

# **TUGAS AKHIR**

## **PENGONTROLAN LAMPU JALAN OTOMATIS BERBASIS ANDROID DAN BLUETOOTH**



Oleh :

**CHYNSA RIZKY AFRYZAR**  
1461404907

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2018**

# **TUGAS AKHIR**

## **PENGONTROLAN LAMPU JALAN OTOMATIS BERBASIS ANDROID DAN BLUETOOTH**



Oleh :

**CHYN SA RIZKY AFRYZAR**  
**1461404907**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**  
**2018**

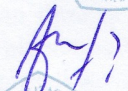
**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

Nama : CHYNZA RIZKY AFRYZAR  
NBI : 1461404907  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Teknik  
Judul : PENGONTROLAN LAMPU JALAN OTOMATIS  
BERBASIS ANDROID DAN BLUETOOTH


**Mengetahui / Menyetujui**

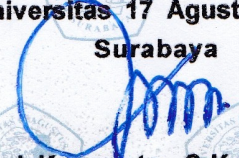
**Dosen Pembimbing**

  
**Dr. Ir. Muaffaq Achmad Jani, M.Eng.**  
NPP. 20450.00.0515

**Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya**

**Ketua Program Studi Teknik Informatika  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya**

  
**Dr. Ir. Sajjo, M.Kes.**  
NPP. 20410.90.0197

  
**Geri Kusnanto, S.Kom., MM**  
NPP. 20460.94.0401



## PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang betanda tangan di bawah ini

Nama : Chynsa Rizky Afryzar  
NBI : 1461404907  
Fakultas / Program Studi : Teknik / Teknik Informatika  
Judul Tugas Akhir : PENGONTROLAN LAMPU JALAN  
OTOMATIS BERBASIS ANDROID DAN  
BLUETOOTH

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah di publikasikan dan atau pernah di pakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non-material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinil dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmedia/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan / kesarjanaaan.

Surabaya, 17 Juli 2018



*Chynsa Rizky Afryzar*  
Chynsa Rizky Afryzar

## **TUGAS AKHIR**

# **RANCANG BANGUN SIMULASI SMART TRASH BIN DENGAN PEMILAH SAMPAH OTOMATIS DISERTAI NOTIFIKASI SMS MENGUNAKAN MIKROKONTROLER**



**Di susun Oleh :**

**Ari Setyawan  
1461404915**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2018**

## **TUGAS AKHIR**

# **RANCANG BANGUN SIMULASI SMART TRASH BIN DENGAN PEMILAH SAMPAH OTOMATIS DISERTAI NOTIFIKASI SMS MENGUNAKAN MIKROKONTROLER**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana



**Di susun Oleh :**

**Ari Setyawan  
1461404915**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

---

**LEMBAR PENGESAHAN**

Nama : Ari Setyawan  
NBI : 1461404915  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : **RANCANG BANGUN SIMULASI SMART  
TRASH BIN DENGAN PEMILAH SAMPAH  
OTOMATIS DISERTAI NOTIFIKASI SMS  
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER**

Mengetahui / Menyetujui  
Dosen Pembimbing

Anton Breva Yunanda, ST., MMT  
20460.00.0513

Dekan  
Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya

Ketua Program Studi  
Teknik Informatika  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya

Dr. Ir. Sajjiyo, M.Kes.  
20410.90.0197

Geri Kusnanto, S.Kom., MM.  
20460.94.0401

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

---

**LEMBAR PENGESAHAN**

Nama : Ari Setyawan  
NBI : 1461404915  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : **RANCANG BANGUN SIMULASI SMART  
TRASH BIN DENGAN PEMILAH SAMPAH  
OTOMATIS DISERTAI NOTIFIKASI SMS  
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER**

Mengetahui / Menyetujui  
Dosen Pembimbing

Anton Breva Yunanda, ST., MMT  
20460.00.0513

Dekan  
Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya

Ketua Program Studi  
Teknik Informatika  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya

Dr. Ir. Sajjiyo, M.Kes.  
20410.90.0197

Geri Kusnanto, S.Kom., MM.  
20460.94.0401



## **PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ari Setyawan  
NBI : 1461404915  
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Informatika  
Judul Tugas Akhir : **RANCANG BANGUN SIMULASI SMART TRASH BIN DENGAN PEMILAH SAMPAH OTOMATIS DISERTAI NOTIFIKASI SMS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul di atas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah di publikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik dilingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul di atas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non-material, ataupun segala kemungkinan lain yang ada pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalih media / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (data base), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakkan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan / kesarjanaaan.

Surabaya, 09 Juli 2018

ARI SETYAWAN  
1461404915

## **PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ari Setyawan  
NBI : 1461404915  
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Informatika  
Judul Tugas Akhir : **RANCANG BANGUN SIMULASI SMART TRASH BIN DENGAN PEMILAH SAMPAH OTOMATIS DISERTAI NOTIFIKASI SMS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul di atas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah di publikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik dilingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul di atas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non-material, ataupun segala kemungkinan lain yang ada pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalih media / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (data base), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakkan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan / kesarjanaan.

Surabaya, 09 Juli 2018

ARI SETYAWAN  
1461404915

## **ABSTRACT**

Name : Ari Setyawan  
Faculty/Study Program : Teknik/Teknik Informatika  
Title : RANCANG BANGUN SIMULASI SMART TRASH  
BIN DENGAN PEMILAH SAMPAH OTOMATIS  
DISERTAI NOTIFIKASI SMS  
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER

The design of this smart garbage is aimed to improve efficiency in sorting garbage with the purpose of sorting out the type of garbage, so that the garbage can be separated based on the type of that is Metal waste, Wet garbage and Dry waste. By using ROKO inductive proximity sensor for Metal trash, Rain FC-37 sensor for Wet garbage and Infrared sensor for Dry waste so that the type of waste can be known. Equipped with a buzzer as a sign that the garbage has been successfully sorted. There is a DHT22 sensor for temperature and humidity in the bin displayed by the LCD 16x2. And for the notification using GSM SIM800L module that will notify the janitor if one of the waste containers reached full condition.

Keywords: ROKO inductive proximity sensor, Rain sensor FC-37, infrared sensor, SIM800L gsm module, garbage sorting.

## **RINGKASAN**

Nama : Ari Setyawan  
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Informatika  
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN SIMULASI SMART TRASH  
BIN DENGAN PEMILAH SAMPAH OTOMATIS  
DISERTAI NOTIFIKASI SMS  
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER

Perancangan tempat sampah pintar ini ditujukan untuk meningkatkan efisiensi dalam pemilahan sampah yang bertujuan memilah jenis sampah, sehingga sampah dapat dipisahkan berdasarkan jenisnya yaitu sampah Logam, sampah Basah dan sampah Kering. Dengan menggunakan ROKO sensor proximity induktif untuk sampah Logam, sensor Rain FC-37 untuk sampah Basah dan sensor Inframerah untuk sampah Kering sehingga jenis sampah dapat diketahui. Dilengkapi buzzer sebagai pertanda bahwa sampah telah berhasil dipilah. Terdapat sensor DHT22 untuk mengetahui keadaan suhu dan kelembaban di dalam tempat sampah yang ditampilkan oleh LCD 16x2. Dan untuk notifikasi menggunakan GSM modul SIM800L yang akan memberitahu petugas kebersihan apabila salah satu penampung sampah mencapai kondisi penuh.

Kata Kunci: ROKO sensor proximity induktif, sensor Rain FC-37, sensor inframerah, modul gsm SIM800L, pemilah sampah.

## **KATA PENGANTAR**

Syukur Alhamdulillah penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya serta sholawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul :

### **“RANCANG BANGUN SIMULASI SMART TRASH BIN DENGAN PEMILAH SAMPAH OTOMATIS DISERTAI NOTIFIKASI SMS MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ”.**

Tujuan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan studi di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Selama proses penulisan dan penyelesaian Tugas Akhir ini, penulis banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tanpa bantuan dan dorongan yang tiada henti itu rasanya sulit bagi penulis untuk menyelesaikannya. Untuk itu dalam sebuah karya yang sederhana ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Anton Brevia Yunanda, ST., MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bantuan dan dorongan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Ibu Nuril Esti Khomariah, S.ST., MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan motivasi guna penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Ir. H. Sajiyo, M.Kes. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan pengesahan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Geri Kusnanto, S.Kom., MM selaku Ketua Program Studi Fakultas Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan pengesahan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Tri Irianto, Ibu Siti Aminah, dan keluarga tercinta yang dengan penuh cinta dan kasih sayangnya telah banyak memberikan doa, dukungan dan motivasi secara materiil maupun moril guna kelancaran penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Kepada Setya Rahmafiaty yang selalu memberikan doa, dukungan dan motivasinya. Yang senantiasa menemani saya dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.

7. Dan rekan-rekan seperjuangan grup “GOLEK REBORN”, grup “Pecinta Micin”, Informatika angkatan 2014 terutama teman-teman kelas ‘U’ yang tidak dapat saya sebut satu persatu, terima kasih atas bantuan dan dukungan kalian semua.

Semoga amal, bantuan bimbingan dan doa yang telah diberikan, mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhirnya penulis berharap semoga apa yang telah penulis selesaikan ini bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Surabaya, 20 April 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1    Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2    Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3    Maksud dan Tujuan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4    Batasan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5    Metode Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.6    Sistematika Penulisan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1    Penelitian Terdahulu.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2    Mikrokontroler Arduino .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1    Arduino Mega 2560.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3    Software Arduino .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.1    Pengertian Arduino Software (IDE) .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.2    Menulis Sketch .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.3    Sketchbook .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.4    Tabs, Multiple Files, dan Compilations .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.5    Uploading .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.6    Library .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

2.3.7	Serial Monitor.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.8	Preferences .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.9	Language Support.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.10	Boards.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4	Sensor .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.1	Sensor Proximity Induktif.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.2	Sensor Suhu dan Kelembaban DHT22.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.3	Sensor Rain FC-37.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.4	Sensor Ultrasonik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.5	Sensor Infrared (IR).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5	LCD 16x2 & I2C .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.1	LCD 16x2 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.2	I2C.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6	Motor Servo.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7	Buzzer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8	Modul GSM.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.1	Jaringan GSM .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.2	Kartu SIM.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.3	Modul SIM800L .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III METODE PENELITIAN ANALISA DAN CARA KERJA .....</b>		<b>Error!</b>
Bookmark not defined.		
3.1	Kerangka Berpikir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2	Analisa Rangkaian Secara Blok Diagram .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3	Analisa Flowchart.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4	Rancangan Desain Alat dan Cara Kerja...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.1	Rancangan Desain Alat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.2	Cara Kerja Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5	Analisa Rangkaian Secara Detail .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



<b>BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1    Kondisi Awal Uji Coba .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2    Tahapan Uji Coba.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1    Pemilah Menurut Jenis Bahan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2    Tingkat Kepenuhan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.3    Kinerja Pemilah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3    Analisa .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1    Kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2    Saran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>LAMPIRAN 1.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>LAMPIRAN 2.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Arduino Mega 2560 ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2 tampilan dari Software Arduino IDE .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.3 Bentuk Fisik Sensor Proximity Induktif .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.4 Komponen Sensor Proximity Induktif .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.5 Prinsip Kerja Sensor Proximity Induktif .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.6 Bentuk Fisik Sensor DHT22 ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.7 Bentuk Fisik Sensor Rain FC-37... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.8 Bentuk Fisik Sensor Ultrasonic HC-SR04 ...**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.9 Cara Kerja Sensor Ultrasonik..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.10 Bentuk Fisik Sensor Inframerah (IR) .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.11 Bentuk Fisik LCD 16 x 2 ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.12 Bentuk Fisik Modul I2C ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.13 Bentuk Fisik Motor Servo ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.14 Prinsip Kerja Motor Servo ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.15 Bentuk Fisik PiezoBuzzer ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.16 Bentuk dan Struktur PiezoBuzzer **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.17 Bentuk Fisik Kartu SIM ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.18 Bentuk Fisik Modul SIM800L.... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.1 Blok Diagram tempat sampah pintar.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.2 Flowchart Smart Trash Bin. .... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.3 Rancangan desain alat..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.4 Cara kerja alat. .... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.5 Rangkaian alat yang digunakan .... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penjelasan menu software Arduino IDE ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2.2 Spesifikasi kaki LCD 16x2 ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.1 Cara pengelolaan Smart Trash bin .... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.2 Penjelasan alat ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1 Hasil pemilahan menurut jenisnya. ... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.2 Fungsi notifikasi kepenuhan penampung ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.3 Kinerja Pemilah Sampah ..... **Error! Bookmark not defined.**