

Komunikasi dan Interaksi Kontrol Robot Mobile Menggunakan Sensor Accelerometer

Tengku Musri¹, Muhamad Nasir²
Politeknik Negeri Bengkalis
musri@polbeng.ac.id¹, nasir@polbeng.ac.id²

Abstract

Robot is no longer a strange thing in the eyes of ordinary people because in developed countries many people use robotic technology to help with their daily work. but to run or command the motion of the robot in accordance with the command we need a special science because the components that exist in the robot are sensitive to the environment therefore it is needed a tool to control the motion of the robot safely and easily, one of which is by utilizing the existing accelerometer sensor on the smartphone to give commands to run the robot. In this study the authors propose the use of smartphones as a robot controller that is controlled by the user by utilizing the accelerometer sensor on the smartphone to regulate the movement of the motor to go forward, backward and turn according to the instructions given by the user through a smartphone device. and is equipped with an Ultrasonic sensor as a hindrance detector in front that will provide a warning in the form of a sound that recommends the user to control the robot where it can pass according to the scan distance from the ultrasonic sensor. Initial experiments show that robots can provide navigation well to users when the robot operates indoors.

Keywords : Mobile robot. Accelerometer, Bluetooth, Smartphone.

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi *smartphone* bukan hanya berfungsi sebagai penerima telpon dan sms saja. *Smartphone* merupakan sesuatu canggih. Karena terus berkembang menjadi lebih bagus dari yang sebelumnya. Banyak fitur-fitur yang berbeda dan spesifikasi yang berbeda. Alat elektronik ini sering sekali digunakan oleh semua kalangan dari kecil sampai yang sudah dewasa bahkan sampai ke orang tua namun masih banyak yang belum mengetahui fungsi sensor yang tertanam pada *smartphone* contohnya seperti sensor *accelerometer* yang selama ini kita ketahui bahwa fungsi dari sensor itu adalah untuk merubah tampilan dari *portrait* ke *landscape* dan banyak juga *game* yang memanfaatkan sensor itu seperti *game* simulasi namun disamping itu sensor tersebut bisa juga dijadikan sebagai pengontrol seperti penelitian yang telah dilakukan terdahulu yaitu melakukan pengontrolan gerak robot untuk maju, mundur, belok kiri, dan belok kanan dengan hanya dengan memiringkan hp kedepan, kebelakang, kesamping kiri dan samping kanan (candra ceu Handani, 2015) .

Dari pernyataan di atas penelitian ini merancang sebuah robot dengan kendali sensor *accelerometer* yang ada pada *smartphone* untuk mengontrol gerak robot. Prinsip kerja robot ini ditentukan oleh serangkaian komponen elektronik yang terdiri dari perangkat mikrokontroler, sensor ultrasonik, motor servo, motor DC dan komunikasi *Bluetooth*. Mikrokontroler merupakan otak dari robot yang digunakan sebagai pengontrol untuk mengatur pergerakan motor agar berjalan maju, mundur, dan berputar sesuai dengan instruksi yang diberikan oleh pengguna melalui perangkat *smartphone* yang dilengkapi dengan sensor ultrasonik agar robot bisa berinteraksi dengan lingkungan dengan mendeteksi halangan yang ada di depan dan akan memberikan peringatan dalam bentuk suara yang menyarankan pengguna untuk mengontrol robot berjalan menuju tempat yang bisa dilewatinya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada penelitian sebelumnya yaitu memanfaatkan *smartphone* sebagai otak robot dimana pembacaan sensor data dari sensor ultrasonik dari menentukan pergerakan robot. Penelitian ini menggunakan *smartphone* yang terhubung via Bluetooth dan kemudian ukuran jarak dari robot yang dikirim *Smartphone* (J.lim dkk, 2015)

Penelitian selanjutnya dengan alat berupa prototipe berbasis mikrokontroler menggunakan sensor Ultrasonik dengan output berupa arah dalam bentuk suara. Alat ini dilengkapi dengan tiga sensor ultrasonik detektor SRF04 yang berfungsi sebagai jarak antara pengguna dengan objek yang berada di sekitarnya. Data jarak dari sensor *Ultrasonic*, akan diolah oleh mikrokontroler ATmega16. selanjutnya akan memberi perintah kepada rangkaian perekam dan memutar ulang suara ISD2560 untuk menerima informasi berupa pengarahan Dari objek-objek yang ada di sekitar pengguna.(J.lim dkk, 2014)

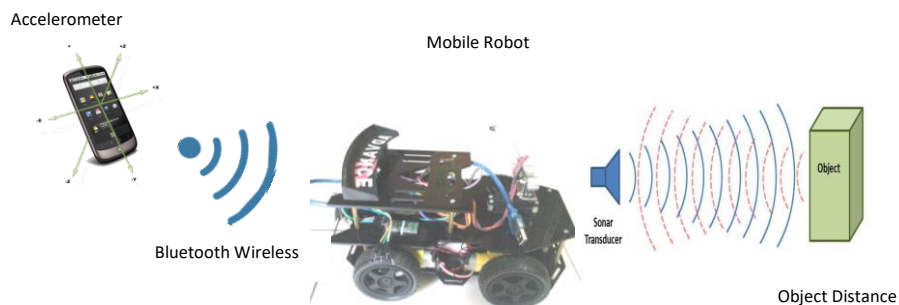
Penelitian lebih selanjutnya yaitu sistem navigasi yang dibangun di robot bergerak yang beroperasi di gudang atau rumah fokus pada sistem sensorik yang digunakan. Sistem mikrokontroler dirancang untuk mengendalikan navigasi robot bergerak, sambil menghindari rintangan. Navigasi robot memiliki kemampuan untuk berinteraksi dengan lingkungan tanpa bertabrakan dengan hambatan, kemampuan untuk menentukan posisinya sendiri, dan kemampuan untuk mencapai lokasi tujuan tertentu. Jadi, sistem navigasi yang dirancang untuk menguraikan komponen-komponen penentuan posisi robot, perencanaan dan pembuatan peta jalan. (Aziza M. Z, et all, 2014) Pada beberapa penelitian terkait dapat memberikan referensi untuk merancang sistem robot navigasi dalam penelitian ini. Berdasarkan masalah yang telah disajikan maka fokus penulis pada pengembangan teknologi yaitu dapat memudahkan bagi orang awam untuk mengontrol gerak robot tanpa harus melakukan pelatihan yang khusus Untuk lebih lanjut tentang studi ini akan dibahas tentang paparan metodologi penelitian.

3. METODE PENELITIAN

Dalam pembuatan navigasi robot melalui media *smartphone*, ada beberapa tahap yang harus dikerjakan diantara lain perancangan sistem yang merupakan tahap pembuatan desain antarmuka, dan harus mengetahui prinsip kerja robot beroda, serta pembuatan algoritma dan program. Ada pun tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

3.1 IMPLEMENTASI SYSTEM

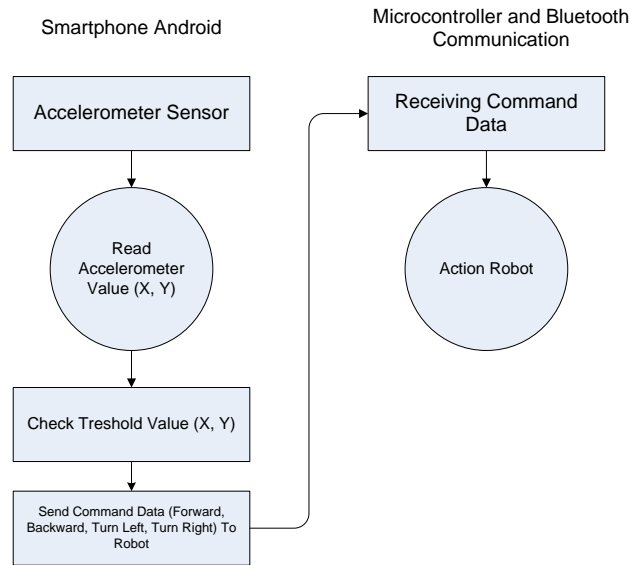
3.1.1 Desain Robot Secara Umum



Gambar 1. Design Sistem Secara Umum

Dari Gambar 1 dapat dilihat gambaran umum dari sistem dimana robot dikontrol menggunakan *smartphone* menggunakan media komunikasi *bluetooth* antara robot dan *smartphone* sedangkan sensor ultrasonik akan bekerja memberi informasi berupa suara ke pengontrol jika terdapat halangan di depan.

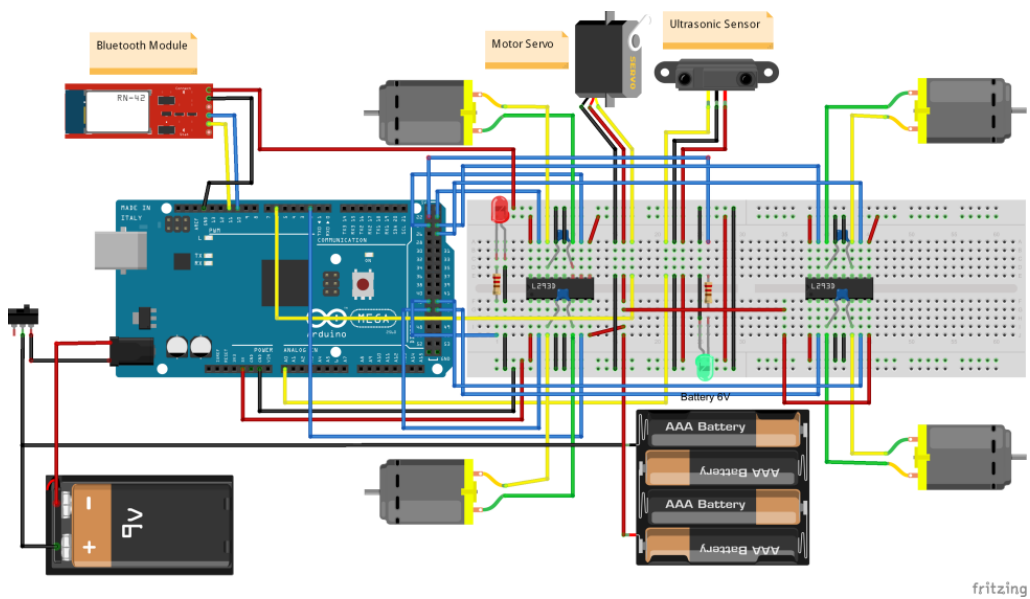
Berikut ini adalah diagram dari sistem aliran yang memanfaatkan data sensor akselerometer (nilai x dan y) untuk menggerakkan robot dan mengirimkannya melalui komunikasi Bluetooth.



Gambar 2. Flowchart Komunikasi antara robot dan smartphone

3.1.2 Rangkaian Scematic Robot

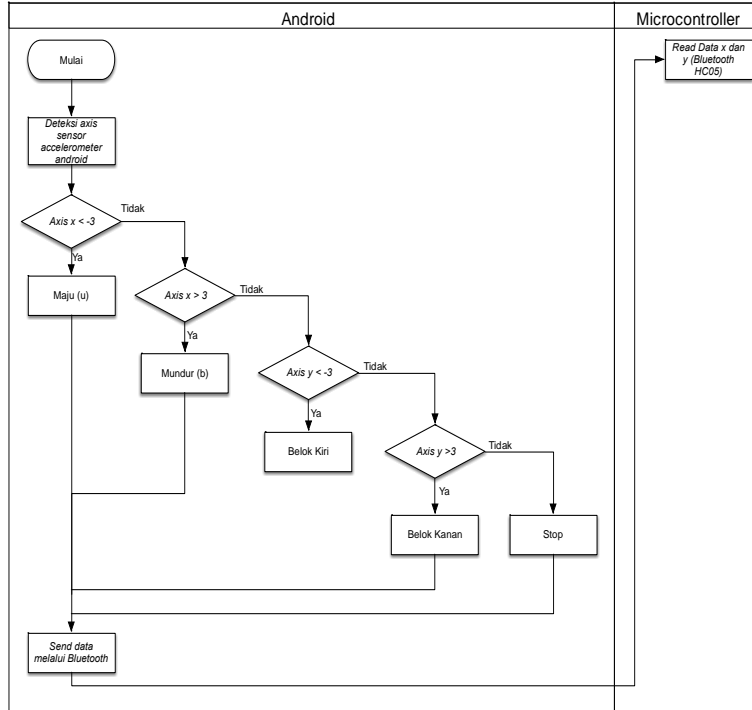
Sistem ini dirancang untuk menggunakan perangkat pengontrol mikrokontroler unit Arduino Mega 2560 seperti robot operasi, 4 unit Motor DC, dan 2 unit Driver Motor untuk menggerakkan robot berjalan ke depan, mundur dan putar, motor servo untuk memindahkan ultrasonik sensor deteksi sensor sebagai objek di posisi depan robot, serta satu unit modul komunikasi *Bluetooth* sebagai media komunikasi antara *smartphone* ke robot. Untuk lebih jelasnya tentang rangkaian sistem skematik dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Skematik Robot

3.1.3 Cara Kerja Sistem pada Smartphone

Setelah Anda merancang serangkaian sistem robot sesuai dengan skema di atas, langkah selanjutnya adalah aplikasi desain sistem kerja di Android *Smartphone*. Berikut ini adalah deskripsi sistem kerja secara umum dapat dilihat pada diagram blok yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Data Flow Diagram of the x and y Axis on a Smartphone

3.2 CARA KERJA SISTEM MIKROKONTROLLER PADA ROBOT

3.2.1. Pembacaan data sensor dari smartphone ke Robot

Setelah menerima data pengiriman dari Android Smartphone dalam bentuk gerakan data robot yang diinisialisasi dengan satu karakter ke setiap gerakan robot. Yaitu berupa data yang merepresentasikan instruksi ke robot. Untuk sistem memberikan gambaran tentang ekstraksi data yang diterima dari perangkat *smartphone* ke mikrokontroler dapat dilihat pada pseudo code berikut untuk pembacaan data yang diterima

```

Start
Read (receive)
IF receive == 'u' THEN
action = "forward"
ELSE IF receive == 'b' THEN
action = "backward"
ELSE IF receive == 'l' THEN
action = "turn_left"
ELSE IF receive == 'r' THEN
action = "turn_right"
ELSE
action = "stop"
END IF
Print action
End
    
```

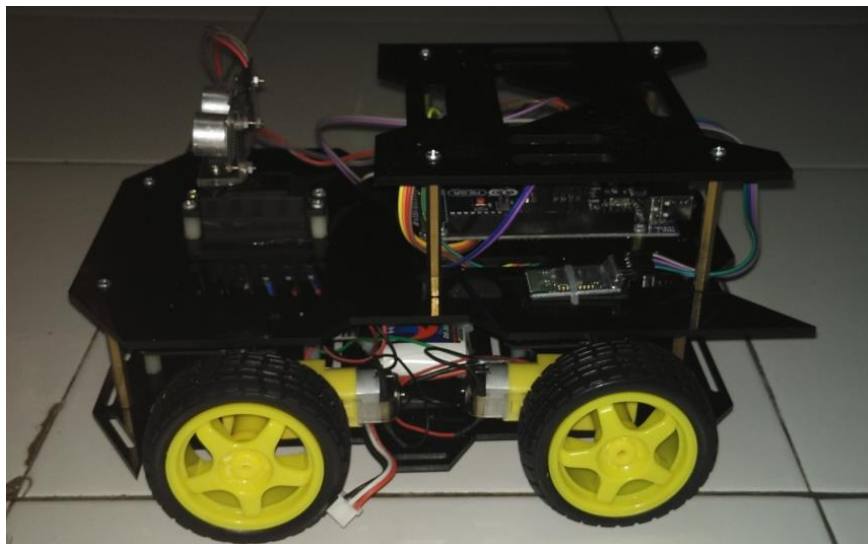
3.2.2. Scanning Ultrasonic Sensor

Proses pemindaian jarak dilakukan dengan membaca data pada sensor ultrasonik yang dipasang di bagian depan robot. Hal ini bertujuan untuk mendeteksi jarak antara benda-benda untuk mencegah robot, proses pemindaian hanya berjalan pada kondisi robot berada di depan. Pseudocode berikut untuk memindai jarak robot terhadap objek yang dilewati.

```
Start
  Read (front_distance)
  IF distance < 50 THEN
    action = "stop"
    Read (left_distance)
    Read (right_distance)
    IF left_distance > 100 AND right_distance > 100 THEN
      Print "choice_left_or_right"
    ELSE IF left_distance > 100 THEN
      Print "choice_left"
    ELSE IF right_distance > 100 THEN
      Print "choice_right"
    ELSE
      Print "choice_backward"
    END IF
  END IF
End
```

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Robot dirancang dengan panjang dan lebar berukuran 25 x 17 cm sementara tingginya sekitar 10 cm. Desain dibagi menjadi dua tingkat, tingkat pertama sebagai tempat untuk motor DC, driver motor dan baterai, sedangkan tingkat kedua adalah di mana mikrokontroler untuk Arduino, motor servo, sensor ultra-sonik dan modul komunikasi *Bluetooth*. Desain tampilan berikut yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Implementasi Robot

4.1 Pengujian kontrol Robot menggunakan smartphone

Pada tahap ini dilakukan pengontrolan robot dengan memanfaatkan sensor accelerometer yang ada pada smartphone. Robot Diberikan halangan didepannya dengan tujuan untuk mengetahui feedback sensor ultrasonik terhadap halangan yang ada di hadapannya



Gambar 6. Pengujian Robot



Gambar 7. Pengujian Robot yang melakukan scanning jarak halangan

Dari beberapa kali pengujian terhadap jarak halangan yang ada dihadapan robot maka di dapatkan hasil uji coba yang telah dilakukan terhadap sistem, pengujian yang dilakukan di ruangan rumah seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian yang dilakukan

An Experiment To	Jarak halangan dengan sensor Ultrasonic			Aksi robot	Saran yang diterima oleh pengguna
	Jarak di depan	Jarak halangan Di kiri	Jarak halangan Di kanan		
1	300 cm	200	150	Jalan terus	~
2	200 cm	150	150	Jalan terus	~
3	100 cm	100	90	Jalan terus	~
4	50	70	30	Stop ~ Scanning	Belok kiri
5	50	25	50	Stop ~ Scanning	Belok kanan
6	40 cm	24	60	Stop ~ Scanning	Belok kanan
7	30 cm	30	10	Stop ~ Scanning	Belok Kiri
8	90 cm	50	20	Jalan terus	~
9	46 cm	15	25	Stop ~ Scanning	Turn right
10	31 cm	30	10	Stop ~ Scanning	Belok Kiri

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan sistem yang dirancang dapat secara tepat mendeteksi hambatan di posisi depan pengguna dan menyarankan pengguna sesuai dengan arah yang dibaca oleh sensor ultrasonik. Namun, pembuatan robot masih sederhana, karena masih belum diimplementasikan di luar terbuka seperti di tempat umum. Saran untuk pengembangan masa depan, kebutuhan akan suatu algoritma yang perlu dikembangkan agar robot dapat beroperasi secara maksimal dalam hal efisiensi penggunaan pengolahan data sehingga sesuai dengan kebutuhan pengguna dan pada penelitian berikutnya robot akan ditambahkan vaccum cleaner dengan tujuan agar pengguna mudah dalam membersihkan lantai yang berdebu dengan hanya mengendalikan menggunakan smartphone tanpa harus membawa vaccum ke tempat yang banyak debunya.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Aziza M. Z, et all, "Microcontroller-based mobile robot positioning and obstacle avoidance", 2014Candra ceu Handani, "Aplikasi pengendali Robot menggunakan sensor accelerometer pada Smartphone Android," e-Proceeding of Applied Science : Vol.1, No.1 April 2015.
- J. Lim, S. Member, S. Lee, S. Member, G. Tewolde, and J. Kwon, "Indoor Localization and Navigation for a Mobile Robot Equipped with Rotating Ultrasonic Sensors Using a Smartphone as the Robot ' s Brain," pp. 621–625, 2015.
- J. Lim, S. J. Lee, G. Tewolde, and J. Kwon, "Ultrasonic-sensor deployment strategies and use of smartphone sensors for mobile robot navigation in indoor environment," *IEEE Int. Conf. Electro/Information Technol.*, no. JUNE 2014, pp. 593–598, 2014.

