

## RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI PINTU GARASI MENGUNAKAN ANDROID BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16

Hasrul Baki Hasibuan<sup>1)</sup>, Muhammad Fahmi Nurfadilah<sup>2)</sup>, Efri Sandi<sup>3)</sup>  
<sup>1,2,3)</sup>DIII Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta  
 E-mail : [hasibuanhasrul@yahoo.co.id](mailto:hasibuanhasrul@yahoo.co.id), [efri.sandi@unj.ac.id](mailto:efri.sandi@unj.ac.id)

### **Abstract**

*Control System Design of Garage Gate, Using Android Based on Microcontroller ATMEGA16. This study aims to build automatic system of Garage Gate, using Bluetooth connection technology, with eksperimen method. Either Hardware and software design or measurement was done in electrical laboratory, Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, State University of Jakarta. Preparation and execution of final project had been worked since April 2014 until July 2014. Control system design of garage gate using the Android application was able to open and close the gates using Android application with Bluetooth communication. In the design, Bluetooth communication role has been able to work with a remote control. Remote control worked area is maximum 9 meters, and a distance of 10 meters up, Bluetooth system can no longer respond due to the limited capacity of the Bluetooth module used.*

**Keywords:** Design, Android, Bluetooth, garage gate

### **Abstrak**

Rancang Bangun Sistem Kendali Pintu Garasi Menggunakan *Android* Berbasis Mikrokontroler ATMEGA16. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan bertujuan membuat sistem gerbang dan pintu garasi yang dapat bekerja otomatis menggunakan teknologi *Bluetooth*. Pembuatan perangkat keras, perangkat lunak dan pengujian alat dilakukan di Laboratorium Elektro, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro, UNJ. Persiapan dan pembuatan tugas akhir telah dilakukan sejak bulan April 2014 sampai dengan bulan Juli 2014. Sistem pengendalian yang dibuat menggunakan aplikasi *Android*, dapat menutup dan membuka gerbang dan pintu garasi secara otomatis melalui komunikasi *Bluetooth*. Fungsi komunikasi *Bluetooth* menggantikan fungsi *remote control*. Area kerja dari *remote control* maksimum 9 meter, sedangkan komunikasi *Bluetooth* bekerja pada area maksimum 10 meter. Jarak di atas 10 meter tidak dapat mengaktifkan kerja *Bluetooth* dikarenakan keterbatasan kapasitas dari modul *Bluetooth* yang digunakan.

**Kata kunci:** Perancangan, *Android*, *Bluetooth*, pintu garasi

## **PENDAHULUAN**

Perkembangan berbagai bidang di era globalisasi terutama teknologi, berdampak pada kebutuhan alat transportasi pribadi. Kebutuhan akan transportasi pribadi sangat meningkat baik sepeda motor maupun mobil pribadi. Selain kebutuhan hidup

sehari-hari, memiliki kendaraan pribadi juga menjadi keinginan yang sangat meningkat karena tuntutan pandangan kelas sosial seseorang. Keadaan tersebut tidak menutup kemungkinan bahwa penduduk yang hidup di kota sangat bergantung pada kendaraan pribadi, membuat orang

tidak bisa menolaknya untuk memiliki paling tidak satu unit mobil, lepas dari kenyataan bahwa mereka seharusnya memiliki ruang parkir mobil. Hal ini tentunya berujung pada kerepotan mencari ruang yang cukup aman untuk mengistirahatkan mobil mereka di malam hari, atau saat sedang bepergian ke suatu tempat.

Tempat parkir mobil menjadi permasalahan yang baru, dimulai dari tingkat keamanan dan kesusahpayahan untuk membuat garasi yang aman dan nyaman. Pintu garasi otomatis merupakan salah satu alat bantu yang dalam kondisi tertentu sangat diperlukan oleh pengguna mobil yang menginginkan efisiensi waktu, tenaga dan kenyamanan serta keamanan.

Di sisi lain teknik kendali jarak jauh saat ini sangat berkembang pesat diberbagai bidang, seperti kendali dengan jaringan Radio, *Wireless*, *Infrared* dan juga salah satu teknik yang terbaru dan berkembang pesat adalah teknologi *Android*. Maka dengan melihat perkembangan teknologi kendali ini, penulis mempunyai ide untuk menerapkan teknik kendali ini dalam membuat rancang bangun pintu garasi otomatis. Pada akhirnya nanti pintu garasi mobil yang aman dan nyaman dapat terwujud.

## **METODE**

Pintu garasi mobil yang digunakan sudah terpasang perangkat sistem Motor DC yang menggunakan perangkat *CD driver* sebagai tiang garasi. Perancangan merupakan tahap persiapan untuk rancang bangun implementasi suatu *prototype* yang dibuat menjadi dua bagian yang

terdiri dari perancangan Aplikasi *Android* dan rancang *prototype* sistem pintu gerbang dan garasi yang mempunyai 2 *aktuator* yaitu motor *servo* dan motor DC, yang menggambarkan bagaimana suatu sistem rancang bangun dibentuk yang dapat berupa penggambaran, perencanaan dan pembuatan simulasi dari beberapa elemen terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi termasuk mengkonfigurasi komponen-komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu rancang bangun yang dibuat.

Kemajuan teknologi utamanya teknologi sistem otomasi sangat berdampak juga terhadap perkembangan sistem garasi mobil. Saat ini sudah banyak penelitian yang menghasilkan berbagai sistem otomasi garasi mobil yang mempermudah pengguna mobil untuk memarkirkan dan menyimpan mobil yang dia punya.

Beberapa teknologi yang sudah ada seperti penerapan sistem bagasi mobil berbasis PLC (*Programmable Logic Controller*), Sistem bagasi mobil berbasis sensor RFID (*Radio Frequency Identification*), sistem parkir mobil menggunakan sensor *ultrasonic* yang terpasang pada mobil, dan juga penelitian lain yang sedang berkembang dibidang terkait.

Pada penelitian yang dibuat peneliti pada judul tugas akhir ini adalah merupakan penelitian dengan terfokus pada penggunaan aplikasi *Android* yang dikombinasikan dengan komunikasi *Bluetooth* ke sistem mikrokontroler yang menjadi pusat kontrol sistem yang dibuat. Jadi dilihat dari fokus yang diambil, pada penelitian ini berbeda dengan

penelitian yang sudah ada. Namun, dari pengembangan dan sumbangan pemikiran serta ide sangat berpengaruh dari penelitian sejenis yang sudah ada.

Sistem merupakan sebuah aplikasi hasil pembelajaran dalam teknik komputer maupun teknik elektro. Meskipun sistem yang dibuat masih termasuk langka di Indonesia. Bukan berarti Indonesia tidak kompeten dalam bidang elektronika dan robotika. Di Indonesia juga banyak mengadakan pameran edukasi untuk memperkenalkan kepada masyarakat akan adanya sebuah sistem elektronik atau robot yang mampu diperintahkan sesuai keinginan. Sistem elektronik adalah gabungan antara komputer, elektronika dan mekanika sebagai ilmu dasarnya

Di kalangan umum pengertian sistem elektronik atau biasa di sebut robot selalu dikaitkan dengan makhluk hidup berbentuk orang maupun binatang yang terbuat dari logam dan bertenaga listrik. Sementara itu dalam arti luas robot berarti alat yang dalam batas-batas tertentu dapat bekerja sendiri (otomatis) sesuai dengan perintah yang sudah diberikan perancangannya. Dengan pengertian ini sangat erat hubungannya antara robot dan otomatisasi sehingga dapat dipahami bahwa hampir setiap aktivitas kehidupan modern makin tergantung pada robot dan otomatisasi.

Sistem pengendali pintu garasi menggunakan kendali *Android* adalah alat yang berfungsi sebagai pengendali pintu garasi dari jarak jauh dengan modul *Bluetooth* sebagai media kendalinya. Karena itu, bisa mengendalikan pintu garasi secara otomatis. Dilengkapi juga

dengan LCD 16x2 (*Liquid Crystal Display*) sebagai informasi yang ditunjukkan dari perintah kendali *Android*. Di industri sebuah sistem misalnya, robot canggih bisa dipekerjakan untuk mengangkat, mengelas, atau mengecat mobil. Robot juga kerap digunakan untuk menjalankan tugas-tugas berbahaya. Contohnya, memperbaiki reaktor nuklir atau meledakkan bom yang tersembunyi. Bahkan robot pun bisa bekerja diluar angkasa.

Mikrokontroler adalah sebuah sistem computer lengkap dalam satu serpih (*chip*). Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat atau berisikan ROM (*Read- Only Memory*), RAM (*Read-Write Memory*), beberapa bandar masukan maupun keluaran, dan beberapa *peripheral* seperti pencacah/ pewaktu, ADC(*Analogto Digital converter*), DAC(*Digitalto Analog converter*) dan serial UART.

Salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan saat ini yaitu mikrokontroler AVR. AVR adalah mikrokontroler RISC (*Reduce Instruction Set Compute*) 8 bit berdasarkan arsitektur *Harvard*. Secara umum mikrokontroler AVR dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu keluarga AT90Sxx, ATmega dan ATtiny. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, *peripheral*, dan fiturnya.

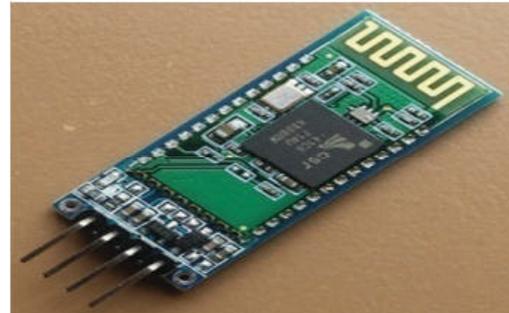
*Bluetooth* adalah sebuah teknologi komunikasi *wireless* (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz *unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical)* dengan menggunakan sebuah *frequencyhopping tranceiver* yang

mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real-time* antarhost-host *Bluetooth* dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas. *Bluetooth* sendiri dapat berupa *card* yang bentuk dan fungsinya hampir sama dengan *card* yang digunakan untuk *wireless local area network (WLAN)* dimana menggunakan frekuensi radio standar IEEE 802.11, hanya saja pada *Bluetooth* mempunyai jangkauan jarak layanan yang lebih pendek dan kemampuan *transfer* data yang lebih rendah.

Pada dasarnya *Bluetooth* diciptakan bukan hanya menggantikan atau menghilangkan penggunaan kabel didalam melakukan pertukaran informasi, tetapi juga mampu menawarkan fitur yang baik untuk teknologi *mobile wireless* dengan biaya yang relatif rendah, konsumsi daya yang rendah, *interoperability* yang menjanjikan, mudah dalam pengoperasian dan mampu menyediakan layanan yang bermacam-macam.

Spesifikasi *Bluetooth* menyediakan definisi *link layer* dan *application layer* sehingga mendukung aplikasi data dan suara. Teknologi *Bluetooth* juga dapat menembus benda padat dan bersifat *omni-directional* sehingga tidak memerlukan posisi *line-of-sight* seperti inframerah. Keamanan merupakan prioritas utama dalam pengembangan spesifikasi *Bluetooth*. *Bluetooth* sendiri dapat berupa *card* yang bentuk dan fungsinya hampir sama dengan *card* yang digunakan untuk *wireless local area network (WLAN)* dimana menggunakan frekuensi radio standar IEEE 802.11, hanya saja pada

*Bluetooth* mempunyai jangkauan jarak layanan yang lebih pendek dan kemampuan transfer data yang lebih rendah. Contoh modul *Bluetooth* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Modul *Bluetooth*

*Android* adalah sebuah *software* yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan *key applications*. *Android SDK* menyediakan *tools* dan *API* yang diperlukan untuk memulai mengembangkan aplikasi pada *platform Android* menggunakan bahasa pemrograman *Java*. *Android SDK* adalah *tools API (Application Programming Interface)* yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi pada *platform Android* yang menggunakan bahasa pemrograman *Java*. *Android* merupakan *subset* perangkat lunak untuk ponsel yang meliputi sistem operasi, *middleware* dan aplikasi kunci yang di-*release* oleh *Google*. Saat ini disediakan *Android SDK (Software Development Kit)* sebagai alat bantu dan *API* untuk mengembangkan aplikasi pada *platform Android* menggunakan Bahasa pemrograman *Java*. Sebagai *platform Android* aplikasi netral, *Android* member Anda kesempatan untuk membuat Aplikasi yang kita butuhkan yang bukan merupakan aplikasi bawaan *Handphone/ Smartphone*.

*Android Development Tools* (ADT) adalah *plug-in* yang didesain untuk *IDE Eclipse* yang memberi kita kemudahan dalam mengembangkan aplikasi *Android* dengan menggunakan *IDE Eclipse*. Dengan menggunakan ADT untuk *Eclipse*, ini akan memudahkan kita dalam membuat aplikasi *project Android*, membuat GUI aplikasi, dan menambahkan komponen-komponen yang lainnya. Selain itu kita juga dapat melakukan *running* aplikasi menggunakan *Android SDK* melalui *Eclipse*. Dengan ADT, kita juga dapat melakukan pembuatan *package Android* (.apk) yang digunakan untuk distribusi aplikasi *Android* yang kita rancang.

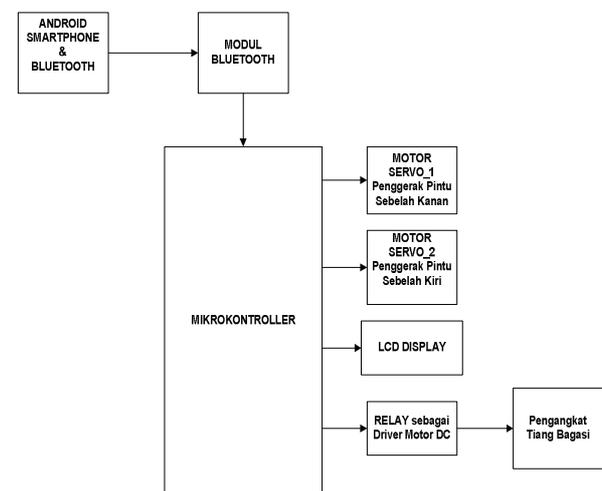
Mengembangkan aplikasi *Android* dengan menggunakan ADT di *Eclipse* sangat mudah dan baik untuk memulai mengembangkan aplikasi *Android*. Semakin tinggi platform *Android* yang kita gunakan, maka penggunaan ADT dianjurkan untuk memakai versi yang lebih baru, karena munculnya platform baru diikuti oleh munculnya versi ADT yang terbaru. Versi ADT yang kami gunakan untuk *Eclipse* dalam pembuatan aplikasi ini adalah versi terbaru ADT yang telah dirilis, yaitu ADT20.0.3 (Agustus 2012).

Metode penelitian rancang bangun Pengendali Pintu Gerbang dan Garasi ini menggunakan Koneksi *Bluetooth* Berteknologi *Android* ini menggunakan Metode *Research and Development* (R&D) yang berfokus pada penelitian sistem rancang bangun garasi yang sesuai dan juga pengembangan aplikasi *Android* sesuai dengan tujuan penelitian.

Rancang bangun yang dibuat

terdiri atas 2 bagian, yaitu bagian aplikasi *Android* yang dibuat pada *smartphone SAMSUNG GALAXY YOUNG* dengan tipe *Android jelly bean* dan juga rancang bangun *prototype* yang terdiri atas pintu gerbang dan juga sistem garasi bawah tanah yang dinaik turunkan oleh motor DC sebagai aktuatornya.

Blok diagram sistem akan menunjukkan konsep dasar dari alat yang akan dibuat. Pada gambar 2. dapat dilihat blok diagram Sistem Pengendali Pintu Garasi Menggunakan Kendali *Android*.



**Gambar 2.** Blok Diagram Sistem

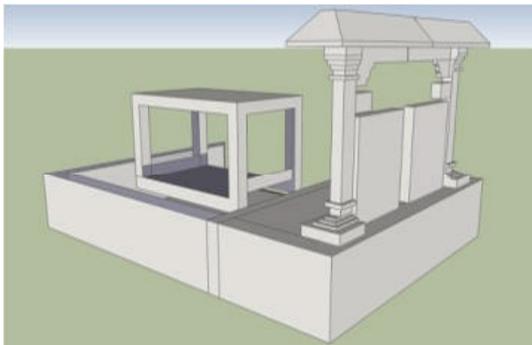
*Bluetooth* pada *Android* dihidupkan dan akan melakukan proses konfirmasi sambungan setelah itu sinyal dapat dikirim melalui *Android* ke modul *Bluetooth* pada mikrokontroler dan diproses oleh mikrokontroler untuk melakukan gerakan yang telah diinstruksikan oleh *Android* melalui media *Bluetooth*.

Modul *Bluetooth* akan menerima sinyal yang dikirim melalui *Android* dan sinyal akan diproses oleh modul *Bluetooth* menjadi logika berupa tegangan, lalu tegangan akan masuk

ke *port input* mikrokontroler.

Setelah tegangan dari sinyal yang diproses modul *Bluetooth* masuk ke mikrokontroler lalu Mikrokontroler akan memproses dan dikeluarkan melalui *port output* berupa motor servo yang akan menggerakkan pintu garasi.

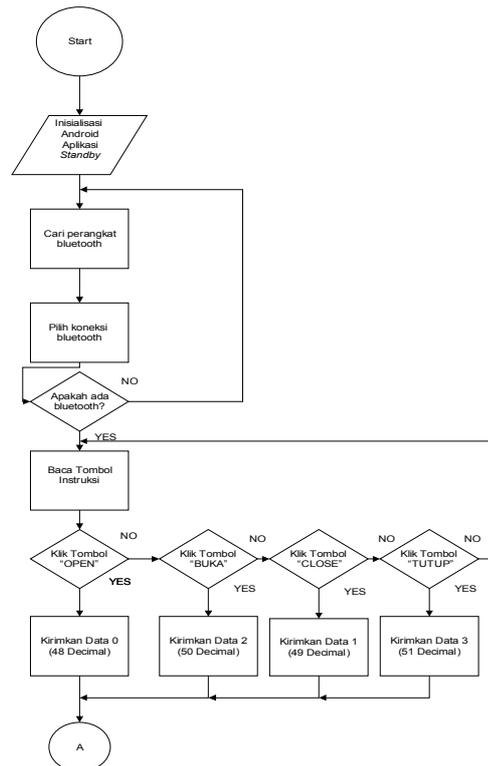
Motor Servo akan mendapat logika berupa tegangan dan dapat melakukan gerakan mekanik yang difungsikan untuk membuka dan menutup pintu garasi.



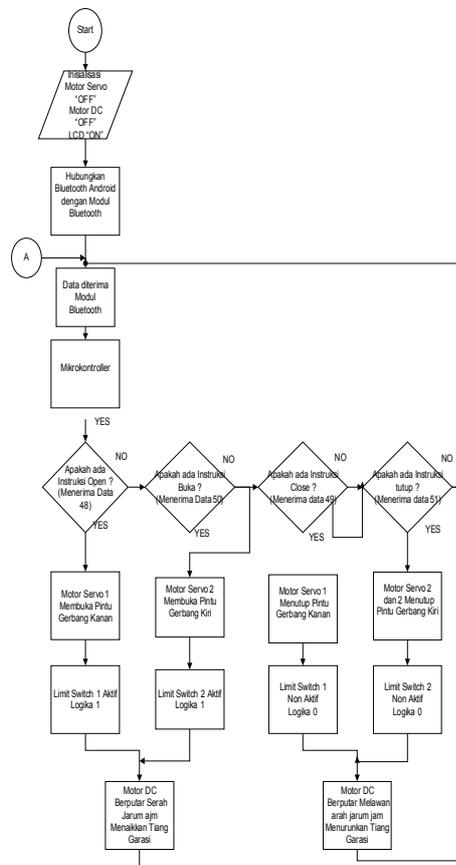
Gambar 3. Pintu Gerbang Tampak Samping Kiri



Gambar 4. Desain Tampilan Awal Pada *Android*



Gambar 5. Flowchart *Android*



Gambar 6. Flowchart alat

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian-bagian yang di ukur adalah tegangan catu daya, jarak *Bluetooth*, pengukuran *relay* dan tegangan kerja motor *servo* dan motor DC. Dalam melakukan pengukuran, instrument pengukuran yang di gunakan adalah, meteran, multimeter AVO.

### Hasil pengukuran catu daya

Catu daya dalam rangkaian berfungsi untuk mensuplai tegangan pada tegangan AC dan merubahnya menjadi tegangan DC yang dibutuhkan oleh rangkaian. Sumber tegangan menggunakan transformator 2A dengan tegangan sekunder 12 VAC digunakan untuk mensuplai *regulator* 5 VDC. Untuk pengukuran catu daya dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Pengukuran Tegangan *Regulator*

<i>Input Primer</i> Trafo	<i>Output</i> sekunder Trafo	<i>Output</i> <i>Regulator</i>
220 VAC	10,8 VAC	4,98 VDC

### Hasil Pengukuran Jarak *Bluetooth*

*Bluetooth* mendapat tegangan dari *output* catu daya sebesar 5 VDC. Pengukuran jarak kerja *Bluetooth* dilakukam dengan cara mengukur jarak yang efektif dan masih bisa bekerja dengan kriteria jarak mundur dari rangkaian dan diukur menggunakan meteran. Hasil pengukuran jarak dapat dilihat pada tabel 2. Data pada pengukuran tabel 2 jarak terjauh pengendalian sistem menggunakan *Android* adalah 9 meter, melebihi dari jarak itu maka *Bluetooth* tidak dapat mengirimakan sinyal dan rancang bangun tidak akan memberikan respon.

**Tabel 2.** Pengukuran Jarak *Bluetooth*

No	Jarak (meter)	<i>Ouput</i> Pengkondisian
1.	0	ON
2.	1	ON
3.	2	ON
4.	3	ON
5.	4	ON
6.	5	ON
7.	6	ON
8.	7	ON
9.	8	ON
10.	9	ON
11.	10	OFF
12.	11	OFF

### Pengujian *Relay*

Rangkaian *relay* digunakan sebagai pengendali arah gerak motor DC yang digunakan pada bagasi. Pengukuran rangkaian *relay* ini merupakan pengukuran tegangan kerja *relay*. Tegangan *output* dari *relay* adalah 9.75 VDC sebagaimana hasil pengukuran pada tabel3.

**Tabel 3.** Pengujian *Relay*

VCC	Vdc input	<i>Output</i>
12 VDC	4,9V	9,75 VDC

**Tabel 4.** Pengujian Logika *Limit Switch* Untuk Menggerakkan Motor DC

Logika <i>Limit Swieth</i>		Respon Motor DC
LS_1 (Kiri)	LS_2 (Kanan)	
0	0	Motor DC berputar Berlawanan jarum jam menurunkan tiang garasi
0	1	Motor DC tidak berputar
1	0	Motor DC berputar
1	1	Motor DC berputar searah jarum jam mengangkat tiang garasi

Dari data pengujian motor DC pada tabel 4. disimpulkan bahwa garasi akan naik pada saat *limit switch* memberikan logikan “1” “1” garasi akan turun apabila *limit switch* memberikan sinyal “0” “0” .

**Pengukuran Motor Servo**

Pada aktuator motor *servo* dan motor DC dilakukan pengukuran untuk mengetahui tegangan kerja yang efektif pada motor *servo* dan motor DC. Tegangan kerja ini untuk mengetahui batas tegangan *input* dan *output* yang optimal agar kedua motor dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Dari data pada tabel 5. dapat diketahui bahwa ada perbedaan tegangan pada motor *servo* kanan dan kiri. Pada motor *servo* kanan mempunyai tegangan 3,85 VDC pada keadaan terbuka dan 4,67 VDC pada saat keadaan tertutup. Sedangkan motor *servo* kiri mempunyai tegangan 4,59 VDC pada saat terbuka dan 4,99 VDC pada saat tertutup. Maka dapat dilihat bahwa motor *servo* kiri memiliki tegangan yang lebih besar daripada motor *servo* yang kanan.

**Tabel 5.** Data Hasil pengujian motor *Servo*

Motor <i>Servo</i>	VDC <i>input</i> Terbuka	V <i>input</i> Tertutup
Motor 1 (Kanan)	3,85 VDC	4,67 VDC
Motor 2 (Kiri)	4,59 VDC	4,99 VDC

**Pengukuran Tegangan *Limit Switch* Dan Modul *Bluetooth***

*Limit switch* berfungsi untuk memberikan logika 1 (aktif) kepada mikrokontroler yang akan diproses

sebagai pengaktif motor DC untuk mengangkat garasi. Sedangkan modul *Bluetooth* adalah bagian yang digunakan sebagai *transmitter* dan *receiver* sinyal (TX&RX) yang akan menjadi penghubung sinyal yang dikirimkan melalui *Android* pada *smartphone* ke mikrokontroler untuk diproses sebagai sinyal *input*.

**Tabel 6.** Data Hasil Pengukuran *Limit Switch* Dan Modul *Bluetooth*

	VCC	V <i>output</i>
<i>Limit Switch</i>	4,98 VDC	4,29 VDC
Modul <i>Bluetooth</i>	4,98 VDC	4,87 VDC

**KESIMPULAN**

1. Sistem Rancang Bangun Pengendali Pintu Gerbang dan Garasi menggunakan aplikasi *Android* sudah dibuat dan sudah dapat membuka dan menutup pintu gerbang dan garasi menggunakan aplikasi *Android* dengan komunikasi *Bluetooth* .
2. Pada rancang bangun yang dibuat, sistem komunikasi *Bluetooth* sudah dapat bekerja dengan pengendalian jarak jauh
3. Jarak pengendalian jarak jauh adalah 9 meter dan dengan jarak 10 meter keatas sistem *Bluetooth* tidak dapat lagi memberikan respon karena terbatas dengan kapasitas modul *Bluetooth* yang digunakan.

## DAFTAR RUJUKAN

- Dzikri, Afdhol, dkk. *Rancang Bangun Aplikasi Kontrol Robot Ruang Berbasis Wireless*.
- Hitani, Dario, dkk. *Pengembangan Aplikasi Pengendali Jarak Jauh "ALTERMOTE" Menggunakan Teknologi wi-fi Pada Smartphone Berbasis Android*. Jakarta: Binus University.
- Implementation with Visual Basic*. Pamulang.
- Syahid. 2012. *Rancang Bangun Robot Beroda Berbasis Android Menggunakan Komunikasi USB*. Semarang: Politeknik Negeri Semarang.
- Siyamta. 2008. *Pengantar Teknologi Bluetooth Artikel Populer Ilmukomputer.com*. <http://ilmukomputer.org/2008/11/25/pengantar-teknologi-Bluetooth/> (Diakses: 20/12/2013)
- \_. 2013. *What Is Android?*
- Maulida, Ernita, dkk. 2009. *Buku Pedoman Tugas Akhir Diploma Tiga*. FT UNJ Press. UNJ. Jakarta
- Arys, Fitrandaprada, dkk. 2011. *Rancang Bangun Aplikasi Berpindah Pengendali Robot Berbasis Android Menggunakan Koneksi Bluetooth*. Surabaya: ITS.
- Izzati, Nurul. 2008. *Speed Control Of DC Motor Using PID Controller* Retrieved November 7, 2011, from *Android Developers* <http://developer.android.com/guide/basics/what-is-android.html> (Diakses: 20/12/2013)
- Pudin, Saripuddin. 2011. *Kendali Motor Servo dengan Pulse Width Modulation (PWM) pada Mikrokontroler AVR*. [http://Kendali Motor Servo dengan Pulse Width Modulation \(PWM\) pada Mikrokontroler AVR. The Secret of Electrons.htm](http://KendaliMotorServodenganPulseWidthModulation(PWM)padaMikrokontrolerAVR.TheSecretofElectrons.htm) (Diakses: 7 Februari 2014)