

# PERACANGAN NAVIGASI MOBILE ROBOT BERBASIS PENGENALAN SUARA MENGGUNAKAN ANDROID

**Andrew Putra Asmoro, Nuril Esti Khomariah**

Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,  
Jl. Semolowaru no 45. Surabaya, 60118, Telp: (031) – 5931800, Fax: (031) – 5927817,

Email: [andrewasmoro1998@gmail.com](mailto:andrewasmoro1998@gmail.com), [nuril@untag-sby.ac.id](mailto:nuril@untag-sby.ac.id)

## **Abstract**

In the field of development technology cause Androids to become an important requirement Research here intends to maximize the use of Android smartphones as a remote control and combine it with a microcontroller (Arduino). Throught Bluetooth communication, Android smartphones can control mobile robots by utilizing the features in the Android smartphone, one of which is the speech processing features. The purpose of this study is to maximize the use of Android smartphone by designing and creating an application system to facilitate users controlling mobile robot throught remote communication using Android-based voice command instructions using a microcontroller (Arduino). The research method used is to use block diagrams, system flowcharts, application mockups and tools designs. This speech recognition technology allows device to be able to recognize and understand the words spoken by the user. The results of the identification of the words that have been said will be displayed in written form and can be read by a mobile robot device as a command to carry out commands.

**Keyword :** *Android, Arduino, Bluetooth, Speech Recognition, Microcontroller*

## **Abstrak**

Perkembangan pada bidang teknologi menyebabkan android menjadi suatu kebutuhan penting Penelitian disini bermaksud untuk memaksimalkan penggunaan smartphone android sebagai remote control dan menggabugkannya dengan mikrokontroller (arduino). Melalui komunikasi Bluetooth, smartphone android dapat mengontrol mobile robot dengan memanfaatkan fitur-fitur yang ada di dalam smartphone android salah satunya adalah fitur pengolahan suara (speech recognition). Tujuan dari penelitian ini adalah memaksimalkan penggunaan smartphone android dengan merancang dan membuat sebuah system aplikasi untuk menggunakan pengguna mengendalikan mobile robot melalui komunikasi jarak jauh dengan menggunakan instuksi perintah berupa suara berbasis android menggunakan mikrokontroller (arduino). Metode penelitian yang dilakukan adalah dengan menggunakan diagram blok, flowchart system, mockup aplikasi dan desain alat. Teknologi speech recognition ini memungkinkan suatu perangkat untuk bisa mengenali dan memahami kata-kata yang diucapkan oleh pengguna. Hasil dari identifikasi kata-kata yang sudah diucapkan akan ditampilkan dalam bentuk tulisan dan dapat dibaca oleh perangkat mobile robot sebagai perintah untuk melakukan sebuah perintah.

**Kata kunci :** *Android, Arduino, Bluetooth, Speech Recognition, Mikrokontroller*

## 1. PENDAHULUAN

Dengan perkembangan pada bidang teknologi pada saat ini menyebabkan teknologi yang berada di pasar, salah satu contohnya adalah android menjadi suatu kebutuhan penting. Kebanyakan dari semua pengguna smartphone android hanya sebagai pengguna saja dan tidak memaksimalkan penggunaan pada smartphone tersebut. Smartphone android mempunyai banyak kegunaan sehingga kita dapat melakukan pekerjaan yang awalnya susah atau rumit dan membutuhkan tingkat ketelitian yang tinggi menjadi lebih mudah untuk dilakukan dan salah satunya smartphone android bisa digunakan sebagai system navigasi mobile robot menggunakan suara.

Robot yaitu suatu alat mekanik yang dapat melakukan ataupun memudahkan tugas fisik, baik dengan menggunakan pengawasan dan control dari manusia, ataupun juga bisa menggunakan suatu program yang telah dibuat terlebih dahulu. Dalam perkembangan robot, telah dikembangkan robot yang dapat membantu manusia dalam mempermudah suatu pekerjaan yang rumit dan memerlukan ketetapan.

Penelitian disini bermaksud untuk memaksimalkan penggunaan smartphone android sebagai remote control dan menggabungkannya dengan mikrokontroller (arduino). Melalui komunikasi Bluetooth, smartphone android dapat mengontrol mobile robot dengan memanfaatkan fitur-fitur yang ada di dalam smartphone android salah satunya adalah fitur pengolahan suara (speech recognition).

Speech recognition atau pengenalan ucapan adalah suatu pengembangan system yang memungkinkan komputer bisa menerima masukan berupa kata yang sudah diucapkan. Teknologi speech recognition ini memungkinkan suatu perangkat untuk bisa mengenali dan memahami kata-kata yang diucapkan oleh pengguna. Hasil dari identifikasi kata-kata yang sudah diucapkan akan ditampilkan dalam bentuk tulisan dan dapat dibaca oleh perangkat mobile robot sebagai sebuah perintah untuk melakukan aksi.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 PENELITIAN TERDAHULU

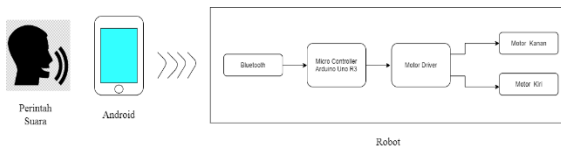
Penelitian (McRoberts, 2010) dengan judul “ Implementasi Sistem Voice Recognition pada Robot Pemindah Objek sebagai Sistem Navigasi “ controller yang digunakan adalah arduino uno karena fitur yang mendukung dan untuk perintah suara yang digunakan penelitian ini menggunakan software EasyVR agar robot bisa membaca perintah suara tersebut dan untuk media yang digunakan adalah menggunakan laptop.

Penelitian (Alif et al, 2014) dengan judul “ Desain Pengendalian Koordinat Gerak Robot Nirkabel Cerdas Menggunakan Aplikasi Android Melalui Akselerasi Gerakan Smartphone “ controller yang digunakan adalah arduino uno karena fitur yang mendukung dan untuk robot ini menggunakan koordinat x dan y untuk menentukan arah gerakan robot tersebut dan untuk media yang digunakan adalah menggunakan android dengan cara dihubungkan terlebih dahulu dengan module Bluetooth yang ada di robot tersebut.

Ide penelitian yang sedang dilakukan penulis adalah ingin membuat “ Perancangan Navigasi Mobile Robot Berbasis Pengenalan Suara Menggunakan Android “ controller yang digunakan tetap menggunakan arduino uno karena fitur yang sangat mendukung penggunaannya dan untuk perintah suara yang digunakan adalah dengan mengucapkan perintah yang sudah diinputkan di android tersebut cara untuk menghubungkan android dengan robot adalah dengan module Bluetooth di robot sehingga robot bisa menerima perintah suara yang diucapkan.

### 2.2 Diagram Blok

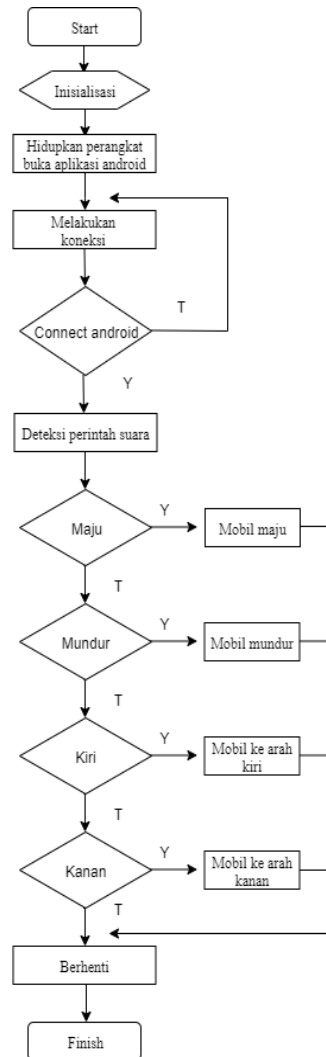
Dalam diagram blok ini, user melakukan pengucapan suara pada smartphone android. Inputan data perintah suara tersebut dikirim pada mikrokontroller tersebut melalui media Bluetooth dan data yang sudah diterima pada module Bluetooth tersebut kemudian akan diteruskan pada motor driver dan setelah itu motor driver akan menerima data dan menggerakkan dc motor kanan dan kiri sesuai perintah yang sudah diucapkan tersebut. Gambar diagram blok tersebut bisa dilihat dibawah ini.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

### 2.3 Flowchart

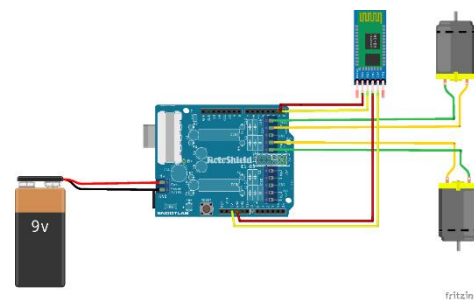
Pada alur flowchart dibawah ini dijelaskan mulai start kemudian inialisasi dengan tujuan perangkat sudah terpasang dengan benar setelah itu mencoba melakukan koneksi pada Bluetooth jika belum terkoneksi maka dicoba ulang untuk melakukan koneksi tersebut dan jika sudah terkoneksi maka dicoba untuk mengirimkan perintah suara jika perintah suara dieksekusi maka ucapkan perintah selanjutnya jika belum maka hubungkan kembali kemudian jika perintah yang dikirimkan " maju " maka mobile robot akan maju, jika perintah yang dikirimkan " mundur " maka mobile robot akan mundur, jika perintah yang dikirimkan " kiri " maka mobile robot akan menuju ke kiri dan jika perintah yang dikirimkan " kanan " maka mobile robot akan menuju ke kanan dan jika perintah sudah diucapkan robot akan berhenti. Gambar flowhart system dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2. Flowhart Sistem

### 2.4 Rangkaian Mobile Robot

Gambar rangkaian mobile robot yang sudah dibuat dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 3. Rangkaian Mobile Robot

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Aplikasi

Berikut adalah hasil aplikasi yang sudah dibuat.



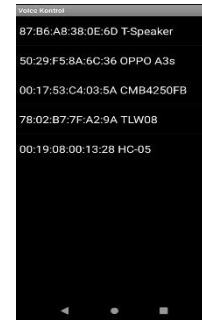
Gambar 4. Splash Screen Aplikasi

Pada gambar diatas adalah tampilan splash screen pada aplikasi yang ada dismartphone dengan logo untag dan nama penulis.



Gambar 5. Tampilan Awal Aplikasi

Pada gambar diatas adalah tampilan awal aplikasi pada layar atas aplikasi adalah pemberitahuan apakah Bluetooth sudah terhubung atau belum, jika ingin menghubungkan device Bluetooth bisa tekan icon Bluetooth dan jika ingin mengucapkan perintah suara bisa tekan icon mic yang ada pada aplikasi tersebut.

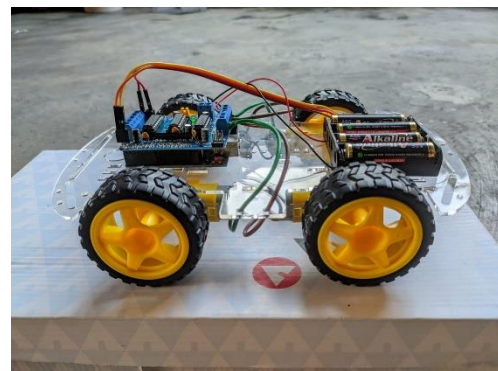


Gambar 6. Tampilan Koneksi ke Bluetooth

Pada gambar diatas adalah tampilan device Bluetooth yang sudah terhubung dengan perangkat, jika user ingin menyambungkan pada mobile robot bisa pilih device Bluetooth HC-05.

#### 3.2 Hasil Mobile Robot

Pada tahapan kali ini akan membahas tentang seluruh rangkaian mobile robot yang sudah dibuat. Berikut gambar bagian mobile robot yang bisa dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 7. Bagian Mobile Robot

### 3.3 Pengujian Suara Pada Aplikasi

Pada tahapan kali ini akan dilakukan pengujian akurasi perintah suara yang akan dilakukan pada aplikasi perintah suara pada robot yang ada pada smartphone yang dibuat menggunakan Mit App Inventor 2 dan analisa hasil pengujian dilakukan dengan cara melakukan 50 kali percobaan perintah suara pada aplikasi yang dilakukan dengan jarak 10cm, 15cm, 20cm, 30cm, 40cm dan 50cm untuk menghitung akurasi perintah suara tersebut. Hasil pengujian perintah suara akan ditunjukkan pada table berikut.

Tabel 1. Pengujian Suara Pada Aplikasi Pada Jarak 10cm

Perintah	Jumlah Pengujian	Rata-rata error
Maju	50	0%
Mundur	50	2%
Kiri	50	2%
Kanan	50	0%

Tabel 2. Pengujian Suara Pada Aplikasi Pada Jarak 15cm

Perintah	Jumlah Pengujian	Rata-rata error
Maju	50	0%
Mundur	50	2%
Kiri	50	2%
Kanan	50	2%

Tabel 3. Pengujian Suara Pada Aplikasi Pada Jarak 20cm

Perintah	Jumlah Pengujian	Rata-rata error
Maju	50	2%
Mundur	50	4%
Kiri	50	6%
Kanan	50	2%

Tabel 4. Pengujian Suara Pada Aplikasi Pada Jarak 30cm

Perintah	Jumlah Pengujian	Rata-rata error
Maju	50	2%
Mundur	50	6%
Kiri	50	8%
Kanan	50	2%

Tabel 5. Pengujian Suara Pada Aplikasi Pada Jarak 40cm

Perintah	Jumlah Pengujian	Rata-rata error
Maju	50	4%
Mundur	50	14%
Kiri	50	12%
Kanan	50	6%

Tabel 6. Pengujian Suara Pada Aplikasi Pada Jarak 50cm

Perintah	Jumlah Pengujian	Rata-rata error
Maju	50	14%
Mundur	50	22%
Kiri	50	18%
Kanan	50	12%

Setelah dilakukan pengujian, kesimpulan yang didapatkan dari pengujian perintah suara pada smartphone android adalah semakin jauh jarak user mengucapkan perintah suara pada smartphone android tingkat keefektifan aplikasi semakin tidak valid dan bisa dikatakan jarak efektif user melakukan pengucapan perintah suara pada smartphone android adalah sejauh 10-15 cm.

### 3.4 Pengujian Jarak Bluetooth Pada Robot

Pada tahapan ini akan dilakukan pengujian akurasi jarak Bluetooth dapat terhubung dan membawa perintah suara pada mobile robot yang sudah dibuat dengan cara mengucapkan perintah suara pada aplikasi yang sudah dibuat dan analisa hasil pengujian dilakukan dengan cara melakukan 50 kali percobaan perintah suara pada aplikasi yang dilakukannya dengan jarak smartphone pada mobile robot sejauh 1m, 3m, 5m, 7m, 10, dan 13m. Hasil pengujian jarak dengan perintah suara akan ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 7. Pengujian Jarak Bluetooth Pada Robot Pada Jarak 1m

Perintah	Jumlah Pengujian	Rata-rata error
Maju	50	0%
Mundur	50	0%
Kiri	50	0%
Kanan	50	0%

Tabel 8. Pengujian Jarak Bluetooth Pada Robot Pada Jarak 3m

Perintah	Jumlah Pengujian	Rata-rata error
Maju	50	0%
Mundur	50	0%
Kiri	50	0%
Kanan	50	0%

Tabel 9. Pengujian Jarak Bluetooth Pada Robot Pada Jarak 5m

Perintah	Jumlah Pengujian	Rata-rata error
Maju	50	0%
Mundur	50	0%
Kiri	50	0%
Kanan	50	0%

Tabel 10. Pengujian Jarak Bluetooth Pada Robot Pada Jarak 7m

Perintah	Jumlah Pengujian	Rata-rata error
Maju	50	0%
Mundur	50	0%
Kiri	50	0%
Kanan	50	0%

Tabel 11. Pengujian Jarak Bluetooth Pada Robot Pada Jarak 10m

Perintah	Jumlah Pengujian	Rata-rata error
Maju	50	0%
Mundur	50	0%
Kiri	50	10%
Kanan	50	8%

Tabel 12. Pengujian Jarak Bluetooth Pada Robot Pada Jarak 13m

Perintah	Jumlah Pengujian	Rata-rata error
Maju	50	68%
Mundur	50	74%
Kiri	50	82%
Kanan	50	78%

Setelah dilakukan pengujian, kesimpulan yang didapatkan dari pengujian Bluetooth adalah bisa terhubung dengan mobile robot dengan menguapkan perintah suara adalah bisa dikatakan jarak maksimal adalah sejauh 13 m.

### 3.5 Pengujian Respon Mobile Robot

Pada pengujian ini adalah bertujuan untuk mengetahui berapa lama respon mobile robot dalam melakukan pergerakan setelah dilakukan perintah suara yang sudah diberikan user. Pengujian ini dilakukan dengan cara menggunakan stopwatch. Perhitungan pengujian respon mobile robot dilakukan setelah user selesai memberikan perintah suara.

Tabel 13. Pengujian Respon Mobile Robot

Perintah	Waktu Respon
Maju	<2 detik
Mundur	<2 detik
Kiri	<2 detik
Kanan	<2 detik

Dari hasil pengujian diatas dapat dilihat bahwa hasil rata-rata waktu respon mobile robot dari setelah user melakukan perintah suara sampai dengan mobile robot melakukan pergerakan dari perintah suara tersebut adalah kurang dari 2 detik. Dari data pengujian tersebut bisa dikatakan bagus karena mobile robot tersebut tidak memerlukan waktu yang lama untuk mengeksekusi perintah suara dari user tersebut.

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Mengenai semua hal yang sudah dibahas tentang perancangan dan rangkaian alat yang sudah dibuat dan dari berbagai pengujian yang telah dilakukan tersebut dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Rata-rata waktu respon mobile robot dari setelah user melakukan perintah suara sampai dengan mobile robot melakukan pergerakan dari perintah suara tersebut adalah kurang dari 2 detik. Dari data pengujian tersebut bisa dikatakan bagus karena mobile robot tersebut tidak memerlukan waktu yang lama untuk mengeksekusi perintah suara dari user tersebut.
2. Setelah dilakukan pengujian, kesimpulan yang didapatkan dari pengujian perintah suara pada smartphone android adalah semakin jauh jarak user mengucapkan perintah suara pada smartphone android tingkat keefektifan aplikasi semakin tidak valid dan bisa dikatakan jarak efektif user melakukan pengucapan perintah suara pada smartphone android adalah sejauh 10-15 cm.
3. Dalam pengucapan perintah suara dari jarak user dan smartphone bisa dilakukan dengan jarak maksimal sejauh 50cm pada ruang terbuka.
4. Aplikasi mobile robot yang dibuat pada smartphone android dapat menerima data instruksi yang diucapkan user menggunakan komunikasi Bluetooth sampai dengan rentang jarak maksimal sejauh 13m.

### 4.2 Saran

Sebagai saran perkembangan mobile robot lebih lanjut dapat diberikan saran sebagai berikut.

1. Perintah suara yang telah diberikan user sudah berjalan dengan baik di mobile robot, untuk pengembangan lebih lanjut bisa ditambahkan variasi perintah suara lain yang bisa dilakukan dan berjalan baik pada mobile robot tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alif, Y., Utama, K., Budijanto, A., & Aditya, K. S. (2014). *Desain Pengendalian Koordinat Gerak Robot Nirkabel Cerdas Menggunakan Aplikasi Android Melalui Akselerasi Gerakan Smartphone*.
- [2] McRoberts, M. (2010). *Beginning Arduino. Technology in Action, United States of America*. 1–6. Retrieved from [https://repo.palkeo.com/repositories/mirror7.meh.or.id/Embedded/Beginning\\_Arduino.pdf](https://repo.palkeo.com/repositories/mirror7.meh.or.id/Embedded/Beginning_Arduino.pdf)
- [3] Rahmad, I. F., & Fragastia, V. A. (2014). Perancangan Navigasi Robot Berbasis Suara. *Seminar Nasional Informatika*, 1(1), 320–324.
- [4] Robot, M. (2017). *Jurusan Teknik Elektronika, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung PENDAHULUAN Mobile Robot adalah salah satu jenis konstruksi robot yang ciri khasnya adalah mempunyai aktuator berupa roda untuk menggerakkan keseluruhan badan robot, sehingga robot*. 3, 120–133.
- [5] Alfian, R., Azman, N., Studi, P., Elektro, T., & Nasional, U. (2016). *Rancang Bangun Voice Recognition Untuk Aktifasi Mobil Menggunakan Handphone*. 19(1), 24–34.
- [6] Ke-, P. S. (2017). *OPTIMASI REALTIME CONTROL SYSTEM PADA NAVIGASI MOBILE*. 2–5.
- [7] Mikrokontroler, B., Pardosi, J. R., Wuwung, J. O., Allo, E. K., & Mamahit, D. J. (2014). *Rancang Bangun Alat Pengontrol Motor Listrik Menggunakan Suara Manusia*. 40–46.
- [8] Cendana, I. P. A., Agung, A., Agung, K., Wiranatha, C., & Wibawa, K. S. (2017). *Aplikasi Pengontrol Robot Mobil Menggunakan Suara Berbasis Android*. 5(2), 1–10.

- [9] Patiung, F. T., St, A. S. M. L., Sompie, S. R. U. A., St, B. A. S., & Elektro-ft, M. T. J. T. (2013). *Rancang Bangun Robot Beroda dengan Pengendali Suara*. 1–5.
- [10] Widiyanto, Y., Budijanto, A., Widjanarko, B., Informatika, P. T., Kartika, U. W., Elektro, P. T., ... Kartika, U. W. (2018). *Kendali Mobile Robot Dengan Suara*. 1027–1033.