



SUMO ROBOT MANUAL CONTROL SYSTEM USING BLUETOOTH BASED ON ANDROID SMARTPHONE

SISTEM KENDALI ROBOT SUMO MENGGUNAKAN BLUETOOTH BERBASIS SMARTPHONE ANDROID

Deno Saputra¹, Muhamad Fadhil Al Arif²

^{1,2}Teknik Elektro, UIN Sultan Syarif Kasim, Indonesia

Corresponden E-Mail: Denosaputra593@gmail.com¹, Muhamadfadhil11@gmail.com²

Makalah: Diterima 28 April ; Diperbaiki 18 Mei ; Disetujui 21 Mei
Corresponding Author: Deno Saputra

Abstrak

Olahraga yang dilakukan saat ini tidak hanya dilakukan oleh manusia saja melainkan sudah masuk ikut campur tangan dari teknologi salah satunya adalah teknologi robotika, Salah satu kompetisinya adalah kompetisi robot sumo, Permasalahan dari pembuatan robot sumo ini membuat aplikasi Smartphone android yang dapat dikendalikan dari jarak jauh. Dan mencari efisiensi penggunaan bluetooth Hc-05, Tujuan dari pembuatan robot sumo ini yaitu dapat bergerak secara manual melalui aplikasi smartphone android dengan koneksi bluetooth Hc-05, dan dapat digerakan untuk menyerang musuh serta mendorong musuh keluar arena, sehingga fungsional dari robot tersebut mirip dengan pegulat sumo dan setelah itu dapat diikutsertakan dalam kompetisi. Robot sumo ini menggunakan mikrokontroler arduino nano sebagai otak dari robot sumo, dan bluetooth Hc-05 sebagai penghubung ke smartphone android, Hasilnya robot sumo akan bergerak apabila di kendalikan menggunakan remot kontrol berbasis android, Robot sumo akan terkoneksi pada jarak 1 meter sampai 12 meter. Kesimpulan dari pembuatan robot sumo ini robot dapat bergerak sesuai instruksi yang diberikan melalui smartphone dan juga dapat menghindari hal – hal yang tidak di inginkan seperti pembacaan sensor yang eror karena semua gerak robot sumo sudah diatur oleh penggunanya.

Kata Kunci : Smartphone android, Arduino nano, Bluetooth Hc-05, Driver motor L298N, motor DC.

Abstract

Sports that are currently carried out are not only carried out by humans but have interfered with technology, one of which is robotics technology. One of the competitions is the sumo robot competition. The problem of making a sumo robot is making Android Smartphone applications that can be controlled remotely. And looking for the efficiency of using bluetooth Hc-05, the purpose of making this sumo robot is that it can move manually through an Android smartphone application with a Bluetooth Hc-05 connection, and can be moved to attack enemies and push enemies out of the arena, so the functionality of the robot is similar to sumo wrestlers and after that can be entered in competitions. This sumo robot uses an Arduino nano microcontroller as the brain of the sumo robot, and bluetooth Hc-05 as a link to an Android smartphone. The result is that the sumo robot will move when controlled using an Android-based remote control, the sumo robot will be connected at a distance of 1 meter to 12 meters. The conclusion from making this sumo robot, the robot can move according to instructions given via a smartphone and can also avoid unwanted things such as error sensor readings because all the movements of the sumo robot have been regulated by the user.

Keywords: Android smartphone, Arduino nano, Bluetooth Hc-05, L298N motor driver, DC motor.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan pada zaman ini telah mengalami pertumbuhan yang begitu pesat terutama dalam bidang teknologi robotika. Dengan mengikuti perkembangan ini banyak penemuan-penemuan unik dan revolusioner telah diciptakan, salah satunya dengan menggabungkan teknologi robotika dengan teknologi nirkabel seperti Bluetooth. Dengan menggunakan teknologi bluetooth ini suatu alat dapat dikendalikan dari jarak jauh dan dapat diterapkan untuk mengendalikan dan menggerakkan robot seperti robot beroda, pada saat ini bluetooth telah banyak diterapkan pada hampir semua jenis smartphone yang berbasis android untuk proses pengiriman data antar perangkat namun fungsinya tak hanya sebatas ini. Teknologi bluetooth pada smartphone android dapat juga dijadikan sebagai alat komunikasi antar perangkat untuk mengendalikan mikrokontroler arduino.

Di beberapa negara yang maju, penggunaan robot sudah tidak didominasi oleh kepentingan industri saja, tetapi juga sudah mengarah ke dalam dunia pendidikan, rumah tangga, hiburan, seni dan olahraga. Di bidang olahraga sudah menjadi salah satu cabang olahraga dalam kompetisi perkembangan teknologi, Saat ini kompetisi robotika sudah banyak di adakan di tingkat nasional maupun di internasional, di dalam negeri kompetisi Nasional yang digelar di Universitas Negeri Surabaya yang mengangkat tema Light Up Mind With Technology dengan berbagai kategori seperti Robotic Competition kategori Battle Bot (Robot Sumo) pada tanggal 26 Oktober 2019. Dan di luar negeri kompetisi tahunan yang diadakan di Singapore Robot Game yang sudah ada sejak tahun 1993, dengan memiliki beberapa kategori dan juga di International Youth Robot Competition 2018 di Beijing.

Robot sumo telah dikenal pada dunia sejak tahun 1990 oleh Perusahaan Fuji di Jepang. Robot sumo sendiri terinspirasi dari pertandingan sumo sebenarnya. Robot sumo bertanding hanya dengan satu lawan saja, di atas ring kedua robot ini saling mendorong hingga salah satu dari robot keluar arena, apabila salah satu robot telah berhasil mengeluarkan lawannya dari arena maka robot tersebut dinyatakan menang.

Dalam kompetisi robot memiliki beberapa jenis tipe yaitu robot sumo, robot line follower, robot soccer, dan pada robot sumo di bagi menjadi dua bagian yaitu robot

autonomous dapat di sebut secara mandiri dan robot sumo manual. Pada robot sumo manual ini dirancang sebagai pengontrol yang berasal dari sebuah smartphone android yang memanfaatkan bluetooth dan menggunakan Arduino nano sebagai penghubung antara perangkat dan smartphone android menggunakan bluetooth. Robot sumo manual akan bekerja berdasarkan perintah yang diberikan melalui smartphone android dengan aplikasi remot kontrol. Mikrokontroler Arduino Nano dapat memberikan suatu instruksi untuk menggerakkan robot, Mikrokontroler Arduino Nano memerlukan sebuah program yang di input ke dalam mikrokontroler Arduino Nano tersebut.

Aplikasi remot kontrol memiliki tombol untuk mematikan dan menghidupkan sensor yang berfungsi sebagai pengendali robot dengan menggunakan smartphone. Robot sumo manual juga memiliki sensor ultrasonik membuat robot terhindar dari tabrakan atau benturan. Pergerakan objek jadi seolah – olah robot ini mempunyai mata. Dari kemampuan yang dimiliki oleh robot inilah yang menjadikan kami untuk membahas mengenai robot sumo manual. Sistem yang digunakan pada robot sumo ini menggunakan sensor bluetooth sebagai pengontrol melalui sebuah aplikasi yang ada pada smartphone yang telah kami buat, Pembuatan robot sumo ini juga menggunakan Arduino nano sebagai mikrokontroler pengendali robot sumo dan mempunyai driver L298N sebagai pengendali motor Dc 1 dan motor Dc 2 motor.

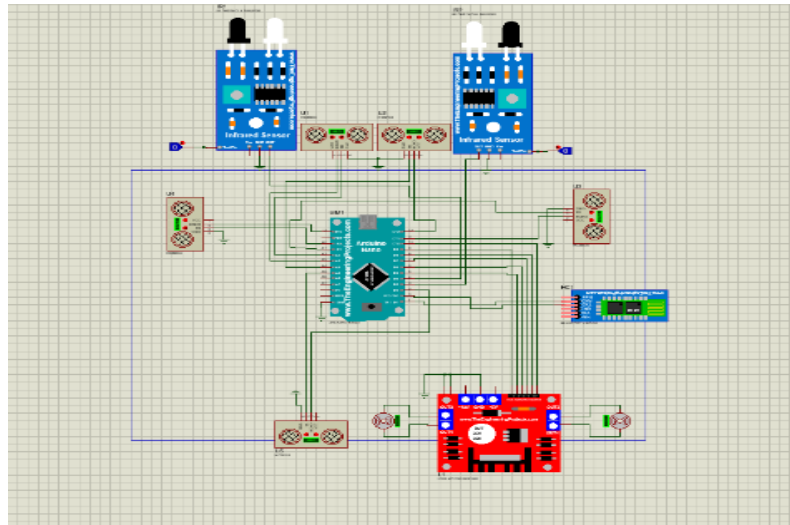
2. Materi dan Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini Metode Galat. Metode ini banyak digunakan dalam mengembangkan produk tertentu. Adapun alur penelitian yang dilakukan pada tahapan awal yaitu studi literatur, yaitu penulis mereview beberapa jurnal dan buku yang berkaitan dengan topik riset. Tahapan selanjutnya yaitu membuat rancangan prototipe. Sehingga, dapat di peroleh beberapa material hardware yang diperlukan dalam pembangunan prototipe ini, diantaranya :

- a. Arduino Nano sebagai otak dari pengontrol keseluruhan system.
- b. Modul Bluetooth HC sebagai penghubung antara smartphone dan arduino uno
- c. Driver motor L298N digunakan untuk mengatur arus dan tegangan yang masuk ke motor dc
- d. Motor DC penggerak dari robot sumo

Tahap Ketiga yaitu Perancangan Software dan kemudian yang terakhir adalah tahap keempat yaitu Analisis dan implementasi dari system kendali kelistrikan terhadap peralatan rumah tangga.

2.1 Desain Sistem *Hardware*



Gambar 1 Rancangan Sistem *Hardware*

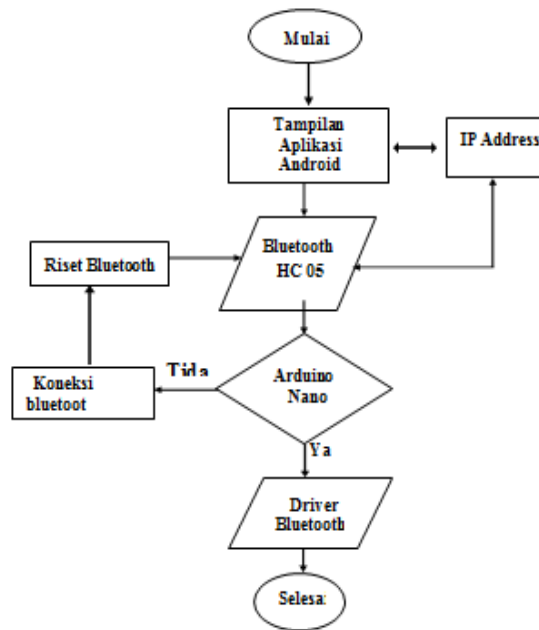
Berdasarkan rancangan hardware diatas, dalam rancangan robot sumo ini menggunakan software Proteus 8 profesional 2019, rancangan tersebut menggunakan arduino nano dengan mikrokontroler atmega328p sebagai otak dari robot sumo tersebut. Arduino nano memiliki delapan pin analog dan empat belas pin digital. pin AREF dihungkan ke pin vcc driver Bluetooth dan pin 3v3 dihubungkan ke ground driver bluetooth. Untuk driver motor sendiri memiliki enam pin, pin ENA dan ENB masing- masing terhubung ke pin analog 9 dan 10 pada arduino, sedangkan IN1, IN2, IN3 dan IN4 dihubung ke pin digital 5, 6, 7 dan 8, berikut adalah tabel pin setiap komponen yang terhubung ke setiap pin arduino.

2.2 *Bluetooth hc 05*

Module Bluetooth HC-05 adalah *module* komunikasi nirkabel via *bluetooth* yang beroperasi pada frekuensi 2.4GHz dengan pilihan dua mode konektivitas. Mode 1 berperan sebagai *slave* atau *receiver* data saja, mode 2 berperan sebagai master atau dapat bertindak sebagai *transceiver*. Pengaplikasian komponen ini sangat cocok pada project elektronika dengan komunikasi *nirkabel* atau *wireless*. Aplikasi yang dimaksud antara lain aplikasi sistem kendali, monitoring, maupun gabungan keduanya. Antarmuka yang diperlukan untuk mengakses module ini yaitu serial TXD, RXD, VCC serta GND Serta terdapat LED (built in) sebagai indikator koneksi *bluetooth* terhadap perangkat lainnya seperti sesama module, dengan *smartphone* android, dan sebagainya, berikut gambar dari modul *Bluetooth hc 05*.

2.3 *Perancangan Software*

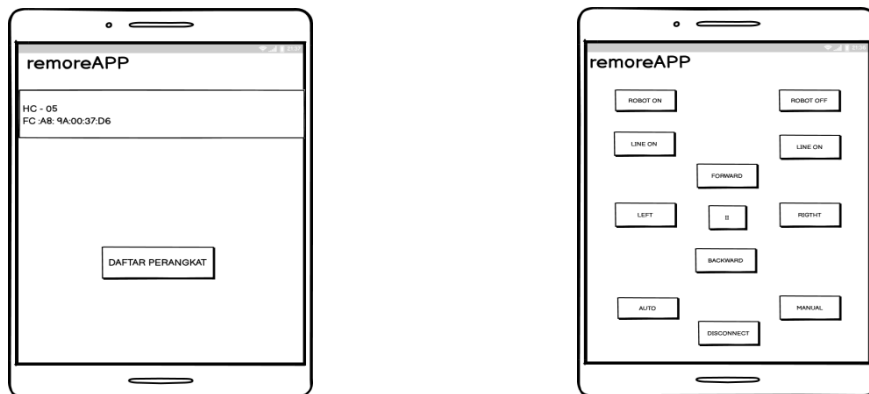
Perancangan suatu sistem yang akan dibuat merupakan suatu tahapan yang sangat penting dalam membuat rancangan perangkat lunak atau *software*, Karena dengan perancangan ini diharapkan mendapatkan hasil yang sangat baik dan maksimal. Dalam perancangan *software* ini penulis akan membuat sebuah remot kontrol robot sumo dengan arduino uno menggunakan koneksi *buethooth* yang di kendalikan malalui *smartpone* berbasis android. Maka dibuat rancangan program dalam bentuk diagram alit (*flo*Gambar 4.5 *Flowchart Software*).



Flowchart Software

2.4 Tampilan Awal Aplikasi

Untuk membuat aplikasi ini penulis menggunakan *software Balsamiq Wireframes*. Sedangkan untuk pembuatan aplikasi menggunakan software Android Studio. Sedangkan, Kenggunaan Android Studio yaitu pemrograman lebih cepat dalam pembuatan aplikasi yang diinginkan dan android studio merupakan tools yang mudah dipahami dan digunakan. Instant Run dapat dibilang sebagai salah satu fitur terpenting. Fitur ini dapat mempercepat proses pengembangan aplikasi. Instant Run memungkinkan kita untuk mendorong perubahan kode tanpa harus membuat APK baru. Hal ini memudahkan pengguna untuk melakukan pemrograman bahkan bagi pemula sekalipun. Di bawah ini adalah rancangan aplikasi.



Gambar 2 Rancangan Tampilan Awal Aplikasi Rancangan Gambar 3 Tampilan Halaman Utama Aplikasi

Tampilan dari aplikasi control *bluetooth* pada *android* dan di sini terdapat *bluetooth* dari robot sumo HC – 05 yang akan kita hubungkan ke robot sumo.

fungsi-fungsi dari menu diatas akan dijelaskan pada uraian berikut:

- robot on digunakan untuk menyalakan robot sumo
- robot off digunakan untuk mematikan robot sumo
- line off digunakan untuk mematikan fitur line follower
- line on digunakan untuk menyalakan fitur line follower
- tombol navigasi digunakan untuk mengatur arah dari robot sumo
- auto digunakan untuk menyalakan fitur otomatis pada robot sumo
- manual digunakan untuk menyalakan fitur manual pada robot sumo

3. Analisa dan Pembahasan

3.1 Implementasi Hardware

perancangan hardware dan *software*, pada bab kali ini akan menjelaskan bagaimana hasil dari pengujian alat beserta analisa tentang cara kinerja alat tersebut. Pengujian *hardware* dan *software* ini dilakukan untuk mengetahui adanya kerusakan atau tidak berfungsinya komponen – komponen dalam sistem, sehingga diharapkan dengan adanya pengujian ini akan meminimalisir bongkar pasang yang akan membuat komponen lain ikut terpengaruh kinerjanya.



Gambar 4 Robot sumo tampak depan



Gambar 5 Robot sumo tampak belakang



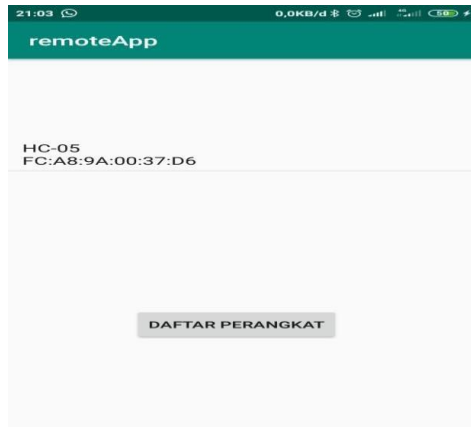
Gambar 6 Robot sumo tampak samping

3.2 Implementasi Software

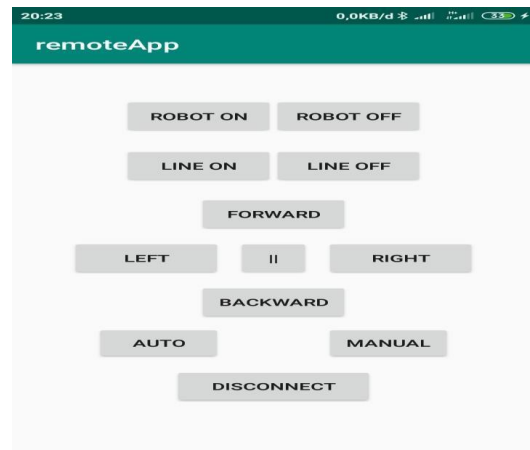
Pada tahap ini akan dilakukan pengujian untuk melihat respon dari aplikasi yang telah dibuat dengan repon dari robot sumo, pengujian ini dilakukan dengan menghubungkan aplikasi android dan robot sumo menggunakan modul *Bluetooth* hc-05 kemudian setelah terhubung baru dapat melakukan pengujian, apakah berjalan dengan baik atau tidaknya dapat dilihat dari hasil pengujian berikut :

Tabel 1 Hasil Pengujian Jarak Komunikasi Bluetooth

Pengujian	Jarak	Alat	Komunukasi	Respon
1	1M	Menyala	Berhasil	0,5 detik
2	2M	Menyala	Berhasil	0,7 detik
3	3M	Menyala	Berhasil	0,8 detik
4	4M	Menyala	Berhasil	0,9 detik
5	5M	Menyala	Berhasil	0,9 detik
6	6M	Menyala	Berhasil	0,9 detik
7	7M	Menyala	Berhasil	1 detik
8	8M	Menyala	Berhasil	1 detik
9	9M	Menyala	Berhasil	1,05detik
10	10M	Menyala	Berhasil	1,20detik
11	11M	Menyala	Berhasil	1,45detik
12	12 M	Menyala	Berhasil	1,8 detik
13	13 M	Menyala	Berhasil	2 detik
14	14 M	Gagal	Gagal	Gagal
15	15 M	Gagal	Gagal	Gagal



Gambar 7 Perangkat *Bluetooth* terkoneksi



Gambar 8 Tampilan Aplikasi Pengendali Robot Sumo

3.3 Pembahasan Sistem

Dari gambar di atas merupakan tampilan awal dari software dari remoteApp, disana sudah terdapat sebuah perangkat *Bluetooth* yang akan tersambung ke robot sumo. Berikut adalah tabel pengujian *Bluetooth*.

Tabel 2 Hasil Pengujian Jarak Komunikasi *Bluetooth*

No	Jarak	Nilai perkiran(<i>apprx</i>)	Reai(<i>exct</i>)	<i>Error</i>
1	1 M	0.1	0.5 detik	80%
2	2 M	0.1	0.7 detik	85%
3	3 M	0.1	0.8 detik	87%
4	4 M	0.1	0.9 detik	88%
5	5 M	0.1	0.9 detik	88%
6	6 M	0.1	0.9 detik	88%
7	7 M	0.1	1 detik	90%
8	8 M	0.1	1 detik	90%
9	9 M	0.1	1.05 detik	90%
10	10 M	0.1	1.20 detik	91%
11	11 M	0.1	1.45 detik	93%
12	12 M	0.1	1.8 detik	94%
13	13 M	0.1	2 detik	95%
14	14 M	0.1	Gagal	Gagal
15	15 M	0.1	Gagal	Gagal

Pada tabel di atas telah dilakukan pengujian sebanyak 15 kali, pengujian tersebut adalah untuk mencari error yang terjadi pada koneksi *Bluetooth*. Dalam hal ini pengujian dilakukan menggunakan rumus galat untuk mencari seberapa efisiensi koneksi waktu *Bluetooth* pada robot sumo. Rumus galat disini menggunakan *apprx* nilai perkiran dan *exct* nilai asli akan mendapatkan berapa persen error yang terjadi pada setiap detiknya. Cara untuk menghitung berapa persen error yang terjadi dapat kita gunakan rumus ini sebagai referensi untuk memasukan nilai yang perlu diketahui. Nilai perkiraan adalah estimasi, dan nilai eksak adalah nilai asli. Disini kita akan mencari error yang terjadi pada jarak 1 M meter dan 2 meter

$$\%Error = \frac{(apprx - exct)}{exct} \times 100$$

Diketahui :

$$Approx = 0,1$$

$$Exact = 0,5$$

$$\%Error = \frac{(0,1 - 0,5)}{0,5} \times 100$$

$$\%Error = \frac{(-0,4)}{0,5} \times 100$$

$$\%Error = -0,8 \times 100 = -80$$

$$\%Error = 80\%$$

$$Hasil error = 80\%$$

Dapat kita lihat hasil dari *error* yang terjadi adalah 80 disini kita menggunakan nilai *absolut* selisih, maka tanda *negatif* boleh di hilangkan. Misalnya nilai *absolutnya* -1 maka yang di tulis adalah 1. Kalau

hasil *positif* dapat melanjutkannya tanpa perlu merubahnya karena dalam stasistik mencari nilai *absolut* hanya berarti kita tidak memperdulikan arah melesetnya perkiraan apakah itu *positif* atau *negatif* tapi kita hanya ingin mengetahui seberapa besar perbedaan antra *estimasi* dan nilai *eksak*. Jika nilai *eksak* sudah berupa angka *negatif* dari awal maka kita dapat merubah simbol negatif karena yang kita gunakan adalah nilai *absolut* angka *eksak*. Untuk mengubah angka pecahan menjadi angka desimal menjadi *persentase* kita dapat menggubah angka desimal. Kita dapat mengambil 4 samapai 5 digit di belakang koma untuk di bulatkan.

$$(approx - exact)exact \times 100$$

Diketahui :

$$Approx = 0,1$$

$$Exact = 0,7$$

$$\%Error = (0,1 - 0,7)0,7 \times 100$$

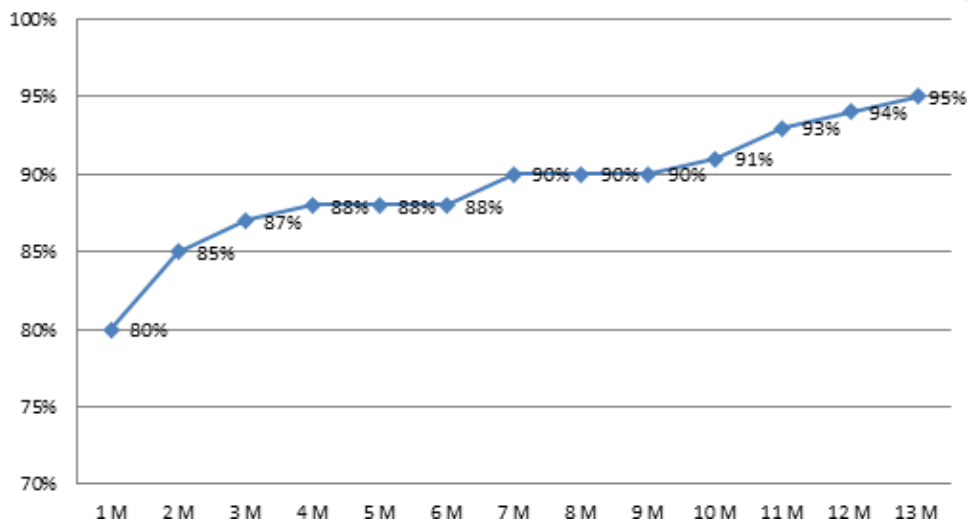
$$\%Error = (-0,6)0,7 \times 100$$

$$\%Error = 0,85 \times 100 = 85$$

$$\%Error = 85\%$$

$$Hasil\ error = 85\%$$

Disini hasil yang kita dapat 85% dari angka 0,7 *exactnya* disini kita mengubah bilangan desimal menjadi angka desimal. Kita dapat mengambil nilai absolut dari selisih nilai perkiraan dan *eksak*, Dapat kita katakan operasi pengurangan disini bisa diabaikan. Seperti $(8 - 4) = 4$ dan $(4 - 8) = -4$ dan disini hasilnya akan tetap 4. Nilai perkiraan disebut nilai *eksperimental*, dan nilai eksak sebagai nilai *teoretis*. Kita harus memastikan nilai yang tepat saat membandingkan dengan nilai asli. Dapat kita katakan rumus galat persentase (*percentage error*) adalah nilai perkiraan yang dikurangi nilai *eksak*, dan dibagi dengan besar nilai *eksak* per 100 kasus. Kesimpulanya kita dapat melihat seberapa dekat nilai perkiraan dan nilai *eksak* berada persentase nilai eksak.



Gambar 9 Hasil grafik efisiensi Bluetooth

4. Kesimpulan

Setelah melakukan pembuatan dan pengujian proyek mini ini, dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Robot akan merespon apabila remot kontrol yang ada pada smartphone di jalankan dan mempunyai jarak radius 1 meter sampai 12 meter.
2. Smartphone dan robot sumo dapat disambungkan menggunakan driver Bluetooth hc 05.
3. Dalam pertandingan robot dapat bergerak sesuai dengan instruksi yang dilakukan melalui smartphone, ini juga dapat menghindari hal-hal yang tak diinginkan seperti pembacaan sensor yang error di robot sumo yang menggunakan line follower karena semua gerak robot di atur langsung oleh penggunanya.

References

- [1] R. A. Saputro. "Robot Sumo," *Politeknik Elektronika Negeri Surabaya*, 2006.
- [2] Dimas Angger B.S,"Perancangan Pengendali Rumah menggunakan Smartphone Android dengan Konektivitas *Bluetooth*" Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, 2017
- [3] Angger Dimas Bayu Sadewo¹, Edita Rosana Widasari², Adharul Muttaqin³, Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
- [4] *Arduino*. [2020, juni. 13]. *Arduino Nano*. [Online] Available: <https://www.Arduino.cc/en/Main/Arduinoboard/Nano>.
- [5] *Bluetooth* [2016, Februari. 1]. *Bluetooth technology is the global wireless standard enabling the Internet of Things (IoT)*. [Online]. Available: <https://www.bluetooth.com/what-is-bluetooth-technology/bluetooth>.
- [6] Teknik Elektronika. [2020, Mei. 6]. Pengertian Motor DC [Online]. Available: <http://www.teknikelektronika.com/pengertian-motor-dc-prinsip-kerja-dc-motor>
- [7] Blitarjay. [2020, Juni. 25]. Cara Kerja Driver Motor. [Online]. Available: <http://blitarjay.blogspot.com/2017/03/cara-kerja-driver-motor-1298.html>
- [8] FMIPAUGM [2020, January 10]. Penggunaan Arduino IDE [Online] Available: <https://mikrokontroler.mipa.ugm.ac.id/2018/10/02/penggunaan/arduino-ide/>
- [8] Android Dev. [2020, Oktober . 19]. Android Studio Overview." [Online]. Available: <http://developer.android.com/tools/studio/index.html/>.
- [9] wkihow. [2020, Oktober. 20]. "Menghitung Galat Persentase," [Online]. Available: <http://www.wikiwow.com/Menghitung-Galat-Persentase>
- [10] <https://www.slideshare.net/JauharAnam/02-pengertian-dasar>