

KOTAK SAMPAH BERBICARA (KOSAMCAR)

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah syarat kelulusan
Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh :

Selah	NIRM:	0031955
Tesah Aldi Parani	NIRM:	0031957

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2022**

LEMBAR PENGESAHAN

KOTAK SAMPAH BERBICARA (KOSAMCAR)

Oleh :

Selah / NIRM 0031955

Tesah Aldi Parani / NIRM 0031957

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

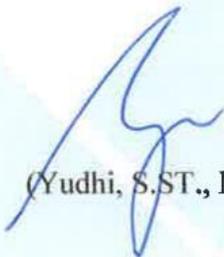
Menyetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2



(Ocsirendi, S.ST, M.T)



(Yudhi, S.ST., MT)

Penguji 1

Penguji 2



(Indra Dwisaputra, M.T)



(Aan Febriansyah, M.T)

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama mahasiswa 1 : Selah NIRM : 0031955

Nama mahasiswa 2 : Tesah Aldi Parani NIRM : 0031957

Dengan judul : Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR)

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 3 Agustus 2022

Nama mahasiswa	Tanda tangan
1. Selah	
2. Tesah Aldi Parani	

ABSTRAK

Sebagian besar aktivitas pasti tidak terlepas dari sampah. Semakin meningkat aktivitas manusia, maka jumlah sampah yang dihasilkan pun meningkat. Hal itu terlihat dari banyaknya sampah yang berserakan disekitar lingkungan. Kotak sampah banyak ditemui dengan sistem manual, sehingga membuat orang merasa malas jika hendak membuang sampah karena harus terlebih dahulu membuka tutup tempat sampah. Dari permasalahan tersebut maka dibuatlah proyek akhir yaitu kotak sampah otomatis dan dapat berbicara. Tujuannya untuk menarik minat individu dalam membuang sampah pada tempatnya. Adapun metode yang digunakan pada proyek akhir ini yaitu studi literatur, perancangan hardware dan software, pembuatan hardware dan software, pengujian hardware dan software agar alat dapat berfungsi dengan baik. Untuk hasil dari uji coba yang dilakukan pengambilan data sensor ultrasonik 1 (pendeteksi objek) digunakan untuk mendeteksi adanya objek di depan sensor dengan jarak yang ditentukan yaitu 5 – 55 cm dengan presentase error yaitu 3,33% dengan jarak 15,5 cm, 1,63% dengan jarak 30,5 cm dan 1,09% dengan jarak 45,5 cm. Dan untuk pengambilan data sensor ultrasonik 2 (pendeteksi kapasitas) pengambilan data sensor dilakukan dengan uji coba berbagai jenis sampah untuk melihat apakah sampah tersebut dapat terdeteksi oleh sensor ultrasonik 2. Sampah yang terdeteksi kapasitas yaitu kardus, buku, kertas HVS, sepatu, tas, tisu, plastik, casing HP, paper bag dengan nilai presentase kapasitas sebesar 25%, 50%, dan 75%. Pada pengujian motor servo untuk mengetahui sudut putaran yang tepat pada tutup kotak sampah dan pengujian dfplayer mini untuk mengetahui rekaman suara yang di format dapat sesuai urutan.

Kata kunci: Kotak Sampah Berbicara, Motor Servo, Sampah, Sensor Ultrasonik

ABSTRACT

Most of the activities certainly can not be separated from the garbage. As human activities increase, the amount of waste produced also increases. This can be seen from the amount of garbage scattered around the environment. Many garbage boxes are found with manual systems, so that people feel lazy if they don't want to throw trash because they have to first open the lid of the trash can. From these problems, the final project was made, namely an automatic trash box that can talk. aims to attract individual interest in disposing of waste in its place. The methods used in this final project are literature study, hardware and software design, hardware and software manufacture, hardware and software testing so that the tool can work properly. For the results of the experiments carried out, ultrasonic sensor data collection 1 (object detection) was used to detect the presence of objects in front of the sensor with a specified distance of 5-55 cm with an error percentage of 3.33% with a distance of 15.5 cm, 1.63% with a distance of 30.5 cm and 1.09% with a distance of 45.5 cm. And for ultrasonic sensor 2 data retrieval (capacity detector) sensor data retrieval is carried out by testing various types of waste to see if the garbage can be detected by ultrasonic sensors 2. The detected waste is cardboard, books, HVS paper, shoes, bags, tissues, plastic, HP casing, paper bag with a percentage value of 25%, 50%, and 75% capacity. In testing the servo motor to find out the right rotation angle on the lid of the garbage box and testing the mini dfplayer to find out the sound recordings that are formatted can be in sequence.

Key words: Talking Garbage Box, Servo Motor, Garbage, Ultrasonic Sensor

KATA PENGANTAR

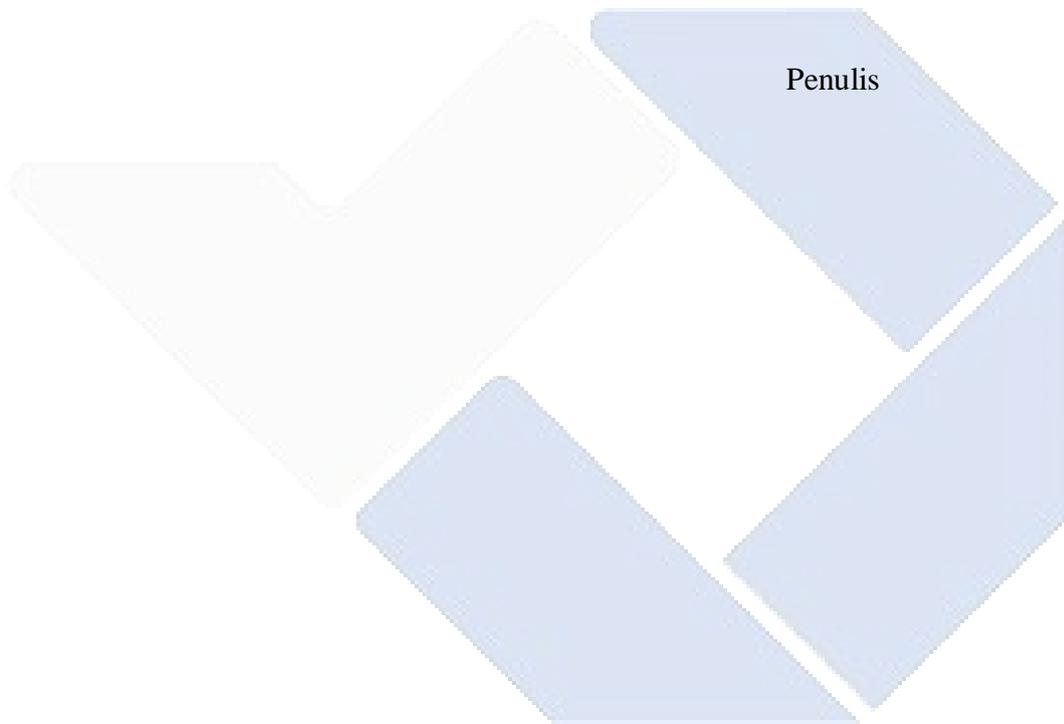
Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan makalah yang berjudul “Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR)”. Makalah ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Selain itu, tujuan dari penulisan makalah ini adalah untuk memberikan pengetahuan kepada pembaca mengenai sistem pembuatan Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR).

Selama penulisan makalah ini, penulis banyak menerima petunjuk, bantuan dan dukungan sehingga dapat menyelesaikan makalah ini dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orangtua dan keluarga yang sudah memberikan dukungan, motivasi, perhatian, dan doa kepada penulis.
2. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng, Ph.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Ocsirendi, S.ST, M.T selaku pembimbing 1 yang sudah memberikan bimbingan, saran, dan solusi terbaik dari masalah yang dihadapi penulis dalam menyelesaikan proyek akhir.
4. Bapak Yudhi, S.ST., MT selaku pembimbing 2 yang sudah memberikan ide, ilmu pengetahuan, dan pengarahan dalam pembuatan proyek akhir.
5. Seluruh staf/dosen Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang sudah mengajarkan dan memberikan ilmu kepada penulis.
6. Sahabat-sahabat penulis yang sudah memberikan doa, dukungan, dan semangat dalam penyelesaian proyek akhir.
7. Seluruh teman-teman seperjuangan yang sudah memberikan dukungan dalam penyelesaian proyek akhir.

Penulis menyadari makalah ini masih belum sempurna karena adanya keterbatasan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki penulis. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan makalah ini. Penulis berharap makalah ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Sungailiat, 3 Agustus 2022



Penulis

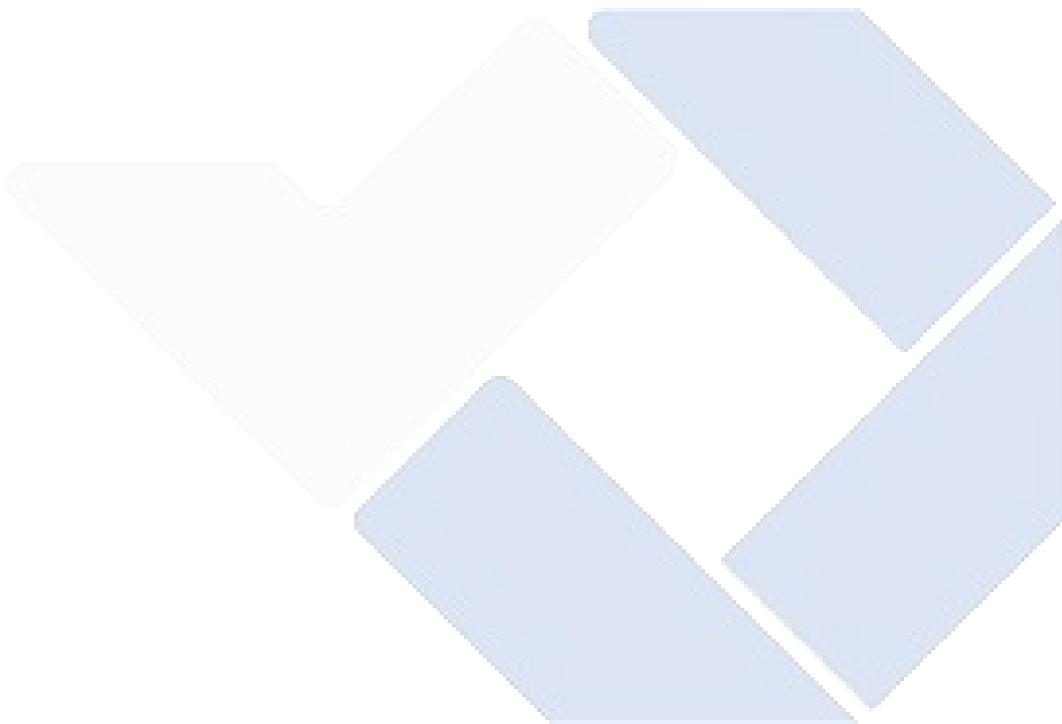
DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Proyek Akhir	2
BAB II LANDASAN TEORI	3
2.1 Kotak Sampah Pintar	3
2.2 Arduino Uno R3	3
2.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04	4
2.4 <i>DFPlayer</i> Mini	5
2.5 Motor Servo SG90.....	6
BAB III METODE PELAKSANAAN	7
3.1 Studi Literatur	7

3.2 Variabel Rumus <i>Error</i> dan Jarak Presentase Kapasitas	7
3.3 Model Konstruksi Kotak Sampah	8
3.4 Rancangan <i>Hardware</i>	9
3.4.1 Blok Diagram Sistem	9
3.4.2 Desain Alat	9
3.4.3 Deskripsi alat	10
3.4.4 Skema Rangkaian <i>Hardware</i>	11
3.5 Rancangan <i>Software</i>	11
3.5.1 <i>Flowchart Software</i>	11
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	13
3.7 Pembuatan <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	14
3.7.1 Pembuatan <i>Hardware</i>	14
3.8 Pembuatan <i>Software</i>	19
3.9 Analisis data.....	19
BAB IV PEMBAHASAN	20
4.1 Pengujian <i>Hardware</i>	20
4.1.1 Pengujian Sensor Ultrasonik 1 (pendeteksi objek)	20
4.1.2 Pengujian Sensor Ultrasonik 2 (pendeteksi kapasitas).....	25
4.1.3 Pengujian Motor Servo SG90.....	29
4.1.4 Pengujian <i>DFPlayer</i> Mini	29
4.2 Pengujian Keseluruhan	30
BAB V PENUTUP	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil pengujian sensor ultrasonik 1 (pendeteksi objek)	211
Tabel 4.2 Hasil pengujian sensor ultrasonik 2 (pendeteksi kapasitas)	266
Tabel 4.3 Hasil pengujian motor servo SG90	299
Tabel 4.4 Hasil pengujian <i>dfplayer</i> mini.....	299



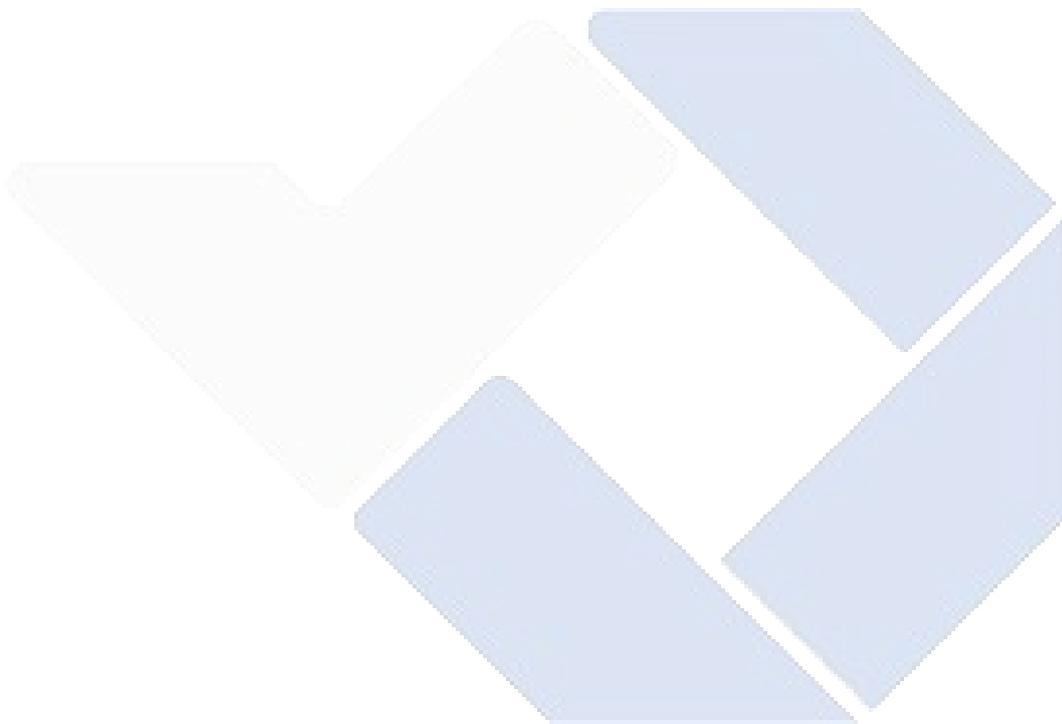
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kotak Sampah Pintar/Cerdas.....	3
Gambar 2. 2 Arduino Uno R3	4
Gambar 2. 3 Sensor Ultrasonik HC-SR04	5
Gambar 2. 4 <i>DFPlayer</i> Mini	6
Gambar 2. 5 Motor Servo SG90.....	6
Gambar 3. 1 Model Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR).....	8
Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem.....	9
Gambar 3. 3 Desain Alat Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR)	10
Gambar 3. 4 Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR)	10
Gambar 3. 5 Skema Rangkaian <i>Hardware</i> Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR).....	11
Gambar 3. 6 <i>Flowchart software</i>	12
Gambar 3. 7 <i>Flowchart</i> Teknik Pengumpulan Data.....	13
Gambar 3. 8 Tampilan posisi motor servo	14
Gambar 3. 9 Tampilan posisi sensor ultrasonik 1	15
Gambar 3. 10 Tampilan posisi LCD 16x2	16
Gambar 3. 11 Tampilan posisi sensor ultrasonik 2.....	16
Gambar 3. 12 Tampilan posisi <i>dfplayer</i> mini dan <i>speaker</i>	17
Gambar 3. 13 Tampilan <i>box</i> hitam	18
Gambar 3. 14 Tampilan <i>power bank</i>	18
Gambar 4. 1 Kondisi awal kotak sampah.....	30
Gambar 4. 2 Membuang sampah.....	31
Gambar 4. 3 Kotak sampah terdeteksi kapasitas	31

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 DAFTAR RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN 2 PROGRAM ARDUINO



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Saat ini seluruh dunia termasuk Indonesia telah dilanda wabah yaitu virus Covid-19. Virus tersebut telah menyebabkan dampak yang begitu besar yaitu banyaknya angka kasus kematian dan sulitnya berinteraksi atau kontak fisik dengan lingkungan sekitarnya. Melihat kondisi sekarang yang sangat membatasi kegiatan manusia, hal ini tidak berpengaruh untuk mengembangkan teknologi terutama di bidang elektronika. Hal tersebut dibuktikan dengan munculnya inovasi-inovasi baru yang dapat mempengaruhi kehidupan manusia sekarang maupun dimasa depan.

Salah satu permasalahan yang sering disepelekan dalam kehidupan manusia adalah membuang sampah. Sampah ialah suatu benda yang terbuang seperti kotoran, daun, kertas, dan lain-lain (KBBI). Dalam kehidupan manusia, sebagian besar kegiatan pastilah tidak terlepas dari sampah. Semakin meningkat aktivitas manusia, maka jumlah sampah yang dihasilkan pun meningkat. Hal ini dapat dijumpai dari banyaknya sampah yang berserakan disekitar lingkungan. Banyak orang membuang sampah sembarangan karena merasa malas dan jika hendak membuang sampah harus terlebih dahulu membuka tutup kotak sampah. Untuk menanamkan kepedulian akan kebersihan lingkungan dan meningkatkan minat untuk membuang sampah pada tempatnya, terkadang dibutuhkan strategi tersendiri bagi setiap individu untuk memiliki minat dalam membuang sampah.

Penulis memiliki ketertarikan dengan mengubah kotak sampah, yang dimana banyak ditemui kotak sampah yang menggunakan cara lama atau manual dengan mengubahnya menjadi otomatis dan dapat berbicara. Dengan ini, dibuatlah tempat sampah pintar. Dalam hal ini, diberi nama “Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR)”. Dengan adanya kotak sampah otomatis ini,

diharapkan mampu menumbuhkan kesadaran dan meningkatkan minat individu dalam membuang sampah pada tempatnya dapat menjadikan lingkungan yang bersih dan sehat.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pembuatan proyek akhir yang berjudul “Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR)” ini adalah:

1. Bagaimana cara mendeteksi orang atau benda untuk membuka tutup kotak sampah?
2. Bagaimana cara mengeluarkan suara jika tutup kotak sampah terbuka?
3. Bagaimana cara mendeteksi kapasitas sampah yang ada di dalam kotak sampah?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan dalam pembuatan proyek akhir yang berjudul “Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR)” ini adalah:

1. Sampah yang bisa ditampung adalah sampah kering.
2. Kotak sampah ditempatkan di dalam ruangan dan dijauhkan dari air.
3. Kotak sampah dapat terbuka secara otomatis jika didekat kotak sampah terlalu banyak orang.

1.4 Tujuan Proyek Akhir

Adapun tujuan pembuatan proyek akhir yang berjudul “Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR)” ini adalah:

1. Membuat kotak sampah dapat membuka dan menutup secara otomatis.
2. Membuat kotak sampah dapat mendeteksi adanya objek di depan sensor.
3. Membuat kotak sampah dapat berbicara.
4. Membuat kotak sampah dapat mendeteksi kapasitas.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kotak Sampah Pintar

Kotak Sampah Pintar ialah kotak sampah yang dirancang untuk mempermudah individu dalam membuang sampah yang dimana dapat membuka dan menutup secara otomatis dengan mendekatkan objek di depan sensor. Dan memiliki ukuran 15 liter dengan tutup goyang. Mikrontroller kotak sampah pintar ini adalah Arduino Uno R3 dan digerakkan oleh motor servo SG90. Adapun bentuk dari Kotak Sampah Pintar/Cerdas adalah sebagai berikut.



Gambar 2.1 Kotak Sampah Pintar/Cerdas [1]

2.2 Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 ialah sistem kontrol dengan IC pengontrol berupa ATMEL Atmega328P. Arduino Uno R3 memiliki banyak pin yaitu 1 pin digital I dan O, dimana 6 di antaranya untuk pin keluaran (*output* analog) atau biasa disebut dengan *Pulse Width Modulation* (PWM), 6 pin analog *input*, clock 16 MHz, kecepatan, USB (*Universal Serial Bus*) ke port serial, colokan listrik, *header ICSP (In-Circuit Serial Programmer)* dan tombol *reset* [2]. Sedangkan untuk daya dari Arduino Uno R3 memiliki 2 koneksi aktif yaitu menggunakan USB komputer dan melalui colokan listrik. Tegangan yang digunakan pada

Arduino adalah 7 sampai 12 volt DC. Pada proyek akhir ini alasan menggunakan Arduino Uno R3 dikarenakan yaitu pin Arduino cukup untuk merangkai semua komponen yang digunakan dan memudahkan pemrograman. Bentuk Arduino Uno bisa dilihat digambar 2.2.



Gambar 2.2 Arduino Uno R3 [2]

2.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor Ultrasonik HC-SR04 yaitu sensor yang memiliki pengukuran non-kontak dari 2 - 400 cm. Jarak pengukuran yang akurat hingga 3 mm [3]. Sensor ultrasonik dapat memancarkan gelombang suara dengan frekuensi yang ditentukan oleh sensor ultrasonik, dan sensor ultrasonik dapat menangkap kembali gelombang pantul yang telah dipancarkan. Sensor ini juga dapat digunakan untuk mendeteksi jarak benda apapun di depannya.

Sensor mempunyai 4 pin yaitu Vcc, Trigger, Echo, dan Gnd. Untuk kode Vcc 5 volt. Pin Trigger ialah kaki yang digunakan sebagai pemicu dan kaki Echo digunakan untuk mengambil gelombang pantul. Dan Gnd merupakan pin negatif.

Sistem kerja dari sensor ultrasonik HCSR-04 ialah ketika sinyal diberikan oleh sensor pada frekuensi yang telah ditentukan untuk durasi yang telah ditentukan. Dan untuk mengukur jarak benda, frekuensi yang biasa digunakan berada pada rentang 40 kHz. Sinyal yang dipancarkan mengalir dalam bentuk gelombang suara dengan kecepatan 340 m/s. Jika sinyal dari sensor mengenai suatu objek, sinyal tersebut dipantulkan oleh objek tersebut. Pada proyek akhir ini

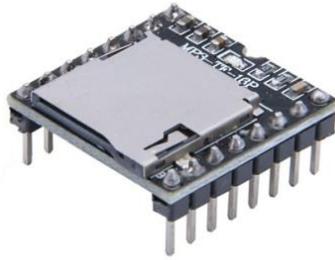
kami menggunakan 2 sensor ultrasonik untuk sensor ultrasonik 1 dipergunakan mendeteksi objek yang ada di depan kotak sampah dengan jarak <50 cm dan sensor ultrasonik yang 2 digunakan untuk mengetahui kapasitas dari tempat sampah dengan frekuensi 25%, 50%, 75% dan 100% yang akan terbaca di layar LCD 16x2. Pada proyek akhir ini alasan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 dikarenakan yaitu untuk mendeteksi adanya objek di depan sensor dan untuk mendeteksi kapasitas sampah. Bentuk sensor ultrasonik HC-SR04 bisa dilihat digambar 2.3.



Gambar 2.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04 [3]

2.4 DFPlayer Mini

Modul MP3 yang bertipe *DFPlayer Mini* digunakan untuk membuat *file* suara yang sudah terformat pada *memory card*. *DFPlayer Mini* memiliki 16 *pin interface* dan bisa berjalan secara individu. Modul ini mempunyai fitur *autoplay*, saat modul menerima daya dan *file* yang diformat dalam bentuk MP3 dan *file* tersebut dapat memutar secara otomatis. Modul ini dipergunakan untuk memberitahu dalam bentuk suara saat tutup kotak sampah terbuka dan mencapai kapasitas sampah [4]. Modul MP3 pada proyek akhir ini yaitu dengan tipe TF-16P. Pada proyek akhir ini alasan menggunakan *DFPlayer Mini* dikarenakan yaitu untuk mengeluarkan suara yang telah diformat di *memory card*. Bentuk *dfplayer* mini bisa dilihat digambar 2.4.



Gambar 2.4 DFPlayer Mini [4]

2.5 Motor Servo SG90

Motor Servo merupakan jenis motor untuk sebuah alat yang mempunyai fungsi untuk memutar suatu objek dengan jarak suatu objek yang presisi dalam hal sudut, kecepatan dan akselerasi. Kemudian diinformasikan ke dalam kabel rangkaian yang ada pada motor servo [1]. Pada proyek akhir ini alasan menggunakan motor servo SG90 dikarenakan tipe motor servo standar yang dapat berputar 180° dan dapat membuka serta menutup kotak sampah secara otomatis. Bentuk motor servo SG90 bisa dilihat digambar 2.5.



Gambar 2.5 Motor Servo SG90 [1]

BAB III METODE PELAKSANAAN

3.1 Studi Literatur

Studi literatur ialah tahap pertama yang digunakan sebelum memulai penelitian. Studi literatur dimulai dengan mengumpulkan referensi dari jurnal, artikel, *website*, dan sumber lain yang sudah dibuat oleh beberapa peneliti sebelumnya terkait dengan kotak sampah pintar dan dapat berbicara.

3.2 Variabel Rumus *Error* dan Jarak Presentase Kapasitas

Pada sensor ultrasonik 1 (pendeteksi objek) dalam pengukurannya didapatkan hasil perhitungan jarak dan toleransi *error*. Toleransi *error* dirumuskan sebagai berikut.

$$Error = \frac{\text{Hasil pada sensor} - \text{Jarak yang ditentukan}}{\text{Jarak yang ditentukan}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Pada sensor ultrasonik 2 (pendeteksi kapasitas) didapatkan hasil pembagian jarak kapasitas sampah yang dimulai dari 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Pembagian jarak presentase kapasitas dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Jarak presentase kapasitas} &= \frac{\text{Tinggi kotak sampah tanpa tutup}}{\text{Jumlah presentase kapasitas}} \dots\dots\dots (2) \\ &= \frac{60 \text{ cm}}{5} \\ &\equiv 12 \text{ cm} \end{aligned}$$

Jadi, nilai jarak presentase kapasitas sampah adalah 12 cm. Nilai tinggi kotak sampah tanpa tutup sebesar 60 cm didapat dari 67 cm nilai tinggi kotak sampah ada tutup lalu dikurang 7 cm jarak peletakan sensor ultrasonik 2 (pendeteksi kapasitas) yang dipasang dibalik tutup kotak sampah. Jadi didapatkanlah

60 cm tinggi tutup kotak sampah tanpa tutup. Sedangkan angka 5 didapat dari jumlah presentase kapasitas sampah dari 0%, 25%, 50%, 75%, sampai 100%.

Kemudian dirumuskan menggunakan rumus jarak presentase kapasitas maka dapatlah 12 cm untuk setiap jarak presentase kapasitas. Jarak presentase kapasitas sampah 0% yaitu >12 cm dan <60 cm. Jarak presentase kapasitas sampah 25% yaitu >36 cm dan <48 cm. Jarak presentase kapasitas sampah 50% yaitu >24 cm dan <36 cm. Jarak presentase kapasitas sampah 75% yaitu >12 cm dan <24 cm. Jarak presentase kapasitas sampah 100% yaitu >2 cm dan <12 cm.

3.3 Model Konstruksi Kotak Sampah

Model kotak sampah yang digunakan pada Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR) adalah bentuk balok, berwarna abu-abu, dengan tutup goyang, berukuran 42 liter. Dimensi kotak sampah ada tutup yaitu 33 x 33 x 67 cm. Dan jika tanpa tutup yaitu 33 x 33 x 60 cm.

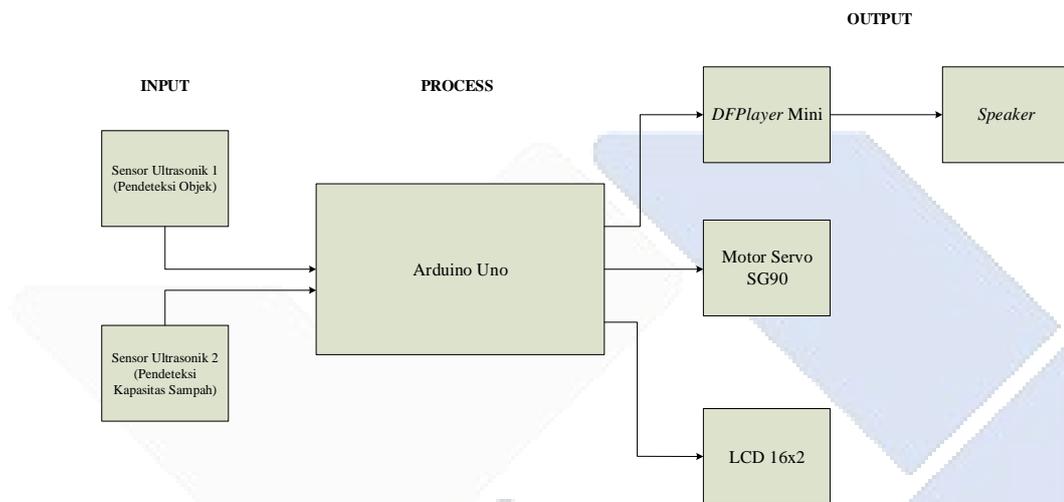


Gambar 3.1 Model Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR) [6]

3.4 Rancangan *Hardware*

3.4.1 Blok Diagram Sistem

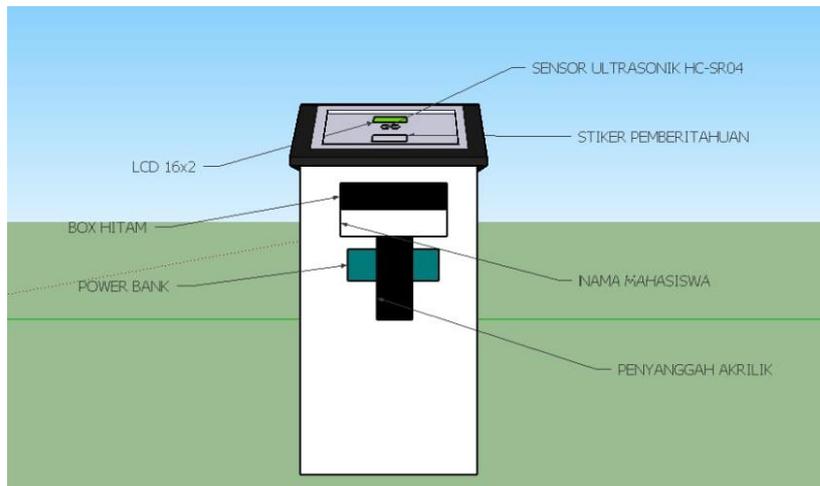
Pada tahap ini Arduino Uno sebagai mikrokontroler sistem yang kemudian memerintahkan semua komponen beroperasi sesuai dengan prinsip kerjanya masing-masing. Berikut ini blok diagram sistem dari “Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR)” bisa dilihat digambar 3.2.



Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem

3.4.2 Desain Alat

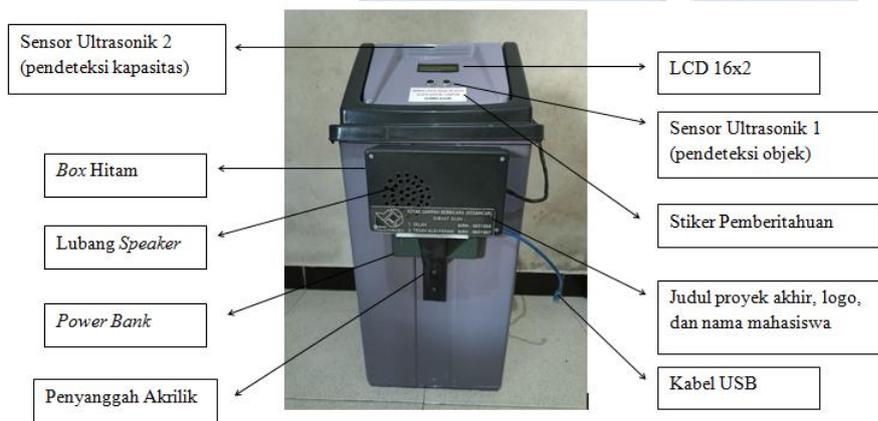
Desain alat adalah proses awal dalam merencanakan pembuatan proyek yang akan dibuat. Desain alat pada proyek akhir ini di desain di aplikasi *Google SketchUp*, berikut ini desain alatnya bisa dilihat digambar 3.3.



Gambar 3.3 Desain Alat Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR)

3.4.3 Deskripsi alat

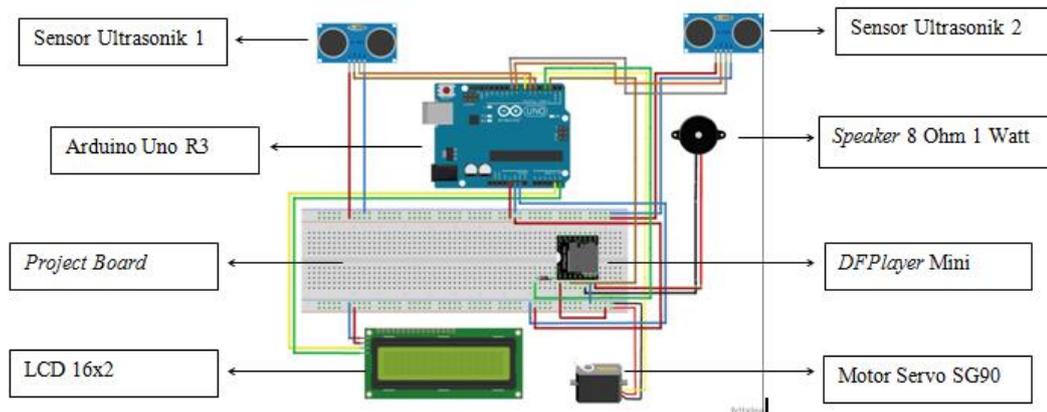
Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR) adalah sebuah kotak sampah yang dimodifikasi dengan cara membuka dan menutup secara otomatis, disertai dengan adanya suara, dan ada tampilan teks di layar LCD 16x2. Mikrontroller Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR) ini adalah Arduino Uno R3 dan digerakkan oleh motor servo SG90 yang dideteksi oleh sensor ultrasonik HC-SR04. Tujuan penulis membuat kotak sampah berbicara ini adalah untuk menarik minat individu dalam membuang sampah pada tempatnya dan menumbuhkan kesadaran akan kepedulian terhadap kebersihan lingkungan.



Gambar 3.4 Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR)

3.4.4 Skema Rangkaian *Hardware*

Pada skema rangkaian *hardware* semua komponen yang dipergunakan dalam proyek akhir. Skema rangkaian ini dirancang pada aplikasi *Fritzing*.



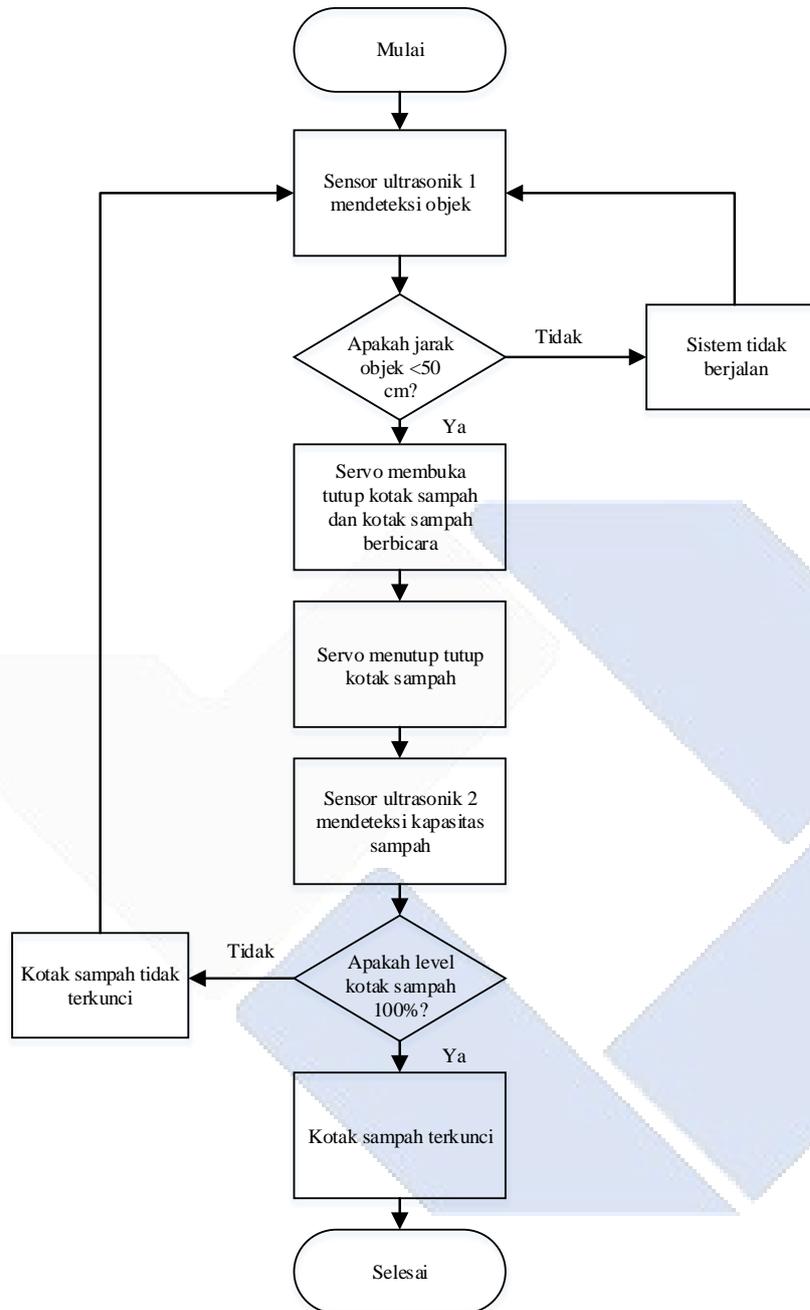
Gambar 3.5 Skema Rangkaian Hardware Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR)

Pada gambar 3.5 menunjukkan rangkaian komponen dari Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR). Rangkaian ini bekerja saling berhubungan. Maksudnya yaitu apabila sensor ultrasonik 1 mendeteksi adanya objek di depan sensor, maka motor servo akan membuka penutup kotak sampah. Kemudian sensor ultrasonik 2 menjadi OFF atau mati sementara dan belum mendeteksi kapasitas sampah. Ketika motor servo menutup kotak sampah, maka sensor ultrasonik 2 akan ON dan mendeteksi kapasitas sampah.

3.5 Rancangan *Software*

3.5.1 *Flowchart Software*

Pada *flowchart software* Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR) bisa dilihat digambar 3.6 sebagai berikut.



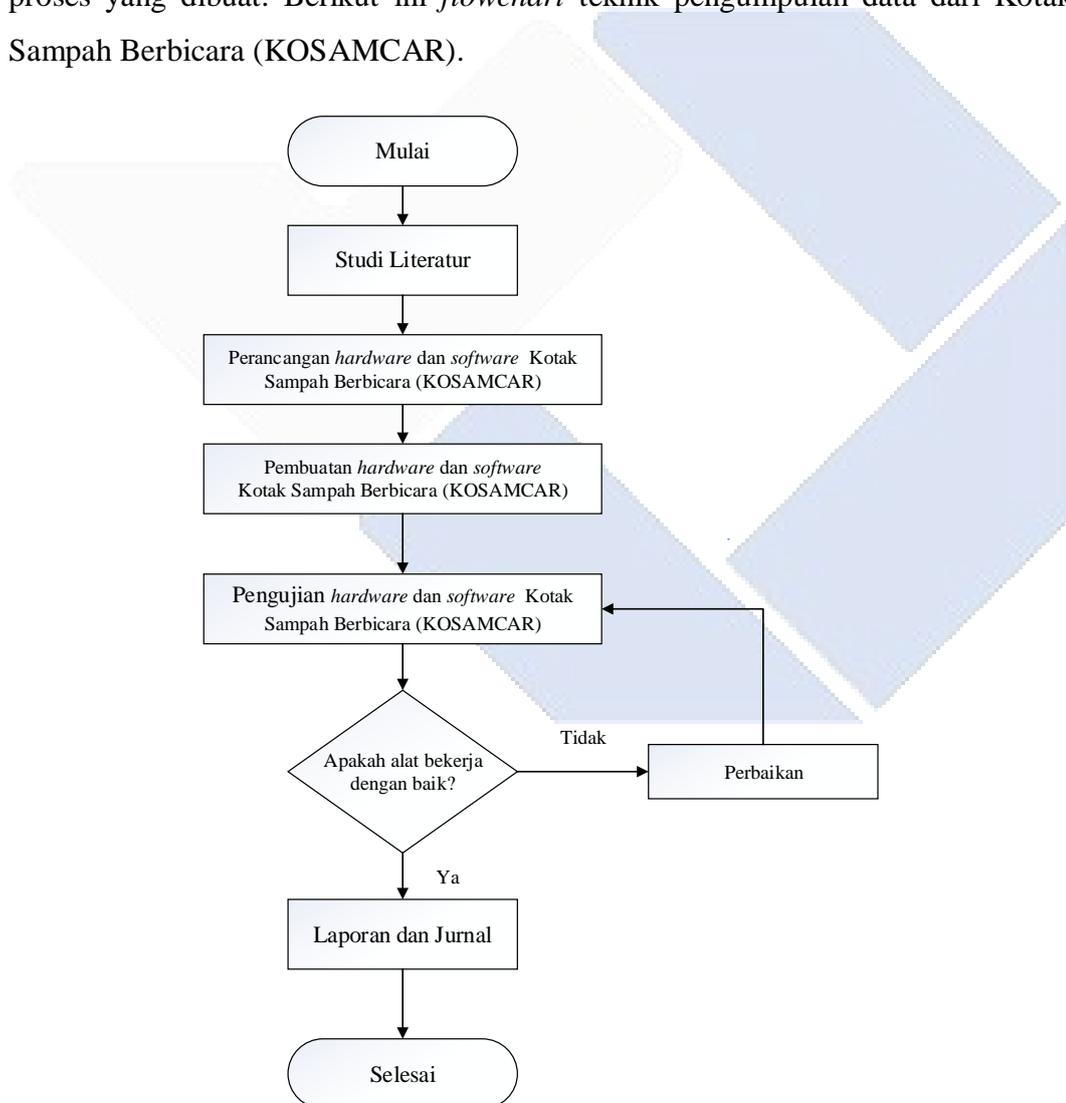
Gambar 3.6 *Flowchart software*

Dapat dilihat *flowchart software* digambar 3.6 menunjukkan diagram dari sistem Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR). *Flowchart* tersebut menjelaskan sistem kerja dari sensor ultrasonik 1 mendeteksi jarak objek yang berada di depan kotak sampah <50 cm. Kemudian, motor servo akan membuka penutup kotak sampah dan diikuti dengan keluarnya ucapan selama 5 detik lalu selanjutnya

penutup kotak sampah akan kembali menutup. Berikutnya sensor ultrasonik 2 akan mendeteksi kapasitas sampah yang masuk. Jika kotak sampah sudah penuh atau 100%, maka penutup kotak sampah akan mengunci dan jika kotak sampah belum penuh kotak sampah dapat membuka.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Flowchart merupakan suatu gambar yang menunjukkan sebuah proses yang berhubungan dengan suatu sistem. *Flowchart* ini dibuat untuk menjelaskan tahap-tahap teknik pengumpulan data agar orang lain dapat memahami alur dari proses yang dibuat. Berikut ini *flowchart* teknik pengumpulan data dari Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR).



Gambar 3.7 *Flowchart* Teknik Pengumpulan Data

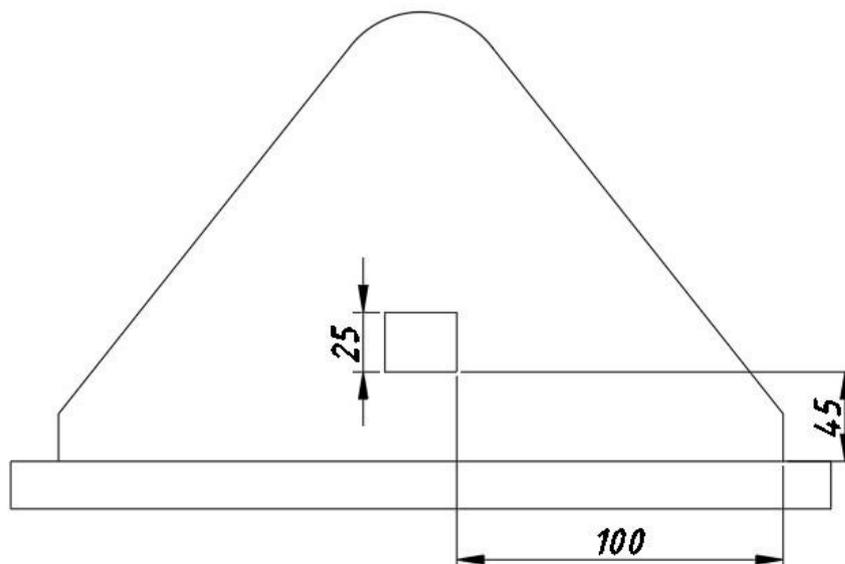
3.7 Pembuatan *Hardware* dan *Software*

3.7.1 Pembuatan *Hardware*

Pembuatan *hardware* pada proyek akhir yang berjudul Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR) adalah merangkai komponen ke kotak sampah. Peletakan Arduino Uno, *dfplayer* mini, dan *speaker* 8 Ohm 1 Watt diletakkan di dalam *box* hitam dengan ukuran X6 sesuai dengan posisinya. Sedangkan sensor ultrasonik HC-SR04, LCD 16x2, dan motor servo SG90 diletakkan dibalik tutup kotak sampah.

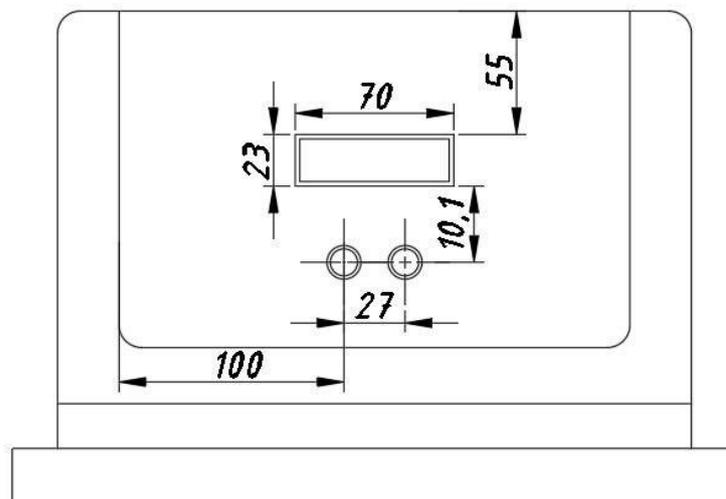
Berikut ini tahapan-tahapan dalam pembuatan Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR) :

1. Merakit motor servo SG90 dibalik tutup kotak sampah. Dalam ini untuk sistem pembuka dan penutup tutup kotak sampah. Untuk peletakan dari motor servo diletakkan di balik tutup kotak sampah. Serta ditambahkan kawat dengan panjang 5 cm untuk memudahkan proses buka tutup kotak sampah. Pada gambar teknik tersebut menggunakan satuan *centimeter* (cm).



Gambar 3.8 Tampilan posisi motor servo

1. Merakit sensor ultrasonik 1 (pendeteksi objek). Dalam hal ini digunakan untuk mendeteksi objek di depan sensor dengan jarak <math><50\text{ cm}</math>. Untuk posisi peletakan sensor ultrasonik didepan tutup kotak sampah. Peletakannya bisa dilihat digambar bawah ini. Pada gambar teknik tersebut menggunakan satuan *centimeter* (cm).



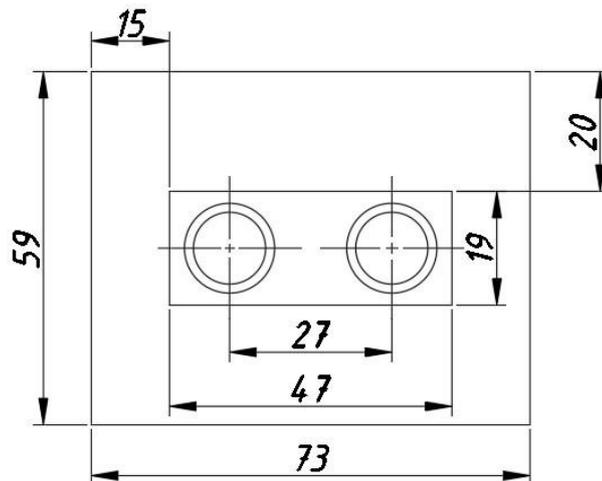
Gambar 3. 9 Tampilan posisi sensor ultrasonik 1

2. Merakit LCD 16x2. Dalam hal ini digunakan sebagai penampil teks. Peletakannya bisa dilihat digambar bawah ini. Pada gambar teknik tersebut menggunakan satuan *centimeter* (cm).



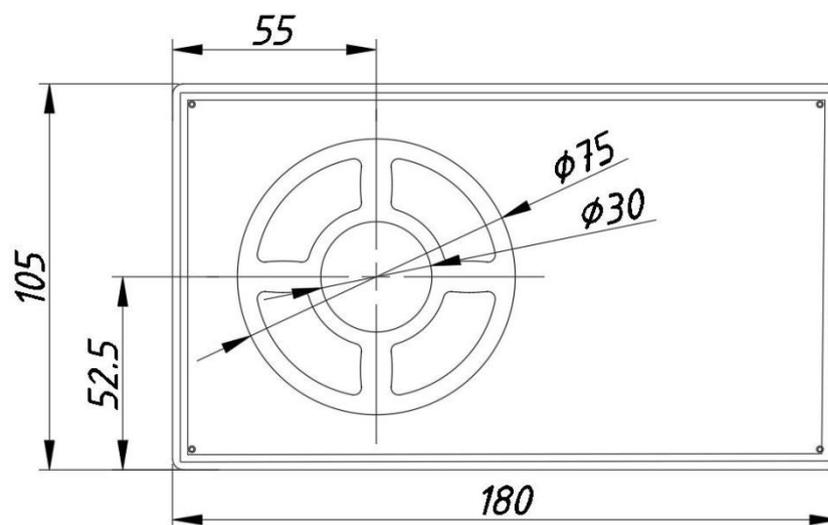
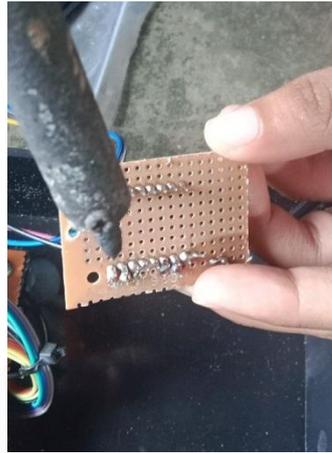
Gambar 3.10 Tampilan posisi LCD 16x2

3. Merakit sensor ultrasonik 2 (Pendeteksi kapasitas). Dalam hal ini sensor ultrasonik digunakan untuk mendeteksi kapasitas sampah yang masuk kedalam kotak sampah dengan presentase 25%, 50%, 75%, dan 100% dan nantinya akan ditampilkan melalui layar LCD 16x2. Peletakkannya bisa dilihat digambar bawah ini. Pada gambar teknik tersebut menggunakan satuan *centimeter* (cm).



Gambar 3.11 Tampilan posisi sensor ultrasonik 2

4. Merakit *dfplayer* mini dan *speaker* 8 Ohm 1 Watt pada papan PCB. Untuk *dfplayer* mini digunakan untuk menyimpan suara yang *diinput* dalam *Micro SD*. Dan *output* dari *dfplayer* mini akan keluar ke *speaker* Dalam hal ini mengeluarkan suara berupa ucapan. Pada gambar teknik tersebut menggunakan satuan *centimeter* (cm).



Gambar 3.12 Tampilan posisi *dfplayer* mini dan *speaker*

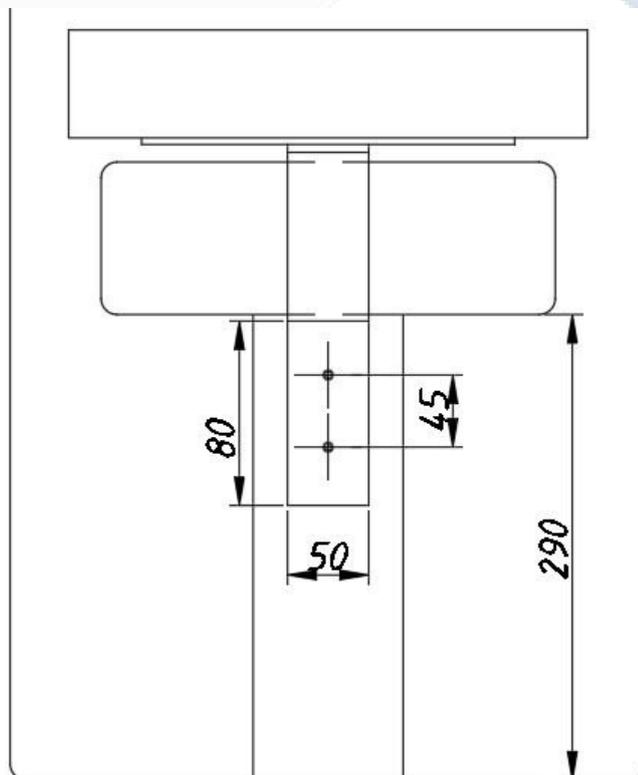
2. Merakit Arduino Uno R3 pada papan PCB. Digunakan sebagai kendali semua komponen pada proyek akhir.
3. Setelah merakit *dfplayer* mini, *speaker* dan Arduino Uno. Tak lupa *box* hitam dilubangi untuk ventilasi suara dari *speaker*. Selanjutnya

meletakkan komponen tersebut ke dalam *box* hitam dengan ukuran X6, yang nantinya akan dipasang di depan kotak sampah.



Gambar 3.13 Tampilan *box* hitam

5. Memasang dan menempatan *power bank* dibawah *box* hitam. Dalam hal ini fungsi *power bank* yaitu sebagai catu daya kotak sampah dan sekaligus sebagai *back up* ketika listrik mati. Pada gambar teknik tersebut menggunakan satuan *centimeter* (cm).



Gambar 3. 14 Tampilan *power bank*

3.8 Pembuatan Software

Pembuatan *software* dilaksanakan dengan memprogram semua komponen di aplikasi *Arduino IDE* agar berhasil dan dapat bekerja tanpa *error*. Beberapa tahapan dalam pemrograman *Arduino IDE* adalah mencoba dan memprogram komponen sesuai dengan fungsinya masing-masing, hal ini untuk mencegah kegagalan pada proyek akhir ini. Berikut ialah beberapa tahapan pemrograman sebagai berikut:

1. Pemrograman sensor ultrasonik 1 dengan motor servo SG90 untuk mendeteksi adanya objek agar dapat membuka dan menutup kotak sampah secara otomatis.
2. Pemrograman *dfplayer* mini dengan *speaker* untuk mengeluarkan suara dari kotak sampah.
3. Pemrograman sensor ultrasonik 2 untuk mendeteksi kapasitas dari kotak sampah.
4. Pemrograman LCD 16x2 untuk menampilkan presentase sampah yang masuk ke dalam kotak sampah dari 25% , 50%, 75% dan 100%.

3.9 Analisis data

Pada tahap analisis data ini yaitu tahap pendeteksian sensor ultrasonik 1 (pendeteksi objek) untuk mendeteksi adanya objek di depan sensor dan sensor ultrasonik 2 (pendeteksi kapasitas) untuk mendeteksi kapasitas sampah yang masuk didalam kotak sampah, motor servo, dan *DFPlayer* Mini. Hal ini untuk mengidentifikasi kekurangan dari komponen baik dari konstruksi, rangkaian kontrol, maupun program. Tujuan dari analisis data ini untuk mendapatkan hasil yang sesuai tentang masalah yang dihadapi.

BAB IV

PEMBAHASAN

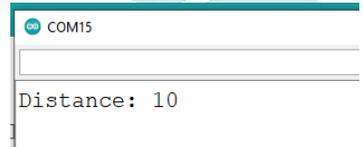
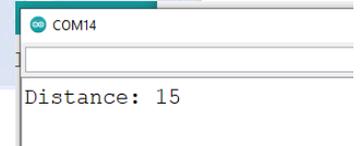
4.1 Pengujian *Hardware*

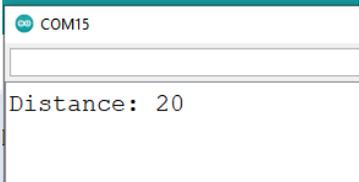
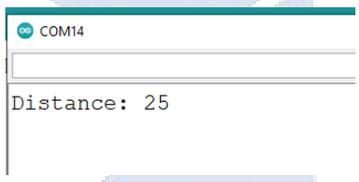
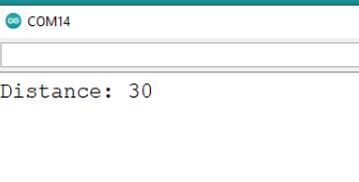
Pengujian *hardware* ialah melihat apakah komponen bisa bekerja sesuai dengan fungsinya. Semua komponen yang akan digunakan dirakit sesuai dengan posisi peletakannya. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa komponen seperti sensor ultrasonik 1 (pendeteksi objek), sensor ultrasonik 2 (pendeteksi kapasitas), *dfplayer* mini, dan motor servo.

4.1.1 Pengujian Sensor Ultrasonik 1 (pendeteksi objek)

Pada tahap pengujian sensor ultrasonik 1 (pendeteksi objek) digunakan untuk dapat mengecek keberhasilan dari sensor ultrasonik pada proses mendeteksi adanya objek yang berada di depan sensor. Untuk jarak sensor ultrasonik kurang dari 50 cm, maka untuk pengujian datanya dengan mengukur jarak sensor dari 5 cm – 55 cm menggunakan meteran. Cara ini untuk mengetahui sebuah sensor dapat mendeteksi objek sesuai dengan jarak yang diatur. Pengujian dimulai dengan mendekatkan objek dekat sensor dengan jarak yang telah ditentukan. Kemudian jarak akan tertampil pada *serial monitor* apakah sampah dengan pengukuran menggunakan meteran. Adapun hasil pengujian sensor ultrasonik 1 (pendeteksi objek) bisa dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil pengujian sensor ultrasonik 1 (pendeteksi objek)

Percobaan ke-	Jarak yang ditentukan (cm)	Gambar jarak pengukuran	Hasil pengukuran sensor (cm)	Tampilan di serial monitor	Error (%)	Keterangan
1	5		5		0	Berhasil
2	10		10		0	Berhasil
3	15,5		15		3,22	Berhasil

4	20		20		0	Berhasil
5	25		25		0	Berhasil
6	30,5		30		1,63	Berhasil

7

35



35

COM14
Distance: 35

0

Berhasil

8

40



40

COM14
Distance: 40

0

Berhasil

9	45,5		45		1,09	Berhasil
10	50		-	-	-	Tidak Berhasil
11	55,5		-	-	-	Tidak Berhasil

Berdasarkan tabel di atas, didapatkan hasil pengujian sensor ultrasonik dimulai dari jarak 5 cm sampai 55 cm. Sensor mampu mendeteksi objek dengan jarak kurang dari 50 cm. Jika pada pengukuran jarak terdapat *error* dengan presentase tertentu maka tutup dari kotak sampah tetap terbuka kecuali melebihi jarak yang ditentukan maka sensor ultrasonik tidak berhasil atau tidak mendeteksi adanya objek di depan sensor. Hal ini dikarenakan sensor pada program *Arduino IDE* di program dan diberikan batas jarak dengan kurang dari 50 cm.

4.1.2 Pengujian Sensor Ultrasonik 2 (pendeteksi kapasitas)

Pengujian sensor ultrasonik 2 (pendeteksi kapasitas) dipergunakan untuk melihat kemampuan sensor apakah mendeteksi presentase kapasitas sampah yang ada didalam kotak sampah. Kapasitas dapat terdeteksi saat sampah dalam posisi rata dan mencapai jarak yang telah diatur di program *Arduino IDE*. Dan tampilan kapasitas sampah akan muncul di layar LCD 16x2 beserta suara kapasitas sampah. Letak sensor ini berada dibalik tutup kotak sampah. Hasil pengujian sensor ultrasonik 2 (pendeteksi kapasitas) bisa dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil pengujian sensor ultrasonik 2 (pendeteksi kapasitas)

Percobaan ke-	Jenis Sampah	Gambar jenis sampah	Terdeteksi kapasitas	Keterangan
1	Botol plastik		Tidak	Tidak Berhasil
2	Kardus			Berhasil
3	<i>Paper bag</i>			Berhasil

4	Kantong plastik			Berhasil
5	Buku			Berhasil
6	Kertas HVS			Berhasil
7	Casing HP			Berhasil

8	Tas			Berhasil
9	Tisu			Berhasil
10	Sepatu			Berhasil

4.1.3 Pengujian Motor Servo SG90

Pengujian motor servo SG90 dipergunakan untuk menentukan sudut putaran yang benar sehingga motor servo yang dipergunakan pada proyek akhir bisa melakukan gerakan yang akurat sebagai pembuka dan penutup Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR). Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.1 Hasil pengujian motor servo SG90

<i>Syntax</i>	Sudut putaran	Posisi tutup	Keterangan
<code>myservo.write(180);</code>	175°	Terbuka penuh	Sesuai
<code>myservo.write(135);</code>	135°	Terbuka	Tidak sesuai
<code>myservo.write(90);</code>	90°	Terbuka separuh	Tidak Sesuai
<code>myservo.write(45);</code>	45°	Terbuka sedikit	Tidak sesuai
<code>myservo.write(0);</code>	0°	Tetutup	Sesuai

4.1.4 Pengujian DFPlayer Mini

Pengujian *dfplayer* mini ini digunakan untuk melihat apakah *dfplayer* mini ini bisa memutar rekaman suara yang ada di *memory card* dengan cara memasukan keterangan angka dibelakangnya dengan urutan. Yang dimana suara tersebut akan dijalankan saat penutup kotak sampah terbuka dan mencapai kapasitas sampah. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil pengujian *dfplayer* mini

Rekaman suara	Suara yang diperintahkan
0001	Sesuai
0002	Sesuai
0003	Sesuai
0004	Sesuai
0005	Sesuai
0005	Sesuai
0006	Sesuai

4.2 Pengujian Keseluruhan

Pengujian keseluruhan adalah pengujian untuk mengetahui secara keseluruhan apakah sistem kerja dan alat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian diawali dengan pendeteksian sensor ultrasonik 1 dengan jarak dari 5-55 cm. Lalu, tutup kotak sampah akan digerakkan oleh motor servo dengan sudut 0-180°. Kemudian dilakukan pembuangan sampah dengan jenis sampah seperti kardus, botol plastik, *paper bag*, kantong plastik, buku, kertas HVS, *casing* HP, tas, tisu, dan sepatu. Sensor ultrasonik 2 akan mendeteksi kapasitas sampah yang masuk. Kemudian dilakukan percobaan penambahan suara apakah suara yang telah diformat sesuai dengan yang dijalankan. Percobaan dilakukan dengan mendekati kotak sampah dan berhenti di jarak <50 cm di depan kotak sampah. Penutup kotak sampah akan membuka secara otomatis dalam waktu 5 detik. Kemudian setelah 5 detik, penutup kotak sampah akan kembali tertutup. Berikutnya, sampah yang terbangun akan terbaca oleh sensor ultrasonik 2 yang diletakkan dibalik tutup kotak sampah. Jika sensor mendeteksi sampah yang masuk, maka LCD akan menampilkan presentase kapasitas sampah.



Gambar 4. 1 Kondisi awal kotak sampah



Gambar 4. 2 Membuang sampah



Gambar 4. 3 Kotak sampah terdeteksi kapasitas

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, dan pengujian *hardware* dan *software* Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR) dapat disimpulkan yaitu pada pengambilan data sensor ultrasonik 1 digunakan untuk mendeteksi adanya objek dengan jarak yang ditentukan yaitu 5 – 55 cm dengan presentase *error* yaitu 3,33% dengan jarak 15,5 cm, 1,63% dengan jarak 30,5 cm dan 1,09% dengan jarak 45,5 cm. Untuk pengambilan data sensor ultrasonik 2 yaitu digunakan untuk mendeteksi kapasitas sampah yang dimana kami menggunakan berbagai jenis sampah. Jenis sampah yang terdeteksi kapasitas yaitu kardus, buku, kertas HVS, sepatu, tas, tisu, plastik, *casing* HP, *paper bag* dengan nilai presentase kapasitas sebesar 25%, 50%, dan 75%. Untuk sampah yang tidak terdeteksi kapasitas yaitu botol berisi air karena posisi sampah yang belum mencapai jarak kapasitas. Pada pengujian motor servo untuk menentukan sudut putaran yang benar pada tutup kotak sampah dan pengujian *dfplayer* mini untuk mengetahui rekaman suara yang di format dapat sesuai urutan. Pada Kotak Sampah Berbicara (KOSAMCAR) ini juga ditambahkan *back up* dari *power bank*. Fungsi dari *back up* tersebut ketika listrik mati, kotak sampah akan tetap bekerja.

5.2 Saran

1. Pada pembuatan proyek akhir selanjutnya bisa ditambahkan lebih banyak lagi sensor ultrasonik HC-SR04 di beberapa titik agar lebih akurat dan mendetail dalam mendeteksi kapasitas sampah.
2. Pada pembuatan proyek akhir berikutnya, dapat ditambahkan sensor yang bisa membedakan jenis sampah organik dan anorganik.
3. Pada pembuatan proyek akhir berikutnya, sistem monitoring dan sistem notifikasi sampah penuh tidak hanya ditampilkan melalui layar LCD saja, tetapi juga bisa ditampilkan menggunakan *web* atau berbasis *Internet Of Things* (IoT).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Junaed, F. and R. Nuraini, "Tempat sampah pintar berbasis HC-SR04 menggunakan Arduino Uno R3," *Jurnal Sains Komputer dan Informatika*, vol. 5, pp. 1-11, 2021.
- [2] S. S. and J. Mulyanto, "Purwarupa Tempat Sampah Pintar Berbasis Arduino Uno," *Jurnal Dinamika Inforamtika*, vol. 9, pp. 1-15, 2020.
- [3] Y. B. Widodo, T. S. and L. Faturahman, "TEMPAT SAMPAH PINTAR DENGAN NOTIFIKASI BERBASIS IOT," *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, vol. 5, pp. 1-8, 2019.
- [4] A. P. Rahardjo, S. and H. S. Utama, "Perancangan Tempat Sampah Pembuka Tutup Otomatis dan Indikator Kapasitas," *TESLA*, vol. 19, pp. 1-13, 2017.
- [5] A. Handoyo, M. T. Prasetyo and A. H. Saptadi, "Rancang Bangun Alat Tempat Sampah Pintar Postable Berbasis Arduino," *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, vol. 3, pp. 1-10, 2020.
- [6] D. Nusyirwan, "TONG SAMPAH PINTAR DENGAN PERINTAH SUARA GUNA MENGHILANGKAN PERILAKU SISWA MEMBUANG SAMPAH SEMBARANGAN DI SEKOLAH," *Jurnal TEKNOINFO*, vol. 14, pp. 1-11, 2020.
- [7] M. A. Ismail, R. K. Abdullah and S. Abdussamad, "Tempat Sampah Pintar Berbasis Internet of Things (IoT) Dengan Sistem Teknologi Informasi," *Jambura Journal of Electrical and Electronic Engineering (JJEED)*, vol. 3, pp. 1-6, 2021.
- [8] S. H. Bere, A. Mahmudi and A. P. Sasmito, "RANCANG BANGUN ALAT PEMBUKA DAN PENUTUP TONG SAMPAH OTOMATIS

MENGGUNAKAN SENSOR JARAK BERBASIS ARDUINO," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 5, pp. 1-7, 2021.

- [9] A. N. Maulana, P. and G. I. Hapsari, "TEMPAT SAMPAH BERBICARA OTOMATIS DENGAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS ARDUINO," *e-Proceeding of Applied Science*, vol. 7, pp. 1-12, 2021.
- [10] R. Utami and V. Anggrainy, "PENGUCAPAN SELAMAT DATANG DALAM BENTUK TEXT DAN SUARA," BANGKA BELITUNG, 2021.
- [11] E. Yuniarti and K. , "SISTEM PINTU OTOMATIS TERINTEGRASI ANDROID," BANGKA BELITUNG, 2021.
- [12] A. Prayetno, "Perancangan Tempat Sampah Pintar Berbasis Arduino Uno," Bengkulu, 2021.
- [13] F. Adiatma, M. Saleh and A. Hartoyo, "RANCANG BANGUN ALAT UKUR TUMPUKAN ISI BAK SAMPAH MENGGUNAKAN SENSOR INFRARED DENGAN TANDA PERINGATAN PENUH VIA SMS," *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, vol. 1, pp. 1-10.
- [14] H. Sanjaya, N. K. Daulay, J. Trianto and R. Rebdiandri, "Tempat Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 9, pp. 451-455, 2022.
- [15] R. Mahendra, I. Salamah and N. , "KOTAK SAMPAH OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MEGA 2560," *Jurnal Qua Teknika*, vol. 10, pp. 24-33, 2020.



LAMPIRAN 1

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama lengkap : Selah
Tempat, tanggal lahir : Cit, Belinyu, 26 September 2000
Alamat : Jalan Bhakti Air Hanyut
Nomor HP : 087774910729
Email : selahmei4269@gmail.com
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

- SD Negeri 28 Sungailiat
- SMP Negeri 1 Sungailiat
- SMK Negeri 1 Sungailiat

3. Pendidikan Non Formal

-

Sungailiat, 3 Agustus 2022



Selah

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama lengkap : Tesah Aldi Parani
Tempat, tanggal lahir: Tapus, 9 Agustus 2000
Alamat : Rambak
Nomor HP : 083152742239
Email : tesahaksiparani@gmail.com
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam



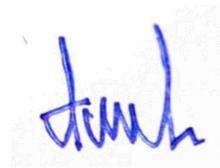
2. Riwayat Pendidikan

- MIN 1 Bangka
- MTS Negeri 1 Bangka
- MAN 1 Bangka

3. Pendidikan Non Formal

-

Sungailiat, 3 Agustus 2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Tesah Aldi Parani'. The signature is written in a cursive style.

Tesah Aldi Parani



LAMPIRAN 2
PROGRAM ARDUINO

PROGRAM ARDUINO

```
#include <SoftwareSerial.h> //Memanggil library SoftwareSerial
#include <DFPlayer_Mini_Mp3.h> //Memanggil library dfplayer mini
#include <Wire.h> //Memanggil library I2C
#include <LiquidCrystal_I2C.h> //Memanggil library LCD 16x2
#include <NewPing.h> //Memanggil library sensor ultrasonik
#include <Servo.h> //Memanggil library servo

int kapasitas_sampah ;

//Atur alamat LCD ke 0x27 untuk tampilan 16 karakter dan 2 baris
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
SoftwareSerial mySerial(3, 2); //Mendeklarasikan pin TX & RX
//TX DF Player disambungkan ke pin D3
//RX DF Player disambungkan ke pin D2 (melalui R 1k-4.7k)

#define TRIGGER_PIN1 8
#define ECHO_PIN1 9
#define MAX_DISTANCE1 60

NewPing sonar1(TRIGGER_PIN1, ECHO_PIN1, MAX_DISTANCE1);
//Pengaturan pin dan jarak maksimum.
```

```
const int busyPin =4;
```

```
const int servo = 7; //Definisikan servo pada pin 7
```

```
const int trigPin = 5; //Definisikan trigger di pin 5
```

```
const int echoPin = 6; //Definisikan echo di pin 6
```

```
//definisikan variabel
```

```
long duration; //Lamanya gelombang sejak dari trigger dan kembali ke echo
```

```
int distance; //Jarak
```

```
Servo myservo; //Membuat servo sebagai objek yang dikontrol
```

```
int pos = 0; //Variable untuk posisi servo selalu di nol derajat
```

```
void setup()
```

```
{
```

```
pinMode (busyPin, INPUT);
```

```
mySerial.begin (9600);
```

```
// LCD
```

```
lcd.begin();
```

```
//Menyalakan LCD dan menampilkan tulisan.
```

```
lcd.backlight();
```

```
delay(250);
```

```
lcd.backlight();
```

```
delay(250);
```

```
//SERVO DAN ULTRASONIK
```

```
pinMode(trigPin, OUTPUT); //Atur pin trig sebagai output
```

```
pinMode(echoPin, INPUT); //Atur pin echo sebagai input
```

```
myservo.attach(servo); //Pin servo pada pin 7 pwm
```

```
myservo.write(0); //Atur servo mulai dari posisi nol derajat
```

```
Serial.begin(9600); //Mulai serial komunikasi
```

```
//SUARA
```

```
pinMode (busyPin, INPUT);
```

```
mySerial.begin (9600);
```

```
mp3_set_serial (mySerial); //Setel softwareSerial untuk DFPlayer
```

```
delay(10);
```

```
mp3_reset(); //Modul Soft-Reset DFPlayer
```

```
delay(10); //Tunggu 1 ms untuk perintah respons
```

```
mp3_set_volume (70); //Setel modul Volume DFPlayer
delay(1000);
}

void loop()
{

  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Buanglah Sampah ");
  delay(1000);
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Pada Tempatnya ");
  //Mengatur trigger untuk LOW atau tegangan nol selama 2 mikrodetik
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);

  //Atur trigger setiap 10 mikrodetik

  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);

  //Membaca echoPin, mengembalikan waktu tempuh gelombang suara dalam
  mikrodetik
```

```
duration = pulseIn(echoPin, HIGH);

//Menghitung jarak

distance= duration*0.034/2; //Kalkulasi jarak baca yaitu lamanya waktu tempuh gelombang dikalikan kecepatan gelombang suara dibagi 2 (karena gelombang pantul)

//Mencetak jarak pada Serial Monitor
Serial.print("Distance: ");
Serial.println(distance);

//Cek kapasitas sampah

int kapasitas = sonar1.ping_cm(); //Kirim ping, dapatkan hasilnya dalam sentimeter.

//SERVO
while(kapasitas_sampah == 1)
{
    int kapasitas = sonar1.ping_cm(); //Kirim ping, dapatkan hasilnya dalam sentimeter.

    lcd.clear();

    lcd.setCursor(0,0);

    lcd.print("Kotak Sampah");

    lcd.setCursor(0,1);
```

```
lcd.print("Sudah Penuh");  
  
delay(200);  
  
if(kapasitas>=12 && kapasitas<=60)  
{  
  kapasitas_sampah = 2;  
}  
}  
  
if(kapasitas_sampah == 0 || kapasitas_sampah == 2){  
  if(distance<50)  
  { //Masukkan logika jika sensor membaca jarak kurang dari 50cm  
  
    myservo.write(45);  
  
    delay(1); //Atur servo mulai dari posisi 0 derajat sampai 180 derajat sehingga  
    dapat membuka pintu tempat sampah  
  
    myservo.write(90);  
  
    delay(1);  
  
    myservo.write(135);  
  
    delay(1);  
  
    myservo.write(180);  
  
    delay(2000);  
  
    lcd.clear();  
  
    lcd.setCursor(0,0);  
  
    lcd.print("Masukkan ");  
  
    lcd.setCursor(0,1);
```

```
lcd.print("Sampah ");
```

```
// SUARA
```

```
mp3_play (1); //Putar mp3 0001.mp3 dalam folder mp3 di memori
```

```
delay(1000);
```

```
//Memainkan file berikutnya jika lagu sebelumnya sudah selesai
```

```
if( busyPin == HIGH ){ mp3_next ();
```

```
}
```

```
//Memainkan file 0001.mp3 s/d 0010.mp3 selama 15detik/file secara berurutan
```

```
for (int i=1; i<=2; i++)
```

```
{
```

```
mp3_play (i);
```

```
delay(5000);
```

```
}
```

```
myservo.write(135);
```

```
delay(1);
```

```
myservo.write(90);
```

```
delay(1);
```

```
myservo.write(60);
```

```
delay(1);
```

```
myservo.write(45);
```

```
delay(1);  
myservo.write(30);  
delay(1);  
myservo.write(00); //Reset servo kembali ke posisi 0  
delay(1000); //Delay untuk ditrigger berikutnya
```

```
delay(3000);
```

```
lcd.clear();  
lcd.setCursor(0,0);  
lcd.print("Deteksi    ");  
lcd.setCursor(0,1);  
lcd.print("Kapasitas    ");  
delay(1000);  
lcd.clear();
```

```
if(kapasitas>=36 && kapasitas<=48)  
{  
  lcd.setCursor(0,0);  
  lcd.print("Kapasitas");  
  lcd.setCursor(5,1);  
  lcd.print("Sampah 25%    ");  
  mp3_play (3);  
  delay(5000);  
}
```

```
else if(kapasitas>=24 && kapasitas<=36)
{
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Kapasitas");
lcd.setCursor(5,1);
lcd.print("Sampah 50%      ");
mp3_play (4);
delay(5000);
}
else if(kapasitas>=12 && kapasitas<=24)
{
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Kapasitas");
lcd.setCursor(5,1);
lcd.print("Sampah 75%      ");
mp3_play (5);
delay(5000);
}
else if(kapasitas>=2 && kapasitas<=12)
{
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Kapasitas");
lcd.setCursor(5,1);
lcd.print("Sampah 100%(FULL)  ");
mp3_play (6);
```

