

PROTOTYPE PENGONTROLAN PINTU OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS ANDROID

Muhira Dzar Faraby⁽¹⁾, Ishak⁽²⁾, Rukiah⁽³⁾, Setiawan⁽⁴⁾

Program Studi Teknik Mekatronika, Politeknik Bosowa, Makassar
Jalan Kapasa Raya no 23 Makassar
E-mail: ⁽¹⁾Muhira_Faraby@yahoo.com, ⁽²⁾ishak.ridwan@bosowa.co.id,
⁽³⁾Ukhy_Rukiah@yahoo.com, ⁽⁴⁾Iyansetiawan22@gmail.com

Abstrak

Efektif dan efisien adalah cara yang dapat memudahkan masyarakat dalam melakukan aktifitas, misalnya dalam hal membuka pintu yang berukuran besar, tentunya membutuhkan waktu dan tenaga yang banyak. Penggunaan Arduino, Android dan sensor PIR yang dirancang untuk membuat sebuah *prototype* pengontrolan pintu otomatis yang dikontrol lewat Android via *bluetooth HC-06* dan dapat bekerja secara otomatis dengan adanya respon yang dideteksi oleh Sensor PIR. Sensor PIR dan arduino berfungsi sebagai input dan motor *stepper* sebagai *output* untuk membuka dan menutup pintu. Prinsip kerja pintu otomatis ini yaitu pada sebuah *android* terinstall sebuah *software* yang berfungsi untuk pengendalian pintu yang memiliki dua mode. Apabila mode manual diaktifkan, pintu hanya akan terbuka apabila dikendalikan menggunakan android, apabila mode otomatis yang diaktifkan pintu akan terbuka apabila sensor telah mendeteksi suhu tubuh manusia yang bergerak pintu akan terbuka. Jarak maksimum pengontrolan pintu adalah 1-50 meter dalam ruang terbuka, namun pada ruang tertutup jarak maksimum pengontrolan yaitu 45 meter.

Kata Kunci : Arduino, Bluetooth HC-06, Android, Sensor PIR.

Abstract

Effective and efficient is a way to facilitate the public in conducting activities, for example in terms of opening doors that are large, requires a lot of time and energy. Using Arduino, Android and PIR sensors are designed to make a prototype controlling automatic doors are controlled via Android via Bluetooth HC - 06 and can work automatically with the response detected by the PIR sensor. PIR sensors and Arduino serves as an input and as an output stepper motors to open and close the door. The working principle of this automatic door is in an android installed a software to control a door that has two modes. If the manual mode is activated, the door opens only when controlled using Android, when the automatic mode is activated the door will open when the sensor has detected the temperature of the human body that moves the door will open. The maximum distance control door is 1-50 meters in open space , but in a closed space that is controlling the maximum distance of 45 meters.

Keywords: Arduino, Bluetooth HC-06, Android, PIR Sensor.

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman yang semakin pesat, kebutuhan akan efektifitas dan efisiensi sangat diutamakan dalam berbagai bidang. Hal tersebut telah mendorong manusia untuk berkreasi dan berinovasi dalam bidang teknologi untuk menciptakan suatu alat yang lebih efektif dan efisien. Perkembangan teknologi saat ini dapat dilihat sudah banyak alat yang diciptakan agar memberikan kemudahan pada masyarakat dalam melaksanakan pekerjaan. Contohnya dalam hal membuka dan menutup pintu yang ukurannya besar jika dilakukan secara manual maka akan memakan waktu dan tenaga yang banyak. Dampak lain dari kemajuan teknologi sekarang ini adalah munculnya smartphone android yang fungsinya dari tahun ketahun semakin dikembangkan,

kecanggihan teknologi ini membuat manusia baik dari kalangan umur anak kecil hingga orang dewasa telah menggunakannya.

Pada penelitian sebelumnya, telah dikembangkan berbagai macam cara untuk mengendalikan pintu secara otomatis, misalkan dengan menggunakan *remote control* yang dikendalikan oleh sebuah pengendali jarak jauh dengan gelombang radio yang berfrekuensi 27 MHz sebagai frekuensi *carier* yang diterima oleh *receiver* pada pintu yang telah terhubung oleh sistem mikrokontroler yang mengontrol motor DC sebagai penggerak utama pintu [1]. Berbeda dengan Sistem Pengontrolan pintu garasi rumah yang menggunakan DTMF melalui ponsel berbasis AT Mega 32 Sistem ini menggunakan *keypad matrix* untuk pengaman kedua yang berfungsi untuk memasukkan *password* yang dientrikan salah sebanyak

tiga kali maka *buzzer* akan aktif otomatis [2]. Untuk perancangan *prototype* sistem pengaturan lampu dan pintu gerbang menggunakan sms berbasis mekrokontroler ATmega 8535. Prototipe yang dirancang tersusun oleh 2 buah telepon seluler, sebuah mikrokontroler, motor DC untuk menggerakkan pintu gerbang, dan lampu pijar. Sistemnya dikendalikan oleh mikrokontroler sebagai pengendali utamanya [3]. Dari hal tersebut dibuatlah sebuah inovasi terbaru sesuai dengan perkembangan teknologi dimana mikrokontroler telah dibuat lebih kompleks dalam bentuk Arduino yang fungsinya dapat dikolaborasi dengan sebuah Android. Untuk mengendalikan buka tutup secara otomatis. Aplikasi ini dapat digunakan untuk *alternative* selanjutnya dengan adanya penambahan perintah penguncian pintu yang belum ada pada penelitian sebelumnya. Fungsi android yang semakin berkembang menjadikan android tersebut tidak lagi menjadi kebutuhan yang mewah dikarenakan harganya sekarang semakin terjangkau, hal inilah yang menyebabkan android sekarang sudah menjadi kebutuhan primer bagi penggunanya.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Smartphone Android

Ponsel cerdas atau yang biasa dikenal dengan *smartphone* adalah telepon genggam yang mempunyai kemampuan dengan penggunaan dan fungsi yang menyerupai komputer. Belum ada standar pabrik yang menentukan arti ponsel cerdas. Bagi beberapa orang, ponsel cerdas merupakan telepon yang bekerja menggunakan seluruh perangkat lunak sistem operasi yang menyediakan hubungan standar dan mendasar bagi pengembang aplikasi. Bagi yang lainnya, ponsel cerdas hanyalah merupakan sebuah telepon yang menyajikan fitur canggih seperti surel (surat elektronik), internet dan kemampuan membaca buku elektronik (*e-book*) atau terdapat papan ketik (baik sebagaimana jadi maupun dihubung keluar) dan penyambung VGA [2].

Pertumbuhan permintaan akan alat canggih yang mudah dibawa ke mana-mana membuat kemajuan besar dalam pemroses, layar dan sistem operasi yang di luar dari jalur telepon genggam sejak beberapa tahun ini. Pada perancangan pintu otomatis, *Smartphone Android* digunakan sebagai pengontrol mode otomatis dan *mobile android*.

2.2 Arduino Uno

Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel Arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler Atmega328. *Boart* ini memiliki 14 digital *input / output* pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack listrik tombol reset. Pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya. Peranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks. Pengendalian LED hingga pengontrolan robot

dapat di implementasikan dengan menggunakan papan yang berukuran relatif kecil.



Gambar 1. Arduino Uno

2.3 Cell Sensor PIR

Assive Infrared Sensor merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi gerakan manusia. Sensor ini hanya menerima radiasi panas dari manusia. Ketika manusia bergerak, sensor ini akan menerima perubahan radiasi yang dipancarkan oleh manusia. Sensor PIR akan mengeluarkan logika *high* jika mendeteksi keberadaan manusia dan akan mengeluarkan logika *low* jika tidak terdapat keberadaan manusia



Gambar 2. Sensor PIR

Sensor ini biasanya digunakan dalam perancangan *detektor* gerakan berbasis PIR. Karena semua benda memancarkan energi radiasi, sebuah gerakan akan terdeteksi ketika sumber infra merah dengan suhu tertentu (misal: manusia) melewati sumber infra merah yang lain dengan suhu yang berbeda (misal: dinding), maka sensor akan membandingkan pancaran infra merah yang diterima setiap satuan waktu, sehingga jika ada pergerakan maka akan terjadi perubahan pembacaan pada sensor.

2.4 Motor Stepper

Motor stepper atau motor langkah adalah motor listrik yang dirancang untuk penggunaan pada sistem *control* digital langsung (Direct Digital Control), dimana sinyal yang dihasilkan berasal dari sistem digital, seperti: mikrokomputer.

Motor stepper berputar dengan tahapan (*step*) yang tetap dari satu posisi ke posisi yang lain. Besar pergeseran *step* tergantung dari konstruksi motor. Besar tahapan atau *step* ini disebut dengan derajat *step* atau *step angle* (SA), angka ini berkisar : 1,8 – 2,5 – 3,75 – 7,5 – 15 dan 30°. *Motor stepper* mempunyai struktur yang lebih sederhana dibandingkan dengan motor-motor listrik yang lain, terutama rotornya yang terbuat dari besi magnet permanen. *Step angle* berhubungan dengan jumlah gigi (*teeth*) dari stator (Ns) dan rotor (Nr).

Motor *stepper* mengubah pulsa-pulsa listrik yang diberikan menjadi gerakan diskrit rotor yang disebut langkah. Nilai rating dari suatu Motor *stepper* diberikan dalam langkah perputaran (*steps per revolution*). Motor *stepper* biasanya mempunyai kecepatan dan torsi yang rendah[4].



Gambar 3. Motor *stepper*[4]

Motor *stepper* bekerja berdasarkan pulsa yang diberikan pada lilitan fasanya dalam urutan yang tepat. Selain itu pulsa - pulsa itu harus juga menyediakan arus yang cukup besar pada lilitan fasa tersebut. Karena itu untuk pengoperasian Motor *stepper*, pertama kali harus mendesain *sequencer logic* untuk menentukan urutan pencatuan lilitan fasa motor dan kemudian menggunakan suatu penggerak (*driver*) untuk menyediakan arus yang dibutuhkan oleh lilitan fasa[4]. Pada perancangan pintu otomatis, motor *stepper* digunakan sebagai penggerak belt pintu, sehingga pintu dapat terbuka dan tertutup.

2.5 Motor Servo

Motor *servo* adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor *servo* merupakan salah satu jenis motor DC. Berbeda dengan motor *stepper*, motor *servo* beroperasi secara *close loop*. Poros motor dihubungkan dengan rangkaian kendali, sehingga jika putaran poros belum sampai pada posisi yang diperintahkan maka rangkaian kendali akan terus mengoreksi posisi hingga mencapai posisi yang diperintahkan[5].



Gambar 4. Motor *servo* standar Hitec HS-311[6]

Pada perancangan pintu otomatis, motor *stepper* digunakan sebagai penggerak belt pintu, sehingga pintu dapat terbuka dan tertutup.

2.6 Modul Bluetooth Hc-06

Modul bluetooth HC-06 terdiri dari 6 pin konektor, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda-beda. Untuk jarak pancaran dari *bluetooth hc-06* tergantung dari situasi ruangan, untuk *out-door* atau di area terbuka mampu mencapai jarak 28 meter



Gambar 5. Modul Bluetooth Hc-06

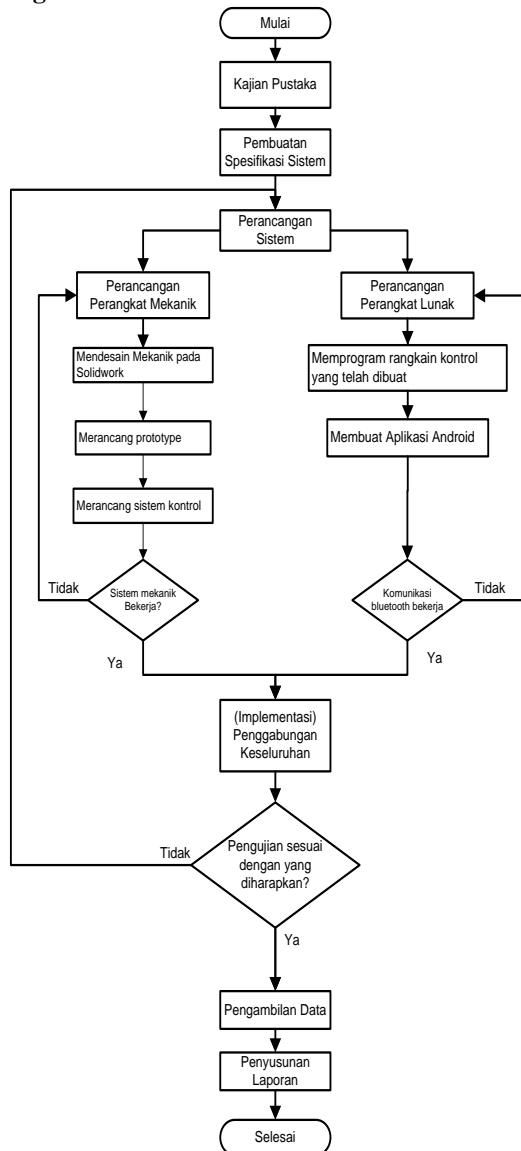
2.7 App Inventor

App Inventor untuk Android adalah aplikasi yang disediakan oleh Google, dan sekarang dikelola oleh *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*. *App Inventor* memungkinkan setiap orang (termasuk orang-orang yang tidak mempunyai *basic programming*) untuk membuat aplikasi perangkat lunak untuk sistem operasi Android. *App Inventor* menggunakan antarmuka grafis yang memungkinkan pengguna untuk *drag-and-drop* sebuah objek visual untuk menciptakan aplikasi yang dapat berjalan pada sistem Android, yang pada saat ini dipakai oleh banyak perangkat handphone. Aplikasi *App Inventor* ini harus diakses secara *online* pada sebuah *web browser*. *App Inventor* memiliki 2 komponen utama yaitu:

1. *The App Inventor Designer* adalah aplikasi dimana pengguna melakukan perancangan antarmuka untuk aplikasi yang akan dibangun.
2. *The App Inventor Blocks Editor* adalah aplikasi dimana pengguna merakit blok program yang menentukan bagaimana komponen harus bersikap. Anda merakit *program visual*, potongan pas disusun seperti potongan-potongan *puzzle*.

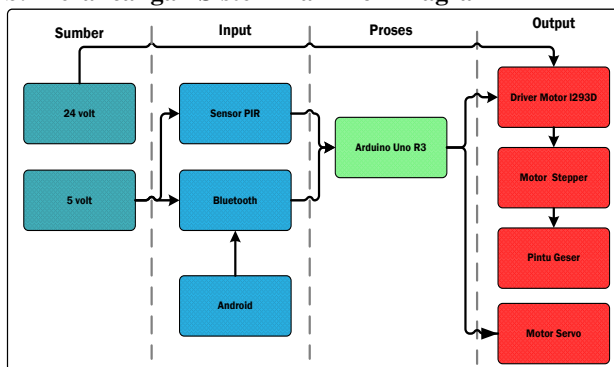
Diagram blok sistem adalah salah satu hal yang paling penting dalam desain sebuah perangkat, karena dari diagram blok sistem dapat diketahui cara kerja dari sebuah rangkaian tersebut. Jadi, dari sirkuit blok diagram dapat diketahui bahwa sebuah sistem mampu atau dapat bekerja sesuai dengan desain. Blok diagram pengukur *prototype* pengontrolan pintu otomatis dengan menggunakan arduino berbasis android.

a. Diagram Alir Penelitian



Gambar 6. Diagram Alir Penelitian

b. Perancangan Sistem Dan Blok Diagram

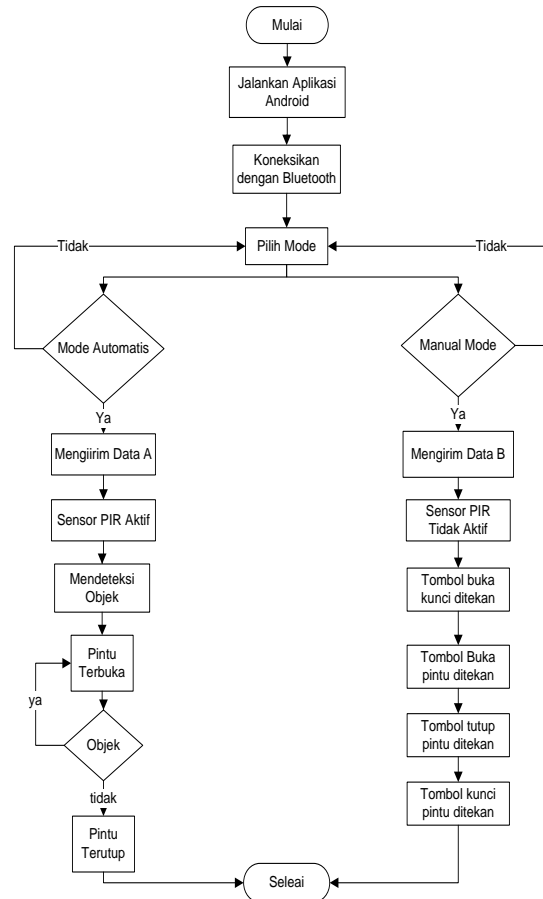


Gambar 7. Perancangan sistem

Dalam penyusunan penelitian ini, Adapun teknik perancangan sistem dan blok diagram yang digunakan adalah sebagai berikut :

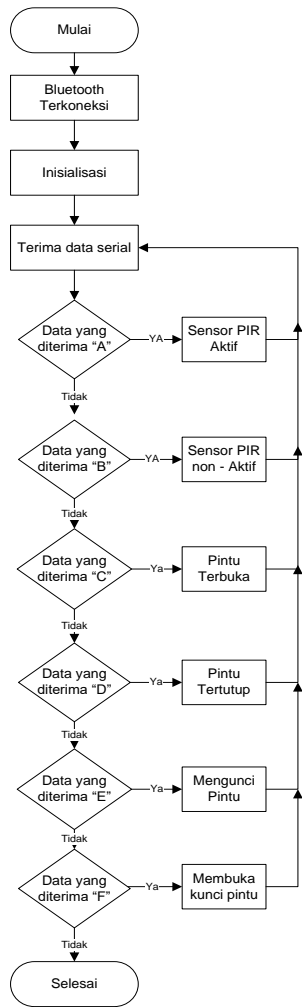
Pada perancangan penelitian ini motor *stepper* yang digunakan adalah jenis motor *stepper* bipolar yang mempunyai inputan 24 volt, sehingga dibutuhkan catu daya atau sumber 24 volt untuk menjadikan motor *stepper* kostan. Sedangkan pada rangkaian Arduino beserta sensor dan *actuator* yang digunakan adalah input 5 volt.

c. Perancangan Perangkat Lunak



Gambar 8. Flowchart program

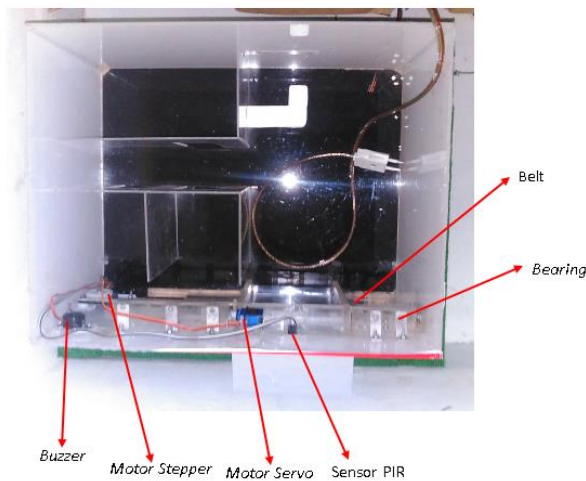
d. Perancangan Sistem Kontrol Pada Arduino



Gambar 9. FlowChart Program

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Mekanik



Gambar 10. Bagian Hasil Akhir Mekanik tampak atas



Gambar 11. Bagian Hasil Akhir Mekanik tampak depan

Dari gambar 4.1 dan 4.2 dapat kita lihat bagian-bagian hasil akhir mekanik dengan beberapa bagian sebagai berikut:

1. *Buzzer* sebagai pendeteksi bahwa pintu telah terkunci
2. *Motor stepper* sebagai penggerak belt agar pintu dapat terbuka dan tertutup
3. *Motor servo* berfungsi sebagai pengunci pintu
4. sensor PIR berfungsi sebagai pendeteksi suhu tubu manusia penggunaanya ketika mode otomatis di aktifkan
5. *bearing* berfungsi untuk mempermudah pergerakan pintu
6. *belt* berfungsi sebagai penggerak pintu.

3.2 Hasil Pengambilan Data Dari Power Suplay

Pada tanggal 09 juni 2016 pada pukul 15:18 kami telah melakukan pengambilan data pada *power supply*. Adapun hasilnya dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengambilan data dari *power supply*

Beban	Regulator	Input	Output
	78xx	Volt	Volt
Tanpa beban	7805	12 V	5,06 V
	7824	25,5 V	23,98 V
Driver motor	7805	12 V	5,06 V
	7824	25,5 V	23,98 V
Arduino	7805	12 V	5,06 V
	7824	21,5 V	23,98 V
Motor stepper	7805	12 V	5,05 V
	7824	21 V	18,48 V

Dilihat dari tabel diatas pengambilan data untuk power suplay yang dibuat dengan beberapa beban yang telah diberikan sebagai berikut:

1. Pada Tabel 1 di atas maka dapat dilihat, keluaran dari *power supply* ketika regulator 7805 belum diberi beban *input* sebesar 12 V maka *output* bernilai 5,06 V, sedangkan pada regulator 7824 ketika belum diberi beban *input* bernilai 25,5 V maka *output*nya bernilai 23,98 V.
2. Ketika *power supply* diberi beban *driver motor* maka keadaan regulator 7805 pada *input* bernilai 12 V dan nilai dari *output* bernilai 5,06 V, sedangkan keadaan regulator 7824 ketika di berikan beban maka nilai dari *input* bernilai 25,5 V dan nilai dari *output* bernilai 23,98 V.

3. Ketika *power supply* diberi beban *arduino* maka regulator 7805, maka nilai *input* bernilai 12 V dan nilai *output* bernilai 5,06 V, sedangkan regulator 7824 nilai *input* tegangannya bernilai 21,5 V, dan nilai tegangan *output* bernilai 23,98 V.
4. Ketika *power supply* di beri beban motor *stepper* maka nilai tegangan masukan pada regulator 7805 bernilai 12 V dan nilai tegangan *output* 5,05 V, sedangkan regulator 7824 nilai *input* tegangannya bernilai 21 V sedangkan nilai *output* keluaranya bernilai 18,48 V pada kondisi ini tegangan keluaranya semakin renda karna tegangan yang dibutuhkan pada motor *stepper* membutuhkan tegangan yang tinggi, sehingga tegangan outputnya semakin rendah.

3.3 Hasil Pengambilan Data Waktu Buka Tutup Pintu

Pada tanggal 18 juni 2016 pada pukul 14:12 kami telah melakukan pengambilan data waktu buka tutup pintu. Adapun hasilnya dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengambilan data untuk waktu buka dan tutup pintu

Perc	RPM	Volt	Waktu Membuka	Waktu Menutup
1	10 rpm	23,98 V	03.96 detik	03.99 detik
2	20 rpm	23,98 V	03.31 detik	03.22 detik
3	30 rpm	23,98 V	02.99 detik	02.55 detik
4	40 rpm	24,2 V	01.91 detik	01.93 detik
5	50 rpm	24,2 V	01.65 detik	01.62 detik
6	60 rpm	24,2 V	01.32 detik	01.30 detik

1. Terlihat dari Tabel 2 diatas maka dapat kita lihat, pada percoban 1 menggunakan nilai rpm sebesar 20 rpm, yang mana tegangan inputanya senilai 23,98 V ada pun waktu untuk membuka pintu selama 03,31 detik dan waktu untuk menutup selama 03,22 detik.
2. Pada percoban 1 menggunakan nilai rpm sebesar 20 rpm, yang mana tegangan inputanya senilai 23,98 V ada pun waktu untuk membuka pintu selama 03,31 detik dan waktu untuk menutup selama 03,22 detik.
3. Pada percobaan ke 3 dengan nilai rpm 30, yang mana nilai tegangan yang masuk bernilai 23,98 V adapun waktu untuk membuka pintu selama 02,99 detik dan waktu untuk menutup pintu selama 02,55 detik.
4. Pada percobaan 4 dengan nilai rpm 30 dan tegangan *input* senilai 24,2 V, adapun waktu untuk membuka pitu selama 01,91 detik dan waktu untuk menutup pintu selama 01,93 detik
5. Pada percobaan ke 5 nilai rpm yang diberikan senilai 50 rpm dengan tegangan input 24,2 V dengan waktu untuk membuka pintu selama 01,65 detik dan waktu untuk menutup pintu selama 01,62 detik.

6. Pada percobaan ke 5 nilai rpm yang diberikan senilai 50 rpm dengan tegangan input 24,2 V dengan waktu untuk membuka pintu selama 01,65 detik dan waktu untuk menutup pintu selama 01,62 detik.

3.4 Pengujian Jangkauan Bluetooth

Pada tanggal 18 juni 2016 pada pukul 16:25 kami telah melakukan pengambilan data pada power supply. Adapun hasilnya dapat di lihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengambilan data untuk pengujian jangkauan bluetooth

Jangkauan (m)	Kondisi ruangan	Terjangkau	Tidak terjangkau
1-40	Tanpa penghalang	✓	-
	Ada penghalang	✓	-
41	Tanpa penghalang	✓	-
	Ada penghalang	✓	-
42	Tanpa penghalang	✓	-
	Ada penghalang	✓	-
43	Tanpa penghalang	✓	-
	Ada penghalang	✓	-
44	Tanpa penghalang	✓	-
	Ada	✓	-
45	Tanpa penghalang	✓	-
	Ada penghalang	✓	-
46	Tanpa penghalang	✓	-
	Ada penghalang	-	✓
47	Tanpa penghalang	✓	-
	Ada penghalang	-	✓
48	Tanpa penghalang	✓	-
	Ada penghalang	-	✓
49	Tanpa penghalang	✓	-
	Ada penghalang	-	✓
50	Tanpa penghalang	✓	-
	Ada penghalang	-	✓

1. Pada percobaan pertama dengan jarak 1-40 meter, dengan kondisi tanpa penghalang pintu dapat terbuka dan tertutup, pada kondisi ada penghalang pintu masih dapat terbuka dan tertutup, dengan kondisi ruangan terbuka maka pintu dapat terbuka dan tertutup
2. Percobaan kedua dengan jarak 40-45 meter, dengan kondisi tanpa penghalang pintu dapat terbuka dan tertutup, ada penghalang pintu masih dapat terbuka dan tertutup, maka kondisi pintu masih dapat terbuka dan tertutup
3. pada percobaan ketiga dengan jarak control 46-50 meter dengan kondisi tanpa penghalang pintu dapat terbuka dan tertutup, ada penghalang pintu dalam keadaan tidak dapat terbuka dan tertutup, dengan ruangan terbuka pintu dapat terbuka dan tertutup.

Maka jarak yang dapat di jangkau dengan ruangan ada penghalang hanya sampai 45 meter saja, sedangkan tanpa penghalang mencapai jarak jangkau 50 meter.

3.5 Pembahasan

Dari hasil pengujian *power supply*, pada *regulator* 7805 tegangan minimum yang didapatkan yaitu 5,05 volt jika mendapatkan beban motor *stepper*, tetapi tegangan stabil pada pengujian tanpa beban, beban *driver* motor, dan beban *Arduino* yaitu 5,06 volt. Sedangkan pada *regulator* 7824 tegangan minimum yang didapatkan pada pengujian dengan beban motor *stepper* yaitu 18,48 volt hal tersebut disebabkan karena arus semakin tinggi yang disebabkan motor *stepper* yang berputar. Dan hasil pada pengujian tanpa beban, dengan beban *driver* motor, dan *Arduino* mempunyai tegangan yang normal yaitu 23,98 volt.

Dari hasil pengujian *RPM* motor *stepper* untuk buka tutup pintu, sangat berpengaruh pada pemakaian arus pada rangkaian. Makin rendah *RPM* yang diberikan maka makin tinggi arus yang dihasilkan dan mengakibatkan makin rendah tegangannya sehingga proses buka tutup pintu semakin lambat.

Dan dari hasil selanjutnya pada pengujian jarak jangkauan *Bluetooth* hasil yang didapatkan pada jarak jika pada ruangan tertutup, jarak maksimal yang didapatkan adalah hanya 0-5 m sedangkan jika dalam ruangan terbuka jarak maksimal yang didapatkan pada pengujian adalah 15m.

App Inventor untuk Android adalah aplikasi yang disediakan oleh Google, dan sekarang dikelola oleh *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*. *App Inventor* memungkinkan setiap orang (termasuk orang-orang yang tidak mempunyai *basic programming*) untuk membuat aplikasi perangkat lunak untuk sistem operasi Android. *App Inventor* menggunakan antarmuka grafis yang memungkinkan pengguna untuk *drag-and-drop* sebuah objek visual untuk menciptakan aplikasi yang dapat berjalan pada sistem Android, yang pada saat ini dipakai oleh banyak perangkat *handphone*. Aplikasi *App Inventor* saat ini sudah dapat diakses secara *online* dan juga *offline* pada sebuah *web browser*.

IV. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang bisa kita tarik dari penelitian ini adalah :

1. Pada mode otomatis pintu hanya dapat bergerak jika mode otomatis diaktifkan pada android, dan untuk mode mobile atau control android dapat aktif jika mode otomatis di non-aktifkan
2. Sistem kerja alat ini berdasarkan perintah dari android jika sensor PIR dimatikan dan pintu telah tertutup maka proses penguncian dapat dijalankan
3. Jarak maksimum pengontrolan pintu dengan bluetooth adalah 1-50 meter dalam ruang terbuka, namun dengan penghalang jarak jangkau maksimum pengontrolan yaitu 45 meter.

4.2 Saran

1. Sebaiknya menggunakan motor yang mempunyai daya 12 V agar *driver* motor tidak cepat panas.
2. Untuk pengembangan selanjutnya sebaiknya menggunakan motor DC agar mempermudah proses kerjanya.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bintoro Wahyu Utomo, 2010, " *Pintu Otomatis Menggunakan Remote Control* " Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- [2] Asep Najmurohman dan Teddi Muslim, 2014, " *perancangan prototype system pengaturan lampu dan pintu gerbang menggunakan sms berbasis mikrokontroler atmega 8535.* " Universitas Jendral Ahmad Yani, Cimahi.
- [3] Rahayu Okte Nadia, Denis atria, M.Kom, Ratna Aisuwarya, Padang 2012, " *Sistem pengontrolan pintu garasi rumah menggunakan komunikasi DTMF melalui ponsel berbasis mikrokontroler ATmega32* " Politeknik Negeri Padang, Padang.
- [4] Fajrin Aryuanda, Budi Aswoyo, Akuwan Saleh, 2012, " *pembuatan aplikasi tracking antena berbasis kanal tv* " Politeknik Elektronika Negeri Surabaya Kampus ITS, Surabaya.
- [5] Anonim, Gambar bagian-bagian pada arduino uno <http://int.search.myway.com/search/AJimage.jhtml?&searchfor=gambar+arduino+uno&n=782a7fa8&p2=%5EAYY%5Exdm359%5ETTAB02%5Eid&ptb=93C38449-4B4C4D00-AF9A007B46438F61&q=&si=undefined&ss=sub&st=tab&trs=wt&tpr=sbt&ts=1469442873175&imgs=1p&filter=on&imgDetail=true> diakses Sabtu, 23 juni 2016, 15:20.
- [6] Anonim, Gambar kondisi bermasalah dan tidak bermasalah pada arduino uno <http://int.search.myway.com/search/AJimage.jhtml?&searchfor=gambar+arduino+uno&n=782a7fa8&p2=%5EAYY%5Exdm359%5ETTAB02%5Eid&ptb=93C38449-4B4C-4D00-AF9A007B46438F61&q=&si=undefined&ss=sub&st=tab&trs=wt&tpr=sbt&ts=1469442873175&imgs=1p&filter=on&imgDetail=true> diakses Sabtu, 22 juni 2016, 14:30.

- [7] Aldo Redicka Anggriawan, 2014, "*rancang bangun sistem peringatan keamanan serta Pemantau suhu dan kelembaban Shelter Bts melalui Fasilitas sms,*" Universitas Brawijaya, Malang.
- [8] Fiqih akbari, Beni Irawan, Yulrio Brianorman, 2015, "*Perancangan Aplikasi Remote Control Untuk Perangkat Elektronik Menggunakan Hp Berbasis Sistem Operasi Android Via Bluetooth,*" Universitas Tanjungpura, jalan prof. Dr. H. Hadari nawawi, Pontianak.
- [9] Kadir, Abdul. 2013. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino, PT. Jembatan, Jakarta.