

## DESAIN DAN IMPLEMENTASI ALAT BUKA TUTUP GORDEN BERBASIS MIKROKONTROLLER DAN ANDROID

*Design and implementation of open and close curtains based on  
microcontroller and android*

Dita Kusuma Wardani<sup>1</sup>, Unang Sunarya, ST., MT.<sup>2</sup>, Dadan Nur Ramadan, S.Pd., MT.<sup>3</sup>

Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom Jln.  
Telekomunikasi Dayeuhkolot Bandung 40257

[kditakusumawardani@yahoo.com](mailto:kditakusumawardani@yahoo.com)<sup>1</sup>, [unangsunarya@fass.telkomuniversity.ac.id](mailto:unangsunarya@fass.telkomuniversity.ac.id)<sup>2</sup>,  
[dadan.nr@fass.telkomuniversity.ac.id](mailto:dadan.nr@fass.telkomuniversity.ac.id)<sup>3</sup>

### Abstrak

Otomatisasi sangat dibutuhkan dalam kehidupan ini, apalagi dengan kemajuan zaman yang menuntut pekerjaan manusia yang efektif dan efisien. Sering kali seseorang melupakan suatu pekerjaan kecil karena keterbatasan waktu, seperti membuka dan menutup gorden.

Alat ini dibuat dengan menggunakan mikrokontroler ATmega8p, mikrokontroler tersebut dipilih karena memiliki pin yang cukup banyak dan dapat digunakan dalam pengaplikasian proyek akhir ini. Alat ini menggunakan Motor DC dengan driver motor seri L293, dipilih driver motor L293 tersebut karena sesuai dengan kebutuhan dan memiliki input voltage 4,6 V – 36 V. Untuk kontrol alat ini menggunakan sensor cahaya (LDR) pada mode otomatis dan smartphone pada mode manual dan menggunakan modul bluetooth sebagai komunikasi pada mikrokontroler.

Berdasarkan hasil pengujian, yg dilakukan diperoleh hasil konektivitas *bluetooth* dengan jarak maksimum 29 m. Penggunaan daya rata-rata pada saat gorden standby adalah 636 mW, daya yang diperlukan pada saat gorden bergerak terbuka yaitu 4,144 mW, daya yang dibutuhkan pada saat gorden bergerak tertutup yaitu 4,424 mW. Sensor cahaya (LDR) dapat bekerja sesuai dengan nilai *threshold* yang sudah ditentukan yaitu 500. Gorden dapat bekerja sesuai dengan target.

**Kata Kunci :** Motor DC, Driver Motor (L293), Sensor cahaya LDR, Mikrokontroler Atmega8p

### Abstract

*Automation is needed in this life, especially with the advancement of age that demands human work effectively and efficiently. Often one forgets a little work because of time constraints, such as opening and closing curtains.*

*This tool is made by using microcontroller ATmega8p, microcontroller pins are chosen because they have quite a lot and can be used in the application of this final project. This tool uses a DC motor with a motor driver series L293, L293 motor driver selected because according to their needs and has an input voltage of 4.6 V - 36 V. In order to control the tool uses a light sensor (LDR) in automatic mode and manual mode smartphones and using bluetooth as the communication module on the microcontroller.*

*Based on test results, which do result Bluetooth connectivity with a maximum distance of 29 m. Average power usage during standby curtain is 636 mW, the power required at the time of moving curtains open is 4,144 mW, the power needed at the time of moving curtains closed ie 4,424 mW. Light sensor (LDR) can work in accordance with a predetermined threshold value, namely 500. Curtains can work in accordance with the target.*

**Keywords :** DC Motor , Motor Driver ( L293 ) , LDR light sensor , microcontroller Atmega8p

### 1. Pendahuluan

Otomatisasi sangat dibutuhkan dalam kehidupan ini, apalagi dengan kemajuan zaman yang menuntut pekerjaan manusia yang efektif dan efisien. Sering kali seseorang melupakan suatu pekerjaan kecil karena keterbatasan waktu, seperti membuka dan menutup gorden.

Kemajuan teknologi yang sangat pesat pada saat ini, sebagian besarnya mampu memperbaiki penanganan di bidang kesehatan. Dalam hal ini ketika pengguna lupa membuka maupun menutup gorden secara tepat waktu, dapat

menyebabkan lembabnya udara dalam ruangan karena tidak adanya cahaya cukup yang masuk dalam ruangan. Padahal udara lembab sangat berbahaya jika berhubungan dengan alat-alat elektronik karena bisa merusak komponen. Mungkin pekerjaan membuka dan menutup gorden sangat sepele tetapi dapat mengakibatkan dampak yang cukup fatal.

Solusi dari permasalahan tersebut, dibuat alat “Desain dan Implementasi Alat Buka Tutup Gorden Berbasis Mikrokontroler dan Android”. Dengan adanya Aplikasi Android yang dapat membuka dan menutup gorden dari jarak jauh menggunakan perantara *bluetooth* diharapkan dapat mempermudah manusia dan mengurangi dampak negatif yang bisa saja terjadi. Para distabilitas pun dapat terbantu, alat ini dapat berfungsi hanya dengan adanya cahaya yang membuat gorden terbuka secara otomatis. Jika ingin menutup gorden dalam keadaan masih ada sinar matahari, para distabilitas yang tidak mampu meraih gorden secara langsung dapat menggunakan aplikasi android sebagai jalan untuk mempermudah menutup gorden dari jarak jauh.

## 2. Dasar Teori dan Perancangan

### 2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler pada dasarnya adalah Mikroprosesor. Mikroprosesor sendiri adalah papan (chip) rangkaian piranti elektronik logik yang rumit disusun atas kebutuhan alat memproses (prosesor) sinyal listrik berupa step function yang diibarat sebagai data. Proses yang dilakukan oleh mikroprosesor sedemikian (tersistem dan sinkron) menghasilkan sinyal keluaran yang dapat menghubungkan dan mengatur kinerja perangkat I/O.

Perbedaannya adalah bahwa mikrokontroler telah dilengkapi beberapa komponen pembantu yang telah diintegrasikan didalamnya, antara lain timer, EPROM. Sehingga mikrokontroler telah dapat difungsikan untuk keperluan yang spesifik. Dengan kinerja yang dimiliki oleh mikrokontroler telah banyak digunakan untuk keperluan pengaturan sistem, misalnya pada otomatisasi pengepakan, pengaturan lalu lintas. Mikrokontroler dapat dihubungkan dengan perangkat eksternal, misalnya memori (RAM), perangkat I/O lainnya.

### 2.2 Bluetooth

*Bluetooth* adalah sebuah teknologi komunikasi wireless (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara real-time antara point to point menggunakan bluetooth dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas.

### 2.3 Motor DC

Motor DC merupakan alat yang berfungsi untuk merubah energy listrik menjadi energy gerak. Prinsip kerjanya adalah bila energy listrik dilewatkan pada sebuah konduktor maka arus akan mengalir pada konduktor tersebut dan akan dihasilkan sebuah medan magnet yang selanjutnya akan menghasilkan energi gerak.

### 2.4 Driver Motor

Driver motor merupakan suatu rangkaian khusus yang memiliki fungsi untuk mengatur arah ataupun kecepatan pada motor DC. Perlunya rangkaian driver motor ini dikarenakan pada umumnya suatu motor DC membutuhkan arus lebih dari 250mA, jika motor langsung dihubungkan ke IC, maka hal ini akan menyebabkan kerusakan pada IC tersebut.

### 2.5 Sensor Cahaya

Sensor cahaya adalah salah satu alat yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya. Alat ini berfungsi untuk mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. Alat ini memungkinkan kita untuk melakukan pendeteksian cahaya. Beberapa komponen yang biasanya digunakan dalam rangkaian sensor cahaya diantaranya *Light Dependent Resistor* (LDR), Photodiode, Phototransistor..

### 2.6 Android[1]

Android merupakan sistem operasi berbasis linux yang digunakan untuk perangkat mobile, seperti telepon pintar (smartphone) dan komputer tablet (PDA). Android menyediakan *platform* yang terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Android merupakan generasi baru *platform mobile*, *platform* yang memberikan pengembang untuk melakukan pengembangan sesuai dengan yang diharapkannya.

## 2.7 MIT App Inventor 2[3]

MIT App Inventor adalah *tool open source* yang dapat digunakan untuk membuat aplikasi android secara *cloud-based*, yang berarti kita dapat membuat aplikasi secara langsung pada web browser yang digunakan. Website tersebut menawarkan semua hal yang kita butuhkan untuk belajar dan membuat aplikasi sendiri.

## 2.8 Arduino IDE

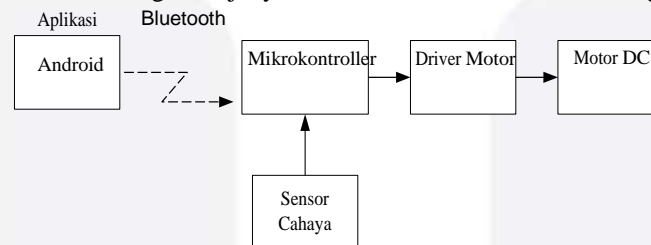
*Software* Arduino sebenarnya adalah perangkat lunak IDE (Integrated Development Environment). Sebuah perangkat lunak yang memudahkan kita mengembangkan aplikasi mikrokontroler mulai dari menuliskan source program, kompilasi, upload hasil kompilasi, dan uji coba secara terminal serial. Namun sampai saat ini arduino belum mampu men-debug secara simulasi maupun secara perangkat keras. Arduino ini dapat dijalankan di komputer dengan berbagai macam platform karena didukung atau berbasis Java. Source program yang kita buat untuk aplikasi mikrokontroler adalah bahasa C/C++ dan dapat digabungkan dengan assembly. Penulis menggunakan arduino berbasis mikrokontroler AVR dilingkungan jenis ATMEGA yaitu ATMEGA 8, 168, 328 dan 2650.

## 2.9 EAGLE (*Easily Applicable Graphical Layout Editor*)

Rangkaian elektronika adalah suatu rangkaian yang terdiri dari komponen-komponen elektronika, baik komponen pasif (misalnya: resistor, condensator, inductor dan sebagainya) maupun komponen aktif (misalnya: tabung, transistor, Op-Amp dan sebagainya) yang disusun sedemikian rupa sehingga menjadi sistem. Komponen-komponen tersebut biasanya disusun dan dipasang pada papan rangkaian yang disebut Printed Circuit Board Software Eagle adalah software yang sangat bagus untuk perancangan sistem elektronik yang kita buat, dalam hal perancangan gambar skematik elektronik maupun gambar layout PCB dari gambar skematik yang kita buat.

## 2.10 Gambaran Sistem Secara Umum

Perancangan sistem pada proyek akhir ini tersusun dari beberapa blok-blok rangkaian elektronika dengan fungsi masing-masing untuk mendukung bekerjanya sistem secara normal. Berikut diagram blok sistem :



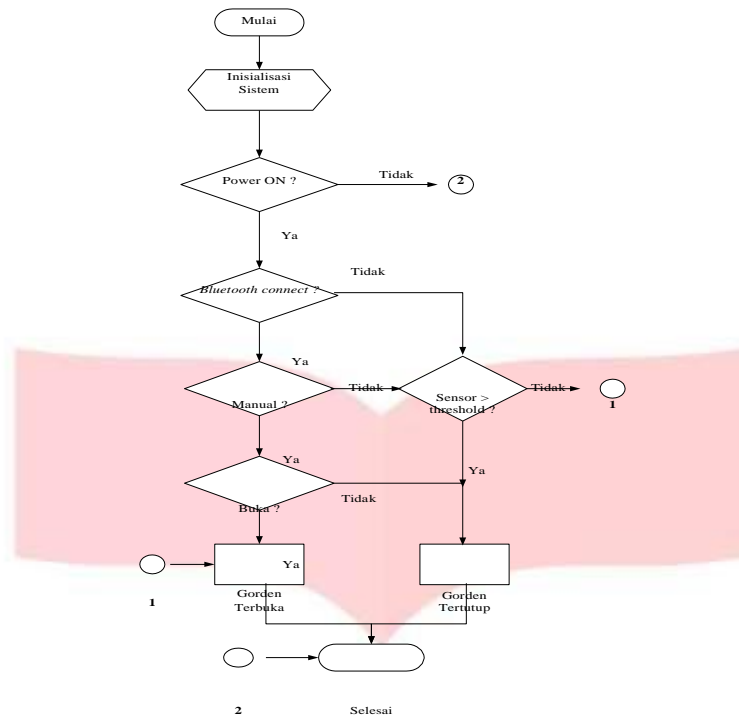
**Gambar 3.1** Diagram Blok

Gambar 3.1 menjelaskan cara kerja alat secara umum. Ada 2 mode yang digunakan yaitu mode otomatis dan mode manual menggunakan aplikasi di android.

Pada mode Otomatis, Mikrokontroler membaca nilai ADC dari sensor cahaya (LDR). Kemudian nilai tersebut dibandingkan dengan batas nilai kecerahan (threshold) siang atau malam. Ketika nilai terdeteksi melebihi batas threshold maka gorden akan terbuka sebaliknya jika nilai yang terbaca dari sensor kurang dari batas threshold maka gorden tertutup.

Pada mode Manual, ketika *user* membuka aplikasi pada android, bluetooth akan aktif secara otomatis kemudian untuk melakukan pengotrollan pada gorden *user* harus menekan tombol manual terlebih dahulu. Setelah itu, *user* memilih salah satu tombol buka yang artinya membuka gorden atau tutup yang artinya menutup gorden. Perintah tersebut akan dikirim dengan menggunakan perantara bluetooth dan akan dibaca oleh mikrokontroler untuk membuka atau menutup gorden.

Berikut Flowchart cara kerja sistem secara umum :



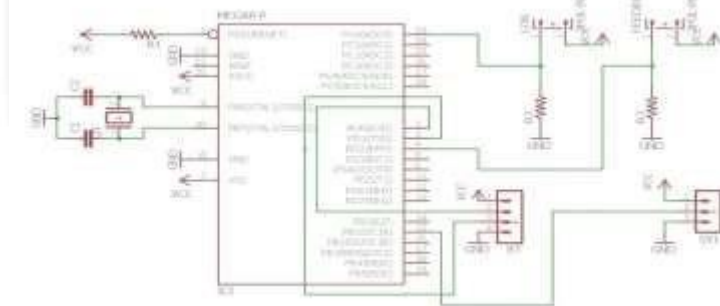
Gambar 3.2 Flowchart Sistem Secara Umum

Proses diatas akan terus menerus melakukan looping untuk siklus kalkulasi pengiriman data ke mikrokontroller hingga gorden dapat terbuka dan tertutup sesuai perintah.

2.11 Perancangan Hardware

Perancangan ini dimulai dengan pembuatan sistem minimum dan pembuatan program untuk mikrokontroller

- Berikut ini adalah rangkaian sistem minimum buka tutup gorden otomatis berbasis mikrokontroller dan android:



Gambar 3.10 Rangkaian Sistem Minimum ATmega 8P

2. Perancangan Program Arduino

Berikut ini adalah beberapa fungsi coding yang digunakan dalam perancangan program menggunakan Arduino IDE:

```

#define MT1 9           : Mendefinisikan pin motor 1 terletak pada pin 9.
#define MT2 A4         : Mendefinisikan pin motor 2 terletak pada pin analog 4.
#define adc 0          : Mendefinisikan pin sensor ldr terletak pada pin analog 0
#define Trshld 500    : Batasan atau threshold sensor cahaya yaitu 500
boolean AUTO = true;  : Mendefinisikan auto = benar
char cmd;             : Statement untuk menerima perintah
int timer=2000;      : Sebagai delay aktif motor
void AndroidCheck()  : Mengecek status dari android
void Open()          : Status motor pada saat mendapatkan perintah buka/open
  
```

```

void Close()           : Status motor pada saat mendapatkan perintah tutup/close
void Stop()           : Status motor pada saat mendapatkan perintah berhenti/stop
void loop()           : Melakukan proses looping terus menerus
if (analogRead(adc)   : Mengecek kondisi sensor
    
```

**2.12 Perancangan Software Aplikasi Android**

Perancangan *software* buka tutup gorden otomatis berbasis mikrokontroller dan android ini dilakukan dengan menggunakan *tool* MIT App Inventor 2 dengan beberapa tahap, antara lain:

1. Mendesain layout aplikasi android

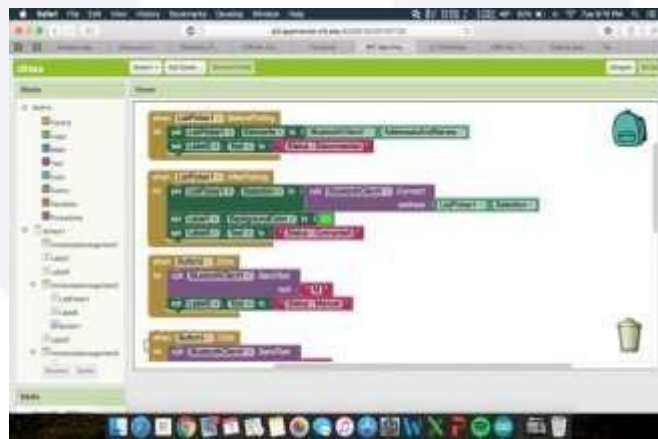
Desain layout aplikasi android meliputi tombol-tombol yang digunakan untuk menghubungkan dan mengontrol gorden otomatis. Tombol tersebut yaitu, *connect*, *disconnect*, manual, otomatis, buka dan tutup.



Gambar 3.14 Perancangan layout aplikasi android

2. Mendesain *visual block programming*

Pada tahap ini, penulis mendesain dengan menggunakan *visual block programming* yang sudah tersedia di *tool* MIT App Inventor. *Visual block programming* tersebut diintegrasikan dengan tombol-tombol yang sudah dibuat sebelumnya.



Gambar 3.15 Perancangan *visual block programming*

3. *Build apk*

Pada tahap terakhir ini, penulis membuat aplikasi yang dapat diinstal oleh android (\*.apk) yang kemudian dikirimkan ke perangkat android. Berikut merupakan tampilan halaman aplikasi android:



**Gambar 3.18** Tampilan halaman pada aplikasi android

### 3. Pengujian dan Analisis

#### 3.1 Pengujian Connectivitas Bluetooth HC-05 berdasarkan jarak

Pengujian ini dilakukan untuk menguji sampai sejauh manakah bluetooth dapat terhubung dan mengirim data dengan baik. Berikut tabel pengujian koneksi bluetooth berdasarkan jarak:

**Tabel 4.1** Uji Koneksi Bluetooth Berdasarkan Jarak

No	Jarak	Jumlah Percobaan	Konektivitas Bluetooth
1	5 m	5 kali	Tersambung
2	10 m	5 kali	Tersambung
3	15 m	5 kali	Tersambung
4	20 m	5 kali	Tersambung
5	25 m	5 kali	Tersambung
6	26 m	5 kali	Tersambung
7	27 m	5 kali	Tersambung + Delay
8	28 m	5 kali	Tersambung + Delay
9	29 m	5 kali	Tersambung + Delay
10	29,1 m	5 kali	Terputus

#### 3.2 Pengujian Daya

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berapakah daya yang dibutuhkan pada saat gorden standby maupun bergerak. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan multimeter untuk mengetahui arusnya terlebih dahulu, kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus *Hukum Joule*, untuk mengetahui daya yang dibutuhkan pada saat gorden standby. Berikut rumus *Hukum Joule*.

Keterangan: P = Daya Listrik (watt/W)  
 I = Arus Listrik (Ampere/A)  
 V = Tegangan Listrik (volt/V)

**3.2.1 Pengujian Daya Alat Pada Saat Gorden Standby, Bergerak Terbuka dan Bergerak Tertutup**  
**1. Pengujian pada saat Gorden standby**

**2. Pengujian pada saat Gorden Bergerak Terbuka dan Bergerak Tertutup**

Pada saat Gorden Bergerak Tebuka:

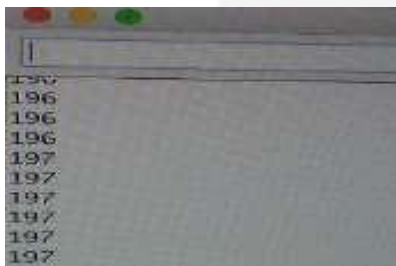
Pada saat Gorden Bergerak Tertutup:

**3.3 Pengujian Sensor Cahaya**

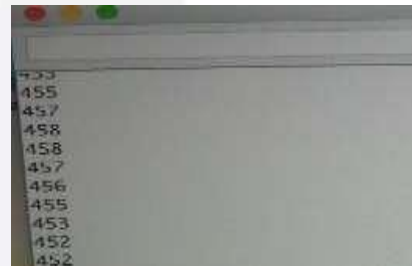
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kerja sensor pada saat keadaan cahaya terang, redup dan gelap sesuai batas nilai *threshold* yang ditentukan yaitu 500. Pengujian ini menggunakan *arduino software* untuk melihat nilai dari sensor cahaya (LDR) pada saat keadaan cahaya terang, redup dan gelap.

**3.3.1 Keadaan Cahaya Terang, Redup dan Gelap**

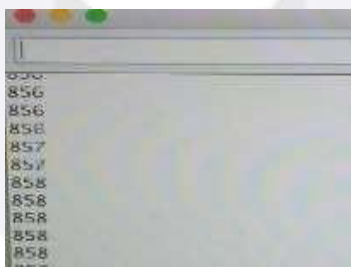
Berikut adalah gambar pengukuran nilai resistansi sensor cahaya (LDR) pada saat keadaan cahaya terang, redup dan gelap:



**Gambar 4.2** Pengukuran Sensor Pada Saat Keadaan Cahaya Gelap



**Gambar 4.3** Pengukuran Nilai Sensor Pada Saat Keadaan Cahaya Redup



**Gambar 4.4** Pengukuran Nilai Sensor Pada Saat Keadaan Cahaya Terang

**3.4 Pengujian Gorden**

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah gorden dapat terbuka dan tertutup pada saat mode manual maupun mode otomatis secara baik atau tidak. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan alat bantu penggaris untuk mengukur jarak jika terjadi error pada saat gorden bergerak terbuka maupun tertutup.

**3.4.1 Pengujian Membuka dan Menutup Gorden Secara Manual**

Keberhasilan gorden pada saat gorden terbuka dan tertutup pada mode manual dengan melakukan pengujian sebanyak 10 kali. Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui bahwa tingkat keberhasilan saat gorden terbuka dan tertutup adalah 90%.

### 3.4.2 Pengujian Membuka dan Menutup Gordena Secara Otomatis

Keberhasilan gordena pada saat gordena terbuka dan tertutup pada mode otomatis dengan melakukan pengujian sebanyak 10 kali. Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui bahwa tingkat keberhasilan saat gordena terbuka dan tertutup adalah 90%

### 3.4.3 Pengujian Membuka dan Menutup Gordena Pada Saat Perpindahan dari Manual ke Otomatis dan Otomatis ke Manual

Keberhasilan gordena pada saat gordena terbuka dan tertutup pada perpindahan mode otomatis ke mode manual dan perpindahan pada mode manual ke mode otomatis dengan melakukan pengujian sebanyak 10 kali. Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui bahwa tingkat keberhasilan dari pengujian dari tabel 4.7 dan tabel 4.8 yaitu 99,9%.

### 3.5 Pengujian Kekuatan Motor Dalam Menarik Gordena Berdasarkan Beban

Pengujian ini merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui seberapa kuat motor dapat menarik beban. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan alat buka tutup gordena berbasis mikrokontroler dan android, dan juga menggunakan gula pasir 1kg. Setelah dilakukan pengujian, motor dapat menarik gordena dengan beban yang diberikan yaitu 1kg, lebih dari beban tersebut gordena masih dapat menutup dan membuka tetapi tidak sempurna.

## 4. Kesimpulan dan Saran

### 4.1 Kesimpulan

1. Alat dapat bekerja dengan baik pada saat membuka dan menutup gordena. Aplikasi dapat beroperasi dengan baik, mode otomatis dapat berjalan dengan baik sesuai dengan intensitas cahaya. Pada mode manual gordena dapat dikontrol pada saat gordena dalam keadaan terbuka maupun tertutup.
2. Persentase keberhasilan saat gordena terbuka dan tertutup pada mode manual dan mode otomatis adalah 90%. Persentase keberhasilan saat gordena terbuka dan tertutup pada perpindahan mode otomatis ke manual dan perpindahan mode manual ke otomatis adalah **99,9%**. Maka dapat disimpulkan bahwa pengujian tersebut berhasil.
3. Bluetooth dapat tersambung dengan baik sampai jarak 26 meter, pada jarak 27 meter sampai jarak 29 meter bluetooth masih tersambung tetapi kurang stabil dikarenakan adanya delay. Pada jarak 29,1 meter, bluetooth sudah benar-benar terputus.
4. Daya yang digunakan pada saat gordena standby yaitu 636 mW, sedangkan daya yang digunakan pada saat gordena bergerak terbuka  $4,144 \text{ mW} = 4 \text{ watt}$  dan bergerak tertutup  $4,424 \text{ mW} = 4 \text{ watt}$  selama 2 detik.
5. Sensor cahaya (LDR) dapat bekerja sesuai dengan nilai *threshold* yang sudah ditentukan yaitu 500. Semakin tinggi tingkat cahaya maka nilai ADC semakin besar. Sebaliknya, semakin rendah tingkat cahaya maka nilai ADC semakin kecil.
6. Motor dapat menarik gordena dengan beban 3kg, lebih dari beban tersebut gordena masih dapat menutup dan membuka tetapi tidak sempurna. Maka dapat disimpulkan bahwa motor dapat bekerja dengan baik sesuai beban.

### 4.2 Saran

Untuk pengembangan dalam merancang dan mengimplementasikan perangkat ini selanjutnya ada baiknya mempertimbangkan beberapa saran di bawah ini agar didapat hasil yang maksimal:

1. Perbaiki alat agar posisi gordena yang semula tertutup dapat terbuka, ketika terjadi perubahan dari mode otomatis ke mode manual.
2. Pengembangan alat agar bisa di aplikasikan tidak hanya satu gordena saja, namun dapat terhubung antar gordena satu dengan gordena lainnya.
3. Pengembangan menggunakan modul komunikasi dengan jarak yang lebih jauh dr *bluetooth*

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ir. Yuniar Supardi; 2015, Belajar Coding Android
- [2] Syahrul; 2014, Pemrograman Mikrokontroler AVR.
- [3] <http://appinventor.mit.edu/explore/get-started.html> (Diakses tanggal 8 Juni 2016 09.00)
- [4] <http://html.alldatasheet.com/html-pdf/22432/STMICROELECTRONICS/L293D/4867/3/L293D.html> (Diakses tanggal 9 Juni 2016 22.00)
- [5] <http://www.openhomeautomation.net> (Diakses tanggal 12 Juni 2016 15.18)