

PERANCANGAN NAVIGASI ROBOT BERBASIS SUARA MENGUNAKAN ANDROID

Iwan Fitrianto Rahmad, Vidi Agung Fragastia

Teknik Informatika Komputer STMIK Potensi Utama
STMIK Potensi Utama, Jl. K.L Yos Sudarso Km. 6,5 No.3A Tanjung Mulia Medan, Sumatera Utara
iwanfitriah@yahoo.com, vidiagoeng@gmail.com

Abstrak

Saat ini, pengembangan teknologi memotivasi manusia untuk berpikir kreatif, tidak hanya mencoba lebih atas penemuan baru, tetapi juga mengoptimalkan kinerja teknologi sebelumnya. Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini akan membahas bagaimana mengontrol navigasi robot menggunakan teknologi mikrokontroler, smartphone Android, bluetooth, dan pengenalan suara. Sistem yang dimaksud adalah sistem yang dapat mengontrol navigasi robot secara nirkabel menggunakan smartphone Android. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan fungsi smartphone Android yang dapat digunakan sebagai pusat kendali, mengambil keuntungan dari pengenalan suara yang ada pada smartphone Android yang memungkinkan pengguna untuk melakukan perintah melalui input suara, dan memudahkan pengguna mengendalikan dan memantau robot via smartphone menggunakan umpan balik dari mikrokontroler. Berdasarkan hal ini, metode penelitian yang dilakukan pada tiga hal, khususnya: desain antarmuka hardware, desain program pada perangkat keras, dan desain program pada Android. Komunikasi antara smartphone Android dengan mikrokontroler dapat dilakukan tanpa kabel menggunakan bluetooth. Untuk sistem mikrokontroler dapat dikontrol oleh smartphone Android, bisa dilakukan dengan mengirimkan kode karakter ASCII untuk diterima dan diterjemahkan oleh mikrokontroler. Untuk memberikan umpan balik, sistem mikrokontroler harus dapat menerima masukan dari output sendiri. Ada fitur pengenalan suara pada smartphone Android dapat digunakan untuk mengontrol robot menggunakan perintah suara. Hal ini dapat dilakukan dengan memulai spektrum perintah dalam suara string menjadi kode karakter ASCII yang telah diakui oleh mikrokontroler.

Kata kunci : Android, Arduino, Bluetooth, Mikrokontroler, Navigasi, Robot, Suara

1. Pendahuluan

Berkembangnya teknologi terutama pada bidang komunikasi menyebabkan penggunaannya menjadi kebutuhan pokok. Teknologi yang banyak beredar di pasaran, salah satunya android. Penggunaan *smartphone* terutama yang berbasis sistem operasi android masih tergolong baru di Indonesia. Kebanyakan dari pemakai *smartphone* android hanya sebagai pengguna saja, tidak melakukan pengembangan ataupun memaksimalkan penggunaannya, secara *hardware* ataupun penggunaan *software* (aplikasi). Sehingga *smartphone* android lebih banyak lagi kegunaannya salah satunya adalah sebagai sistem navigasi robot menggunakan suara. Robot yang dibahas berupa robot mobil.

Penulis disini mencoba untuk memaksimalkan penggunaan *smartphone* android dan menggabungkannya dengan teknologi mikrokontroler (arduino). Melalui komunikasi *bluetooth*, *smartphone* android dapat

mengirimkan perintah suara dan berkomunikasi dengan mikrokontroler dalam bentuk pengendalian robot yang menyerupai mobil. Dimana di dalamnya telah terdapat RAM, ROM atau EPROM, *timer*, *oscilator*, ADC, *buffer* I/O port, saluran data sehingga dapat bekerja dan mampu melakukan koneksi antar perangkat mikrokontroler (arduino) dengan *smartphone* android melalui *Bluetooth* dan menganalisanya.

2. Dasar Teori

Smartphone Android

Menurut Nazrudin Safaat H (2011:1, "Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi.". Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk membuat aplikasi mereka sendiri. Pada awalnya dikembangkan oleh *Android Inc*, sebuah perusahaan pendatang baru

yang membuat perangkat lunak untuk ponsel yang kemudian dibeli oleh *Google Inc.* Untuk pengembangannya, dibentuklah *Open Handset Alliance* (OHA), konsorsium dari 34 perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia.^[1]

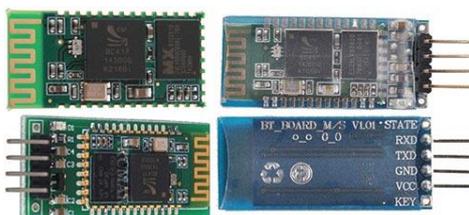


Gambar 1. Smartphone Android

Module Bluetooth

Bluetooth adalah sebuah teknologi antarmuka radio yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 Ghz *unlicensed ISM (Industrial, Scientific an Medical)* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara real-time antara *host-host Bluetooth* dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas (sekitar 10 meter) dengan kecepatan transfer data 723,2 Kbps. Pengembangan teknologi ini dipromotori oleh lima perusahaan yaitu Ericsson, IBM, intel nokia dan Toshiba yang membentuk sebuah *Special Interest Group* (SIG) pada bulan mei 1998. Teknologi *Bluetooth* tidak dirancang untuk melakukan komunikasi data dan suara yang memerlukan kapasitas yang besar. Karena *bluetooth* dapat menggantikan LAN, WAN maupun kabel *backbone*. Teknologi *Bluetooth* memang khusus dirancang untuk mendukung pengguna peralatan *mobile* seperti *notebook* beserta peralatan pendukungnya seperti *printer, scanner, mouse* dan peralatan komunikasi seperti ponsel dan PDA.

Dibawah ini *Module bluetooth* yang merupakan alat penghubung antara *smartphone* android dengan perangkat yang ada pada sepeda motor. *Module bluetooth* ini juga dapat berkomunikasi secara dua arah.^[2]



Gambar 2. *Module Bluetooth*

Mikrokontroler

ATMEL sebagai salah satu vendor yang mengembangkan dan memasarkan produk mikroelektronika telah menjadi suatu teknologi standar bagi para desainer sistem elektronika masa kini. Dengan perkembangan terakhir, yaitu generasi AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*), para desainer sistem elektronika telah diberi suatu teknologi yang memiliki kapabilitas yang amat maju, tetapi dengan biaya ekonomis yang cukup minimal.

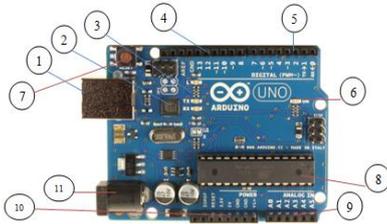
Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur RISC 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (*16-bits word*) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 (satu) siklus *clock*, berbeda dengan instruksi MCS51 yang membutuhkan 12 siklus *clock*. Tentu saja itu terjadi karena kedua jenis mikrokontroler tersebut memiliki arsitektur yang berbeda. AVR berteknologi *RISC (Reduced Instruction Set Computing)*, sedangkan MCS51 berteknologi *CISC (Complex Instruction Set Computing)*. Secara umum, AVR dapat dikelompokkan menjadi 4 kelas, yaitu keluarga ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATMEGA, dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing – masing kelas adalah memori, *peripheral*, dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, mereka bisa dikatakan hampir sama.^[3]

Arduino

Arduino Uno adalah *board* mikrokontroler berbasis ATmega328. Memiliki 14 pin *input* dari *output* digital dimana 6 pin *input* tersebut dapat digunakan sebagai *output* PWM (Pulse Widht Modulation) dan 6 pin *input* analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack power*, ICSP *header*, dan tombol *reset*. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan *board Arduino Uno* ke komputer dengan menggunakan kabel USB dan AC adaptor sebagai suplay atau baterai untuk menjalankannya.^[4]

Kelebihan *Arduino* diantaranya adalah tidak perlu perangkat *chip programmer* karena didalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani *upload* program dari komputer, *Arduino* sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki *port serial/RS323* bisa menggunakannya. bahasa

pemrograman relatif mudah karena *software Arduino* dilengkapi dengan kumpulan *library* yang cukup lengkap, dan *Arduino* memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bisa ditancapkan pada *board Arduino*. Misalnya *shield* GPS, *Ethernet*, *SD Card*, dll. [5]



Gambar 4. Minimum Sistem Arduino R3

Keterangan:

1. Port USB
2. IC Konverter Serial-USB (ATmega 8 U2)
3. Led untuk test output kaki D13
4. Kaki-kaki Input Output Digital (D8 – D13)
5. Kaki-kaki input Output Digital (D0 – D7)
6. LED Indikator catu daya
7. Tombol Reset
8. Mikrokontroler ATmega 328
9. Kaki-kaki input analog (A0 – A5)
10. Kaki-kaki catu daya (5V, GND)
11. Terminal Catudaya (6 – 9V)

Suara

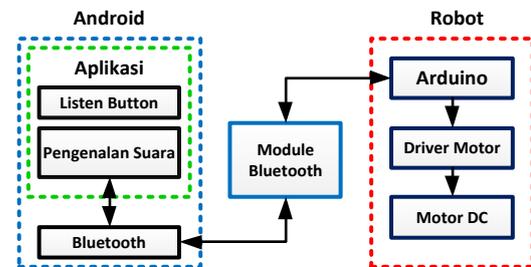
Suara adalah pemampatan mekanis atau gelombang longitudinal yang merambat melalui medium. Medium atau zat perantara ini dapat berupa zat cair, padat, gas. Jadi, gelombang bunyi dapat merambat misalnya di dalam air, batu bara, atau udara. Kebanyakan suara adalah merupakan gabungan berbagai sinyal, tetapi suara murni secara teoritis dapat dijelaskan dengan kecepatan osilasi atau frekuensi yang diukur dalam Hertz (Hz) dan amplitudo atau kenyaringan bunyi dengan pengukuran dalam desibel (dB).

Manusia mendengar bunyi saat gelombang bunyi, yaitu getaran di udara atau medium lain, sampai ke gendang telinga manusia. Batas frekuensi bunyi yang dapat didengar oleh telinga manusia kira-kira dari 20Hz sampai 20kHz pada amplitudo umum dengan berbagai variasi dalam kurva responsnya. Suara di atas 20kHz disebut ultrasonik dan di bawah 20Hz disebut infrasonik.

3. Metode Penelitian

Dalam sistem ini, *user* melakukan *input* dari aplikasi AMR_Voice yang ada pada perangkat Android. Data yang di-*input*-kan berupa perintah suara dikirim ke mikrokontroler melalui bluetooth. Data yang dikirim dari Android akan diterima oleh modul bluetooth yang ada pada sistem mikrokontroler Arduino. Data serial tersebut diterjemahkan oleh mikrokontroler menjadi data. Data yang diterima akan diproses oleh mikrokontroler, kemudian diteruskan ke driver motor DC. Kemudian driver motor dc akan meneruskan data yang digunakan untuk menggerakan motor DC pada robot sesuai perintah.

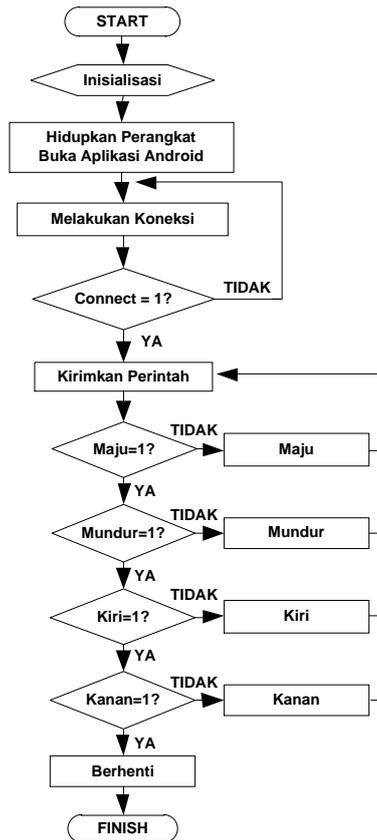
Berikut ini gambar diagram blok prinsip kerja sistem secara garis besar, ditunjukkan pada gambar 5 dibawah ini :



Gambar 5. Diagram Blok Sistem

Flowchart

Adapun *flowchart* pada sistem ini ditunjukkan pada gambar 6 :



Gambar 6. Flowchart Sistem

Algoritma Flowchart

1. Start.
2. Inisialisasi Perangkat, ini dimaksudkan apakah perangkat sudah terpasang dengan benar sesuai dengan skematik rangkaian.
3. Hidupkan perangkat, dengan memberikan tegangan pada rangkaian serta mengaktifkan saklar. Jalankan juga aplikasi pada *smartphone* android.
4. Melakukan proses koneksi *bluetooth* antara perangkat dengan aplikasi pada *smartphone* android.
5. Jika proses koneksi *bluetooth* dengan aplikasi pada *smartphone* android berhasil maka aplikasi bisa mengirimkan data ke perangkat, jika belum maka proses koneksi akan diulang kembali.
6. Jika perintah suara yang dikirimkan “maju”, maka perangkat akan mengeksekusi dengan menjalankan motor sehingga mobil robot bergerak maju, hingga perintah suara berikutnya.
7. Jika perintah suara yang dikirimkan “mundur”, maka perangkat akan mengeksekusi dengan menjalankan motor sehingga mobil robot bergerak mundur, hingga perintah suara berikutnya.

8. Jika perintah suara yang dikirimkan “kiri”, maka perangkat akan mengeksekusi dengan menjalankan motor sehingga mobil robot bergerak kiri, hingga perintah suara berikutnya.
9. Jika perintah suara yang dikirimkan “kanan”, maka perangkat akan mengeksekusi dengan menjalankan motor sehingga mobil robot bergerak kanan, hingga perintah suara berikutnya.
10. Jika perintah suara yang dikirimkan “berhenti” atau jika tidak ada perintah suara yang dikirimkan oleh aplikasi pada *smartphone* android, mobil robot akan berhenti atau pada posisi diam.
11. Perangkat akan berada pada posisi *standby* atau posisi dimana perangkat siap menerima perintah.
12. Finish

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1. Hasil

Berikut adalah tampilan dari hasil perancangan robot mobil ditunjukkan pada gambar 7 dibawah ini.



Gambar 7. Robot Mobil

Berikut adalah tampilan dari hasil perancangan aplikasi pada android ditunjukkan pada gambar 8 dibawah ini.



Gambar 8. Aplikasi *AMR_Voice* Pada Android

4.2. Pembahasan

4.2.1. Pengujian Jarak Transmisi *Bluetooth*

Pengukuran jarak transmisi bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh *bluetooth* dapat berhubungan dan mampu membawa perintah dari *smartphone* ke mikrokontroler. Pada saat yang bersamaan pengukuran waktu eksekusi dilakukan dengan menggunakan *stopwatch*.

Tabel 1. Pengujian jarak transmisi (Transmission Distance)

Jarak	Pengujian I	Pengujian II	Pengujian III	Pengujian IV	Pengujian V
1 Meter	Terkirim	Terkirim	Terkirim	Terkirim	Terkirim
2 Meter	Terkirim	Terkirim	Terkirim	Terkirim	Terkirim
3 Meter	Terkirim	Terkirim	Terkirim	Terkirim	Terkirim
4 Meter	Terkirim	Terkirim	Terkirim	Terkirim	Terkirim
5 Meter	Terkirim	Terkirim	Terkirim	Terkirim	Terkirim
6 Meter	Terkirim	Terkirim	Terkirim	Terkirim	Terkirim
7 Meter	Terkirim	Terkirim	Terkirim	Terkirim	Terkirim
8 Meter	Terkirim	Terkirim	Terkirim	Terkirim	Terkirim
9 Meter	Terkirim	Terkirim	Terkirim	Terkirim	Terkirim
10 Meter	Tidak Terkirim	Terkirim	Tidak Terkirim	Terkirim	Terkirim
Error	1%				

4.2.2. Power Supply

Power supply adalah sumber daya yang digunakan untuk memasok tegangan pada semua komponen yang terdapat pada alat. Power supply disini terdiri dari baterai yang terdapat pada robot, diode, kapasitor dan regulator 7805. Power supply pada alat ini menghasilkan tegangan 5 Volt. Dengan tegangan tersebut sudah bisa memasok semua komponen yang digunakan pada alat. Baterai yang digunakan berjenis *lithium polimer (lipo)*.

4.2.3. Software

Sistem ini memerlukan beberapa software supaya alat dapat bekerja dengan baik diantaranya:

a. Aplikasi DSC terminal

DSC terminal adalah program aplikasi yang digunakan pada *smartphone* sebagai command pembuat perintah/input yang terinstal pada

smartphone. Pada alat ini menggunakan dsc test .apk. dsc terminal sudah dapat berfungsi dengan baik dibuktikan dengan alat yang mampu beroperasi sesuai program.

b. Arduino IDE

Arduino adalah multi platform open source software. Arduino dapat dijalankan pada linux, windows atau juga mac. Pada alat ini arduino dijalankan menggunakan windows. Bahasa pemrograman yang digunakan pada arduino adalah bahasa C, tetapi arduino sudah lebih dipermudah dengan fungsi yang sederhana. Dengan menggunakan aplikasi dsc terminal dan software Arduino yang diterapkan pada pembuatan pengaman kendaraan, ini dapat berfungsi dengan baik dibuktikan dengan algoritma yang terdiri atas: (1) Program inisialisasi, (2) program setup, (3) program scanning dan (4) program masukan. Sudah berfungsi sesuai program dan alat sudah dapat beroperasi.

5. Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Komunikasi antara *smartphone* Android dengan mikrokontroler dapat dilakukan secara wireless menggunakan *bluetooth*, yang mana antara *bluetooth* pada *smartphone* Android dan *module bluetooth* pada sistem mikrokontroler berkomunikasi menggunakan data serial.
2. Merealisasikan pembuatan *software* pengendali navigasi robot menggunakan suara yang terdiri atas : (1) program inialisasi yaitu program untuk menginialisasi variabel, (2) setup program yaitu program untuk memasukan pin yang diinginkan sebagai output, (3) program scanning yaitu program untuk memindai perintah yang dimasukan (4) program masukan yaitu program untuk menentukan karakter kode yang akan digunakan sebagai masukan. Semua program tersebut sudah dapat berfungsi.
3. Untuk kerja jarak transmisi maksimum adalah 10 meter pada ruang terbuka.
4. Sumber daya pada perangkat menggunakan baterai pada kendaraan itu sendiri, sehingga mengurangi umur baterai.

Daftar Pustaka :

- [1] Safaat H, Nazruddin 2011. "*Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*". Informatika Bandung: Bandung
- [2] Datasheet HC-05. (2014). [Online] Tersedia: <http://www.wlelectronix.com/p/137/bluetooth-to-serial-module-hc-05.html>
- [3] Ary Heryanto, dan Adi P., Wisnu, 2008 "*Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler ATmega8535*". Andi: Yogyakarta.
- [4] Arduino Home Page. (2014). *Arduino Uno*. [Online]. Tersedia : <http://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardUno> [5 Juli 2014]
- [5] Kelas Mikrokontrol. (2014). *Arduino*. [Online] Tersedia: <http://www.kelas-mikrokontrol.com/elearning/mikrokontroler/pengantar-arduino.html> [5 Juli 2014]