

## PERANCANGAN PROTOTYPE ROBOTIK MOBIL PEMILAH SAMPAH OTOMATIS DENGAN PENGGUNAAN BLUETOOTH BERBASIS ARDUINO UNO

Sudarmaji<sup>1</sup>, Dedi Irawan<sup>2</sup>

<sup>1-2</sup>Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Muhammadiyah Metro

Jl. Gatot Subroto No. 100, Yosomulyo (21), Kota Metro 34112, Lampung  
<sup>1</sup>majidarma5022@gmail.com, <sup>2</sup>dedi.mti@gmail.com

**Abstrak :** Konsep yang melatar belakangi penelitian ini adalah perkembangan sistem kendali otomatis, kendaraan yang dapat dioperasikan tanpa awak dan dikendalikan dari jarak jauh dengan memanfaatkan Bluetooth sebagai koneksi pengendali. Prototype Robotik Mobil pemilah sampah adalah konstruksi robot yang mempunyai actuator berupa roda untuk menggerakkan dan melakukan perpindahan posisi dari satu titik ke titik yang lain. Prototype Robotik Mobil pemilah sampah ini dirancang bergerak menggunakan Arduino Uno dengan pengendali penghubung Bluetooth yang memiliki aplikasi yang cocok untuk pergerakan robot melalui control smartphone android. Prototype Robotik ini menggunakan Arduino Uno sebagai sistem pengendalian robot Bluetooth, modul Untuk alat yang dibuat kali ini menggunakan modul Bluetooth sebagai penerima data yang dikirim melalui smartphone android yang kemudian akan diproses oleh Arduino kemudian diteruskan ke motor driver MG90S yang akan memberikan output gerakan motor DC sesuai perintah yang diberikan secara nirkabel. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen, penelitian yang dilakukan akan terfokus pada komunikasi antara perangkat penghubung dengan Arduino Uno melalui Bluetooth untuk mengendalikan perangkat Prototype Robotik. Dalam implementasinya dapat diterapkan untuk menjangkau lokasi yang sulit atau cukup berbahaya untuk dapat dimasuki manusia, sehingga dengan teknologi seperti ini akan memudahkan manusia untuk menjangkau daerah tersebut tanpa harus memasuki lokasi tetapi hanya dengan mengendalikan perangkat dari jarak jauh.

**Kata Kunci :** Arduino Uno, Bluetooth, Prototype, Android

**Abstract:** *The concept behind this research is the development of an automatic control system, a vehicle that can be operated without a crew and controlled remotely by using Bluetooth as a controller connection. Robotic Prototype Garbage sorting car is a robot construction that has an actuator in the form of wheels to move and move positions from one point to another. Robotic Prototype This garbage sorting car is designed to move using Arduino Uno with a Bluetooth connection controller that has applications that are suitable for robot movement through Android smartphone control. This Robotic prototype uses Arduino Uno as a Bluetooth robot control system, the module for the tool made this time uses a Bluetooth module as a data receiver that is sent via an android smartphone which will then be processed by Arduino and then forwarded to the MG90S motor driver which will provide output to move the DC motor according to commands given wirelessly. The method used is an experimental method, the research carried out will focus on communication between the connecting device and the Arduino Uno via Bluetooth to control the Robotic Prototype device.*

*In its implementation, it can be applied to reach locations that are difficult or dangerous enough for humans to enter, so that with technology like this it will make it easier for humans to reach these areas without having to enter the location but only by controlling the device remotely.*

**Keywords:** *Arduino Uno, Bluetooth, Prototype, Android*

## PENDAHULUAN

Teknologi robotik adalah cara untuk mendapatkan sesuatu cara yang sangat baik (lebih mudah, lebih murah, lebih cepat dan lebih menyenangkan). Salah satu teknologi robot yang berguna untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan tertentu misalnya untuk melakukan pekerjaan yang memerlukan ketelitian tinggi, beresiko tinggi atau yang membutuhkan tenaga besar seperti mobil sampah. Menurut buku *The Robot Builder's Bonanza* yang ditulis oleh Gordon McComb secara umum robot dapat didefinisikan sebagai sebuah piranti mekanik yang mampu melakukan pekerjaan manusia atau berperilaku seperti manusia (Simanjuntak, 2008). Beberapa komponen utama dalam pembuatan robotik berbasis android yaitu Arduino Card, papan projector, arduino dan kabel secukupnya, sementara motor DC dan roda dapat diambil dari mobil mainan anak-anak yang sudah tidak dipakai atau rusak. Sebelum melakukan rancang bangun mobil sampah remote menggunakan android, terlebih melakukan pengujian terhadap komponen-komponen yang akan kita gunakan agar saat pemasangan komponen tidak mengalami kendala atau gagal. Robot mobil sampah adalah konstruksi robot yang mempunyai aktuator berupa roda untuk menggerakkan seluruh badan robot, sehingga robot tersebut dapat melakukan perpindahan posisi dari satu titik ke titik yang lain dan dapat menggerakkan tuas yang berupa penggerak (tempat) sampah. Dalam penelitian ini, robot mobil sampah ini dirancang bergerak menggunakan

pengontrol yang bersumber dari smartphone android yang telah memiliki aplikasi yang untuk menggerakkan robot tersebut. Koneksi yang digunakan berupa alat penghubung yaitu Bluetooth. Alat ini menggunakan Arduino sebagai penghubung antara perangkat dan smartphone android menggunakan Bluetooth. Alat ini akan bekerja sesuai perintah yang diberikan melalui smartphone android dengan aplikasi Arduino. Motor DC digunakan sebagai penggerak dalam kendali robot, agar Arduino dapat memberikan suatu instruksi untuk menggerakkan robot, Arduino memerlukan sebuah program yang diisikan ke dalam mikrokontroler Arduino tersebut (Yanolanda,2018).

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. IDE merupakan singkatan dari Integrated Development Environment. Arduino IDE merupakan aplikasi pemrograman untuk perangkat Arduino dan Node MCU agar perangkat tersebut dapat melakukan fungsinya seperti yang diharapkan. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai Bahasa C. Aplikasi Arduino IDE juga memiliki kumpulan contoh program yang berada pada library sehingga pemula dapat dengan mudah untuk melakukan pemrograman. Bahasa yang dipakai dalam Arduino bukan assembler yang

relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (libraries) Arduino. Arduino juga memiliki tiga komponen penting pada setiap board-nya, ketiga komponen tersebut adalah pin, mikrokontroler, dan konektor. Jika dibandingkan dengan perangkat sejenisnya, Arduino memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Beberapa kelebihan dari Arduino adalah harganya yang relatif terjangkau, mudah digunakan oleh pemula, dan memiliki library yang siap digunakan. Namun, perlu diingat, Arduino ini juga memiliki kekurangan, seperti ia tidak dapat diinstal OS sehingga tidak dapat digunakan sebagai komputer pribadi, memiliki clock speed yang rendah, dan memiliki ruang penyimpanan yang kecil. <https://lecturer.ppns.ac.id/aguskhumaidi/2019/09/05/mikrokontroler-arduino/>

Mikrokontroler Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memory microcontroller. Ada banyak proyek dan alat-alat yang dikembangkan oleh akademisi dan profesional dengan menggunakan Arduino, selain itu juga ada banyak modul-modul pendukung (sensor, tampilan, penggerak dan sebagainya) yang dibuat oleh pihak lain untuk bisa disambungkan dengan Arduino. Arduino berevolusi menjadi sebuah platform karena ia menjadi pilihan dan acuan bagi banyak praktisi. Salah satu yang membuat arduino memikat hati banyak orang adalah karena sifatnya open source, baik untuk hardware maupun software-nya. Komponen utama didalam papan Arduino adalah sebuah

microcontroller 8bit dengan merk Atmega yang dibuat oleh perusahaan Atmel Corporation. Berbagai papan Arduino menggunakan tipe Atmega yang berbeda-beda tergantung dari spesifikasinya, sebagai contoh Arduino Uno yang lebih kecil ukurannya dan praktis digunakan.

Arduino Uno salah satu board mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan breadboard. Arduino Uno diciptakan dengan basis microcontroller ATmega328 (untuk Arduino Uno versi 3.x) atau Atmega 16 (untuk Arduino versi 2.x).

**Keunikan Pin Arduino Uno** Jika diperhatikan, nama pin pada Arduino Uno agak berbeda dengan jenis Arduino lain pada umumnya. Setidaknya ada dua perbedaan yang paling mencolok, yaitu: Nama Pin Digitalnya bila di Arduino jenis lain nama pin digitalnya langsung berupa angka pin keberapa, misalkan pin 3, 4, dan 5. Nah, kalau di Arduino Uno, nama pinnya diberi huruf "D" di bagian depan. Contohnya seperti pin D3, D4, dan D5.

Perlu kamu ketahui juga bahwa huruf "D" ini diberikan sebagai pertanda bahwa pin tersebut merupakan pin digital. Tanda Pada Pin PWM Salah satu hal yang membedakan Arduino Uno dengan versi yang lainnya adalah terletak pada tanda pin PWM. Jika biasanya pin PWM ditandai dengan tanda tilde "~" di depan angka, maka pada Arduino Uno yaitu adanya tanda garis atau titik di depan atau di atas angka nama pin. Arduino Uno Pinout Seperti yang kita ketahui, bahwa Arduino Uno adalah salah satu produk papan sirkuit mikrokontroler berukuran kecil yang memiliki beberapa pin. Berikut pinout Arduino Uno. atau komunikasi komputer. Contoh Arduino Uno, Arduino Uno, Arduino

Duemilanove, Arduino Diecimia,  
 ArduinoNG Rev.C, Arduino NG



**Gambar 1. Aduino Uno**

Berdasarkan gambar di atas, berikut ini adalah penjelasan dan pembagian kategori pin pada Arduino Uno beserta fungsinya. Pin Input/Output Digital. Fungsi utama dari pin ini adalah untuk membaca sinyal digital, yaitu berupa nilai 0 dan 1 atau ada juga yang menyebutnya logika TRUE dan FALSE. Adapun untuk jumlah pin digital pada Arduino Uno yaitu sebanyak 14 pin. Terhitung dari pin RX0, TX1, D2, dan sampai D13. Selain itu, ternyata pin input/output digital masih bisa dikelompokkan lagi berdasarkan fungsi spesifiknya, yaitu:

#### 1. Pin Serial

Yaitu Arduino Uno pin yang fungsinya untuk memungkinkan terjadinya komunikasi serial pada Arduino. Contohnya yaitu pin RX0 dan TX1. RX berfungsi untuk menerima TTL data serial dan TX berfungsi untuk mengirim TTL data serial.

#### 2. Pin External Interrupt

Yaitu pin yang dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai

rendah, meningkat, menurun, atau perubahan nilai. Pin yang termasuk Eksternal Interrupt yaitu pin D2 dan D3.

#### 3. Pin PWM Arduino Uno

Yaitu pin yang memungkinkan kita untuk menggunakan fitur PWM (Pulse Width Modulation). Pin yang termasuk PWM pada Arduino Uno yaitu pin D3, D5, D6, D9, dan D11. Ini ditandai dengan adanya tanda titik atau strip.

#### 4. Pin SPI (Serial Peripheral Interface)

Fungsi pin ini adalah memungkinkan terjadinya komunikasi SPI. Contoh yang termasuk pin SPI yaitu pin D10 (SS), D11 (MOSI), D12(MISO), dan pin D13 (SCK).

#### 5. Pin LED

Alasan utama mengapa pin 13 disebut pin LED karena fungsi pin ini adalah untuk menyalakan LED yang terpasang secara built-in di Arduino.

#### Arduino Uno Specifications

Ringkasan spesifikasi Arduino Uno bisa kamu lihat pada table 1 di bawah ini:

Jenis Mikrokontroler	Atmega328
Tegangan Operasi	5 Volt
Tegangan Disarankan	7 - 12 Volt
Batas Tegangan	6 - 20 volt
Pin Input/Output Digital	14
Pin PWM	6
Pin Input Analog	8
Arus Per Pin	40 Ma

Memori Flash	32 KB (2 KB untuk bootloader)
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	16 MHz
Panjang	4,3 cm
Lebar	1,8 cm
Berat	5 gram

Arduino Uno Driver Pada beberapa artikel sebelumnya saya telah menjelaskan bahwa agar port Arduino clone dapat terbaca, terlebih dahulu harus diinstal driver pada PC.

<https://www.aldyrazor.com/2020/08/arduino-Uno.html>

Motor DC MG90S Sesuai dengan namanya, motor dc adalah jenis motor yang dikendalikan searah atau DC (direct current). Motor servo adalah komponen elektronika yang berupa motor yang memiliki sistem feedback guna memberikan informasi posisi putaran motor aktual yang diteruskan pada rangkaian kontrol mikrokontroler. Pada dasarnya motor servo banyak digunakan sebagai aktuator yang membutuhkan posisi putaran motor yang presisi. Apabila pada motor DC biasa hanya dapat dikendalikan kecepatannya serta arah putaran, lain halnya pada motor servo yaitu penambahan besaran parameter yang dapat dikendalikan berdasarkan sudut/derajat, cara kerjanya servo motor dikendalikan dengan memberikan Pulse Wide Modulation / PWM melalui kabel

kontrol. Durasi “denyut” (pulse) yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. otor servo antara lain motor DC, gear rasio, potensiometer serta controller servo seperti gambar dibawah ini.

Motor ini memiliki dua kabel, satu kabel dihubungkan ke tegangan positif, dan kabel kedua dihubungkan ke ground. kabel yang ketegangan positif boleh yang mana saja. Arah putaran rotor (bagian motor yang berputar) ditentukan oleh kabel yang terhubung ke tegangan positif (Partaonan, 2018). Berdasarkan prinsip kerja dari motor DC, yang dicetuskan oleh Michael farraday, mengatakan ketika pada bagian rotor atau kumparan, yang dialiri arus listrik dari baterai atau sumber didekatkan medan magnet, maka pada kumparan atau rotor akan muncul gaya dorong yang akan membuat kumparan berputar. IC L298 sebenarnya menggunakan prinsip jembatan – H, untuk memungkinkan arah putaran motor bisa ditentukan. Prinsipnya ditunjukkan pada gambar 2, dengan menggunakan prinsip ini, sebenarnya dua relai bisa digunakan untuk mengatur arah putaran motor. Namun kelemahannya, relai tidak adapat digunakan untuk mengatur kecepatan motor (amin, 2019). Modul motor DC akan mempunyai parameter pengontrolan yaitu kecepatan dan arah putaran. Pengontrolan kecepatan putar dilakukan dengan metode PMW (Pulse Width Modulation) dan kontrol arahnya dapat dilakukan dengan H-bridge driver. (irawati, 2021).



**Gambar 2 Driver Motor MG90S**

Sumber: <https://www.nyebarilmu.com/cara-mengakses-motor-servo-menggunakan-arduino/>

Bluetooth adalah salah satu bentuk komunikasi data secara nirkabel berbasis frekwensi radio. Penggunaan utama dari modul Bluetooth ini adalah menggantikan komunikasi serial menggunakan kabel. Bluetooth terdiri dari dua jenis perangkat, yaitu Master (pengirim data) dan Slave (penerima). Modul dari produsen koneksi secara default diset di kecepatan 9,600 bps (bisa dikustomisasi antara 1200 bps hingga 1,35Mbps). Modul HC-06 hanya bisa berperan sebagai slave device, modul ini dapat berperan juga sebagai Bluetooth master device ataupun slave, secara default slave. Smartphone/ Android Merupakan sebuah system operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Android pada alat yang kami gunakan berfungsi sebagai perekam serta tempat menyimpan hasil rekaman dan android ini juga memudahkan kami dalam hal memprogram yang disambungkan dengan menghubungkan Bluetooth sebagai alat koneksi control.

## **KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

1. Dalam penelitian ini permasalahan mencakup:
2. Perancangan Mobile remote control.
3. Platform android yang digunakan sistem operasi android.
4. Mikrokontroler yang digunakan Arduino uno
5. Koneksi Mobile dengan smartphone android menggunakan media komunikasi nirkabel atau bluetooth
6. Pembuatan aplikasi android menggunakan aplikasi App Inventor.
7. Mobile menggunakan 3 Roda
8. Mobile maju 2 roda bergerak maju
9. Mobile mundur 2 roda bergerak mundur
10. Mobile belok kiri 2 roda bagian kanan bergerak maju dan 2 roda bagian kiri stop.
11. Mobile belok kanan 2 roda bagian kiri bergerak maju dan 2 roda bagian kanan.
12. Tuas pengangkut penggerak bak sampah yang bergerak sesuai dengan remot.

## **METODE**

Metode penelitian yang dilakukan studi literatur serta melakukan eksperimen laboratorium. Penelitian terfokus pada komunikasi pada perangkat smartphone dengan mikrokontroler Arduino melalui Bluetooth untuk mengendalikan perangkat prototype mobil sampah yang telah dirancang. Dari hasil eksperimen nantinya akan disimpulkan proses berjalan prototype mobeil sampah dengan menggunakan bluetooth pada pengendalian robot bluetooth dengan smartphone android berbasis Arduino Uno.

## **Tahap Analisis**

Tahap analisa adalah langkah awal dan merupakan tahapan penting untuk memulai membuat suatu sistem dengan mengidentifikasi pokok permasalahan dan target yang ingin dicapai dengan pembuatan sistem ini.

### **Analisis Data**

Analisis data yang digunakan dalam membangun sistem ini agar dapat berjalan antara lain

1. Datasheet Arduino Uno
2. Datasheet HC-06 Bluetooth
3. Datasheet IC L298N
4. Datasheet Motor DC

### **Analisis Sistem**

Pada analisis sistem terdapat beberapa kondisi khusus yang melengkapi dalam pembuatan sistem kendali Mobile remote control berbasis android ini antara lain :

1. Komunikasi antara smartphone android dan modul bluetooth HC-06 terkoneksi dengan benar.
2. Aplikasi android yang dibuat dapat berfungsi dengan baik dan benar sesuai perintah kendali.
3. Proses pengkabelan yang harus baik dan benar agar tidak terjadi masalah pada perangkat yang digunakan.
4. Analisis Kebutuhan Dalam analisis kebutuhan untuk mendapatkan hasil yang diharapkan, maka kebutuhan yang disediakan dalam perangkat lunak.

### **Software (Perangkat Lunak)**

Dalam merancang Mobile remote control menggunakan arduino unoberbasis android ini, maka digunakan perangkat lunak (software) sebagai berikut :

1. Windows 10 Pro 64 bit, digunakan untuk menjalankan operasi sistem pada komputer, sehingga dapat berinteraksi dengan .

2. Sistem operasi android marshmallow, digunakan sebagai sistem pendukung smartphone android dalam mengendalikan Mobile remote control.
3. Program arduino IDE 1.8.5, digunakan untuk membuat, mengubah dan upload kode program yang telah ditulis dengan bahasa pemrograman C.
4. App Inventor 2 Ultimate, digunakan untuk membuat aplikasi android sebagai sistem pengendali Mobile remote control.
5. Fritzing 0.9.3b.64, digunakan untuk perancangan atau desainer simulasi rangkaian alat yang akan digunakan pada Mobile remote control.

Hardware (Perangkat Keras) Perangkat keras (hardware) yang digunakan dalam merancang Mobile remote control berbasis android, meliputi :

1. Personal Computer (PC) atau leptop.
2. Arduino Uno
3. Smartphone android.
4. Bluetooth HC-06
5. Driver Motor MG90S
6. Motor DC
7. Kabel jumper
8. Batrai
9. Roda Karet
10. Saklar On Off

### **Desain**

Desain merupakan sebuah proses untuk mendefinisikan sesuatu prototype yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta didalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami proses pengerjaannya.

### **Desain Instrumen Perangkat Lunak dan Perangkat Keras**

Perancangan perangkat pada perancangan prototype merupakan

langkah yang amat penting dalam merealisasikan sistem yang sesungguhnya. Tujuan perancangan ini adalah untuk merencanakan perangkat keras (hardware) sesuai dengan spesifikasi dan cara kerja dari sistem, sehingga diharapkan dapat mengefisienkan waktu, biaya dan tenaga.

Untuk pertama-tama yaitu smartphone android sebagai sistem remote control, dilanjutkan ke modul bluetooth sebagai alat penghubung komunikasi antara arduino Uno dengan smartphone android, dilanjutkan pada arduino sebagai bagian utama untuk mengatur perintah input output pada alat lainnya, dilanjutkan pada modul driver motor sebagai pengontrol kecepatan pada motor DC dan motor DC sebagai penggerak Mobile. Pada selanjutnya merupakan implementasi dari hasil yang didapat dari pengumpulan data pada user. Pada tahap ini terdapat beberapa langkah yang perlu di persiapkan sebelum membuat alat. Desain state diagram merupakan sebuah proses untuk mendefinisikan sesuatu yang tersusun, dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta didalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya. Kemudian diperlukannya sebuah alur serta langkah-langkah yang harus di persiapkan sebelum membuat alat sehingga dapat mempermudah dalam merangkai sebuah alat yang dibutuhkan oleh user.

Dalam eksperimen kendali Prototype Robot mobil sampah dengan menggunakan Bluetooth dengan Smartphone Android adapun alat dan bahan yang digunakan adalah : 1. Perangkat Lunak (Software) yang digunakan dalam penelitian ini adalah Boardduino dan Arduino IDE 2. Perangkat Keras (Hardware) yang digunakan dalam

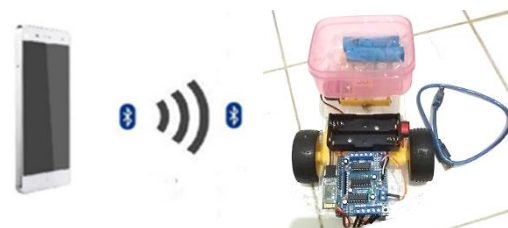
penelitian ini dapat di lihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 2. Perangkat keras (hardware)

No.	Jenis Perangkat Keras	Spesifikasi Perangkat Keras
1.	Smartphone Android OPPO 4LTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Processor Quad Core Max 2.45GHz</li> <li>• Android Version 6.0.1 MMB29M</li> <li>• RAM 2.00 GB</li> <li>• Internal Memori 16 GB</li> <li>• Bluetooth Version 6.0.1 (23)</li> </ul>
2.	Prototype Robot Bluetooth	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Arduino Uno</li> <li>• 1 Bluetooth</li> <li>• 1 IC L293D</li> <li>• 1 Motor DC</li> </ul>
3.	Laptop DeLL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Processor Inte® Core™ i3 CPU M370 @ 2.40GHz</li> <li>• Harddisk 320 GB</li> <li>• VGA Intel® HD Graphics</li> <li>• RAM 2.00 GB DDR3 Memory</li> </ul>

### Metode Perancangan Sistem Blok Diagram Global

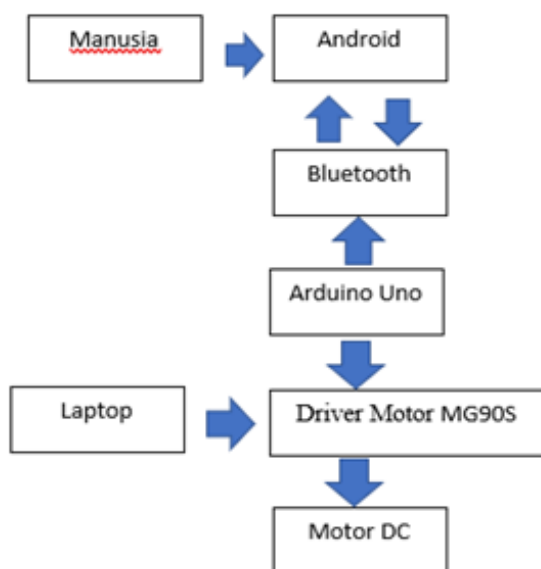
Blok diagram global yang digunakan dalam perancangan penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini:



Gambar 2 Blok diagram global

### Metode Blok Diagram Rangkaian Desain Tata Letak Sirkuit

Desain tata letak sirkuit prototype mobil sampah dengan menggunakan Mobile remote control android. Gambar 3 dibawah ini adalah gambar diagram rangkaian prototype mobil sampah. Blok diagram rangkain kendali prototype Bluetooth dengan Smartphone Android Berbasis Arduino Uno terdiri dari rangkaian Smartphone, Modul Bluetooth, arduino, IC L293D, Motor DC.

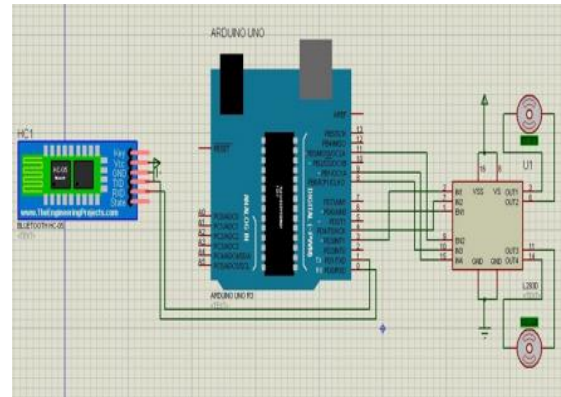


**Gambar 3. Blok Diagram Desain tata letak sirkuit**

Smartphone android berfungsi sebagai pengendali prototype mobil sampah memanfaatkan teknologi komunikasi nirkabel yang akan terhubung pada modul Bluetooth. Arduino Uno berfungsi sebagai pengolahan data berupa program yang di upload dari komputer dengan menggunakan serial USB. Laptop, digunakan sebagai perancangan program untuk pengendalian robot Bluetooth berbasis Arduio Uno. Driver Motor MG90S, IC L293D digunakan untuk membuat driver H-bridge untuk 2 buah motor DC (Direct Current). Motor DC berfungsi sebagai penggerak badan Prototype Robot yang dikendalikan menggunakan smartphone.

### Metode Desain Rangkaian Interface

Desain Interface pada tahapan desain interface penggunaan aplikasi pada smartphone android dibuat dengan semenarik mungkin sehingga penggunaan aplikasi tidak membuat pengguna merasa kurang nyaman dengan tampilan menu yang di buat dapat dilihat pada gambar 4 dan 5.



**Gambar 4. Desain Interface Kontrol Prototy Mobil Sampah Bluetooth dengan Smartphone**



**Gambar 5 Menggunakan Processing sebagai GUI (Graphic User Interface) pada Arduino**

Sumber:<https://fahmizaleeits.wordpress.com/2013/02/15/menggunakan-processing-sebagai-gui-graphic-user-interface-pada-arduino/>

Guna mendapatkan desaian rangkaian kontrol prototype mobil sampah secara interface Bluetooth dengan Smartphone hubungkan pin 2A pada modul Arduino Uno ke pin EN2 pada modul Motor DC, pin 1A pada modul Arduino Uno ke pin IN4

pada modul Motor DC, pin P1 CLK 0 pada modul Arduino Uno ke pin IN3 pada modul Motor DC, pin PDC/ AND pada modul Arduino Uno ke pin EN1 pada modul Motor DC, pin TOX CK pada modul Arduino Uno ke pin IN2 pada modul Motor DC, dan pin PD3/ INT 1 pada modul Arduino Uno ke pin IN1 pada modul Motor DC, lalu pin PD1 /TXD pada modul Arduino Uno ke pin RXD pada modul Bluetooth HC-05 dan yang terakhir hubungkan pin PD0 / RXD pada modul Arduino Uno ke pin TXD pada modul Bluetooth HC-05.

### Metode Prinsip Kerja Sistem

Prinsip kerja sistem pengendalian prototype robot mobil sampah yang menggunakan Bluetooth membutuhkan 1 unit smartphone yang berfungsi sebagai pengirim perintah kontrol arah gerak maju, mundur, kiri, dan kanan dengan mengirim data Bluetooth. Didalamnya sudah diberikan data logika yang akan dikirimkan melalui HC-05 dan masuk kedalam sistem mikrokontroler yaitu Arduino. Arduino akan bekerja berdasarkan alur perangkat lunak. Data yang sudah diolah oleh Arduino Uno akan membuat keluaran pada Port berlogika dan memberikan data pada fruit Motor shield, lalu motor DC akan menentukan arah putar motor

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa perancangan prototype kendali robot mobil sampah dengan menggunakan Bluetooth yang terhubung secara interface Smartphone Android berbasis Arduino Uno, pada Robot ini menggunakan Arduino Uno sebagai sistem pengendalian robot Bluetooth Hc-05, modul Bluetooth digunakan sebagai penerimaan perintah yang dikirim melalui Smartphone Android, motor DC difungsikan sebagai penggerak Robot yang dikendalikan menggunakan Smartphone Android menggunakan

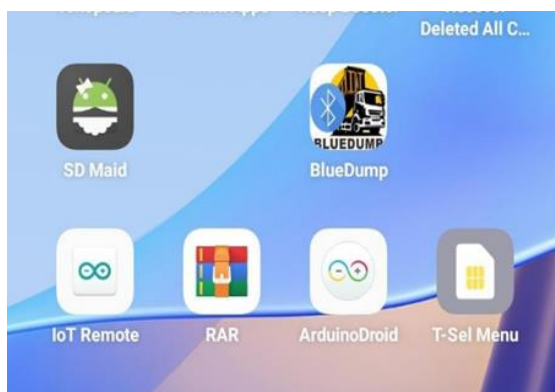
aplikasi Boarduino yang di install melalui playstore. Dalam penelitian ini penulis mendapatkan hasil dapat dilihat pada Gambar 6 di bawah ini :



**Gambar 6. Hasil Prototype Robot Mobil sampah .**

Untuk keterangan konfigurasi kabel sebagai berikut, Pin 5V pada Arduino Uno dihubungkan pada pin VCC modul Bluetooth HC-05, pin GND pada Arduino Uno dihubungkan pada pin GND modul Bluetooth HC-05, pin RX pada Arduino Uno dihubungkan pada pin TX pada modul Berdasarkan hasil tabel diatas dapat disimpulkan untuk jangkauan jarak koneksi Bluetooth HC-05 antara Smartphone Android an robot Bluetooth untuk dapat dikendalikan sepenuhnya dengan jarak jangkauan maksimal 10 meter, untuk jarak antara 10 meter sampai dengan jarak 15 meter mengalami sinyal yang kurang baik yaitu terputus-putus, dan lebih dari jangkauan 15 meter akan mengalami koneksi yang mana sinyalnya terputus sehingga robot tidak dapat dikendalikan lagi. Berdasarkan analisa penulis kondisi sinyal pada Bluetooth mempengaruhi komunikasi transfer data dalam pengendali robot Bluetooth, jarak jangkauan sinyal Bluetooth tergantung pada spesifikasi Modul HC05 untuk pengirim atau penerima data pada pergerakan robot Bluetooth HC-05, pin TX pada Arduino Uno dihubungkan

pada pin RX pada Bluetooth HC-05, motor DC pada bagian kiri dihubungkan pada M4 driver motor, motor DC pada bagian kanan dihubungkan pada M3 driver motor, untuk tegangan yang dibutuhkan board Arduino Uno menggunakan 4 buah batre 3,7 Volt dipasang seri dan paraler dan menghasilkan tegangan 7,4 Volt yang dihubungkan pada jack Arduino Uno. Setelah menghasilkan robot mobil sampah maka kita mulai menginstal dan penggunaan aplikasi Boarduino digunakan sebagai tombol pengendalian robot dengan memanfaatkan koneksi Bluetooth untuk memberikan perintah arah pada pergerakan robot. Adapun cara penginstalan dan penggunaan aplikasi Boarduino ini adalah install aplikasi Boarduino yang dilakukan dengan cara download melalui playstore. Melakukan penyandingan Bluetooth HC-05 dengan Smartphone Android dengan memasukkan kode standar dari modul Bluetooth HC-05 yaitu 1234. Buka aplikasi Boarduino yang telah di install, tekan pada bagian more lalu pilih Arduino Bluetooth RC Car. Klik pada lambang Bluetooth lalu pilih nama Bluetooth HC-05 makan koneksi Bluetooth sudah terhubung dan robot siap di gerakkan. Tampilan pengendalian robot menggunakan aplikasi Boarduino dapat dilihat pada gambar 7 di bawah ini :



**Gambar 7. Tampilan Pengendali Robot Mobil Menggunakan Aplikasi Boarduino**

Pada gambar 8 bagian dari proses kontrol prototype mobil sampah menggunakan aplikasi BlueDump yang sudah di instal pada smartphone android yang berfungsi untuk menggerakkan prototype bergerak maju, mundur, kiri dan kanan, sementara pengungkit bak sampah akan bergerak kebawah, keatas, dan menumpahkan.



**Gambar 8 bagian select yang terkoneksi dengan Bluetooth pada android**

Memasuki tahapan pengujian jalannya prototype mobil sampah, maju, mundur, kiri, dan kanan disesuaikan dengan jarak koneksi Bluetooth antara Smarthphone dan prototype robot mobil sampah sehingga di dapat jarak jangkauan koneksi yang maksimal untuk pengendalian robot. Dan akan mendapat hasil sebagai berikut saat jarak koneksi Bluetooth terhubung robot dapat dikendalikan, Saat koneksi Bluetooth terputus-putus robot susah dikendalikan, Saat koneksi Bluetooth terputus robot tidak dapat dikendalikan. Berikut adalah tabel hasil pengujian jarak koneksi Bluetooth pada robot mobil sampah.

**Tabel 2. Hasil Pengujian Koneksi Bluetooth Pada Prototype.**

NO	Jarak (meter)	Posisi	Keterangan
1	1 - 15	Maju	Bergerak
2	1 - 15	Mundur	Bergerak

3	1 - 15	Kiri - Kanan	Bergerak
4	1 - 15	Bak Sampah Keatas	Bergerak
5	1 - 15	Bak Sampah Kebawah	Bergerak
6	> 15	-	Putus-putus
7	>20	-	Tidak Bergerak

Berdasarkan hasil tabel diatas dapat disimpulkan untuk jangkauan jarak koneksi Bluetooth HC-05 antara Smartphone Android dan robot Bluetooth untuk dapat dikendalikan sepenuhnya dengan jarak jangkauan maksimal >20 meter, untuk jarak antara >20 meter sampai dengan jarak 32 meter mengalami sinyal yang kurang baik yaitu terputus-putus, dan lebih dari jangkauan >20 meter akan mengalami koneksi yang mana sinyalnya terputus sehingga robot tidak dapat dikendalikan lagi. Berdasarkan analisa penulis kondisi sinyal pada Bluetooth mempengaruhi komunikasi transfer data dalam pengendali robot Bluetooth, jarak jangkauan sinyal Bluetooth tergantung pada spesifikasi Modul HC-05 untuk pengirim atau penerima data pada pergerakan prototype robot.

## KESIMPULAN

Setelah perancangan, pengujian dan analisisnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan tentang sistem kendali robot Bluetooth dengan Smartphone Android berbasis Arduino Uno yang dibuat oleh penulis :

1. Perancangan robot Bluetooth meliputi perancangan desain body robot, perancangan konfigurasi kabel antara Arduino Uno, modul Bluetooth HC-05, driver motor shield, motor DC sehingga

robot Bluetooth dapat dikendalikan user melalui Smartphone Android.

2. Dalam pergerakan robot dapat diketahui hasil program pada Arduino Uno untuk pengendalian robot Bluetooth yang dapat di kendalikan oleh user melalui Smartphone Android.
3. Berdasarkan koneksi antara robot Bluetooth dan Smartphone Android dapat diketahui jarak maksimalnya sebesar 24 meter dan status terhubung sebagian robot masih bisa dikendalikan.
4. Berdasarkan koneksi antara robot Bluetooth dan Smartphone Android dalam jarak lebih dari 32 meter robot tidak dapat dikendalikan. Pengembangan sistem kendali robot Bluetooth dengan Smartphone Android berbasis Arduino Uno selanjutnya dapat menggunakan sistem kendali Google Voice menggunakan Smarthphone Android.

Berdasarkan uraian kesimpulan yang telah diuraikan di atas, maka pada bagian saran ini, akan dijelaskan usulan dan masukan yang membangun dari hasil penelitian terkait Prototype Robot Mobil Sampah Smartphone Android berbasis Arduino Uno :

1. Prototype Robot Mobil Sampah Smartphone Android berbasis Arduino Uno, dapat dilakukan dengan meningkatkan fasilitas yang disediakan serta dapat menambahkan fitur-fitur, agar lebih lengkap yang belum ada di dalam menu aplikasi android, dan perlu mensosialisasikan penggunaan alat ini.
2. Masyarakat pada umumnya khususnya dinas kebersihan untuk dapat mengimplementasikan sistem ini guna menunjang dalam penanganan sampah.

## REFERENSI

- [1.] [1] Muthmainnah, Muthmainnah, and Deni Bako Tabriawan. "Prototipe alat ukur detak jantung menggunakan sensor MAX30102 berbasis Internet of Things (IoT) ESP8266 dan Blynk." JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga) 7.3 (2022): 163-176.
- [2.] [2] <https://www.nyebarilmu.com/cara-mengakses-motor-servo-menggunakan-arduino/> (diakses, 14 November 2022)
- [3.] [3] Simanjuntak, MG, 2013. Chapter II Mikro Arduino. Medan
- [4.] [4] fahmizaleeits, menggunakan-processing-sebagai-gui-graphic-user-interface-pada-arduino/ (diakses, 14 November 2022)
- [5.] [5] <https://www.aldyrazor.com/2020/08/arduino-Uno.html>, (diakses, 14 November 2022)
- [6.] [6] Yusika, Andi, Ahmad Rofiq, and Ade Tri Ramadhani. "PERANCANGAN MOBIL REMOTE CONTROL MENGGUNAKAN ARDUINO UNO." Sebatik 23.2 (2019): 541-546.
- [7.] [7] Hardi, Heri. "PERANCANGAN PROTOTYPE MOBIL REMOTE CONTROL DENGAN SMARTPHONE ANDROID MENGGUNAKAN BLUETOOTH HC-05 BERBASISKAN ARDUINO UNO." Jurnal Pengelolaan Laboratorium Sains dan Teknologi 2.1 (2022): 13-22.
- [8.] [8] Sudarmaji, Sudarmaji. "SISTEM KERJA PENGENDALI OTOMATIS LAMPU TRAFFIC LIGHT PADA PERSIMPANGAN 4 (EMPAT) JALAN RAYA MENGGUNAKAN PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)." Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin 2.1 (2013).
- [9.] [9] Widodo, Y. B., Anindya, A., and Sutabri, T., "Pengembangan Aplikasi E-Reimbursement Karyawan Berbasis Android Pada PT Bringin Inti Teknologi," Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer, vol. 7, no. 2, pp. 120-131, 2021.
- [10.] [10] Sutabri, T., Analisis Sistem Informasi, Yogyakarta: Penerbit Andi, 2012.