

PEMANFAATAN SENSOR ACCELEROMETER PADA SMARTPHONE ANDROID UNTUK MENGENDALIKAN ROBOT BERODA

Hendri Kurniawan¹, Slamet Winardi²

^{1,2}Program Studi Sistem Komputer, Universitas Narotama Surabaya
email: ¹princ3hkc@gmail.com, ²slamet.winardi@narotama.ac.id

ABSTRAK

Robot merupakan alat yang dibuat oleh manusia untuk membantu atau menggantikan pekerjaan manusia. Robot bekerja dengan menggunakan 2 cara kerja, yaitu dengan kontrol langsung dari manusia ataupun dengan menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dahulu agar dapat berfungsi sesuai dengan perannya. Banyak media untuk pengendali robot, salah satunya adalah dengan sensor accelerometer yang telah tertanam didalam sebuah smartphone. Accelerometer ini digunakan untuk mengukur percepatan dari sudut X, Y dan Z. Smartphone juga mempunyai alat yang berfungsi sebagai alat komunikasi antar device, yaitu Bluetooth. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah robot beroda menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3 yang dapat dikendalikan atau dikontrol menggunakan aplikasi sensor accelerometer pada smartphone Android dengan media Bluetooth sebagai penghubung antara robot beroda dengan smartphone Android. Pada hasil uji coba robot beroda ini, dapat disimpulkan bahwa jarak jangkauan Bluetooth smartphone dengan robot beroda yang masih bisa terhubung dan menggerakkan robot beroda yaitu 12 meter diruang tertutup, serta 24 meter diruang terbuka. Kecepatan respon dari robot beroda rata-rata 0.2 detik setelah terjadinya perubahan koordinat accelerometer yang tampil pada aplikasi smartphone.

Kata kunci : Arduino Uno, accelerometer, Bluetooth, Android, Robot Beroda, pengendali.

ABSTRACT

Robot is a tool made by humans to help or replace human work. Robot works by using two ways of working, ie by direct control of humans or by using a program that has been defined in advance in order to function in accordance with its role. Many media to control the robot, one of them is with accelerometer sensor that has been embedded in a smartphone. This accelerometer is used to measure the acceleration of the angle X, Y and Z. Smartphone also has a tool that serves as a means of communication between devices, namely Bluetooth. This study aims to create a robot wheeled using Arduino Uno R3 microcontroller that can be controlled or controlled using accelerometer sensor applications on Android smartphones with Bluetooth media as a link between the robot wheeled with Android smartphone. In the test results of this wheeled robot, it can be concluded that the range of Bluetooth smartphone with a wheeled wheeled robot that can still connect and drive the wheeled robot that is 12 meters closed room, and 24 meters open space. The response speed of the wheeled robot averages 0.2 seconds after the accelerometer coordinate changes appearing in the smartphone application.

Keywords: Arduino Uno, accelerometer, Bluetooth, Android, Wheeled Robot, controller.

PENDAHULUAN

Robot merupakan alat buatan manusia yang dibuat untuk membantu atau menggantikan tugas-tugas manusia manusia. Cara kerja robot yaitu dengan menggunakan program yang didefinisikan terlebih dahulu (otomatis) ataupun dengan kendali langsung dari manusia (manual).

Robot mampu dikendalikan dengan Joystick, keypad ataupun sensor-sensor elektronik

Ada berbagai macam sensor yang ditanamkan pada smartphone android yaitu accelerometer, Gyro, proximity, GPS, dst. Sensor accelerometer mempunyai 3 sumbu yaitu sumbu X, Y dan Z. Smartphone

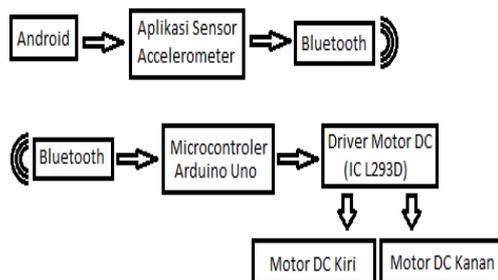
android juga mempunyai teknologi Bluetooth untuk komunikasi antar device.

Berdasarkan hal tersebut penulis ingin membuat sebuah robot beroda yang dapat dikendalikan atau dikontrol menggunakan aplikasi sensor *accelerometer* pada *smartphone* Android dengan sarana *Bluetooth* sebagai penghubung antara robot beroda dengan *smartphone* Android.

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam metode penelitian ini, diuraikan beberapa tahap yang dilakukan secara berurutan mulai dari kajian peneliti terdahulu, studi literatur, perangkat yang digunakan, kebutuhan fungsional sistem, desain dan sistem, perancangan *hardware* dan *software*, perancangan *user interface*, pembuatan *hardware* dan penulisan program, pengujian alat, analisa dan evaluasi, pengujian alat tahap kedua dan dokumentasi.

Blok Diagram



Gambar 2 Blok diagram

A. Android

Pada diagram blok diatas terdapat Android yang merupakan sistem operasi pada *smartphone* yang merupakan media untuk aplikasi kendali robot beroda. Ada banyak sensor yang tertanam pada *smartphone* Android, tetapi disini penulis hanya memanfaatkan sensor *accelerometer*.

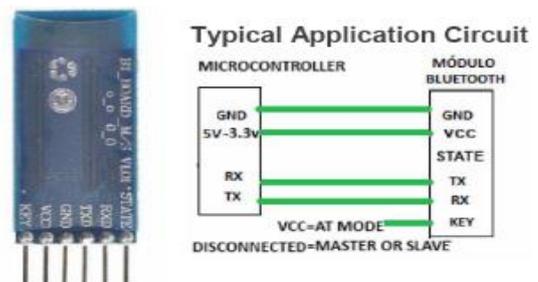
B. Kendali Sensor Accelerometer

Pada diagram blok diatas terdapat aplikasi sensor *Accelerometer* yang merupakan aplikasi untuk mengambil pergerakan *smartphone* Android dengan memanfaatkan sensor *accelerometer* yang terdapat pada *smartphone*. sensor

accelerometer mempunyai 3 sumbu, yaitu sumbu X, Y dan Z yang merupakan derajat kemiringan *smartphone* Android tetapi yang digunakan di aplikasi pengendali ini hanyalah Sumbu X dan Sumbu Y saja. Dari pergerakan *smartphone* tersebut dihasilkan data dan kemudian dikirimkan ke robot beroda dengan media *Bluetooth*.

C. Bluetooth

Pada diagram blok diatas terdapat *Bluetooth* yang berfungsi sebagai media penghubung antara aplikasi *smartphone* Android dengan *microcontroller* Arduino Uno. Dengan *Bluetooth* ini aplikasi android dapat mengirimkan data pergerakan *smartphone* Android ke module Bluetooth yang terdapat di robot beroda.



Gambar 3 Konfigurasi pin out dari HC-05.

D. Microcontroller Arduino Uno

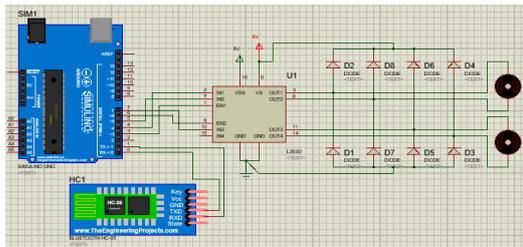
Pada diagram blok diatas terdapat *microcontroller* Arduino Uno yang merupakan alat untuk pemrosesan data yang diterima dari Aplikasi sensor Accelerometer dan kemudian diolah untuk menentukan pergerakan Motor DC kanan maupun Motor DC kiri, agar robot beroda dapat berjalan sesuai dengan pergerakan dari *smartphone* Android.

E. Driver Motor DC (IC L293D)

Pada diagram blok diatas terdapat *Driver* Motor DC atau IC L293D yang merupakan alat untuk menjembatani antara *microcontroller* Arduino Uno dengan motor DC agar motor DC dapat berjalan dengan baik. IC ini dirancang untuk mengendalikan 2 motor DC dengan 2 arah putaran dan kecepatan putar motor DC.

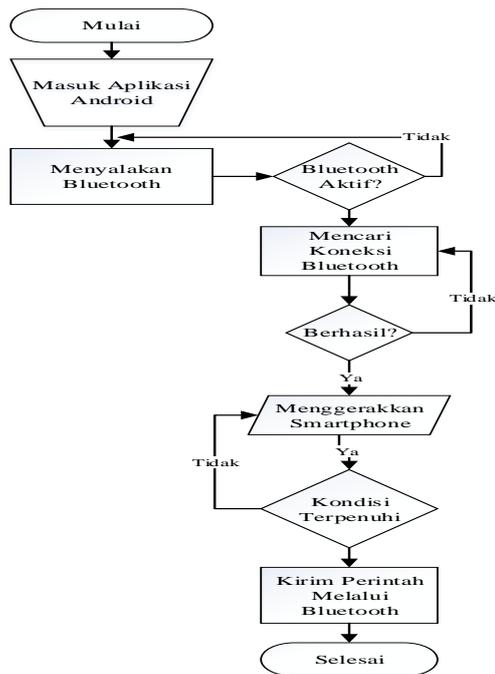
F. Motor DC Kanan dan Kiri

Pada diagram blok diatas terdapat Motor DC dengan bantuan dari roda, motor DC ini bisa menggerakkan robot beroda. Ada 2 motor DC yaitu motor DC sebelah kanan dan motor DC sebelah kiri, dengan adanya 2 motor DC ini, robot bisa berjalan maju, mundur, kekanan maupun kekiri.



Gambar 4 Rangkaian schematic robot beroda

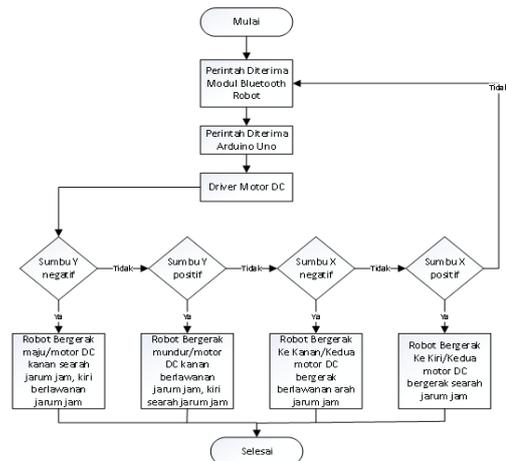
Flowchart Sistem



Gambar 5 Flowchart aplikasi smartphone

Pada saat masuk aplikasi Android pengguna akan diminta langsung untuk menghidupkan *Bluetooth* pada *smartphone*, jika pengguna tidak mengizinkan aplikasi untuk menyalakan *Bluetooth*, maka aplikasi akan kembali ke halaman sebelumnya, akan tetapi kalau pengguna mengizinkan untuk menyalakan *Bluetooth* maka aplikasi akan

mencari perangkat *Bluetooth* yang telah di *pairing* sebelumnya. Setelah mendapatkan atau menyambungkan dengan *module Bluetooth* yang terdapat di robot beroda maka aplikasi sudah siap untuk mengambil dan menampilkan sumbu X dan Y dari sensor *accelerometer*. Setelah kondisi terpenuhi saat menggerak-gerakkan *smartphone*, maka aplikasi akan mengirim data sumbu sensor *accelerometer* ke robot beroda melalui *Bluetooth*.



Gambar 6 Flowchart robot beroda

Saat module *Bluetooth* menerima data dari aplikasi *Android*, maka data tersebut langsung dikirimkan dan diproses oleh *mikrokontroler Arduino UNO R3*, setelah data tersebut diproses, *Arduino UNO R3* akan mengeluarkan output ke driver motor DC untuk menggerakkan ke-2 Motor DC, dengan begitu robot beroda bisa bergerak maju, mundur, kekanan dan kekiri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pengujian Aplikasi pengambilan Koordinat sumbu *accelerometer* dan pengujian koneksi *Bluetooth*, tahap terakhir dilakukan adalah pengujian aplikasi dan alat secara menyeluruh. Pengujian keseluruhan aplikasi dan alat ini meliputi:

1. Pembuatan aplikasi accelerometer pada smartphone

Aplikasi *smartphone* kendali robot beroda yang memanfaatkan sensor *accelerometer* yang penulis buat

mempunyai 3 halaman yaitu tampilan awal atau beranda, tampilan koneksi Bluetooth, dan tampilan kendali.



Gambar 7 Halaman Kendali

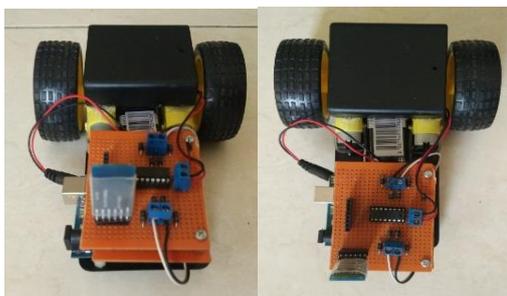


Gambar 8 Halaman koneksi Bluetooth



Gambar 9 halaman kendali

2. Pembuatan robot beroda

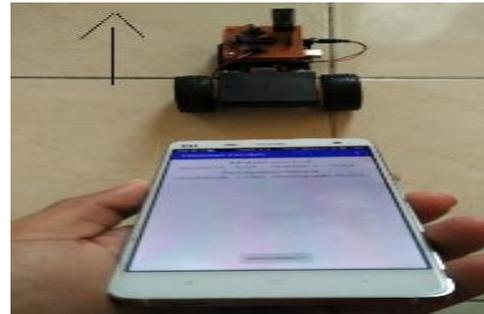


Gambar 10 Tampilan dari robot beroda

3. Pengujian robot beroda dengan aplikasi smartphone

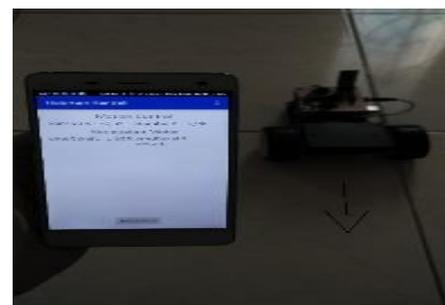
- Pengujian menggerakkan smartphone untuk pergerakan robot.

Robot beroda berjalan sesuai dengan pergerakan smartphone dan kecepatan yang tampil di aplikasi, baik kecepatan pada motor DC kanan maupun kiri.



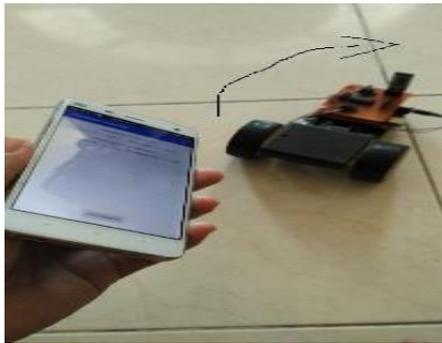
Gambar 11 Robot bergerak maju

Pada gambar 11, menunjukkan kondisi *smartphone* dan arah pergerakan robot beroda saat di uji coba, robot bergerak maju dengan nilai sumbu koordinat *accelerometer* yang tampil yaitu Y bernilai positif dan kecepatan motor DC yang tampil pada layar bernilai positif baik motor dc kanan maupun kiri



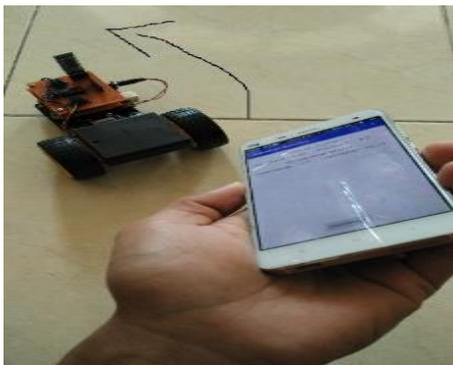
Gambar 12 Robot bergerak mundur

Pada gambar 12, menunjukkan kondisi *smartphone* dan arah pergerakan robot beroda saat di uji coba, robot bergerak mundur dengan nilai sumbu koordinat *accelerometer* yang tampil yaitu Y bernilai negatif dan dengan kecepatan motor DC yang tampil pada layar bernilai negatif baik motor dc kanan maupun kiri.



Gambar 13 Robot bergerak kekanan

Pada gambar 13, menunjukkan kondisi *smartphone* dan arah pergerakan robot beroda saat di uji coba, robot bergerak kekanan dengan nilai sumbu koordinat *accelerometer* yang tampil yaitu X bernilai negatif sedangkan kecepatan motor DC yang tampil pada layar bernilai negatif pada motor dc kanan dan positif pada motor DC kiri



Gambar 14 Robot bergerak kekiri

Pada gambar 14, menunjukkan kondisi *smartphone* dan arah pergerakan robot beroda saat di uji coba, robot bergerak kiri dengan nilai sumbu koordinat *accelerometer* yang tampil yaitu X bernilai positif sedangkan kecepatan motor DC yang tampil pada layar bernilai positif pada motor dc kanan dan negatif pada motor DC kiri

• Pengujian jangkauan Bluetooth

Pengujian jangkauan *Bluetooth* pertama dilakukan diruang tertutup dengan terhalang sebuah tembok sedangkan yang kedua berada ruang terbuka tanpa terhalang apapun

Tabel 2 Hasil pengujian jangkauan *Bluetooth* diruang tertutup

Pengujian ke-	Jarak (meter)	Komunikasi	Robot beroda
1	1	Terhubung	Bergerak
2	2	Terhubung	Bergerak
3	3	Terhubung	Bergerak
4	4	Terhubung	Bergerak
5	5	Terhubung	Bergerak
6	6	Terhubung	Bergerak
7	7	Terhubung	Bergerak
8	8	Terhubung	Bergerak
9	9	Terhubung	Bergerak
10	10	Terhubung	Bergerak
11	11	Terhubung	Bergerak
12	12	Gagal	Tidak bergerak

Tabel 3 Hasil pengujian jangkauan *Bluetooth* diruang terbuka

Pengujian ke-	Jarak (meter)	Komunikasi	Robot beroda
1	1	Terhubung	Bergerak
2	2	Terhubung	Bergerak
3	3	Terhubung	Bergerak
4	4	Terhubung	Bergerak
5	5	Terhubung	Bergerak
6	6	Terhubung	Bergerak
7	7	Terhubung	Bergerak
8	8	Terhubung	Bergerak
9	9	Terhubung	Bergerak
10	10	Terhubung	Bergerak
11	11	Terhubung	Bergerak
12	12	Terhubung	Bergerak
13	13	Terhubung	Bergerak
14	14	Terhubung	Bergerak
15	15	Terhubung	Bergerak
16	16	Terhubung	Bergerak
17	17	Terhubung	Bergerak
18	18	Terhubung	Bergerak
19	19	Terhubung	Bergerak
20	20	Terhubung	Bergerak
21	21	Terhubung	Bergerak
22	22	Terhubung	Bergerak
23	23	Terhubung	Bergerak
24	24	Terhubung	Bergerak
25	25	Gagal	Tidak bergerak

• Pengujian kecepatan respon motor DC

Pengujian kecepatan respon motor DC dihitung pada saat adanya perubahan nilai sumbu *accelerometer* dan perubahan kecepatan motor DC pada aplikasi *smartphone*, pengujian ini menggunakan *stopwatch*, berikut adalah hasil dari pengujian ini

Tabel 4 hasil pengujian waktu respon

Pergerakan Robot	Pengujian waktu respon robot beroda					Rata-rata waktu respon
	1	2	3	4	5	
Bergerak Maju	0.2 s	0.1 s	0.2 s	0.3 s	0.2 s	0.2 s
Bergerak Mundur	0.3 s	0.1 s	0.3 s	0.5 s	0.2 s	0.2 s
Bergerak kekanan	0.5 s	0.3 s	0.2 s	0.3 s	0.4 s	0.3 s
Bergerak kekiri	0.4 s	0.3 s	0.3 s	0.2 s	0.4 s	0.3 s

KESIMPULAN

Setelah dilakukan serangkaian pembuatan dan pengujian dapat diambil kesimpulan dari aplikasi yang menggunakan sensor *accelerometer* pada *smartphone* sebagai kendali robot beroda adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi *smartphone* dapat berkomunikasi dengan robot beroda melalui jaringan Bluetooth sebagai media pengiriman perintah kendali robot.
2. Aplikasi *smartphone* pengendali robot beroda berjalan dengan baik serta mampu menggerakkan robot beroda dengan menggunakan sensor *accelerometer* sesuai dengan kondisi *smartphone* Android
3. Koneksi *Bluetooth* antara *smartphone* dengan robot beroda mampu terhubung dengan baik sampai dengan jarak 11 meter dengan kondisi ruang tertutup dan terhalang sebuah tembok
4. Koneksi *Bluetooth* antara *smartphone* dengan robot beroda mampu terhubung

dengan baik sampai dengan jarak 24 meter dengan kondisi pengujian diruangan terbuka dan tanpa terhalang apapun antara *smartphone* ke robot beroda

5. Kecepatan respon motor DC saat dikendalikan dengan aplikasi *smartphone* rata-rata 0.2 detik

DAFTAR PUSTAKA

Android Developer. 2016. API Guide. <http://developer.android.com/intl/in/guide/index.html>.

Anonim. Datasheet Bluetooth To Serial Port Module HC05. <http://www.electronic60norte.com>.

Evans, Brian W. 2007. *Arduino Programming Notebook*. http://playground.arduino.cc/uploads/Main/arduino_notebook_v1-1.pdf.

Handani, Candra Ceu. *Aplikasi Pengendali Robot Menggunakan Sensor Accelerometer Pada Smartphone Android*. Fakultas Ilmu Terapan. Universitas Telkom.

Swarna Prabha Jena, Sworaj Kumar Nayak, Saroj Kumar Sahoo, Sibur Ranjan Sahoo, Saraswata Dash, Sunil Kumar Sahoo. *Accelerometer Based Gesture Controlled Robot Using Arduino*. International Journal Of Engineering Sciences & Research Technology, ISSN: 2277-9655 Scientific Journal Impact Factor: 3.449 (ISRA), Impact Factor: 2.114

Texas Instrument. 2016. L293x Quadruple Half-H Drivers. Texas Instrument Incorporated. www.ti.com.

Wijaya, Tjundra dan Dani Setianto. 2012. "Pemanfaatan Bluetooth dan Sensor Accelerometer pada Ponsel Berbasis Android untuk Pengontrolan Gerakan Mobile Robot". Fakultas Teknik Informatika. STMIK MDP.