

RANCANG BANGUN PENGENDALI PINTU GARASI MENGGUNAKAN SMARTPHONE ANDROID BERBASIS MIKROKONTROLER ATmega 8

Suwandi Saputra¹, Aidi Finawan² dan Jamaluddin³

¹Prodi Instrumentasi dan Otomasi Industri Jurusan Elektro PNL

²Dosen Prodi Instrumentasi dan Otomasi Industri Jurusan Elektro PNL

³Dosen Prodi Instrumentasi dan Otomasi Industri Jurusan Elektro PNL

Email: Wandisahputra06@gmail.com

ABSTRACT

The development of science and technology so fast make people closer to technology. Especially in the field of electronics technology that can affect the life of the community to move forward, practical and simple-minded. For example, to operate the garage door, although it looks simple but it takes time and effort to operate. For the purpose of making "design control garage door using android smartphone-based microcontroller ATmega 8" is that in the process of opening and closing the garage door is easier because it can be controlled remotely so it can meminimalisirkan problems - problems that occur in open and close the door manual, and realize the design of hardware, software and know the performance control garage door. (Hardware) used is Android smartphone as a generator of code characters and then via the Bluetooth module to the microcontroller ATmega 8 to be processed in the microcontroller into a form of a decision, the next of electrical energy is converted into mechanical motion of the motor power windo to be converted into mechanical motion of the moving door garage. Bluetooth range maximum distance of 17 meters if without hindrance and when there are obstructions the maximum connection range of 15 meters. dioperasikan garage doors can be opened fully, fully close, open and close as desired, and the door can be stopped manually when desired. And locks the door works automatically.

Keywords: Controller, Garage Doors, Microcontroller, Android Smartphone, Bluetooth

I. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) di Indonesia terlihat begitu cepat dan semakin canggih. Banyaknya inovasi-inovasi yang muncul diharapkan dapat lebih mempermudah manusia dalam mengerjakan suatu hal, tentunya pekerjaan yang ditunjang oleh suatu alat teknologi. Terutama di bidang teknologi elektronika yang dapat mempengaruhi kehidupan masyarakat untuk melangkah lebih maju, berfikir praktis, dan simple. Dalam melakukan suatu pekerjaan yang tidak terlepas dari alat teknologi membuat pekerjaan menjadi lebih efektif dan juga dapat mengefisienkan waktu.

Pada era modern saat ini, tidak sedikit perusahaan, rumah pribadi, gudang- gudang penyimpanan barang, maupun instansi pemerintah yang memakai alat berteknologi untuk mengganti peran manusia dalam melakukan aktivitas pekerjaan. Selain itu, dengan menggunakan alat berteknologi dalam melakukan suatu pekerjaan diharapkan dapat meningkatkan produktivitas bagi pengguna.

Sebagai contoh untuk membuka dan menutup pintu garasi harus dilakukan dengan menggerakkan pintu tersebut secara manual. Hal ini membutuhkan tenaga dan waktu yang sebenarnya dapat dihematkan apabila ada sebuah alat elektronik yang dapat membuka dan menutup pintu dengan pengendalian dari jarak jauh.

Alat ini harus dapat membuka dan menutup pintu sesuai dengan kehendak kita dengan menggunakan sebuah pengendali. Pekerjaan dalam membuka dan menutup pintu biasanya dilakukan secara manual yang tentu saja merepotkan dan kurang efisiensi waktu, apalagi konstruksi dari pintu yang besar akan membuat orang semakin malas membuka pintu hingga menutupnya kembali.

Hal-hal tersebut meskipun terlihat biasa saja ternyata juga bisa membuat orang repot setiap saat harus membuka dan menutup pintu. Maka dari itu harus adanya pemikiran bagaimana memanfaatkan teknologi khususnya pada bidang elektronik agar dapat meringankan pekerjaan manusia.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang suatu alat pengendali pintu garasi menggunakan smartphone android, agar dalam proses membuka dan menutup pintu garasi lebih mudah karena dapat dikendalikan dari jarak jauh, Sehingga dapat meminimalisirkan masalah-masalah yang terjadi dalam pengendalian manual untuk membuka dan menutup pintu garasi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Android

Pengertian Android adalah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan computer tablet. Secara umum android

adalah platform yang terbuka (Open Source) bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh berbagai piranti bergerak. Telpen pertama yang menggunakan sistem operasi Android adalah HTC Dream, yang dirilis pada 22 Oktober 2008. Pada penghujung tahun 2009 diperkirakan didunia ini paling sedikit terdapat 18 jenis telepon seluler yang menggunakan Android, untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia. Di dunia ini terdapat dua jenis distributor sistem operasi Android. Pertama yang mendapat dukungan penuh dari Google atau *Google Mail Services* (GMS) dan kedua adalah yang benar-benar bebas distribusinya tanpa dukungan langsung Google atau dikenal sebagai *Open Handset Distribution* (OHD).

2.2 Bluetooth

Bluetooth adalah teknologi yang digunakan untuk mengirim/menerima data dari *device* pertama ke *device* kedua. Bluetooth adalah alat komunikasi tanpa kabel yang mampu menyediakan layanan *transfer* data dengan jarak jangkauan yang terbatas. Dari kedua definisi diatas dapat di tarik kesimpulan bahwa Bluetooth adalah alat komunikasi tanpa kabel yang digunakan untuk mentransfer data atau untuk mengirim dan menerima data dalam jangkauan jarak tertentu. Disini digunakan modul Bluetooth HC-05 yang merupakan module komunikasi nirkabel pada frekuensi 2.4GHz dengan pilihan koneksi bisa sebagai slave, ataupun sebagai master. Sangat mudah digunakan dengan mikrokontroler untuk membuat aplikasi wireless. Interface yang digunakan adalah serial RXD, TXD, VCC dan GND. Built in LED sebagai indikator koneksi Bluetooth

2.3 Motor Listrik

Motor DC merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah sebagai sumber tegangannya. Dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan berputar pada satu arah, dan bila polaritas dari tegangan tersebut dibalik maka arah putar motor akan terbalik pula. Polaritas dari tegangan yang diberikan pada dua terminal menentukan arah putar motor sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan motor.

2.4 Solenoid

Solenoid adalah salah satu jenis kumparan terbuat dari kabel panjang yang dililitkan secara rapat dan dapat diasumsikan bahwa panjangnya jauh lebih besar daripada diameternya. Dalam kasus *solenoid ideal*, panjang kumparan adalah tak hingga dan dibangun dengan kabel yang saling berhimpit dalam

lilitannya, dan medan magnet di dalamnya adalah seragam dan paralel terhadap sumbu solenoid.

2.5 Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.

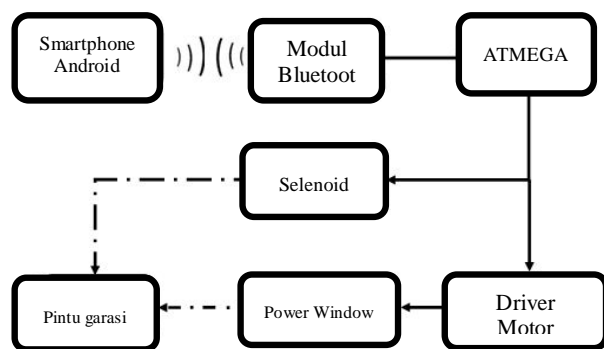
2.6 Mikrokontroler ATmega 8

AVR ATmega8 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit berarsitektur AVR RISC yang memiliki 8K byte *In-System Programmable Flash*. Mikrokontroler dengan konsumsi daya rendah ini mampu mengeksekusi intruksi dengan kecepatan maksimum 16MIPS pada frekuensi 16MHz. Jika dibandingkan dengan ATmega8L perbedaannya hanya terletak pada besarnya tegangan yang diperlukan untuk bekerja. Untuk ATmega8 tipe L bekerja dengan tegangan antara 2.7 – 5,5 V sedangkan untuk tegangan kerja ATmega8 tegangan antara 4,5 – 5,5 V.

III. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

3.1 Blok Diagram

Untuk blok diagram rangkaian yang akan dirancang pada alat ini dapat dilihat Gambar 1



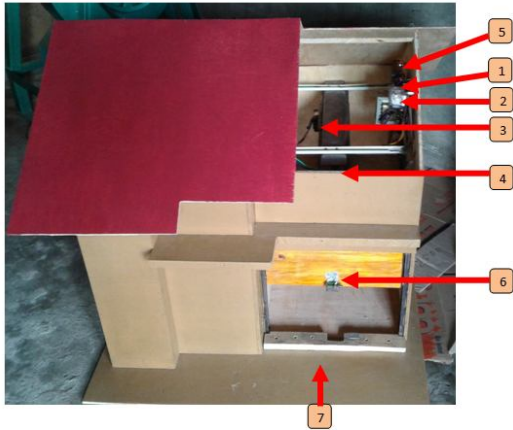
Gambar 1. Blok Diagram Rangkaian

3.2 Cara Kerja Alat

Cara kerja alat pengontrol pintu garasi ini menggunakan aplikasi OS Android yang nantinya akan berkomunikasi dengan Bluetooth HC-05 guna mengirim data string berupa Buka (pintu garasi terbuka), Tutup (pintu garasi tertutup), Naik (membuka pintu garasi sesuai keinginan), dan Turun

(menutup pintu garasi sesuai keinginan) kepada mikrokontroler ATmega8 yang dihubungkan dengan Driver Motor Shield untuk mengontrol Motor DC power window yang bertugas untuk membuka dan menutup pintu garasi.

3.3 Rancangan Prototye



Gambar 2. Rancangan Prototye

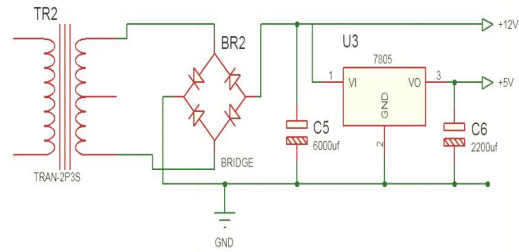
1. Bluetooth CH-05 , sebagai koneksi antara aplikasi pada android dengan Mikrokontroler dan Mikrokontroler ATmega8 yang berfungsi sebagai pemroses data berdasarkan perintah yang diberikan oleh Aplikasi Android
2. Driver motor shield, Sebagai pengalir arus dari Adaptor dan pengontrol motor DC
3. Motor listrik DC, Sebagai motor penggerak pintu garasi
4. Limit Swit batas bawah, Sebagai pembatas pintu dalam keadaan tertutup
5. Limit Swit batas atas, Sebagai pembatas pintu dalam keadaan terbuka.
6. Selenoid, Sebagai kunci pengaman pintu pada Area Prototype yang terbuat dari kayu.

3.4 Pembuatan Alat

Pada perancangan ini meliputi perancangan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software). Alat yang dirancang akan membentuk suatu sistem "Rancang Bangun Pengendalian Pintu Garasi Menggunakan Smartphone Android Berbasis Mikrokontroler ATmega8".

3.5 Perancangan Hardware Rangkaian Catu Daya

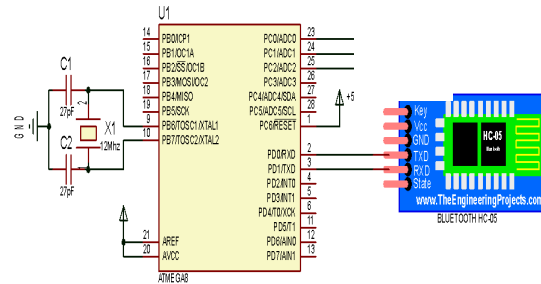
Agar alat yang dibuat dapat bekerja sesuai dengan fungsinya, maka diperlukan sumber tegangan listrik sebagai catu daya. Rangkaian catu daya yang digunakan untuk mendapatkan sumber tegangan dari adaptors switching dengan output 12 volt yang dihubungkan pada Driver Relay. Catu Daya untuk mikrokontroler ATmega8 yang sebesar 5VDC.



Gambar 3. Rangkaian Catu Daya

Rangkain Bluetooth

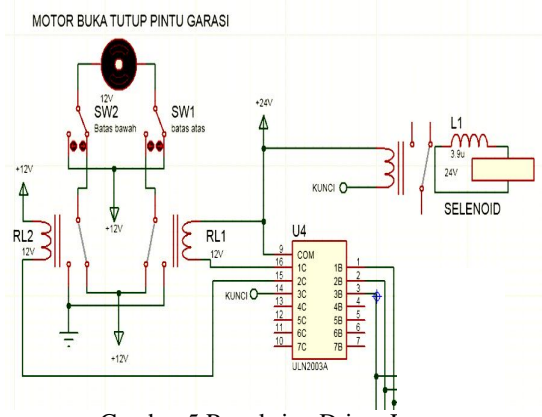
Dalam rangkaian ini tidak banyak pin yang digunakan, yang dibutuhkan hanya menghubungkan pin RX pada Bluetooth Ke pin TX pada Mikrokontroler ATmega8, begitu pula Pin TX pada Bluetooth dihubungkan pada pin RX pada Mikrokontroler ATmega8. Terakhir pin 3.3V ke sumber tenaga dan pin GND yang dihubungkan ke ground.



Gambar 4. Rangkaian Bluetooth

3.5.3 Rangkaian Driver Relay

Agar motor DC dapat diubah polaritasnya sehingga putaran motor DC menjadi dua arah, maka diperlukan driver motor yaitu Driver Relay yang menggunakan 1 buah IC 2003A dan terdapat 4 channel yang berfungsi untuk mengijinkan driver menerima perintah untuk menggerakkan motor DC. Dalam rangkaian yang ditunjukkan pada Gambar 3.6, driver membutuhkan tegangan input tambahan sebesar 12V DC. Hal ini dikarenakan motor yang digunakan memiliki spesifikasi 12V DC.

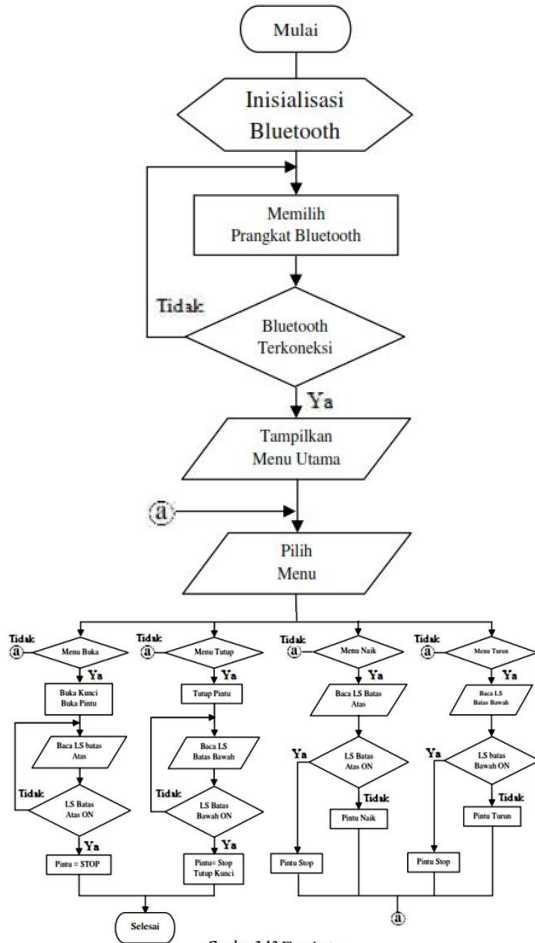


Gambar 5. Rangkaian Driver I

3.6 Perangkat Lunak (Software)

Untuk mengoptimalkan kerja hardware harus dilengkapi dengan software yang berfungsi sebagai pengontrol hardware. Program yang digunakan dalam penyelesaian Proyek Akhir ini menggunakan bahasa C. secara keseluruhan, alat ini bekerja berdasarkan flowchat hasil perencanaan.

3.7 Perancangan Software (Flowchart)



Gambar 6. Flowchart

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Hardware

Alat ini dikontrol dengan mikrokontroler ATmega8, sebelum program hardware dimasukkan kedalam mikrokontroler, bagian-bagian yang akan diuji pada system pengendali ini adalah berupa koneksi Bluetooth, tegangan pada motor DC, dan tegangan kerja pada selenoid

Pengujian Koneksi Bluetooth

Bluetooth adalah suatu media komunikasi nirkabel yang jangkauannya tidak terlalu luas, berikut ini adalah hasil uji coba jarak jangkauan tanpa penghalang antara Bluetooth yang ada pada

Smartphone Android dengan Bluetooth HC-05 yang ada pada mikrokontroler ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Jarak Bluetooth Tanpa Penghalang

No	Jarak	Status
1	1 Meter	Terkoneksi
2	5 Meter	Terkoneksi
3	6 Meter	Terkoneksi
4	7 Meter	Terkoneksi
5	8 Meter	Terkoneksi
6	9 Meter	Terkoneksi
7	10 Meter	Terkoneksi
8	11 Meter	Terkoneksi
9	12 Meter	Terkoneksi
10	13 Meter	Terkoneksi
11	14 Meter	Terkoneksi
12	15 Meter	Terkoneksi
13	16 Meter	Terkoneksi
14	17 Meter	Koneksi Lemah
15	18 Meter	Tidak Terkoneksi

Pada saat pengujian jarak Bluetooth tanpa penghalang, Bluetooth pada smartphone Android masih mendeteksi dan terkoneksi dengan Bluetooth HC-05 pada mikrokontroler mulai dari jarak 1 meter hingga mencapai jarak 15 meter, namun pada saat jarak Bluetooth pada smartphone dengan Bluetooth HC-05 mencapai 16 sampai 17 meter koneksi Bluetooth mulai melemah, dan pada saat mencapai jarak 18 meter, Bluetooth pada smartphone dengan Bluetooth HC-05 tidak dapat terkoneksi sehingga Smartphone Android tidak dapat mengirimkan data kemikrokontroler ATmega8 untuk mengendalikan pintu garasi.

Untuk pengujian jarak jangkauan Bluetooth yang terhalang oleh suatu benda maka ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Jarak Bluetooth Terhalang Oleh Benda

No	Jarak	Status
1	1 Meter	Terkoneksi
2	4 Meter	Terkoneksi
3	5 Meter	Terkoneksi
4	6 Meter	Terkoneksi
5	7 Meter	Terkoneksi
6	8 Meter	Terkoneksi
7	9 Meter	Terkoneksi
8	10 Meter	Terkoneksi
9	11 Meter	Terkoneksi
10	12 Meter	Terkoneksi
11	13 Meter	Terkoneksi
12	14 Meter	Terkoneksi
13	15 Meter	Tidak Terkoneksi

Pada saat pengujian jarak Bluetooth yang dihalangi oleh suatu benda, Bluetooth pada smartphone Android masih mendeteksi dan terkoneksi dengan Bluetooth HC-05 pada mikrokontroler mulai dari jarak 1 meter hingga mencapai jarak 14 meter, namun pada saat jarak Bluetooth pada smartphone dengan Bluetooth HC-05 mencapai 15 Meter, Bluetooth pada smartphone dengan Bluetooth HC-05 tidak dapat terkoneksi sehingga Smartphone Android tidak dapat mengirimkan data kemikrokontroler ATmega8, untuk mengendalikan pintu garasi. Pada pengukuran ini, jarak koneksi Bluetooth terjadi lebih singkat antara Bluetooth smartphone dengan Bluetooth HC-05 yang ada pada mikrokontroler, hal ini disebabkan karena adanya suatu benda yang menghalangi antara kedua Bluetooth tersebut.

Pengujian Rangkaian Driver relay

Tabel 3 Hasil Pengujian Pengukuran Driver Relay Dan Tegangan Motor

Input Driver Relay			Output Driver Relay			Kondisi Relay		Tegangan Motor DC
1B	2B	3B	1C	2C	3C	RL 1	RL 2	
0	0	0	0	0	0	OFF	OFF	0 Volt
0	0	1	0	0	0	OFF	OFF	0 Volt
0	1	0	0	1	0	OFF	ON	-10 Volt
0	1	1	-	-	-	-	-	0 Volt
1	0	0	1	0	0	ON	OFF	+10 Volt
1	0	1	-	-	-	-	-	0 Volt
1	1	0	-	-	-	-	-	0 Volt
1	1	1	-	-	-	-	-	0 Volt

Pengujian Driver relay ini diuji secara manual untuk mengetahui kondisi Relay apakah dapat bekerja dengan baik atau tidak, serta tegangan pada motor DC diukur menggunakan alat ukur digital dengan memberikan beban pada motor yaitu berupa pintu garasi. Pada Table 3 adalah hasil pengukuran tegangan motor saat membuka dan menutup pintu garasi.

Dari hasil pengujian pengukuran motor DC dapat dijelaskan pada saat input Driver Relay 1B = 0, 2B = 1 sehingga Output Driver Relay 1C = 0, 2C = 1 dan RL2 dalam kondisi ON maka pintu garasi akan tertutup, sehingga tegangan pada motor DC yang diperoleh sebesar -10.26 Volt DC.

Ketika input Driver Relay 1B = 1, 2B = 0 sehingga Output Driver Relay 1C = 1, 2C = 0 dan RL1 dalam kondisi ON dan RL2 dalam kondisi OFF maka pintu garasi akan terbuka, sehingga tegangan pada motor DC yang diperoleh sebesar +10.21 Volt DC, dan pada saat pintu garasi tertutup tegangan yang dikeluarkan sebesar 10.21 Volt DC

Pengujian tegangan kerja solenoid sebagai kunci pengaman

Hasil data pengujian pengukuran tegangan solenoid pada pengaman pintu, saat pintu terkunci dan tidak terkunci dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Pengukuran Solenoid Sebagai Pengaman Pintu Garasi














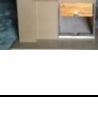
No	Solenoid	Tegangan (v)
1	Terkunci	0 Volt DC
2	Tidak terkunci	23,8 Volt DC

Saat terkunci tegangan pada solenoid sebesar 0 volt DC karna solenoid tidak diberikan tegangan sehingga anak kontak solenoid dalam keadaan terbuka untuk mengunci pintu garasi, dan pada saat tidak terkunci tegangan yang diukur 25,8 volt DC ,karna tegangan yang dialirkan pada solenoid akan menarik anak kontaknya sehingga posisi solenoid tidak mengunci pintu garasi.

a. Pengujian Sistem

Pengujian Sistem merupakan hasil pengujian berdasarkan Perancangan Sistem pengendali pintu garasi Menggunakan Smartphone Android Berbasis Mikrokontroler ATmega8.

Tabel 5 Pengujian Tabel Keseluruhan

No	Skenario Pengujian	Tes Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Simpulan
1	Menyalakan Bluetooth ketika membuka aplikasi Android		Bluetooth aktif tanpa harus diaktifkan melalui pengaturan		Valid
2	Menghubungkan koneksi antara Bluetooth pada Android dan Bluetooth pada alat		Bluetooth pada Android dan bluetooth pada alat terhubung		Valid
3	Mengetahui fungsi tombol "buka"		pintu terbuka		Valid
4	Mengetahui fungsi tombol "TUTUP"		Pintu tertutup		Valid
5	Mengetahui fungsi tombol "NAIK"		Pintu naik perlahan sesuai yang kita inginkan		Valid
6	Mengetahui fungsi tombol "TURUN"		Pintu perlahan turun sesuai yang kita inginkan		Valid
7	Mengetahui fungsi tombol "STOP"		Pintu langsung berhenti walau pun panpa menyentuh limit swit terlebih dahulu		Valid

Dari hasil pengujian diatas hasilnya sesuai dengan yang diharapkan karena pada saat ditekan tombol buka bluetooth akan mengirimkan perintah menuju mikrokontroler ATmega8 sehingga pintu garasi akan terbuka, jika ditekan tombol tutup, Bluetooth akan mengirimkan perintah menuju mikrokontroler sehingga pintu tertutup, begitu pula jika ditekan tombol naik maupun turun secara teredam Bluetooth akan mengirimkan perintah menuju mikrokontroler sehingga pintu akan terbuka atau tertutup pada posisi yang sesuai pengguna inginkan, pada saat tombol naik atau turun ditekan secara teredam maka selama itu pintu garasi akan naik atau turun, namun jika dilepas redaman pada tombol tersebut kama pintu garasi akan berhenti pula secara otomatis tanpa harus pintu menyentuh limitswit batas atas maupun batas bawah, dan tombol stop ditekan jika diperlukan saja, apabila terjadi masalah dalam membuka pintu ataupun menutupnya terjadi macet pada roda pintu sehingga pintu garasi lengket sedangkan motor tetap bekerja untuk menarik pintu, maka pengguna perlu menekan tombol Stop untuk memberhentikan kerja motor agar posisi rangkayan mikrokontroler tidak terjadi hubung singkat akibat beban lebih.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa pada rancang bangun pengendali pintu garasi menggunakan Smartphone Android berbasis Mikrokontroler ATmega 8 maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Jarak jangkauan koneksi Bluetooth antara Smartphone Android dengan sistem pintu garasi maksimal 17 meter jika tanpa penghalang, namun jika terdapat penghalang antara Smartphone Android dengan sistem pintu garasi maka jarak jangkauan koneksi Bluetooth maksimal 15 meter.
2. Pintu garasi dapat dioperasikan untuk membuka penuh, menutup penuh, membuka dan menutup sesuai yang diinginkan. Serta pintu dapat dihentikan secara manual bila dikehendaki.
3. Untuk Pengunci pintu akan bekerja secara otomatis terkunci pada saat pintu tertutup penuh, dan kunci akan membuka pada saat pintu kembali dibuka.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ai Fitri Silvia dkk, 2014. **Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino dan Android**, Jurnal Electrans Vol. 13 No. 1. UPI. Bandung
- [2] *Datasheet* Driver Relay www.alldatasheet.com/komponen-ic/uln2003_14.html (Diakses : 23 juni 2016)

- [3] Gustaman, Teguh Arif. 2012. **Pengendali Pintu Gerbang Menggunakan Bluetooth Berbasis Mikrokontroler Atmega 8**. Tugas Akhir. UNY. Yogyakarta
- [4] Tampubolon, J. Anderson. 2007. **Pengendali Pintu Gerbang Menggunakan Mikrokontroler AT89S8252**, Tugas Akhir, FMIPA USU. Medan