

## KENDALI ROBOT *BLUETOOTH* DENGAN *SMARTPHONE* ANDROID BERBASIS ARDUINO UNO

Yanolanda Suzantry H<sup>1</sup>, Yessi Mardiana<sup>2</sup>

yanolanda@unived.ac.id<sup>1</sup>, yessimrd@gmail.com<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Dehasen Bengkulu, <sup>2</sup>Universitas Dehasen Bengkulu

### Abstrak

Robot *Mobile* adalah konstruksi robot yang ciri khasnya adalah mempunyai *actuator* berupa roda untuk menggerakkan seluruh badan robot tersebut, sehingga robot dapat melakukan perpindahan posisi dari satu titik ke titik yang lain. Robot *Mobile* ini dirancang bergerak menggunakan pengontrol *Smartphone Android* yang memiliki aplikasi yang cocok untuk pergerakan robot. Robot ini menggunakan *Arduino Uno* sebagai sistem pengendalian robot *Bluetooth*, modul *Bluetooth* berfungsi sebagai penerimaan perintah yang dikirim melalui *Smartphone Android*, Motor DC difungsikan sebagai penggerak Robot yang dikendalikan menggunakan *Smartphone Android* dan aplikasi *Boarduino* yang di *install* melalui *Playstore*. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen, penelitian yang dilakukan akan terfokus pada komunikasi antara perangkat *Smartphone* dengan mikrokontroler *Arduino Uno* melalui *Bluetooth* untuk mengendalikan perangkat robot. Berdasarkan pengujian koneksi *Bluetooth* pada robot dapat disimpulkan untuk jangkauan jarak koneksi *Bluetooth* antara *Smartphone* dan robot *Bluetooth* untuk bisa dikendalikan sepenuhnya dengan jarak jangkauan 25 meter, untuk jarak 25-32 meter mengalami penurunan sinyal dan putus-putus, dan lebih dari jarak jangkauan 32 meter akan mengalami koneksi terputus sehingga robot tidak bisa dikendalikan lagi.

**Kata kunci:** *Robot Mobile, Android, Bluetooth Hc-05, Arduino Uno*

### Abstract

The Mobile Robot is a robot construction whose characteristic is to have an actuator in the form of a wheel to move the entire body of the robot, so that the robot can shift positions from one point to another. This Mobile Robot is designed to move using an Android Smartphone controller that has an application that is suitable for robot movements. This robot uses Arduino Uno as a Bluetooth robot control system, the Bluetooth module functions as receiving commands sent via an Android Smartphone, a DC Motor is functioned as a controlled Robot drive using an Android Smartphone and Boarduino application installed via Playstore. The method used is the experimental method, the research will focus on communication between smartphone devices and Arduino Uno microcontrollers via Bluetooth to control robotic devices. Based on testing Bluetooth connections on robots, it can be concluded that the Bluetooth connection between the Smartphone and the Bluetooth robot can be fully controlled by a range of 25 meters, for a distance of 25-32 meters has a signal drop and is broken, and more than a range of 32 meters will experience a broken connection so that the robot cannot be controlled anymore.

**Keywords:** Mobile Robot, Android, Bluetooth Hc-05, Arduino Uno

### 1. Pendahuluan

Robot *Mobile* atau *Mobile Robot* adalah konstruksi robot yang ciri khasnya adalah mempunyai *actuator* berupa roda untuk menggerakkan seluruh badan robot tersebut, sehingga robot tersebut dapat melakukan perpindahan posisi dari satu titik ke titik yang lain. Dalam kasus ini, robot *mobile* ini dirancang bergerak menggunakan pengontrol yang berasal dari sebuah *smartphone android* yang memiliki aplikasi yang cocok untuk menggerakkan robot tersebut. Koneksi yang digunakan memanfaatkan *Bluetooth*. Alat ini menggunakan *Arduino Uno* sebagai penghubung antara perangkat dan *smartphone android* menggunakan *Bluetooth*. Alat ini akan bekerja berdasarkan perintah yang diberikan melalui *smartphone android* dengan aplikasi *Boarduino*. Motor DC digunakan sebagai penggerak dalam kendali robot, agar mikrokontroler *Arduino Uno* dapat memberikan suatu instruksi untuk menggerakkan robot, mikrokontroler *Arduino Uno* memerlukan sebuah program yang diisikan ke dalam mikrokontroler *Arduino Uno* tersebut. Penulis menggunakan bahasa pemrograman *board arduino* yang menggunakan *Arduino Software* (IDE). Chip ATmega328 yang terdapat pada *Arduino Uno* telah di isi dengan program awal yang sering disebut *Bootloader*. Pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, peneliti telah membangun sistem controller lengan robot berbasis *smartphone android*, yang mana aplikasi yang dihasilkan mampu menggerakkan lengan robot



dengan baik. Aplikasinya juga memiliki sistem pengaman lengan robot dari kerusakan akibat pergerakan motor servo yang tidak sesuai dengan daerah kerja lengan robot. Komunikasi data yang diterima arduino mampu ditransmisikan dengan baik dalam radius 15 meter [1]. Selain itu peneliti juga telah melakukan analisa dari rancang bangun mobil *remote control* dengan *smarthphone* android menggunakan sensor US-016 berbasis arduino uno, Arduino diprogram menggunakan bahasa C untuk menjalankan motor supaya bergerak sesuai dengan data masukan yang dikirimkan melalui *android* dan adanya sensor ultrasonik membuat mobil *remote control* (RC Car) terhindar dari tabrakan atau benturan [2]. Tinjauan pustaka terdahulu juga membahas tentang Sistem Kendali *Joystik Ps-2 Wereless* pada Robot Beroda Pemindah Barang Berbasis *Arduino* yang mana hasilnya pemindahan barang dilakukan dengan menggunakan *Joystik Ps-2 Wereless* hasil yang didapat Jarak maksimum transmisi data dari joystick ke Arduino adalah 8 meter tanpa Halangan dan 6 meter jarak transmisi jika terdapat Halangan [3]. Tinjauan pustaka yang terakhir ini menjelaskan tentang Robot *Mobile* dikendalikan secara manual oleh operator yaitu dengan penekanan pada tombol *keyboard* (atas, bawah, kiri, kanan) Pengendalian berikutnya adalah dikendalikan secara otomatis dengan menset waktu pada inputan dalam detik. Dalam hal ini, pengendalian menggunakan personal computer sebagai media kendali mengendalikan mobil robot dapat berjalan baik melalui interfacing [4].

Berdasarkan penelitian di atas peneliti akan membandingkan kendali Robot Mobile menggunakan remote dengan kendali robot berbasis Android maka peneliti akan mengembang sebuah sistem kendali robot *bluetooth* dengan *smartphone android* Berbasis *Arduino Uno*. Dalam penelitian ini ingin dilihat Jarak koneksi *bluetooth* pada pengendalian robot *bluetooth* dengan *smartphone android* dan Pergerakan robot dalam menentukan arah pada pengendalian robot *bluetooth*. Permasalahan yang akan dibahas oleh peneliti yaitu bagaimana sistem kinerja pada Robot *Bluetooth* menggunakan *Smartphone Android* berbasis *Arduino Uno*. Adapun batasan masalah yang penulisan angkat yaitu Jarak koneksi *Bluetooth* pada pengendalian robot *Bluetooth* dengan *smartphone android* dan pergerakan robot dalam menentukan arah pada pengendalian robot *Bluetooth*. Tujuan utama dalam penelitian yang akan dicapai dari penulisan adalah terciptanya sebuah kendali Robot *Bluetooth* dengan *Smartphone Android* Berbasis *Arduino Uno*.

## 2. Metode

### 2.1. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan studi literatur dan eksperimen laboratorium. Penelitian yang dilakukan akan terfokus pada komunikasi antara perangkat *smartphone* dengan mikrokontroler Arduino melalui *Bluetooth* untuk mengendalikan perangkat robot. Dari hasil eksperimen nantinya akan disimpulkan jarak koneksi bluetooth pada pengendalian robot bluetooth dengan smartphone android berbasis Arduino Uno.

### 2.2. Instrumen Perangkat Lunak dan Perangkat Keras

Dalam eksperimen kendali Robot *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 1. Perangkat keras (*hardware*)

No	Jenis	Spesifikasi
1	Smartphone Android Xiaomi MI 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	Robot Bluetooth	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Arduino UNO</li><li>• 1 Bluetooth Modul HC-06/HC-05</li><li>• 1 IC L293D</li><li>• 2 Motor DC</li></ul>
3	Laptop Acer Aspire 4739	<ul style="list-style-type: none"><li>• Processor Inte® Core™ i3 CPU M370 @ 2.40GHz</li><li>• Harddisk 320 GB</li></ul>

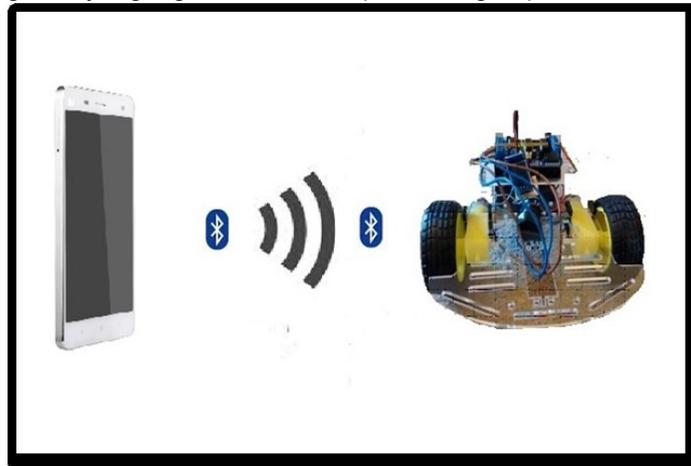


		<ul style="list-style-type: none"><li>• VGA Intel® HD Graphics</li><li>• RAM 2.00 GB DDR3 Memory</li></ul>
--	--	--

## 2.3. Metode Perancangan Sistem

### 2.3.1. Blok Diagram Global

Blok diagram global yang digunakan dalam perancangan penelitian ini adalah sebagai berikut:

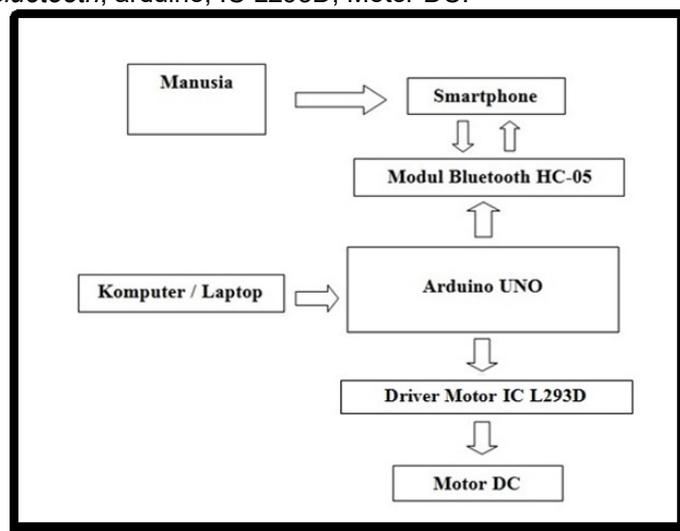


Gambar 1. Blok Diagram Global

Pada gambar 1 blok diagram global, dengan menggunakan aplikasi Boarduino yang di *install* pada *smarphone android*, *smartphone Android* bisa terhubung dengan *Arduino* dengan menggunakan modul *Bluetooth* yang terpasang pada *Arduino* dan akan memberi perintah untuk menggerakkan motor DC.

### 2.3.2. Blok Diagram Rangkaian

Gambar 2 dibawah ini adalah gambar diagram rangkaian robot. Blok diagram rangkain kendali Robot *Bluetooth* dengan *Smartphone* Android Berbasis *Arduino UNO* terdiri dari rangkaian *Smartphone*, Modul *Bluetooth*, arduino, IC L293D, Motor DC.



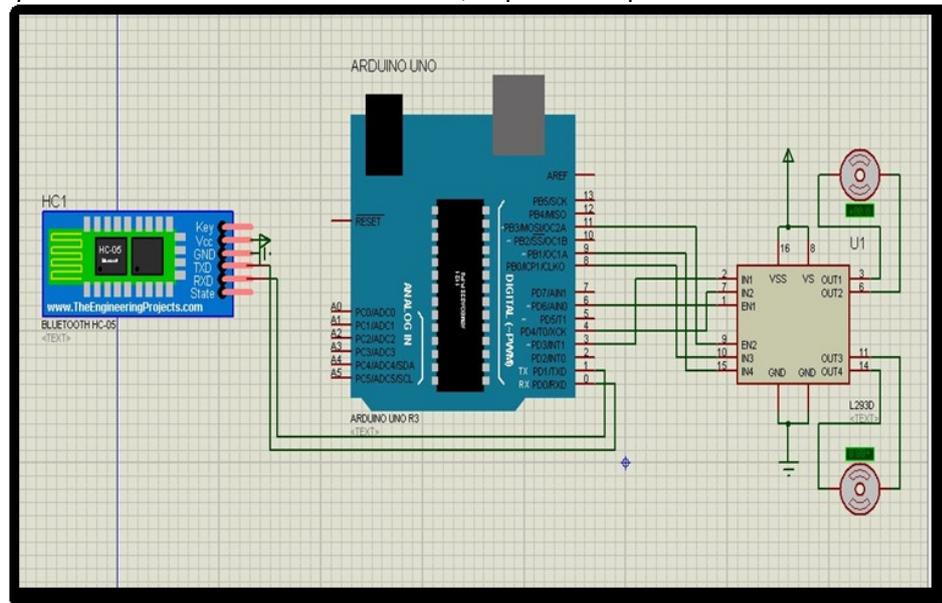
Gambar 2. Blok Diagram Global

*Smartphone android* berfungsi sebagai pengendali Robot memanfaatkan sebuah 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. Komputer, digunakan sebagai perancangan program untuk pengendalian robot *Bluetooth* berbasis Arduino UNO. *Driver* Motor IC L293D digunakan untuk membuat *driver H-bridge* untuk 2 buah motor

DC (*Direct Current*). Motor DC berfungsi sebagai penggerak badan Robot yang dikendalikan menggunakan *smartphone*.

### 2.3.3. Desain Rangkaian

Rancangan penelitian yang akan dilakukan yaitu mendesain rangkaian kendali robot *Bluetooth* dengan *Smartphone Android* Berbasis *Arduino Uno*, dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini :



Gambar 3. Desain Rangkaian Kendali Robot *Bluetooth* dengan *Smartphone*

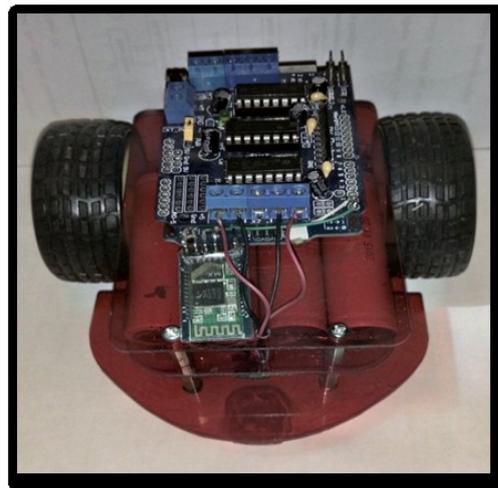
Untuk mendapatkan sebuah desain rangkaian Kendali Robot *Bluetooth* dengan *Smartphone* hubungkan pin 2A pada modul *Arduino Uno* ke pin EN2 pada modul Motor DC, pin 1A pada modul *Arduino Uno* ke pin IN4 pada modul Motor DC, pin P1 CLK 0 pada modul *Arduino Uno* ke pin IN3 pada modul Motor DC, pin PDC/ 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.

### 2.3.4. Prinsip Kerja Sistem

Prinsip pengendalian robot *Bluetooth* membutuhkan 1 unit *smartphone* yang berfungsi sebagai pengirim perintah *control* arah gerak dengan mengirim data *Bluetooth* dalam sistem aplikasi *control Bluetooth*. Didalamnya sudah diberikan data logika yang akan dikirimkan melalui HC-05 dan masuk kedalam sistem mikrokontroler yaitu *Arduino Uno*. *Arduino Uno* 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.

## 3. Hasil dan Pembahasan

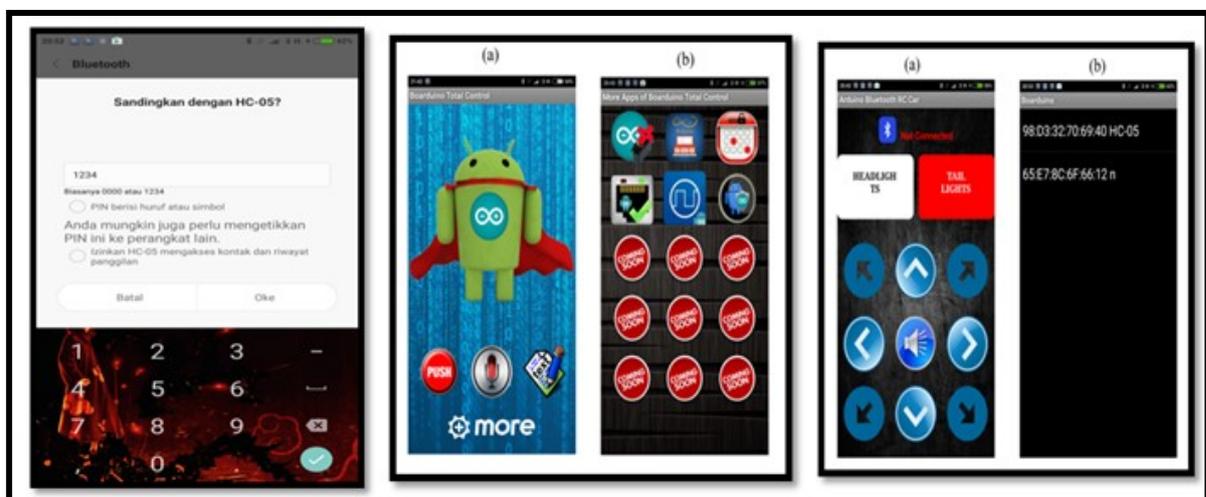
Hasil analisa kendali robot *Bluetooth* dengan *Smartphone Android* berbasis *Arduino Uno*, pada Robot ini menggunakan *Arduino Uno* sebagai sistem pengendalian robot *Bluetooth Hc-05*, modul *Bluetooth* digunakan sebagai penerimaan perintah yang dikirim melalui *Smartphone Android*, motor DC difungsikan 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 4 di bawah ini :



Gambar 4. Hasil Robot Mobil yang Sudah di Rangkai

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 *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 shield L293D*, motor DC pada bagian kanan dihubungkan pada M3 *driver motor shield L293D*, untuk tegangan yang dibutuhkan board *Arduino Uno* menggunakan 4 buah batre 3,7 Volt dipasang seri dan paralel dan menghasilkan tegangan 7,4 Volt yang dihubungkan pada *jack Arduino Uno*.

Setelah menghasilkan robot mobil 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* maka koneksi *Bluetooth* sudah terhubung dan robot siap di gerakkan. Tampilan pengendalian robot menggunakan aplikasi *Boarduino* dapat dilihat pada gambar 5 di bawah ini :



Gambar 5. Tampilan Pengendali Robot Mobil Menggunakan Aplikasi Boarduino

Memasuki tahapan pengujian, pengujian yang dilakukan adalah pengujian jarak koneksi *Bluetooth* antara *Smartphone* dan robot 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.

Tabel 2. Hasil Pengujian Jarak Koneksi *Bluetooth* Pada Robot

Percobaan	Jarak (meter)	Hasil	Keterangan
1	2	Terhubung	Robot dapat dikendalikan
2	4	Terhubung	Robot dapat dikendalikan
3	6	Terhubung	Robot dapat dikendalikan
4	8	Terhubung	Robot dapat dikendalikan
5	10	Terhubung	Robot dapat dikendalikan
6	12	Terhubung	Robot dapat dikendalikan
7	14	Terhubung	Robot dapat dikendalikan
8	16	Terhubung	Robot dapat dikendalikan
9	18	Terhubung	Robot dapat dikendalikan
10	20	Terhubung	Robot dapat dikendalikan
11	22	Terhubung	Robot dapat dikendalikan
12	24	Terhubung	Robot dapat dikendalikan
13	26	Putus-Putus	Robot susah dikendalikan
14	28	Putus-Putus	Robot susah dikendalikan
15	30	Putus-Putus	Robot susah dikendalikan
16	32	Putus-Putus	Robot susah dikendalikan
17	34	Terputus	Robot tidak dapat dikendalikan
18	36	Terputus	Robot tidak dapat dikendalikan
19	38	Terputus	Robot tidak dapat dikendalikan
20	40	Terputus	Robot tidak dapat dikendalikan

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 25 meter, untuk jarak antara 25 meter sampai dengan jarak 32 meter mengalami sinyal yang kurang baik yaitu terputus-putus, dan lebih dari jangkauan 32 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 robot.

#### 4. Kesimpulan dan Saran

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 :

- 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*.
- Dalam pergerakan robot dapat diketahui hasil program pada *Arduino Uno* untuk pengendalian robot *Bluetooth* yang dapat di kendalikan oleh *user* melalui *Smartphone Android*.
- Berdasarkan koneksi antara robot *Bluetooth* dan *Smartphone Android* dapat diketahui jarak maksimalnya sebesar 24 meter dan status terhubung sebagian robot masih bisa dikendalikan.
- 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 sistemkendali *Google Voice* menggunakan *Smarthphone Android*.

#### 5. Terima Kasih

- Penelitian ini dibiayai oleh Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi melalui Penelitian Dosen Pemula (PDP) Tahun Anggaran 2018.



2. Bapak Prof. Dr. agr. Ir. Johan Setianto selaku Rektor Universitas Dehasen Bengkulu.
3. Bapak Khairil, M. Kom selaku Kepala UPT Puskom dan Seluruh staf Laboratorium UPT Puskom Universitas Dehasen Bengkulu.
4. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Dehasen Bengkulu atas segala arahan, bantuan dan fasilitasnya.
5. Civitas akademika Universitas Dehasen Bengkulu atas segala dorongan, semangat dan dukungannya.
6. Semua pihak yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

### **Daftar Pustaka**

- [1] Putra Wiratama Anggun Yoel. 2015. Kontroler Lengan Robor Berbasis Smarthphone Android. Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- [2] Fadilah Ayyub. 2017. Rancang Bangun Mobil Remote Control Dengan Smarthphone Android Menggunakan Sensor US-016 Berbasis Arduino Uno. Departemen S1 Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatra Utara Medan.
- [3] Purwandi, Wahyu., 2013. Sistem Kendali Jarak Jauh dengan *Handphone* Menggunakan Pengenal Suara *Microsoft* SAPI 5.3". Jurnal ELTEK, Vol 11. No. 01, April 2013, ISSN 1693-4024, pp 42-54.
- [4] Wardhana, Wisnu, Walid. 2007. Sistem Kendali Jarak Jauh Mobil Robot Menggunakan Personal Komputer. Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Jurusan Teknik Informatika. Universitas Komputer Indonesia.

