengujian ini menghasilkan data jarak yang akurat pada modul *bluetooth* yang digunakan sebagai penghubung antara *android* dan *mikrokontroller*.

a. Pengujian *bluetooth* pada ruang kosong

Tabel 2. Pengujian *bluetooth* pada ruang kosong

Jarak	Hasil	Waktu Eksekusi
1 meter	Sukses	0.4
2 meter	Sukses	0.4
3 meter	Sukses	0.5
4 meter	Sukses	0.5
5 meter	Sukses	0.5
6 meter	Sukses	0.6
7 meter	Sukses	0.6
8 meter	Sukses	0.7
9 meter	Sukses	0.7
10 meter	Sukses	0.7

- b. Pengujian *bluetooth* pada ruang tertutup (banyak benda di sekitar alat)

Tabel 3. hasil pengujian *Bluetooth* pada ruang tertutup

Jarak	Hasil	Waktu Eksekusi
1 meter	Sukses	0.4
2 meter	Sukses	0.4
3 meter	Sukses	0.5
4 meter	Sukses	0.5
5 meter	Sukses	0.5
6 meter	Sukses	0.6
7 meter	Sukses	0.7
8 meter	Gagal	0
9 meter	Gagal	0
10 meter	Gagal	0

Pengujian jarak *transmitter bluetooth* maka dapat disimpulkan bahwa pada ruangan terbuka *bluetooth* dapat bekerja secara optimal maksimal dijarak 10 meter (Tabel 2), sedangkan diruang tertutup benda sangat mempengaruhi kinerja dari transmisi *bluetooth* yang hanya optimal maksimal dijarak 7 meter (Tabel 3).

4. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil perancangan dan analisis penelitian yang sudah dilakukan, maka pada penelitian ini dapat diambil kesimpulan antara lain dari pengujian *Black Box* mempunyai presentase keberhasilan 100% sedangkan pengujian langsung melalui *bluetooth* mempunyai 2 tipe yang berbeda yaitu diruang terbuka dan tertutup. Diruang terbuka keberhasilan yang diperoleh sebesar 100% dalam jarak maksimal 10m dan setiap percobaan ada perbedaan waktu setiap meternya, sedangkan diruang tertutup mempunyai presentase keberhasilan 70% dan mempunyai presentase kegagalan 30%. Keberhasilan di ruang tertutup maksimal 7m. Berdasarkan kesimpulan tersebut penggunaan *bluetooth* sebagai media konektivitas kurang efektif untuk ruangan yang berukuran besar.

Referensi

- [1] P. Dedi, "Angka Kriminalitas Naik, Polri Fokus Empat Kasus Kejahatan," *CNN Indonesia*, 2019. [Online]. Available: <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20190517062637-12-395609/angka-kriminalitas-naik-polri-fokus-empat-kasus-kejahatan>.
- [2] P. Heru, "Kasus pencurian menempati posisi teratas dalam daftar tindak kriminal yang sering terjadi di Jabodetabek selama 2014," *republika*, 2014. [Online]. Available: <https://www.republika.co.id/berita/nasional/jabodetabek-nasional/15/01/15/ni7sc7-pencurian-dominasi-kasus-kejahatan-di-jabodetabek>.
- [3] D. F., "Pengenalan Arduino," 2011. [Online]. Available: <http://www.tobuku.com/docs/Arduino-Pengenalan.pdf>.
- [4] E. S. Wihidayat, "Pengembangan Aplikasi Android Menggunakan Integrated Development Environment (Ide) App Inventor-2," *EduTic-Scientific J. Informatics Educ.*, vol. 4, no. 1, 2017.
- [5] N. Soekidjo, *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta, 2010.
- [6] K. Abdul, *Pemrograman Arduino dan Android menggunakan App Inventor*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo, 2017.
- [7] Zulkarnaen, "Metode Pengujian Perangkat Lunak," *Stmik Bandung Bali*, 2015.
- [8] M. W. Sari and H. Hardyanto, "Implementasi Aplikasi Monitoring Pengendalian Pintu Gerbang Rumah Menggunakan App Inventor Berbasis Android," *J. Eksplor. Karya Sist. Inf. dan Sains*, vol. 9, no. 1, 2016.