

Kontrol Pintu Berbasis Android dan Arduino Uno Melalui Bluetooth Hc-06

Ewi Ismaredah¹, Agung Justika²

Uin Suska Riau Pekanbaru

Jl.H.R.Soebrantas No.155 km 15 Simpang Baru

e-mail : ewi.ismaredah@uin-suska.ac.id¹, agung.justika@gmail.com²

Abstrak

Pintu pada rumah sangatlah penting demi keamanan penghuninya. Pintu merupakan salah satu bagian dari rumah yang tidak boleh ditinggalkan perkembangan desain serta keamanannya. Dalam teknologi yang telah berkembang sekarang ini perangkat *Android* dan *Arduino* dapat digunakan diberbagai bidang salah satunya pada bidang keamanan. Pada bidang keamanan, *Android* digunakan sebagai media pemberi perintah Kontrol Pintu yang dapat berupa membuka, menutup, serta mengunci pintu. Perangkat *Arduino* dalam bidang keamanan dapat digunakan sebagai pengeksekusi perintah yang telah diberikan. Media yang digunakan untuk menghubungkan antar perangkat dapat berupa perangkat *Bluetooth*. Penggunaan Kontrol pintu ini diharapkan bisa mengatasi masalah kehilangan kunci dan mengontrol pintu dengan jarak yang dicakup oleh perangkat *Bluetooth*.

Kata Kunci : Android, Arduino, Bluetooth, Kontrol Pintu

Abstract

Door is an important security for house owner. Door is parts of home that can't be forget about design development and security. Now technology is evolved, Android and Arduino can be used many system, one of that system is a security. In the security system Android can be used as a media for giving an order to open, close, or lock the door. Arduino can be used in security system to execute the order that given. For the media that used to connecting both of device that can be using Bluetooth device. Using this door control that hoped to solve several problem like lost door key and controlling a door with supported range.

Keywords: *Android, Arduino, Bluetooth, Door Control*

1. Pendahuluan

Semakin tinggi dan berkembangnya pengetahuan teknologi dan pertumbuhan penduduk dan perekonomian semakin tinggi pula permintaan kebutuhan yang diinginkan. Pertumbuhan teknologi yang semakin pesat ini membawa manusia selalu berusaha menciptakan sesuatu yang dapat meringankan segala aktifitas yang akan dilakukan. Tidak dapat dipungkiri Indonesia merupakan negara populasi terbesar ke-4 di dunia, menurut data BPS (Badan Pusat Statistik) pada tahun 2010 penduduk Indonesia mencapai 252 juta jiwa dan penduduk produktif mencapai 175 juta jiwa. Dengan tingkat populasi ini Indonesia merupakan tujuan pasar perekonomian bagi semua negara karena tingkat permintaan kebutuhan yang tinggi.

Kemajuan teknologi menjadi faktor manusia untuk mencoba mempermudah pekerjaan sekaligus untuk mengontrol suatu sistem secara lebih mudah, salah satu hasil dari kemajuan teknologi adalah Android. Dengan fitur yang telah diinput dalam Android, kita dapat memanfaatkan fitur tersebut untuk membuat suatu sistem yang dapat kita kontrol menggunakan Android.

Saat ini kemajuan teknologi dan pertumbuhan ekonomi semakin meningkat tapi masih kurangnya tingkat kesejahteraan rakyat maka tingkat kejahatan pun semakin tinggi pula. Salah satu tindak kriminal terjadi didalam rumah. Banyaknya tindak kejahatan pencurian pada umumnya dilakukan pada malam hari, dan pembobolan kunci pintu merupakan cara yang sering dilakukan oleh para pencuri untuk melakukan aksinya. Kejadian tersebut merupakan salah satu tindak kriminal pencurian didalam rumah dan masih banyak modus pencurian yang

selalu berkembang dilingkungan kita untuk memenuhi kebutuhan yang terus meningkat. Faktor utama tindak kriminal adalah tingkat kemakmuran yang masih rendah, lapangan pekerjaan yang minim dan keamanan rumah yang masih tergolong rendah.

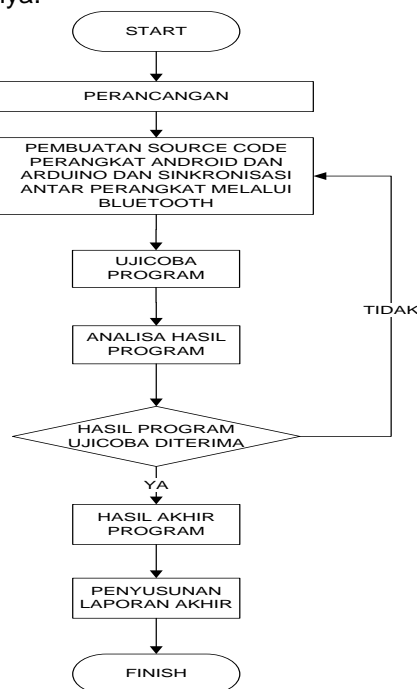
Dengan meningkatnya tindak kriminal pencurian pada rumah, tidak mengherankan jika manusia menginginkan keamanan pintu rumah yang modern. Solusi lain yang biasa digunakan adalah dengan pemasangan kunci (gembok), tetapi pengguna sering lupa untuk memasang kunci (gembok). Apalagi pencuri sekarang sudah bisa menduplikat kunci dan dengan mudah melakukan aksinya dengan mudah dan tanpa dicurigai. Oleh sebab itu banyak penelitian yang dilakukan untuk membangun sebuah sistem keamanan pintu rumah yang lebih efisien.

Pada penelitian (Nurhasan dkk, 2014). Penelitian ini memanfaatkan sensor magnet untuk otomasi pintu garasi rumah dengan menggunakan mikrokontroler AT8951 untuk menggerakkan motor stepper. Magnet dipasang pada bagian bawah mobil sehingga sensor magnet mendapat merespon yang mana kemudian mikrokontroler memberikan perintah kepada motor stepper untuk membuka ataupun menutup pintu garasi. Namun dari penelitian tersebut masih terdapat kelemahan, apabila adanya gangguan dari magnet lain yang berada disekitar garasi tersebut maka mikrokontroler tersebut dapat bekerja tidak sesuai dengan yang diinginkan, dan dapat mengakibatkan garasi tersebut terbuka dengan sendirinya

Dari uraian diatas dan penelitian sebelumnya, maka penulis ingin melakukan penelitian sistem aplikasi keamanan yang lebih efisien dan dapat menanggulangi apabila terjadi pencurian. Penelitian ini di aplikasikan dengan mikrokontrol Arduino, Bluetooth sebagai serial komunikasi, dan perangkat Android sebagai pemberi perintah apabila untuk membuka, menutup, serta mengunci pintu.

2. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah dengan menggunakan aplikasi MIT APP Inventor untuk pembuatan aplikasi Android dan menggunakan *software* Arduino sebagai perancangan perintah yang akan dilakukan oleh perangkat Arduino. Pada media komunikasi peneliti menggunakan media *Bluetooth*, dikarenakan media ini sangat aman dan praktis dalam keamanan dan penerapannya.



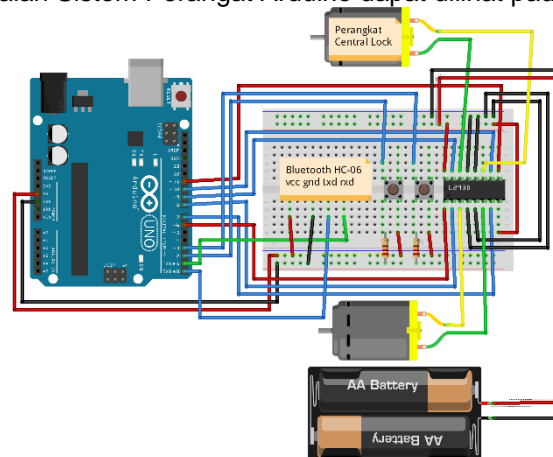
Gambar 1. Metodologi Penelitian

Prinsip kerja diagram alur dalam metodologi penelitian ialah dengan memulai dari perancangan konsep kontrol pintu yang diinginkan yaitu dengan menggunakan pintu geser yang dapat mempermudah kinerja dari perangkat Arduino untuk membuka dan menutup pintu, kemudian setelah mendapatkan konsep dari pintu tersebut dibuatlah listing program pada perangkat Android dan perangkat Arduino, pembuatan listing program ini sangat menentukan apakah berhasil atau tidaknya pembuatan kontrol pintu tersebut, pembuatan listing program perangkat Android dengan menggunakan bahasa Java dan perangkat Android menggunakan bahasa C++.

Setelah pembuatan listing program perangkat Android dan perangkat Arduino dan menghubungkan perangkat Arduino kepada objek pintu yang dikontrol maka dilakukanlah uji coba terhadap hasil perangkat tersebut bekerja dengan baik ataupun tidak, selanjutnya hasil dari kontrol pintu tersebut dianalisa apakah terjadi kesalahan ataupun kekurangan, apabila terjadi masalah maka perlu diperhatikan kembali dari konsep perancangan kontrol pintu tersebut dan melakukan penilaian terhadap pembuatan listing program kedua perangkat apabila terjadi kesalahan dan melakukan perbaikan pada listing program tersebut kemudian melakukan uji coba lagi terhadap kontrol pintu tersebut. Apabila masih terjadi kesalahan sebaiknya diulangi lagi dari perancangan kontrol pintu tersebut. Apabila tidak ada permasalahan pada pengontrolan pintu tersebut dan hasil program dapat diterima sebaiknya pada penulisan program ditinjau ulang untuk merapikan kembali bagian-bagian program yang ada agar penulisan program terlihat dengan baik dan dapat dipahami dengan baik, kemudian dilanjutkan dengan penyusunan laporan akhir, yang mana laporan akhir ini ialah hasil dari penelitian yang telah peneliti lakukan.

Rancangan Sistem Perangkat Arduino

Adapun Rangkaian Sistem Perangkat Arduino dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Rancangan Sistem Perangkat Arduino

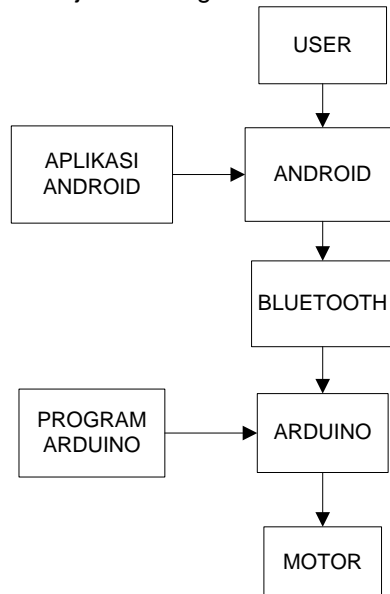
Inisialisasi Sistem Perangkat Arduino

Sistem perangkat Arduino yang digunakan dalam Tugas Akhir ini ialah menggunakan Arduino Uno V3. Adapun perangkat arduino ini melakukan inisialisasi perintah ataupun masukan melalui pin-pin yang ada pada perangkat arduino tersebut, adapun dalam prototipe kontrol pintu ini inisialisasi yang diberikan ialah berupa:

```
1. int BP = 9;  
2. int TP = 10;  
3. int MP = 11;  
4. int LO = 8;  
5. int LC = 7;  
6. int LM = 6;  
7. int DO = 2;  
8. int DC = 3;  
9. int state;  
10. int buka=0;  
11. int tutup=0;
```

Deskripsi Sistem

Perangkat Android disini sebagai input masukan perintah oleh User kemudian perangkat Android tersebut mengirimkan perintah tersebut keperangkat Arduino melalui media Bluetooth dalam hal ini perangkat Android mengirimkan perintah berupa bilangan dalam bahasa java, dan perangkat Arduino yang menerima perintah tersebut menerima perintah tersebut sebagai bahasa C++. Sehingga dalam hal ini perlu adanya sinkronisasi antar perangkat agar perintah tersebut berjalan sebagai mana mestinya.

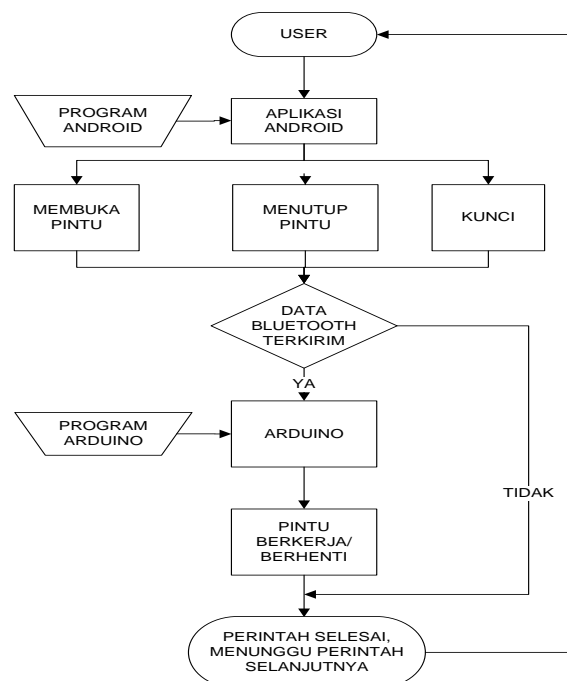


Gambar 3. Deskripsi sistem

Perangkat Android tersebut mengirimkan perintah yang telah diinputkan oleh User melalui media transmisi Bluetooth yang mana kemudian diterima oleh perangkat Arduino, kemudian dari hasil perintah yang telah diterima oleh perangkat Arduino tersebut diolah kembali oleh motor penggerak, motor penggerak tersebut bergerak sesuai dengan perintah yang telah diperintahkan oleh User.

Perancangan Sistem

Dalam suatu penelitian perlu terlebih dahulu melakukan perancangan suatu sistem, dalam hal ini adalah sistem kontrol buka-tutup pintu berbasis Android menggunakan menggunakan Arduino UNO sebagai mikrokontrol, modul Bluetooth HC-06 sebagai serial komunikasi terhadap Android. Dan software yang menjalankan program yang diperintahkan di Arduino. Selain perangkat keras dalam pembuatan sistem keamanan pintu dibutuhkan program pelengkap dan pendukung menggunakan Arduino IDE dan App inventor.



Gambar 4. Perancangan Sistem

Perancangan dari kontrol pintu menggunakan User sebagai pemberi perintah kepada aplikasi Android yang telah di tanamkan pada perangkat Android, perintah tersebut dapat berupa motor searah jarum jam, berlawanan arah jarum jam dan menghentikan proses putaran. Kemudian perangkat Android mengirimkan perintah tersebut menggunakan media Bluetooth kepada perangkat Arduino, apabila perintah tersebut tidak terkirim maka aplikasi Android akan langsung menghentikan proses tersebut. Pada saat perintah yang diberikan oleh perangkat Android terkirim dengan baik kepada perangkat Arduino maka perangkat Arduino yang telah terprogram akan memberikan perintah kepada motor pintu sesuai dengan apa yang diinginkan oleh User.

Tahapan selanjutnya ialah dengan pembuatan listing program perangkat Android dan Arduino, yang mana dalam pembuatan listing program program Android dan Arduino ini menggunakan dua aplikasi terpisah yaitu App Inventor untuk Pemrograman Aplikasi Android dan Software Aduino untuk perangkat Arduino.

Setelah melakukan tahapan pembuatan listing program untuk masing-masing perangkat, sebaiknya dilakukan uji coba terhadap hasil listing program. Hal ini dilakukan untuk melihat hasil yang diperoleh dari listing program tersebut apakah listing program tersebut dapat berjalan dengan baik ataupun tidak. Apabila terjadi kesalahan pada hasil akhir dari pintu tersebut maka sebaiknya dilakukan peninjauan ulang terhadap perancangan tersebut, dimulai dari konsep dasar tersebut, didalam konsep dasar disebutkan bahwa perangkat Android dan Arduino haruslah saling terkoneksi melalui perangkat Bluetooth, apabila tidak terjadi koneksi maka program Android akan langsung menghentikan proses. Apabila perangkat Android dan Arduino telah terhubung dengan baik tetapi masih terjadi kesalahan pada pemutaran pintu tersebut maka dilakukan tinjauan ulang terhadap listing program program kedua perangkat tersebut dan memperbaikinya dan kemudian melakukan uji coba lagi sehingga mendapatkan hasil yang diinginkan.

Sinkronisasi Perintah Antar Perangkat

Sinkronisasi dilakukan antar perangkat Android dan Arduino dilakukan secara otomatis oleh kedua perangkat, tetapi untuk pembuatan program yang dilakukan oleh peneliti harus menyinkronisasi secara manual agar tidak adanya perintah yang tidak dilakukan, adapun sinkronisasi antar perangkat ini menggunakan ASCII Table yang telah disediakan oleh pengembang Arduino, dalam hal ini perangkat Android mengirimkan perintah berupa nilai desimal dan perangkat Arduino menerima perintah tersebut sebagai nilai karakter, sehingga

diperlukan sinkronisasi antara nilai desimal perangkat Android dan nilai karakter yang diterima oleh perangkat Arduino, adapun sinkronisasi antar perangkat tersebut dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

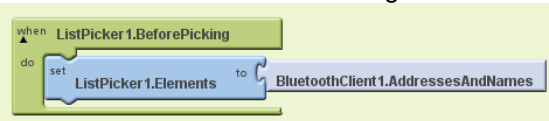
Tabel 1. Sinkronisasi Perintah Antar Perangkat

Nilai	Desimal	Nilai	Desimal	Nilai	Desimal
!	33	*	42	3	51
"	34	+	43	4	52
#	35	,	44	5	53
\$	36	-	45	6	54
%	37	.	46	7	55
	38	/	47	8	56
&	39	0	48	9	57
(40	1	49	:	58
)	41	2	50	;	59

3. Pembahasan Perangkat Android

Aplikasi yang ada di perangkat Android ini dibangun menggunakan bahasa java yang ada pada App inventor. Kemudian dari bahasa yang disediakan tersebut disusunlah rangkaian-rangkaian perintah yang diinginkan, adapun rangkaian-rangkaian tersebut ialah merupakan rangkaian listing program dari pilihan menu yang tersedia pada tampilan antarmuka aplikasi Android. Adapun rangkaian-rangkaian listing program tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

a. ListPicker1.BeforePicking



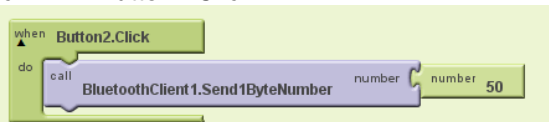
Kegunaan dari listing program ini ialah untuk menghubungkan perangkat Bluetooth yang sudah terpasang pada perangkat Arduino, dan perangkat bluetooth tersebut telah bekerja dengan baik.

b. Button1.Click



Perintah pada Button1.Click ini ialah berupa perintah untuk “Buka->Tutup” yang mana perintah ini menggunakan angka “49” pada bahasa java, kemudian angka ini dikirimkan keperangkat arduino, dan dibaca sebagai angka “1” pada perangkat arduino.

c. Button2.Click



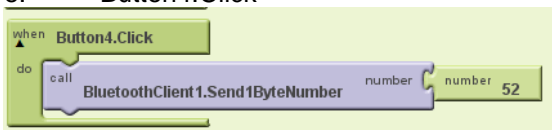
Perintah pada Button2.Click ini ialah berupa perintah untuk “Tutup Pintu” yang mana perintah ini menggunakan angka “50” pada bahasa java, kemudian angka ini dikirimkan keperangkat arduino, dan dibaca sebagai angka “2” pada perangkat arduino.

d. Button3.Click



Perintah pada Button3.Click ini ialah berupa perintah untuk “Buka Pintu” yang mana perintah ini menggunakan angka “51” pada bahasa java, kemudian angka ini dikirimkan keperangkat arduino, dan dibaca sebagai angka “3” pada perangkat arduino.

e. Button4.Click



Perintah pada Button1.Click ini ialah berupa perintah untuk “Kunci” yang mana perintah ini menggunakan angka “52” pada bahasa java, kemudian angka ini dikirimkan keperangkat arduino, dan dibaca sebagai angka “4” pada perangkat arduino.

Eksekusi Perangkat Arduino

Listing bernilai ‘3’ digunakan untuk membuka pintu tanpa menutup pintu tersebut kembali, jika pengguna melakukan perintah untuk membuka pintu, maka perangkat arduino akan terlebih dahulu membuka kunci pintu, kemudian melakukan pengecekan apakah pintu sudah terbuka atau belum, apabila pintu telah terbuka, maka perangkat arduino tidak akan melanjutkan eksekusi selanjutnya. Dan ketika pintu tertutup perangkat Arduino akan membuka perangkat pintu tersebut terlebih dahulu.

Listing bernilai ‘2’ digunakan untuk menutup pintu tanpa mengunci pintu tersebut, apabila pengguna melakukan perintah tersebut maka perangkat arduino akan melakukan tahap-tahap pengecekan yaitu mengecek apakah kondisi pintu sudah tertutup, apabila pintu telah tertutup maka perangkat Arduino tidak akan melanjutkan eksekusinya, dan menunggu perintah selanjutnya.

Apabila perangkat arduino mendeteksi pintu belum tertutup maka perangkat arduino mengeksekusi perangkat dinamo untuk menjalankan pintu kearah menutup dalam waktu 1 detik, apabila waktu tersebut telah tercapai dan pintu telah tertutup maka perangkat arduino menghentikan prosesnya, tetapi apabila perangkat arduino mendeteksi bahwa pintu tersebut belum tertutup maka pintu tersebut akan dibuka kembali.

Listing program bernilai ‘1’ digunakan untuk pengguna apabila ingin segera menutup pintu, dalam hal ini apabila pengguna menekan tombol buka->tutup pada perangkat Android maka pintu akan terbuka selama 5 detik dan kemudian pintu akan menutup kembali.

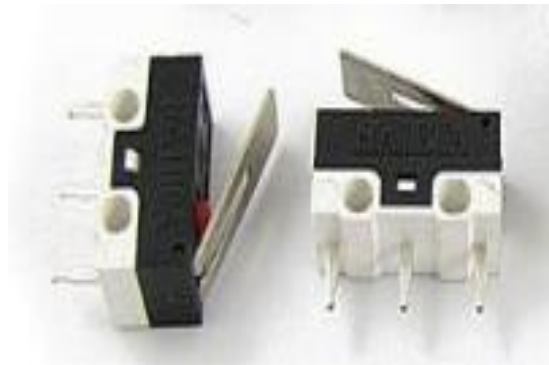
Listing program bernilai ‘4’ digunakan untuk perangkat Cental Lock yang berfungsi sebagai pengunci pintu, apabila pengguna melakukan pemanggilan perintah ini, maka perangkat arduino akan mengecek kondisi pintu terlebih dahulu, apabila posisi pintu dalam keadaan tertutup maka perangkat Central Lock akan langsung mengunci pintu tersebut, apabila pintu dalam keadaan terbuka maka perangkat Arduino akan mengeksekusi untuk menutup pintu terlebih dahulu dan kemudian mengunci pintu tersebut.

Hubungan Perintah dan Eksekusi antar Perangkat

Adapun hubungan perintah yang dilakukan oleh perangkat Android dan Eksekusi yang dilakukan oleh perangkat Arduino saling berkaitan dikarenakan dalam perintah yang dikirimkan, diperlukan peninjauan ulang oleh perangkat arduino apakah perintah tersebut perlu dilakukan eksekusi ataukah tidak:

a. Pengecekan status pintu

Pengecekan status pintu digunakan untuk melihat kondisi pintu apakah sudah terbuka atau belumnya pintu. Pengecekan status pintu ini menggunakan tombol switch, apabila pintu telah terbuka dan tombol pintu juga telah tertekan maka pintu tersebut telah terbuka sepenuhnya, begitu juga dengan tombol tutup pintu yang mana ketika pintu telah tertutup dan tombol tutup pintu juga telah tertekan maka pintu tersebut telah tertutup sepenuhnya. Sehingga apabila pintu telah terbuka dan kemudian user juga menekan tombol buka, perangkat Arduino tidak akan melaksanakan eksekusi lagi.



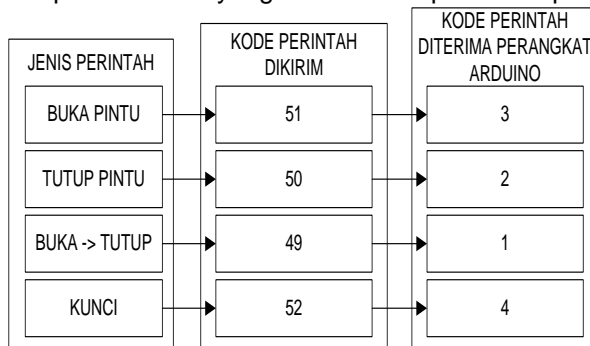
Gambar 5 . Switch Button

b. Eksekusi

Eksekusi yang dilakukan oleh perangkat Arduino ini ialah dengan melalui perintah yang telah diberikan oleh perangkat Android.

- 1.) Jika perintah yang dikirimkan oleh perangkat Android berupa “Kunci” yang mana perintah tersebut bernilai 52, maka perangkat Arduino akan mengeksekusi perintah yang bernilai 4.
- 2.) Jika perintah yang dikirimkan oleh perangkat Android berupa “Buka Pintu” yang mana perintah tersebut nilai 51, maka perangkat Arduino akan mengeksekusi perintah yang bernilai 3.
- 3.) Jika perintah yang dikirimkan oleh perangkat Android berupa “Tutup Pintu” yang mana perintah tersebut bernilai 50, maka perangkat Arduino akan mengeksekusi perintah yang bernilai 2.
- 4.) Jika perintah yang dikirimkan oleh perangkat Android berupa “Buka -> Tutup” yang mana perintah tersebut bernilai 49, maka perangkat Arduino akan mengeksekusi perintah yang bernilai 1.

Adapun eksekusi yang dilakukan dapat dilihat pada alur di bawah ini:



Perangkat Prototipe Pintu

Prototipe yang digunakan dalam Tugas Akhir ini ialah perangkat prototipe pintu adapun prototipe perangkat pintu dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 6 . Prototipe Pintu Tertutup



Gambar 7. Prototipe Pintu Terbuka

Perangkat Pendukung Prototipe Pintu

Adapun untuk menjalankan perintah dan mengeksekusi perangkat prototipe pintu ini menggunakan perangkat-perangkat lainnya sebagai pendukung agar perangkat prototipe pintu ini berjalan sebagaimana mestinya. Adapun perangkat-perangkat yang mendukung prototipe ini ialah sebagai berikut:

1. Motor DC

Motor DC ini digunakan sebagai motor penggerak pintu untuk menggerakkan pintu agar terbuka dan tertutup.

2. Central Lock

Perangkat Central Lock digunakan untuk mengunci pintu agar pintu tersebut tidak dapat dibuka kembali.

3. IC L293D

IC L293D digunakan untuk memutar dan mengubah arah arus listrik dari positif menjadi negatif dan begitu juga sebaliknya. IC ini biasa digunakan pada perangkat motor DC.

Pelaksanaan Pengujian Pada Perangkat Prototipe Pintu

Pengujian pada prototipe pintu ini ialah digunakan untuk menganalisa apabila adanya kekurangan ataupun kesalahan-kesalahan yang terjadi pada kinerja dari prototipe pintu tersebut, adapun hasil-hasil dari pengujian yang telah dilakukan dibawah ini ialah berupa hasil dari eksekusi dari listing-listing program yang telah diupload kedalam perangkat Arduino.

Tabel 2. Pengujian pada perangkat prototype pintu

Jenis Pengujian	Kondisi Pintu	Hasil
Buka Pintu	Tertutup dan Terkunci	Perangkat Arduino menarik Central Lock Terlebih dahulu dan kemudian membuka pintu.
	Tertutup	Perangkat Arduino menarik central lock dan kemudian membuka pintu.
	Telah Terbuka	Perangkat Arduino tidak melakukan proses membuka pintu lagi.
Tutup Pintu	Tertutup dan Terkunci	Perangkat Arduino tidak melakukan proses menutup dan mengunci pintu.
	Tertutup	Perangkat Arduino tidak melakukan proses menutup pintu.
	Terbuka	Perangkat Arduino melakukan proses menutup pintu.
	Terbuka dan kemudian Mengalami Gangguan	Perangkat Arduino melakukan proses menutup pintu dan kemudian ketika ada gangguan ataupun terhalang, perangkat Arduino melakukan proses membuka pintu kembali.
Buka -> Tutup	Tertutup dan Terkunci	Perangkat Arduino melakukan penarikan perangkat central lock dan kemudian membuka pintu. Setelah 5 detik kemudian pintu menutup kembali.
	Tertutup	Perangkat Arduino melakukan penarikan perangkat central lock dan kemudian membuka pintu, dan setelah 5 detik pintu menutup kembali.
	Terbuka	Jika pada posisi pintu terbuka maka perangkat Arduino menutup pintu tersebut setelah 5 detik tombol buka ditekan.
Kunci	Tertutup dan Terkunci	Perangkat Arduino tidak melakukan proses apapun.
	Tertutup	Perangkat Arduino mengulur perangkat Central Lock untuk mengunci pintu.
	Terbuka	Perangkat Arduino mengeksekusi pintu untuk tertutup terlebih dahulu dan kemudian mengunci pintu tersebut.

Adapun analisa yang dilakukan pada hasil pengujian perangkat prototipe pintu berdasarkan pada tabel diatas ialah sudah sesuai dengan hasil yang diinginkan sehingga perangkat telah siap digunakan, adapun jika terjadi kesalahan-kesalahan yang terjadi pada eksekusi yang sebenarnya yang dikarenakan kesalahan perangkat sebaiknya langkah yang dilakukan untuk memperbaikinya ialah dengan menekan tombol reset yang ada pada perangkat Arduino. Biasanya kesalahan ini diterjadi dikarenakan kesalahan pada perangkat prototipe pintu diganggu ataupun faktor-faktor lainnya yang terjadi.

4. Kesimpulan

Dari hasil analisa dan pengujian sistem pada bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Sistem kontrol pintu dengan menggunakan perangkat Android dan perangkat Arduino dapat diaplikasikan pada keamanan rumah.
- b. Teknologi Android dan Arduino dapat diimplementasikan dengan baik pada sistem kontrol pintu dengan menggunakan media Bluetooth sebagai media penghubung dengan perangkat yang akan melakukan eksekusi.

Referensi

- [1] Barela, Mike. "Programing Arduino with Android and Windows Tablets". <http://learn.adafruit.com/downloads/pdf/programming-arduino-with-android-and-windows-tablets.pdf>, diakses tanggal 21 April 2014.
- [2] Dani Nurhasan, Robby Candra. "Pintu Garasi Otomatis Dengan Sensor Magnet Menggunakan Mikrokontroler AT8951". <http://ejournal.gunadarma.ac.id/index.php/ugjournal/article/download/822/733>, diakses tanggal 23 Juni 2014
- [3] Electronic, Future. "Communication Between Android Cell Phone and Arduino Using Bluetooth Shield". [http://www.fut-electronics.com/wp-content/plugins/fe_downloads/Uploads/Communication Between Arduino and Arduino Cell Phone using Bluetooth shield.pdf](http://www.fut-electronics.com/wp-content/plugins/fe_downloads/Uploads/Communication%20Between%20Arduino%20and%20Arduino%20Cell%20Phone%20using%20Bluetooth%20shield.pdf), diakses tanggal 21 April 2014.
- [4] Hamdi, Khairul. 2007. Secure Coding pada Bahasa Pemograman C/C++ (String dan Integer). Bandung.
- [5] Kadir, Abdul. 2013. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemogramannya menggunakan Arduino. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [6] Tampubolon, J. Anderson. 2007. Pengendalian Pintu Gerbang Menggunakan Mikrokontroler At89s8252. Medan.