

# **LAPORAN PROYEK KETEKNIKAN**

Disusun untuk memenuhi salah satu tugas mata kuliah Proyek  
Keteknikan di Jurusan Teknik Elektro Universitas Jenderal Soedirman



## **SMART TRASH BIN BERBICARA BERBASIS**

### **ARDUINO NANO**

Disusun oleh :  
Kelompok A

|                    |             |
|--------------------|-------------|
| Feby Renaldi       | (H1A018010) |
| Alwi Ilham         | (H1A018018) |
| Mohamad Khanifudin | (H1A018062) |

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN/PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
PURBALINGGA**

**2021**

## **RINGKASAN**

Pengelolaan sampah telah menjadi permasalahan di banyak negara. Pengelolaan sampah menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi terciptanya lingkungan yang bersih dan sehat. Sampah yang dibiarkan berhamburan dan tidak dibuang pada tempatnya, akan menimbulkan sarang penyakit dan merusak keindahan lingkungan. Masalah sampah yang dibuang sembarang ini menjadi masalah yang sering terjadi di Indonesia khususnya lingkungan yang memang dijadikan tempat wirausaha atau bisnis seperti pasar, toko, dan tempat wisata. Selain itu juga, masalah tersebut menandakan bahwa kesadaran masyarakat Indonesia akan kebersihan lingkungan masih rendah, sehingga dibutuhkan suatu inovasi atau teknologi yang memudahkan masyarakat dalam membuang sampah pada tempatnya.

Tempat sampah otomatis menggunakan sensor ultrasonik sebagai alat untuk mengotomatisasi tempat sampah manual supaya memudahkan masyarakat untuk membuang sampah dan meningkatkan kesadaran terhadap kebersihan lingkungan. Tempat sampah otomatis menggunakan sensor ultrasonik dikendalikan melalui mikrokontroler Arduino NANO.

Sensor ultrasonik mendeteksi seseorang di depan tempat sampah selama kurang dari 3 detik. Data diproses oleh Arduino NANO uno untuk memutar motor servo dalam membuka dan menutup tutup tempat sampah serta speaker mengeluarkan suara “terima kasih sudah membuang sampah pada tempatnya”. Kemudian, sensor ultrasonic yang kedua akan mendeteksi kapasitas tempat sampah, dan apabila sudah penuh, maka sensor akan memerintahkan kepada LCD untuk menampilkan output “Tempat sampah ini telah penuh, silahkan membuang sampah pada tempat yang lain”.

## DAFTAR ISI

|   |     |
|---|-----|
| RINGKASAN .....                                       | ii  |
| DAFTAR ISI .....                                      | iii |
| DAFTAR TABEL.....                                     | v   |
| DAFTAR GAMBAR .....                                   | vi  |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                 | vii |
| DAFTAR PERUBAHAN.....                                 | 8   |
| BAB 1 PENDAHULUAN .....                               | 9   |
| 1.1 Latar Belakang .....                              | 9   |
| 1.2 Identifikasi Masalah .....                        | 10  |
| 1.3 Referensi Pemecahan Masalah.....                  | 10  |
| 1.4 Rumusan Masalah .....                             | 10  |
| 1.5 Tujuan.....                                       | 11  |
| 1.6 Nilai dan Manfaat Masa Depan.....                 | 11  |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....                           | 12  |
| 2.1 Referensi Mutakhir.....                           | 12  |
| 2.2 Teknologi yang Digunakan .....                    | 12  |
| 2.2.1 Arduino NANO .....                              | 12  |
| 2.2.2 Project Board.....                              | 13  |
| 2.2.3 Sensor Ultrasonik .....                         | 14  |
| 2.2.4 Motor Servo .....                               | 14  |
| 2.2.5 Modul DF Player Mini .....                      | 15  |
| BAB 3 METODE PELAKSANAAN .....                        | 16  |
| 3.1 Tahap Penelitian .....                            | 16  |
| 3.2 Rancang Bangun Sistem .....                       | 17  |
| 3.3 Tahap Perancangan Hardware .....                  | 17  |
| 3.3.1 Pembuatan rangkaian elektronika tahap 1 : ..... | 17  |
| 3.4 Tahap Perancangan Software .....                  | 19  |
| 3.5 Tahap Pengujian Sistem .....                      | 20  |
| 3.6 Pengujian Perangkat Lunak.....                    | 21  |
| 3.7 Analisa Kerja Alat .....                          | 21  |
| BAB 4 BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN .....                 | 23  |
| 4.1 Anggaran Biaya.....                               | 23  |
| 4.2 Rencana Kegiatan.....                             | 23  |

|   |    |
|---|----|
| 4.3 Personalia Kegiatan.....                                | 24 |
| BAB 5 HASIL YANG DICAPAI.....                               | 25 |
| BAB 6 PENUTUP .....   | 26 |
| DAFTAR PUSTAKA .....  | 27 |
| LAMPIRAN - LAMPIRAN.....                                    | 28 |
| Lampiran 1 Biodata Ketua dan Anggota Kelompok .....         | 28 |
| Lampiran 2 Justifikasi Anggaran .....                       | 30 |
| Lampiran 3 Susunan organisasi tim dan pembagian tugas ..... | 31 |
| Lampiran 4 Poster Promosi Produk .....                      | 32 |
| Lampiran 5 Gambaran teknologi yang akan diterapkan .....    | 33 |
| Lampiran 6 Gambaran sasaran/lokasi penerapan IPTEKS .....   | 34 |

## **DAFTAR TABEL**

|   |    |
|---|----|
| Tabel 4.1 Anggaran biaya pembuatan alat ..... | 23 |
| Tabel 4.2 Rencana kegiatan.....               | 23 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Bentuk Arduino NANO.....   | 13 |
| Gambar 2.2 Bentuk Project Board ..... | 14 |
| Gambar 2.3 Sensor Ultrasonik .....    | 14 |
| Gambar 2.4 Motor Servo.....           | 15 |
| Gambar 2.5 Motor Servo.....           | 15 |
| Gambar 3.1 Tahap Penelitian .....     | 16 |
| Gambar 3.2 Rancang Bangun Sistem..... | 17 |
| Gambar 3.3 Skematik Prototype .....   | 19 |
| Gambar 3.4 Gambaran Antarmuka .....   | 22 |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

|   |    |
|---|----|
| Lampiran 1 Biodata Ketua dan Anggota Kelompok .....         | 28 |
| Lampiran 2 Justifikasi Anggaran .....                       | 30 |
| Lampiran 3 Susunan organisasi tim dan pembagian tugas ..... | 31 |
| Lampiran 4 Poster Promosi Produk .....                      | 32 |
| Lampiran 5 Gambaran teknologi yang akan diterapkan .....    | 33 |
| Lampiran 6 Gambaran sasaran/lokasi penerapan IPTEKS .....   | 34 |

## DAFTAR PERUBAHAN

| Revisi | Deskripsi  |
|--------|--|
| A      | Restrukturisasi bagian pembuka proposal dengan mencantumkan daftar perubahan untuk menyediakan bagian-bagian proposal yang direvisi.   |
| B      | Menambahkan kalimat penjelasan pemasangan pin-pin pada subbab 3.3 mengenai tahap perancangan hardware berupa komponen elektronika yang pertama berdasarkan pembuatan alat agar sesuai dan mudah dipahami oleh pembaca. |
| C      | Menambahkan komponen elektronika yang kurang pada bagian anggaran biaya untuk mengoptimalkan penyesuaian proposal dengan alat yang sedang dirancang.   |
| D      | Menambahkan komponen transistor TIP3055 untuk menurunkan tegangan dari baterai, dari 7,4 volt menjadi 5 volt yang kemudian akan dikoneksikan pada bagian tegangan servo.   |



## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Kebersihan lingkungan merupakan kegiatan menciptakan atau menjadikan lingkungan yang bersih, indah, asri, nyaman, hijau dan enak dipandang mata. Kebersihan dan keindahan lingkungan sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup manusia. Kebersihan lingkungan merupakan tanggung jawab manusia, akan tetapi masih banyak yang tidak peduli akan pentingnya kebersihan lingkungan. Hal tersebut dapat kita lihat bahwa masih banyak sampah yang berceceran di jalan dan juga di taman kota. Keadaan tersebut tentunya meresahkan bagi pengguna fasilitas publik. Ketidakpedulian masyarakat terhadap lingkungan mengakibatkan kerusakan terhadap lingkungan. Masalah lingkungan bukan hanya menjadi tanggung jawab pemerintah, tetapi harus ada kerjasama dari semua pihak dalam menangani masalah lingkungan.

Kebiasaan membuang sampah sembarangan dilakukan hampir di semua kalangan masyarakat. Tempat sampah yang sudah disediakan oleh instansi kebersihan belum berfungsi secara optimal. Disisi lain, kesadaran dan kepedulian setiap individu akan kebersihan lingkungan sangat diperlukan dan lebih ditingkatkan.

Kepedulian terhadap lingkungan bisa dilakukan dari lingkup yang terkecil yaitu lingkungan keluarga, dengan banyak menanam pohon di sekitar rumah dan mengolah sampah organik dan anorganik. Selain melalui keluarga, sikap peduli lingkungan bisa dilakukan di sekolah, salah satunya dengan cara memilah sampah sesuai jenisnya kepada siswa.

Masalah lain yang membuat masyarakat enggan membuang sampah adalah kurang menariknya tempat sampah. Dalam meningkatkan kesadaran akan kepedulian terhadap kebersihan lingkungan, memerlukan cara yang unik agar tiap individu tertarik, sehingga menumbuhkan kesadaran untuk membuang sampah pada tempatnya. Berbagai macam peran pemerintah dalam menangani hal tersebut adalah tersedianya tempat sampah di setiap sudut jalan dengan berbagai macam model serta warna-warna yang menarik.

Pemerintah juga menyediakan tempat sampah yang berbeda untuk sampah organik maupun anorganik. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemerintah telah berperan dalam menciptakan kebersihan lingkungan, namun demikian masyarakat masih tidak peduli dengan banyak alasan. Beberapa dari mereka membuang sampah sembarangan karena takut kotor untuk menyentuh tutup tempat sampah yang disediakan ataupun menginjaknya untuk membuka tutup

tempat sampah. Hal tersebut kurang praktis dan kurang efisien untuk mewujudkan lingkungan yang bersih dan indah.

Dari masalah-masalah di atas, dapat di simpulkan bahwa untuk mewujudkan lingkungan yang bersih dan indah membutuhkan tempat sampah yang lebih menarik, praktis dengan memanfaatkan teknologi modern yaitu dengan membuat tempat sampah otomatis berbasis mikrokontroler.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah berdasarkan latar belakang tersebut adalah sebagai berikut:

1. Tempat sampah yang tersedia tidak digunakan dengan sebagaimana mestinya.
2. Kondisi lingkungan tidak bersih

## **1.3 Referensi Pemecahan Masalah**

Sensor jarak (ultrasonik) adalah sensor yang memiliki frekuensi 40 KHz, menggunakan sonar (gelombang ultrasonik) untuk menentukan jarak dari benda yang berada di depannya, sedangkan sensor PIR merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan manusia dengan menangkap pancaran sinyal infra merah yang dikeluarkan oleh tubuh manusia maupun hewan.

Ketika sensor jarak menangkap aktivitas di dekat tempat sampah, dalam hal ini tangan seseorang dengan jarak kurang dari 25 cm, motor servo akan membuka tutup tempat sampah selama 5 detik, akan tetapi jika tidak ada aktivitas di sekitar tempat sampah maka motor servo hanya membuka tutup tempat sampah selama 3 detik dan akan menutup kembali.

Jika sampah telah masuk ke tempat sampah sudah melebihi kapasitas, maka sensor ultrasonik kedua yang ada di dalam tempat sampah akan merespon dan memberikan output pada indikator LCD 16x2 i2c berupa tulisan “Mohon maaf, tempat sampah ini telah penuh, silahkan membuang sampah pada tempat yang lain”.

## **1.4 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari kegiatan ini yaitu :

1. Bagaimana sistem *Smart Trash Bin* Berbicara Berbasis Arduino NANO mendeteksi adanya orang didekat tempat sampah?
2. Bagaimana mekanisme kerja motor servo dalam menggerakkan penutup tempat sampah?
3. Bagaimana proses dari rancang bangun tempat sampah otomatis menggunakan sensor ultrasonik?

### **1.5 Tujuan**

Tujuan dilaksanakannya project *Smart Trash Bin* Berbicara Berbasis Arduino NANO ini adalah sebagai berikut.

1. Membuat tempat sampah otomatis menggunakan sensor ultrasonik.
2. Mengetahui kinerja dari rancang bangun tempat sampah otomatis menggunakan sensor ultrasonik.
3. Mengedukasi masyarakat dalam membuang sampah pada tempatnya tanpa harus menyentuh tempat sampah tersebut.
4. Memanfaatkan ilmu dan penerapan teknologi yang telah dipelajari selama kuliah dalam rangka untuk meningkatkan kebersihan dan kenyamanan sarana umum.

### **1.6 Nilai dan Manfaat Masa Depan**

Manfaat dilaksanakannya project *Smart Trash Bin* Berbicara Berbasis Arduino NANO ini adalah sebagai berikut.

1. Membantu meringankan masalah kebersihan di area sarana umum seperti pasar, tempat wisata, toko-toko dan lain-lain.
2. Menciptakan lingkungan yang bersih dan nyaman sehingga masyarakat umum tertarik untuk datang ke tempat tersebut, misalnya dengan tujuan ingin membeli barang atau jasa.
3. Menaikkan tingkat profit atau keuntungan bagi pengusaha dan pedagang di sekitaran area pasar dan tempat wisata.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Referensi Mutakhir**

Kami mengambil topik ini berdasarkan jurnal ilmiah yang ditulis oleh Asdi Suyono dan Munnik Haryanti Program Studi Teknik Elektro, Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, Jakarta. Jurnal ilmiahnya berjudul “Perancangan Tempat Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Dan GSM SIM 900.” Jurnal ini membahas tentang Tempat sampah otomatis berbasis mikrokontroler jugad dilengkapi sensor Ultrasonik dan Modul GSM. Sensor tersebut berfungsi sebagai pendeteksi kapasitas tempat sampah. Sistem akan mendeteksi sampah yang ada pada tempat sampah, apabila ketinggian sampah mendekati sensor.

Sinyal yang menuju Mikrokontroler diproses agar menginstrusikan Modul GSM, untuk mengirim sms yang berupa pesan kapasitas tempat sampah yang telah penuh. Pesan sms informasi berfungsi agar petugas kebersihan segera membersihkan tempat sampah. Kami sendiri membuat beberapa modifikasi terkait bahan-bahan, prinsip kerja dan metode pembuatan alat yang dirancang agar sesuai dengan topik yang diberikan dari mata kuliah Proyek Keteknikan ini [1].

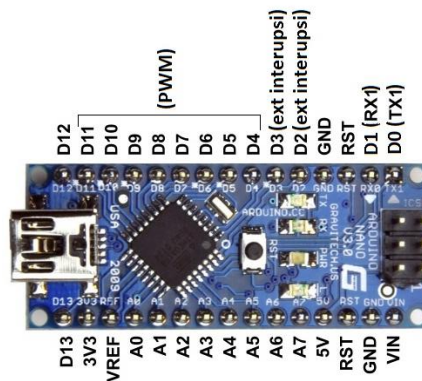
#### **2.2 Teknologi yang Digunakan**

##### **2.2.1 Arduino NANO**

Arduino NANO adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel.

Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (integrated circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai ‘otak’ yang mengendalikan input, proses dan output sebuah rangkaian elektronik. Kelebihan menggunakan Arduino NANO dalam pengoperasian rangkaian elektronik adalah [2] :

1. Tidak perlu perangkat chip programmer karena di dalamnya sudah ada bootloader yang akan menangani upload program dari komputer.
2. Sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna Laptop yang tidak memiliki port serial/RS323 bisa menggunakan nya.
3. Bahasa pemrograman relatif mudah karena software Arduino NANO dilengkapi dengan kumpulan library yang cukup lengkap.
4. Memiliki modul siap pakai (shield) yang bisa ditancapkan pada board Arduino NANO. Misalnya shield GPS, Ethernet, SD Card, dll.



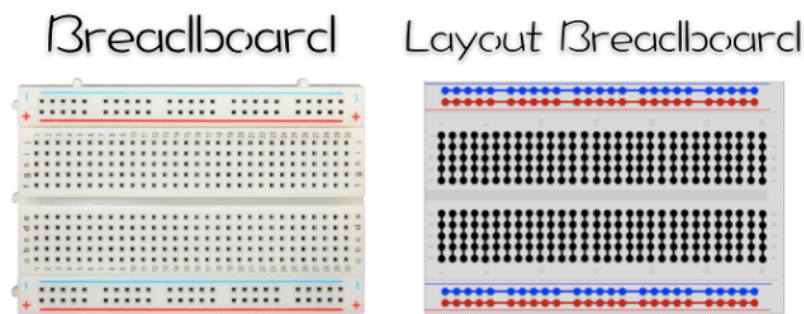
Gambar 2.1 Bentuk Arduino NANO

Adapun software yang digunakan untuk memprogram Arduino ini adalah software Arduino IDE Arduino Software (IDE). IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C.

Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.

### 2.2.2 Project Board

BreadBoard atau disebut juga dengan project board adalah dasar konstruksi sebuah sirkuit elektronik yang merupakan bagian prototipe dari suatu rangkaian elektronik yang belum disolder sehingga masih dapat dirubah skema atau pengantian komponen. Hal terpenting yang harus diketahui sebelum menggunakan project board ini yaitu memahami dengan baik bagaimana jalur yang saling terhubung antara satu lubang dengan lainnya. Jenis-jenis breadboard ditentukan berdasarkan banyak lubang yang terdapat pada papan itu, misal breadboard 400 lubang, 170 lubang, dan lain sebagainya [3].



Gambar 2.2 Bentuk Project Board

### 2.2.3 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis berupa bunyi menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Sensor ini bekerja berdasarkan prinsip dari pantulan suatu gelombang suara, dimana sensor ini menghasilkan gelombang suara yang kemudian menangkap kembali dengan perbedaan waktu sebagai dasar pengindra. Perbedaan waktu yang dipancarkan dan diterima kembali adalah berbanding lurus dengan jarak objek yang memantulkannya. Sensor ultrasonik ini umumnya digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek dalam jarak tertentu di depannya. Sensor ultrasonik mempunyai kemampuan mendeteksi objek lebih jauh terutama untuk benda-benda yang keras. Pada benda-benda yang keras yaitu yang mempunyai permukaan kasar gelombang ini akan dipantulkan lebih kuat daripada benda yang permukaannya lunak. Sensor ultrasonik ini terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonik yang disebut transmitter dan rangkaian penerima ultrasonik disebut receiver. Pada perancangan alat ini digunakan sebuah sensor untuk membantu proses deteksi keberadaan tanaman dan juga untuk mengetahui jarak tanaman tersebut yaitu sensor ultrasonic [4].



Gambar 2.3 Sensor Ultrasonik

### 2.2.4 Motor Servo

Servo Motor adalah perangkat listrik yang digunakan pada mesin-mesin industri pintar yang berfungsi untuk mendorong atau memutar objek dengan kontrol yang dengan presisi tinggi dalam hal posisi sudut, akselerasi dan kecepatan, sebuah kemampuan yang tidak dimiliki oleh motor biasa. Jika Anda

ingin memutar dan mengarahkan objek pada beberapa sudut atau jarak tertentu, maka Anda harus menggunakan Servo Motor. Hal ini dimungkinkan dengan kombinasi motor biasa dan tambahan sensor dalam hal ini berupa encoder untuk umpan balik posisi. Kontroler dari servo motor yang lebih dikenal dengan nama servo drive adalah bagian yang paling penting dan canggih dari sebuah servo motor, karena dirancang untuk presisi tinggi tersebut.

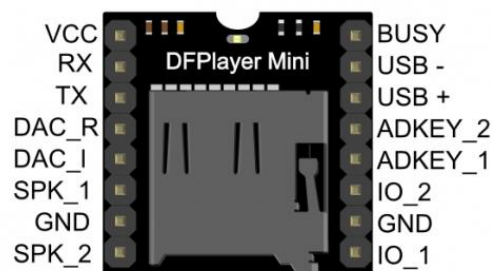
Ketika presisi atau ketelitian pada mesin menjadi hal yang utama pada mesin industri, pemilihan servo motor menjadi hal yang utama. Kemampuan tingkat akurasi/toleransi (high precision positioning) dari servo motor adalah indikator utama spesifikasi [5].



Gambar 2.4 Motor Servo

### 2.2.5 Modul DF Player Mini

DFPlayer mini adalah modul sound player yang dapat mendukung beberapa file salah satunya adalah file mp3 yang umumnya digunakan sebagai format sound file. DFPlayer mini ini mempunyai 16 pin interface yaitu berupa pin standar DIP dan pin header pada kedua sisinya [6].



Gambar 2.5 Modul DF Player Mini

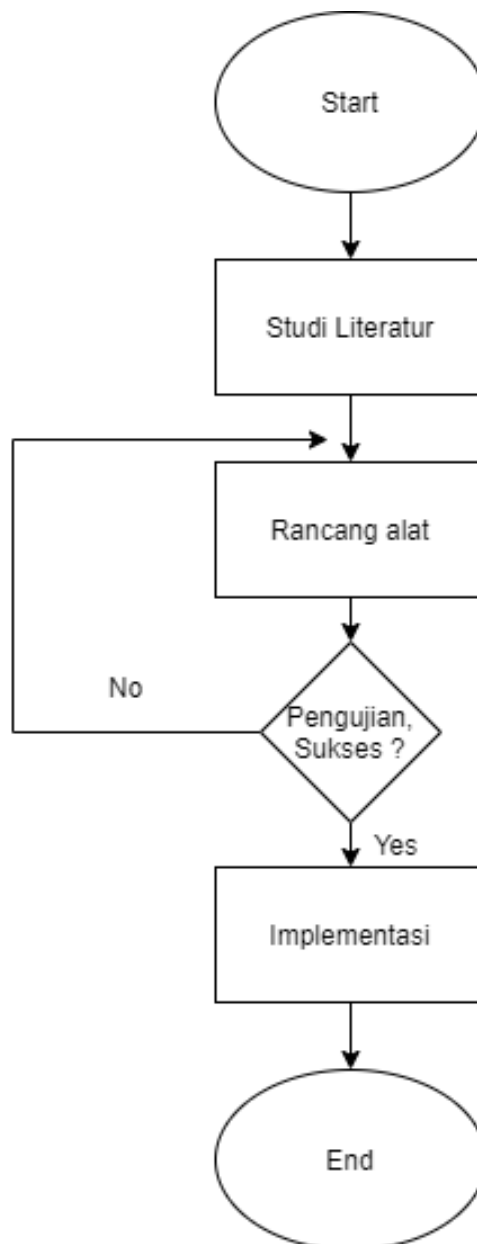
### BAB 3

#### METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan dalam pembuatan *Smart Trash Bin* Berbicara Berbasis Arduino NANO dilakukan dalam beberapa tahapan, yaitu :

##### 3.1 Tahap Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap yaitu sebagai berikut:

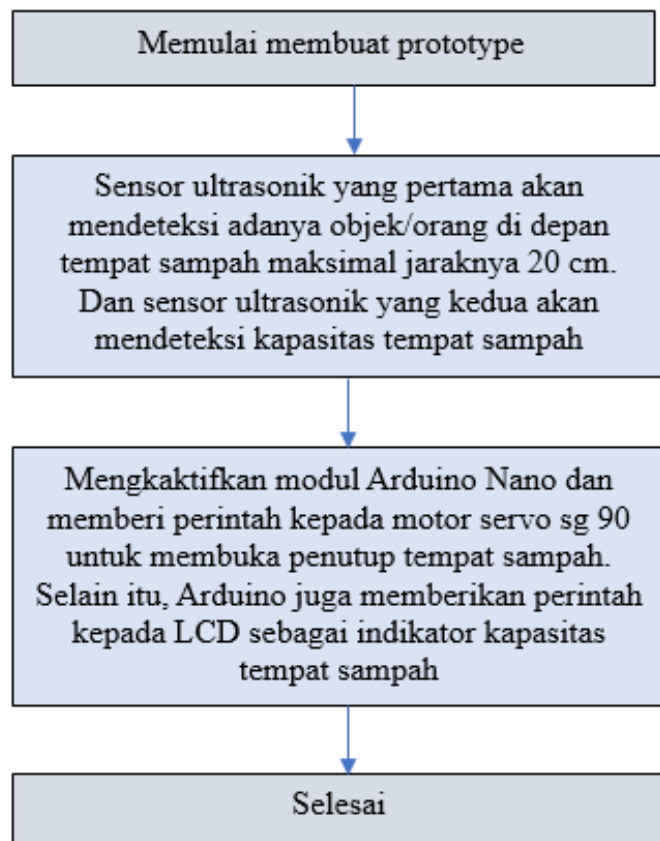


Gambar 3.1 Tahap Penelitian



### 3.2 Rancang Bangun Sistem

Pada tahap ini akan dibuat alur kerja dari *Smart Trash Bin* Berbicara Berbasis Arduino NANO. Alur kerjanya dapat digambarkan pada *flowchart* berikut ini :



Gambar 3.2 Rancang Bangun Sistem

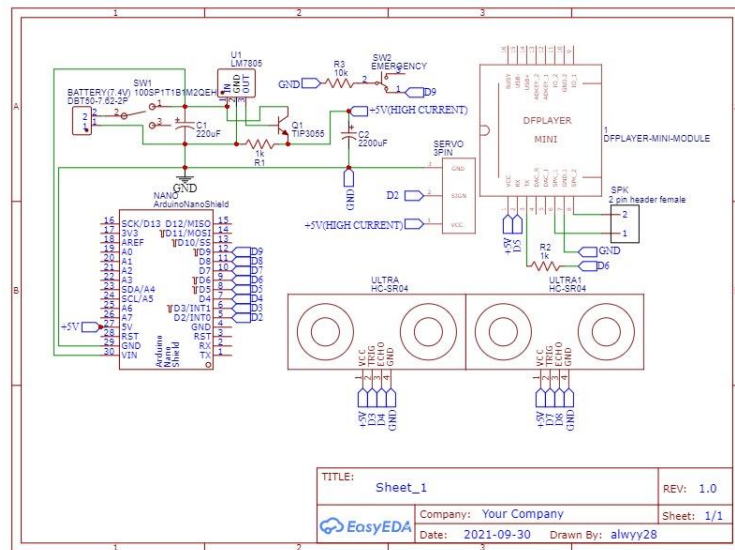
### 3.3 Tahap Perancangan Hardware

Tahap perancangan hardware yang dilakukan adalah melakukan perancangan perangkat keras dengan mengintegrasikan seluruh perangkat yang sudah di siapkan yaitu sensor yang dibutuhkan, modul, motor servo, LCD dan Arduino NANO itu sendiri. Berikut ini langkah-langkah dalam melakukan *wiring* komponen elektronik.

#### 3.3.1 Pembuatan rangkaian elektronika tahap 1 :

1. Menghubungkan Sensor Ultrasonik dengan Arduino menggunakan kabel.  
Berikut aturan menghubungkannya :
  - a. VCC Sensor dengan 5V Arduino

- b. Trigger Sensor dengan pin 3 Arduino
  - c. Echo Sensor dengan pin 4 Arduino
  - d. Ground Sensor dengan GND Arduino
2. Menghubungkan motor servo SG 90 dengan Arduino.  
Berikut aturan menghubungkannya :
- a. GND Servo dengan GND Arduino
  - b. SIG Servo dengan pin 2 Arduino
  - c. VCC Servo dengan 5V dengan pin output transistor TIP3055
3. DF Player Mini dihubungkan ke Amplifier 5V dan Arduino Nano  
Berikut aturan menghubungkannya :
- a. VCC DF Player dengan 5V Amplifier
  - b. GND DF Player dengan GND Amplifier
  - c. io\_1 DF Player dengan pin 12 Arduino
  - d. spk\_1 DF Player dengan input R Amplifier
4. Menghubungkan speaker mini 8 ohm dengan 5V Amplifier.  
Berikut aturan menghubungkannya :
- a. + Speaker dengan + R Amplifier
  - b. – Speaker dengan – R Amplifier
5. Menghubungkan sumber daya berupa baterai. Untuk catu daya menggunakan baterai 2s (7,4V) yang langsung disambungkan ke vcc dan gnd arduino,
6. Pada servo tegangan dari baterai diturunkan terlebih dahulu menjadi 5v dengan bantuan transistor , dari catu daya juga dipasang saklar on off.
7. Melakukan uji coba apakah Arduino menyala atau tidak setelah dihubungkan oleh baterai.



Gambar 3.3 Skematik Prototype

### 3.4 Tahap Perancangan Software

Perancangan ini dilakukan dengan menggunakan 2 sumber kode Arduino IDE. Sumber kode yang pertama berfungsi untuk membuka penutup tempat sampah dengan cara mengintegrasikannya dengan Arduino Nano dan motor servo SG-90. Sumber kode yang kedua berfungsi untuk memberikan indicator jika tempat sampah telah penuh dengan sampah kemudian akan mengintegrasikannya dengan Arduino Nano dan LCD 16x2 i2c. Berikut ini source code yang digunakan.

```
#include <HCSR04.h> // Memanggil library sensor HC-SR 04
#include <Servo.h> // Memanggil library sensor HC-SR 04

#define echoPin 2 // Keterangan pin echo pada pin 2
#define trigPin 3 // Keterangan pin trigger pada pin 3

Servo myServo; // Penamaan servo dengan myServo
int suara=4; // Untuk modul df player terhubung dengan pin 4

void setup()
{
  Serial.begin(9600); // Serial bin dengan both rate standar 9600
  pinMode(trigPin, OUTPUT); // Pin trigger sebagai output
  pinMode(echoPin, INPUT); // pin echo sebagai input
  pinMode(suara, OUTPUT); // pin suara sebagai output
  digitalWrite(suara, HIGH); // kondisi awal
```

```

        myServo.attach(5); // Servo terhubung ke pin 5
    }

void loop () // source code untuk membaca sensor jaraknya
{
    long duration, distance;
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trigPin, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
    distance = (duration/2) / 29.1;
    Serial.println(distance);

    if(distance <=20) //jika jarak dibawah 20 cm maka akan mengeksekusi
    {
        delay(500); // melakukan delay selama 500 milisekon
        myServo.write(90); // menentukan derajat perputaran servo sebesar 180 derajat
        delay(5000); // melakukan delay selama 5000 milisekon
        digitalWrite(suara, LOW); //memerintahkan suara untuk aktif
        delay(100); //melakukan delay selama 100 milisekon
        digitalWrite(suara, HIGH); // kembali kondisi awal yaitu high
        delay(3000); //melakukan delay 3000 milisekon
        myServo.write(0); //servo kembali ke posisi 0 derajat atau posisi semula
    }

    if(distance >20) { // kondisional jika pembacaan jarak lebih dari 20 cm
        myServo.write(0); //maka servo akan tetap tertutup atau 0 derajat perputaran
        digitalWrite(suara, HIGH); // tidak mengaktifkan modul df player mini
    }
}

delay(200); // melakukan delay 200 mili sekon
}

```

### 3.5 Tahap Pengujian Sistem

Pada awal pengujian yang akan dilakukan adalah melakukan pemeriksaan bahwa semua modul dan sensor sudah berjalan dengan baik dengan menggunakan library dari software Arduino NANO IDE. Setelah seluruh modul dan sensor sudah bisa berjalan dengan baik maka disiapkan wadah berbentuk kotak sampah yang akan digunakan, kemudian wadah kotak sampah tersebut akan

diisi dengan berbagai benda sebagai contoh dari sampah yang akan dideteksi oleh sensor ultrasonik.

Cara kerja sensor ultrasonik disini adalah dengan menembakkan sinyal ultrasonik untuk mendeteksi sampah yang menghalangi di depan sensor tersebut melalui trigger. Selama menunggu pantulan, PING akan menghasilkan sebuah pulse. Pulse ini akan berhenti (low) ketika gelombang pantulan terdeteksi oleh PING.

### **3.6 Pengujian Perangkat Lunak**

Pengujian perangkat lunak akan dilakukan dengan memasukkan program yang telah dibuat di Arduino IDE ke dalam komponen Arduino Nano *menggunakan bantuan breadboard*. Pengujian ini dilakukan dengan cara menjalankan simulasi program Smart Trash Bin yang telah dibuat sebelumnya, apabila terdapat kesalahan maka dilakukan evaluasi terhadap program tersebut.

### **3.7 Analisa Kerja Alat**

Analisa dilakukan dengan mensimulasikan melipat baju menggunakan alat PeJu Atis ini, kita akan melihat apakah Smart Trash Bin telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan, yaitu *Smart Trash Bin* Berbicara ini dapat digunakan dengan memperhatikan karakteristik penggunaannya. Misalnya dalam hal ini, ada 2 jenis karakter yang bisa dijadikan sebagai contoh. Contohnya adalah pengguna *Smart Trash Bin* yang berperan sebagai orang yang membuang sampah dan menikmati fitur-fitur yang tersedia saat membuang sampah seperti tutup *Smart Trash Bin* yang terbuka otomatis dan pengguna bisa mendengar bunyi kapasitas *Smart Trash Bin* sudah penuh atau belum.

Selain itu, petugas kebersihan juga berperan sebagai orang yang melakukan pengosongan isi pada *Smart Trash Bin* yang sudah penuh dan melakukan perawatan rutin terhadap kualitas fisik *Smart Trash Bin* agar tetap awet digunakan.



Gambar 3.4 Gambaran Antarmuka

## BAB 4

### BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

#### 4.1 Anggaran Biaya

Berikut adalah rencana anggaran biaya usaha kami yang turut kami rencanakan.

Tabel 4.1 Anggaran biaya pembuatan alat

| No | Nama Alat                 | Jumlah | Harga Satuan  | Harga Total   |
|----|---------------------------|--------|---------------|---------------|
| 1  | Arduino Nano Atmega 328P  | 2      | Rp 59.000,00  | Rp 118.000,00 |
| 2  | Pin Header Female Strip   | 5      | Rp 1.300,00   | Rp 6.500,00   |
| 3  | LCD 1602 with i2c         | 1      | Rp 34.300,00  | Rp 34.300,00  |
| 4  | Motor Servo Digital 20 kg | 1      | Rp 20.000,00  | Rp 20.000,00  |
| 5  | Sensor Ultrasonik HC-SR04 | 1      | Rp 15.500,00  | Rp 15.500,00  |
| 6  | Modul DF Player Mini      | 1      | Rp 28.000,00  | Rp 28.000,00  |
| 7  | Kabel jumper              | 1      | Rp 14.500,00  | Rp 14.500,00  |
| 8  | Tempat sampah plastik     | 1      | Rp 54.000,00  | Rp 54.000,00  |
| 9  | Transistor TIP3005        | 1      | Rp 8.500,00   | Rp 8.500,00   |
| 10 | Transistor LM7805         | 1      | Rp 3.500,00   | Rp 3.500,00   |
| 11 | Baterai LiPo 2S 7,4 Volt  | 1      | Rp 200.000,00 | Rp 200.000,00 |
| 12 | Sakelar                   | 2      | Rp 4.500,00   | Rp 9.000,00   |
| 13 | PCB Berlubang             | 1      | Rp 3.200,00   | Rp 3.200,00   |
| 14 | Spacer 1 cm               | 4      | Rp 500,00     | Rp 2.000,00   |

#### 4.2 Rencana Kegiatan

Berikut ini adalah rencana kegiatan yang akan kami lakukan selama 12 pekan.

Tabel 4.2 Rencana kegiatan

| No | Kegiatan           | Pekan |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|----|--------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|    |                    | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1  | Studi literatur    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 2  | Pembuatan proposal |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 3  | Perancangan alat   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 4  | Uji coba alat      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 5  | Evaluasi           |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

#### **4.3 Personalia Kegiatan**

1. Alwi Ilham (H1A018018)

Sebagai Ketua Tim dan juga pengembangan sistem secara elektronik

2. Mohammad Khanifudin (H1A018062)

Sebagai pemrogram sistem secara keseluruhan serta melakukan pengujian, analisis dan juga evaluasi.

3. Feby Renaldi (H1A018010)

Sebagai pengembangan sistem mekanik dan pemrogram sistem secara keseluruhan.



## **BAB 5**

### **HASIL YANG DICAPAI**

Hasil yang dicapai dari program ini yaitu simulasi dengan menggunakan breadboard untuk menguji sistem dari Smart Trash Bin Berbasis Arduino Nano, hasil yang telah didapat akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengamatan yang kita lakukan dengan cara melakukan uji coba mekanisme buka tutup tong sampah dengan koding yang didapat dari internet dan kemudian di modifikasi agar sesuai dengan alat yang akan kita buat.
2. Parameter pengamatan yang digunakan yaitu apakah Smart Trash Bin otomatis terbuka saat ada orang berada di depan sensor ultrasonik 1 (sensor depan) dan apakah sensor 2 dapat mendeteksi kondisi saat tong sampah sudah terisi penuh.

## **BAB 6**

### **PENUTUP**

Dari proyek keteknikan yang telah dibuat didapat kesimpulan bahwa :

1. Smart trash bin berbicara berbasis arduino ini merupakan tempat sampah otomatis yang memanfaatkan sebuah motor servo sebagai pembuka tutup, dua buah sensor ultrasonic, dua buah switch button, 4 buah baterai 18650 dan juga arduino uno. Smart trash bin berbicara ini dibuat untuk mempermudah pekerjaan manusia dalam hal menjaga kebersihan lingkungan, yaitu tutup otomatis terbuka saat ada orang didepannya lalu mengeluarkan suara " terima kasih telah membuang sampah pada tempatnya".
2. Dan saat tempat sampah telah penuh maka tempat sampah tidak akan terbuka walaupun ada orang didepan sensor ultrasonic, dan mengeluarkan suara " maaf tempat sampah telah penuh silahkan cari tempat sampah lain"
3. Saat ingin membuka tempat sampah yang telah penuh, maka disediakan tombol emergency sehingga ketika tempat sampah akan terbuka, dan mengeluarkan suara " silahkan ambil sampahnya".

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Suyono and M. Haryanti, “Perancangan Tempat Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino dan GSM SIM 900,” *J. Tek. Ind.*, vol. 5, no. 2, pp. 149–159, 2016.
- [2] M. A. M. Nabil, “Kotak Sampah Pintar Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno,” *Tugas Akhir*, pp. 1–57, 2018.
- [3] A. P. Tutorial, “Memahami dengan mudah apa itu breadboard atau project board,” *www.nyebarilmu.com*, 2017. <https://www.nyebarilmu.com/memahami-dengan-mudah-apa-itu-breadboard-atau-project-board/> (accessed Sep. 04, 2021).
- [4] E. Sakti, “Cara Kerja Sensor Ultrasonik, Rangkaian, & Aplikasinya,” *www.elangsakti.com*, 2010. <https://www.elangsakti.com/2015/05/sensor-ultrasonik.html> (accessed Sep. 04, 2021).
- [5] Admin, “Pengertian Motor Servo,” *sinaupedia.com*, 2020. <https://sinaupedia.com/pengertian-motor-servo/> (accessed Sep. 02, 2021).
- [6] Arduino Projects Tutorial, “Tutorial mengakses module MP3 DFPlayer Mini,” *www.nyebarilmu.com*, 2018. <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-mengakses-module-mp3-dfplayer-mini/> (accessed Sep. 04, 2021).

## **LAMPIRAN – LAMPIRAN**

### **Lampiran 1 Biodata Ketua dan Anggota Kelompok**

#### **A. Identitas Ketua Kelompok**

Nama Lengkap : Alwi Ilham  
NIM : H1A018018  
Tempat, Tanggal Lahir : Pemalang, 18 April 2000  
Jenis Kelamin : Laki - laki  
Program Studi : S - 1 Teknik Elektro  
Alamat : Desa Cikadu, Kecamatan Watukumpul,  
Kabupaten Pemalang  
Email : alwi.ilham@mhs.unsoed.ac.id  
Nomor Telepon : 085327059319

#### **B. Riwayat Pendidikan**

| <b>Tahun</b>    | <b>Nama Institusi</b>            |
|-----------------|----------------------------------|
| 2006 - 2012     | : SD Negeri 2 Cikadu             |
| 2012 - 2015     | : SMP Negeri 2 Watukumpul        |
| 2015 - 2018     | : SMA Negeri 3 Pemalang          |
| 2018 - Sekarang | : Universitas Jenderal Soedirman |

#### **A. Identitas Anggota Kelompok**

Nama Lengkap : Feby Renaldi  
NIM : H1A018010  
Tempat, Tanggal Lahir : Cirebon, 17 Agustus 1999  
Jenis Kelamin : Laki - laki  
Program Studi : S - 1 Teknik Elektro  
Alamat : Kompleks Puri Mulya, Jalan Sunan Gunung  
Jati, No.12, Blok B2, RT 03/RW 04,  
Kecamatan Gunung Jati, Kabupaten Cirebon,  
45151  
Email : feby.renaldi@mhs.unsoed.ac.id  
Nomor Telepon : 085721045671

#### **B. Riwayat Pendidikan**

| <b>Tahun</b> | <b>Nama Institusi</b> |
|--------------|-----------------------|
|--------------|-----------------------|

2006 - 2012 : SD Negeri Kebon Baru 1  
 2012 - 2015 : SMP Negeri 2 Cirebon  
 2015 - 2018 : SMA Negeri 2 Cirebon  
 2018 - Sekarang : Universitas Jenderal Soedirman

#### **A. Identitas Anggota Kelompok**

Nama Lengkap : Mohammad Khanifudin  
 NIM : H1A018062  
 Tempat, Tanggal Lahir : Tegal, 13 Juli 2000  
 Jenis Kelamin : Laki - laki  
 Program Studi : S - 1 Teknik Elektro  
 Alamat : Jl. Waringin, Gg. 2, No. 17, RT 03/RW 01,  
 Kelurahan Mintaragen, Kecamatan Tegal, Kota  
 Tegal  
 Email : mohammad.khanifudin@mhs.unsoed.ac.id  
 Nomor Telepon : 085710155980

#### **B. Riwayat Pendidikan**

| <b>Tahun</b>    | <b>Nama Institusi</b>                   |
|-----------------|---|
| 2006 - 2012     | : MI Ihsaniyah Debong Tengah Kota Tegal |
| 2012 - 2015     | : SMP Negeri 4 Tegal                    |
| 2015 - 2018     | : SMA Negeri 3 Tegal                    |
| 2018 - Sekarang | : Universitas Jenderal Soedirman        |

## Lampiran 2 Justifikasi Anggaran

| No | Nama Alat                 | Jumlah | Harga Satuan | Harga Total   |
|----|---------------------------|--------|--------------|---------------|
| 1  | Arduino Nano Atmega 328P  | 2      | Rp 59.000,00 | Rp 118.000,00 |
| 2  | Pin Header Female Strip   | 5      | Rp 1.300,00  | Rp 6.500,00   |
| 3  | LCD 1602 with i2c         | 1      | Rp 34.300,00 | Rp 34.300,00  |
| 4  | Motor Servo SG-90         | 1      | Rp 20.000,00 | Rp 20.000,00  |
| 5  | Sensor Ultrasonik HC-SR04 | 1      | Rp 15.500,00 | Rp 15.500,00  |
| 6  | Modul DF Player Mini      | 1      | Rp 28.000,00 | Rp 28.000,00  |
| 7  | Mini Amplifier 5 Volt     | 1      | Rp 10.000,00 | Rp 10.000,00  |
| 8  | Kabel jumper              | 1      | Rp 14.500,00 | Rp 14.500,00  |
| 9  | Tempat sampah plastik     | 1      | Rp 54.000,00 | Rp 54.000,00  |
| 10 | Transistor TIP3005        | 1      | Rp 14.500,00 | Rp 14.500,00  |

### Lampiran 3 Susunan organisasi tim dan pembagian tugas

| No | NIM       | Nama Lengkap        | Tugas  |
|----|-----------|---------------------|--|
| 1  | H1A018010 | Feby Renaldi        | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Menyediakan sarana untuk melaksanakan diskusi seperti membuat room google meet.</li><li>2. Mencari referensi source code yang bisa digunakan</li><li>3. Membuat laporan dan power point untuk dipresentasikan</li></ol>   |
| 2  | H1A018018 | Alwi Ilham          | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Mencari referensi, alat dan bahan yang digunakan untuk membuat Smart Trash Bin Berbicara melalui internet, toko online ataupun toko elektronik.</li><li>2. Memodifikasi source code yang didapat agar dapat dicocokkan dengan Smart Trash Bin.</li><li>3. Melakukan wiring komponen elektroniknya melalui software Proteus.</li></ol>                       |
| 3  | H1A018062 | Mohammad Khanifudin | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Mencari referensi, alat dan bahan yang digunakan untuk membuat Smart Trash Bin Berbicara melalui internet, toko online ataupun toko elektronik.</li><li>2. Melakukan wiring komponen elektroniknya melalui software Proteus.</li><li>3. Menganalisa komponen elektronik yang hendak dirangkai dengan bahan seperti tempat sampah dan motor servo.</li></ol> |

#### Lampiran 4 Poster Promosi Produk

LIMITED EDITION FOR BETTER ENVIRONMENTAL HYGIENE

# SMART TRASH BIN

"Using Embedded System Technology with Arduino Nano"

Featured :  
The lid of the Smart Trash Bin can opens and closes automatically based on capacity of trash in the Smart Trash Bin



**PRICE : RP. 250.000,-**

**GRAB IT FAST!!!**

CONTACT PERSON :  
085-721-045-671 (FEBY)



## **Lampiran 5 Gambaran teknologi yang akan diterapkan**

Teknologi yang kami terapkan pada project ini adalah dengan memanfaatkan teknologi mikrokontroller berupa Arduino Nano yang diintegrasikan dengan sensor ultrasonic HC-SR 04, DF Player Mini, Motor Servo dan LCD 16x2 i2c dengan memanfaatkan bahasa pemrograman berupa Arduino IDE sebagai alat bantu referensi dalam membuat smart trashbin.

#### **Lampiran 6 Gambaran sasaran/lokasi penerapan IPTEKS**

Penerpan IPTEKS yang akan kami terapkan yaitu dengan cara menempatkan Smart Trash Bin ini pada tempat-tempat yang strategis dan banyak dikunjungi oleh orang, seperti pasar, sekolah, kampus universitas dan supermarket.