

# ROBOT PENJEJAK RUANGAN DENGAN SENSOR ULTRASONIK DAN KENDALI GANDA MELALUI BLUETOOTH

Fathur Zaini Rachman<sup>1\*</sup>, Nur Yanti<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Balikpapan

\*e-mail : fozer85@gmail.com

## Abstract

*This research aimed for planning and implementation mobile robot with control in an automatic and manual that used sensor ultrasonic as a detection object and also used Bluetooth technology as a control in a manual mobile robot via smartphone. This mobile robot can detect obstacle around it and have a navigation system. If ultrasonic sensor detect an obstacle, then mobile robot will turn and running in a automatic without hit or object around it. This mobile robot can do communication bi-directional, sensing process, and recognize ID or character from controller. This mobile robot application consists of circuit controller and mobile robot circuit controller consists of smartphone and Bluetooth application. Mobile robot consists of arduino mega 2560 , driver module, sensor ultrasonic, and Bluetooth HC-05 module.*

*Keyword: Mobile Robot, Sensor Ultrasonic, Bluetooth Technolgy*

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perencanaan dan implementasi mobile robot dengan kontrol secara otomatis dan manual yaitu menggunakan sensor ultrasonic sebagai pendeteksi objek dan juga menggunakan teknologi Bluetooth sebagai pengendalian manual mobile robot via smartphone . Mobile robot ini mampu mendeteksi penghalang yang ada disekitarnya dan memiliki sistem navigasi. Jika sensor ultrasonic mendeteksi adanya penghalang, maka robot akan berbelok dan berjalan secara otomatis tanpa menabrak penghalang ataupun benda yang berada disekitarnya. Mobile robot ini mampu melakukan komunikasi bi-directional , proses sensing , dan mengenali ID ataupun karakter dari controller. Aplikasi mobile robot ini terdiri dari rangkaian controller dan mobile robot. Rangkaian controller terdiri dari smartphone dan aplikasi Bluetooth. Rangkaian mobile robot terdiri dari Arduino mega 2560 , modul driver, sensor ultrasonic, dan modul Bluetooth HC-05.

Kata Kunci : Mobile Robot, Sensor Ultrasonic, Teknologi Bluetooth

## 1. Pendahuluan

Teknologi adalah cara untuk mendapatkan sesuatu dengan kualitas lebih baik (lebih mudah , lebih murah, lebih cepat, dan lebih menyenangkan). Salah satu teknologi yang berkembang pesat saat ini adalah teknologi di bidang robotika. Robotika tidak lagi dipandang sebagai ilmu yang berkembang hanya dalam konteks teknologi yang berupa fisik saja , namun semakin hari semakin banyak masalah yang berkaitan dengan lingkungan hidup manusia yang perlu diperhatikan.

Sensor ultrasonik dalam robot sebagai pengukur jarak untuk memberikan masukan kapan robot harus maju atau harus berbelok, sistem kerja sensor

ultrasonik yaitu dengan memancarkan gelombang suara dan memantulkannya jika mengenai objek yang ada didepannya [1].

Saat ini teknologi komunikasi *Bluetooth* kebanyakan hanya digunakan sebagai sarana transfer data dan masih sangat jarang digunakan sebagai pengendali suatu perangkat keras [2]. Mengingat perkembangan teknologi *Bluetooth* dan sensor ultrasonik yang semakin pesat tetapi ruang lingkup aplikasinya yang masih sangat kecil, maka direncanakan sebuah *mobile robot* penjajak ruang yang dikontrol oleh aplikasi *smartphone* dengan

menggunakan teknologi *bluetooth* dan sistem navigasi otomatis menggunakan sensor ultrasonik yang berjalan mendeteksi penghalang (*wall*) yang ada disekitarnya.

**2. Metoda Penelitian**

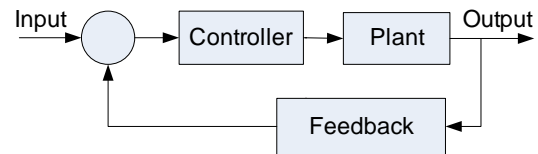
Metoda penelitian ini dilakukan untuk merancang dan membuat aplikasi dari perancangan, pembuatan dan pengujian keseluruhan. Untuk mendapatkan hasil yang baik, diperlukan langkah- langkah yang tepat dan beruntun. Hal ini dimaksudkan untuk memberikan kemudahan bagi peneliti dalam merancang, membangun, dan menganalisa, dan perbaikan kesalahan alat. Adapun metoda penelitian seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Metoda Penelitian

**2.1 Perancangan Sistem Robot**

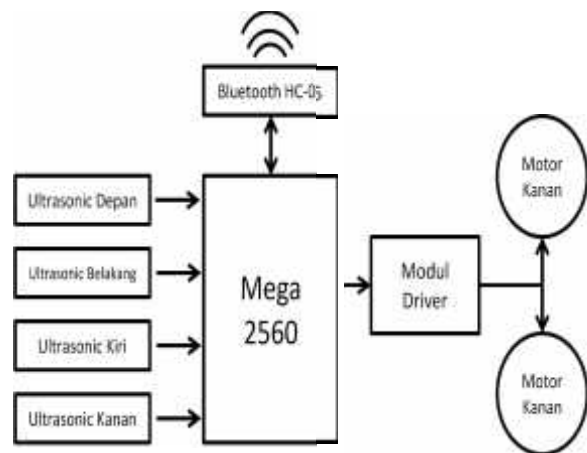
Secara umum robot otomatis terdiri dari tiga bagian dasar, yaitu bagian perangkat keras (*hardware*), bagian perangkat lunak (*software*), dan bagian mekanik. Adapun perencanaan sistem kerja dari robot dengan menggunakan *controller* dalam penelitian ini dapat digambarkan secara blok diagram pada gambar 2.



Gambar 2. Perancangan Sistem Kerja

**2.1.1 Blok Diagram Sistem**

Secara Lengkap blok diagram dari sistem dapat dilihat gambar 3.



Gambar.3 Blok Diagram Sistem

**2.1.2 Prinsip Kerja Robot**

Hal yang pertama dilakukan adalah membuat *sketch* program untuk sistem mobilisasi robot dari mulai inialisasi dimana pada bagian ini terdapat deklarasi untuk sensor ultrasonik, *Bluetooth*, motor maupun variabel-variabel yang berhubungan penentuan tipe data apa yang digunakan. Selanjutnya adalah pengaturan konfigurasi pin input dan output Kemudian pemanggilan fungsi masing-masing sensor yang terlebih dahulu dibuat variabelnya yaitu ping 1-4 dan juga pemanggilan variable *bluetooth*. Lalu untuk memudahkan dalam penulisan dan pengecekan program maka dibuat konfigurasi untuk putaran motornya dengan memberikan nama variabel yaitu void maju(), void mundur(), void kiri(), dan void henti(). Kemudian dilakukan percabangan untuk beberapa pembacaan sensor dan kondisi yaitu pemanggilan karakter dari *bluetooth* dan kondisi pada saat sensor ultrasonik mendapatkan objek yang ada disekitarnya. Pada sistem kerja robot terjadi secara otomatis pada selang waktu tertentu sehingga pengguna dapat melihat hasil pembacaannya. Apabila robot bergerak maju dan pada proses sensing jarak terdeteksi bahwa jarak antara robot dan penghalang terlalu dekat , maka secara otomatis robot akan berbelok. Jarak antar sensor dan objek yang memantulkan gelombang suara dihitung dengan menggunakan rumus [3][4]:

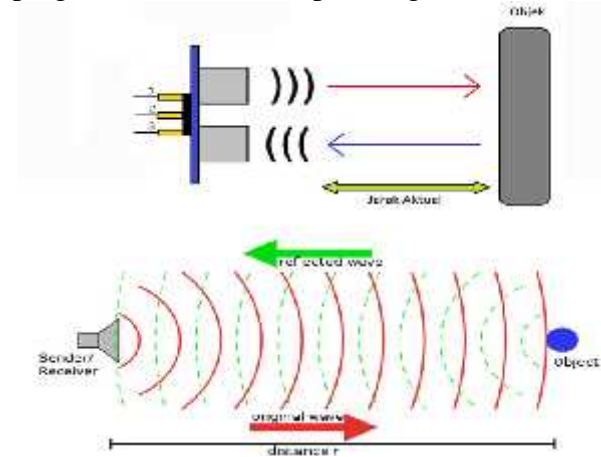
$$\text{Jarak} = \text{Kecepatan Suara} * T / 2 \dots(1)$$

Dalam hal ini T adalah waktu tempuh dari saat sinyal ultrasonik dipancarkan hingga kembali dan kecepatan suara adalah 343 meter / detik atau sama dengan 34300 cm/detik, sedangkan T yang dihasilkan oleh Arduino dalam satuan mikrodetik, maka T jika dinyatakan dalam satuan detik

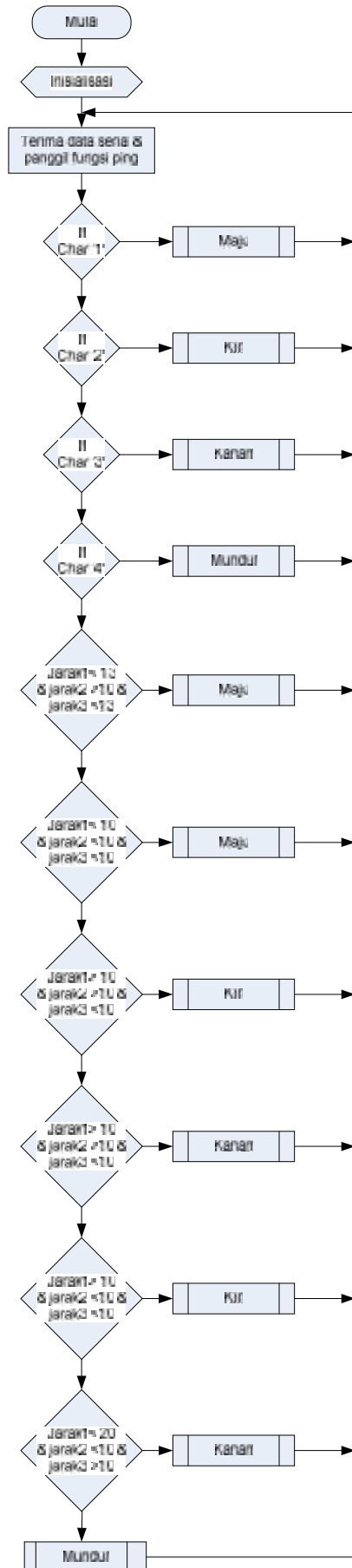
akan berupa  $T/10^{-6}$ . Oleh karena itu, jarak dalam satuan cm adalah:

$$\begin{aligned} \text{Jarak} &= 34300 * (T / 10^{-6}) / 2 \text{ cm} \\ &= 0.0343 * T/2 \text{ cm} \dots\dots\dots(2) \end{aligned}$$

Seperti pada gambar 4, Sensor ultrasonic ping akan bekerja jika mendapat suplay tegangan sebesar 5 V DC. dimana tegangan 5 V DC dihubungkan dengan konektor Vcc dan ground pada sensor. Untuk konektor SIG dapat dihubungkan dengan mikrokontroler. Konektor SIG adalah sebagai kontrol sensor ini dalam pendeteksian objek sekaligus pembacaan jarak objek dengan sensor ini. progamer dapat mensetting sensor ini dengan jarak yang telah ditentukan sesuai dengan ring deteksi dari sensor ultrasoni ping ini sesuai dengan kebutuhan penggunaan dari sensor tersebut [5]. Ketika sensor disetting jaraknya maka dengan jarak yang telah ditentukanlah sensor akan bekerja dalam pendeteksian objek. Kisaran jarak yang dapat di baca sensor ultrasonic ping ini adalah 3 cm sampai 3 m [6]. Selain range jarak antara 3 cm sampai 3 m yang mampu dideteksi oleh sensor ultrasonik ping, sudut pancaran dari sensor jarak ultrasonic ping adalah dari 0° sampai dengan 30° [7].



Gambar 4. Prinsip Kerja Sensor Ping



Gambar 5. Diagram alir program

### 2.1.3 Perancangan Program Aplikasi

Pada mikrokontroler arduino mega 2560 menggunakan software arduino IDE. Setelah program ditulis maka selanjutnya adalah *upload* ke dalam arduino mega 2560. Untuk aplikasi *smartphone* yang menghubungkan robot melalui koneksi *bluetooth* yaitu menggunakan *bluetooth controller* seperti gambar 6 dibawah ini.



Gambar 6. Aplikasi Pada Smartphone

### 2.1.4 Perancangan Robot

Pada perancangan fisik robot terdiri dari *input*, proses dan *output*. *Input* terdiri dari sensor ultrasonik sebagai pendeteksi jarak ruang, proses menggunakan arduino sebagai pengolah data dari sensor dan *output* menggunakan *driver* motor untuk menggerakkan motor 12 volt. Bentuk fisik dari robot seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Bentuk Fisik Robot

## 3. Hasil Penelitian

### 3.1 Pengujian Keseluruhan Sistem

Pada pengujian keseluruhan sistem yaitu menguji setiap komponen ataupun

bagian- bagian yang digunakan pada robot untuk mengetahui kondisi bagian tersebut apakah berjalan sesuai dengan baik. Tujuan pengujian ini untuk mengetahui tanggapan robot apakah sesuai dengan apa yang di inginkan .

#### Langkah Pengujian :

1. Mengupload program terlebih dahulu
2. Mengaktifkan semua komponen robot.
3. Membuat sebuah jalur *wall* untuk pengujian ultrasonic
4. Hubungkan aplikasi yang ada pada *smartphone* ke modul *bluetooth*
5. Lakukan pengujian kondisi yang telah dibuat pada

#### Hasil Pengujian :

Pada hasil pengujian ini tujuannya untuk menganalisa kondisi berjalannya robot yang ada pada metoda teori dan praktek :

Tabel 1. Pengujian Tingkat Keakuratan Bluetooth

| Jarak Meter | Kondisi Ruang          | Keterangan       |
|-------------|------------------------|------------------|
| 4           | Ada Halangan           | Mendeteksi       |
|             | Tanpa Halangan         | Mendeteksi       |
| 8           | Ada Halangan           | Mendeteksi       |
|             | Tanpa Halangan         | Mendeteksi       |
| 12 s/d 22   | Ada Halangan           | Tidak Mendeteksi |
|             | Tanpa Halangan         | Mendeteksi       |
| > 23        | Ada dan Tanpa Halangan | Tidak Mendeteksi |

Tabel 2. Hasil Pengujian Pengiriman Karakter

| Karakter Yang Dikirim | Putaran Motor | Keterangan |
|-----------------------|---------------|------------|
| "1"                   | Maju          | Berhasil   |
| "2"                   | Kiri          | Berhasil   |
| "3"                   | Kanan         | Berhasil   |
| "4"                   | Mundur        | Berhasil   |

Tabel 3. Pengujian Tingkat Keakuratan Ultrasonik

| Jarak Terhadap Objek | Keterangan       |
|----------------------|------------------|
| 2 cm                 | Mendeteksi       |
| 50 cm                | Mendeteksi       |
| 150 cm               | Mendeteksi       |
| 300 cm               | Mendeteksi       |
| 350 cm               | Tidak Mendeteksi |

Tabel 4. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

| Posisi Sensor | Jarak   | Putaran Motor | Ket |
|---------------|---------|---------------|-----|
| Depan         | < 15 cm | Kiri / Kanan  | Ok  |
| Kiri          | <10 cm  | Kanan         | Ok  |
| Kanan         | <10 cm  | Kiri          | Ok  |
| Belakang      | < 10 cm | Maju          | Ok  |

#### 4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penyusunan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. *Mobile robot* mampu dikontrol oleh *smartphone* dengan menggunakan teknologi *bluetooth*
2. *Mobile robot* memiliki sistem yang otomatis dengan menggunakan sensor ultrasonik yang akan berbelok apabila terlalu dekat dengan objek yang ada disekitarnya untuk menghindari tabrakan.
3. Kecepatan *mobile robot* ini dapat diatur sesuai keinginan pengguna yaitu dengan memanfaatkan PWM (*pulse width modulation*) .
4. Jangkauan sensor ultrasonik dapat diatur sesuai dengan kondisi dinding (*wall*) yang dibuat sedemikian rupa.

#### 5. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas dapat diberikan saran yang berkenaan dengan pengembangan dan penyempurnaan robot untuk penelitian selanjutnya:

1. Memberikan regulator khusus agar tegangan yang diberikan setiap komponen lebih stabil.

2. Casing yang digunakan akan lebih baik apabila cukup besar, agar penempatan komponen yang efektif dan memiliki ruang yang cukup untuk pengkabelan.

## 5. Daftar Pustaka

- [1] Sapto Aji Wahyu & etc (2009, Desember). “ *Purwarupa robot pemadam api dengan sensor ultrasonic dan ultraviolet berbasis AT89S52*” Jurnal Program Studi Teknik Elektronika , Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.
- [2] Tung, L. L. & etc (2016, September). “*Mobile robot yang dikontrol dengan teknologi bluetooth*”. Jurnal Teknik Elektronika Industri, Program studi Teknik Elektronika, Petra Christian University.
- [3] Abdul Kadir (2013), *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino*, Andi Yogyakarta .
- [4] Abdul Kadir (2014), *Buku Pintar Pemrograman Arduino*, MediaKom
- [5] Firmansyah Saftari (2015), *Proyek Robotik Keren dengan Arduino*, PT. Elex Media Komputindo
- [6] Maurice Gaymar (2012), *SRF-04 Ultrasonic Range Finder*, Devantech Ltd Inggris.
- [7] Jazi Eko Istiyanto (2014), *Pengantar Elektronika dan Instrumentasi pendekatan procect Arduino dan Android*, Andi Yogyakarta