

TUGAS AKHIR

**ANALISA SISTEM PENGONTROLAN MOTOR
PENGGERAK PEMINDAH BARANG MENGGUNAKAN
*GOOGLE ASISTEN***

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Elektro Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh :

Dimas Setiawan
1607220038



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

Proposal penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Dimas Setiawan
NPM : 160722 0038
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Analisa Sistem Pengontrolan Motor Penggerak
Pemindah Barang Menggunakan Google Asisten
Bidang ilmu : Sistem Kontrol

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai penelitian tugas akhir diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, November 2020

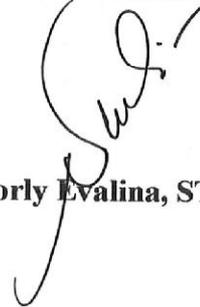
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembanding I



Faisal Irsan Pasaribu, ST. MT

Dosen Pembanding II



Noorly Evalina, ST. MT

Dosen Pembimbing



Dr. Muhammad Fitra Zambak, M.sc

Program Studi Teknik Elektro

Ketua,



Faisal Irsan Pasaribu, S.T, M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Dimas Setiawan
Tempat/Tanggal Lahir : Medan / 21 November 1998
NPM : 1607220038
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul :

“Analisa Sistem Pengontrolan Motor Penggerak Pemindah Barang Menggunakan Google Asisten ”,

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/ kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 06 November 2020

Saya yang menyatakan,



Dimas Setiawan

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisa Sistem Pengontrolan Motor Penggerak Pemindah Barang Menggunakan *Google Asisten*” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Allah S.W.T , karena atas berkah dan izin nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir dan studi di Fakultas teknik elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ayahanda (Mamen) dan Ibunda (Semi) tercinta, yang dengan cinta dan kasih sayang setulus jiwa mengasuh, mendidik dan membimbing dengan segenap ketulusan hati tanpa mengenal kata lelah sehingga penulis bisa seperti saat ini.
3. Bapak Dr. Agussani, M.A.P , Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Munawar Alfansury, S.T, M.T , Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Dr. Ade Faisal, M.sc, P.hd , Selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Ibu Khairul Umurani, S.T, M.T , Selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Bapak Faisal Irsan Pasaribu, S.T, M.T , Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Bapak Partaonan Harahap, S.T, M.T , Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

9. Bapak Dr. Muhammad Fitrah Zambak, M.sc , Selaku Dosen Pembimbing yang selalu sabar membimbing dan memberikan arahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Segenap Bapak atau Ibu dosen serta biro administrasi di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
11. Sahabat-sahabat penulis: Muhammad Lutfhi Fazawi , Ryan Dimas Ivana, Febry Handoko, S.pd , Reza Prasetya, Eka Ardiansyah, Billy Prandika, Eko Prabowo, Wahyudi, S.T
12. Dan teman-teman seperjuangan Teknik Elektro A3 Malam Stambuk 2016.

Proposal Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga Proposal Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknik-elektroan.

Medan, 06 November 2020

Dimas Setiawan

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Ruang Lingkup	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Pustaka Relevan	6
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Defenisi Robot	10
2.2. 2 Sejarah Dan Perkembangan Robot	11
2.2.3 Jenis – Jenis Robot	13
2.2.3.1 Mobile Robot	13
2.2.3.2 Robot Beroda	13
2.2.4 Klasifikasi Robot Berdasarkan Akan Operator Robot	14
2.2.4.1 Autonomous Robot	14
2.2.4.2 Teleoperetad Robot	15
2.2.4.3 Semi Autonomous Robot.....	15
2.2.5 Pengendali (Controller)	16
2.2.5.1 Arduino Uno.....	17
2.2.5.2 Arduino Software IDE	18
2.2.6 Sensor	19
2.2.6.1 Sensor Ultrasonik HC - SR04	19
2.2.7 Fungsi Driver Dan Relay	20
2.2.8 Fungsi Daya Mosfet	21
2.2.9 Motor Penggerak	22
2.2.9.1 Pengertian Motor DC	22
2.2.9.2 Jenis – Jenis Motor DC	23
2.2.9.3 Bagian – Bagian Motor DC	23
2.2.10 Smartphone Android	24
2.2.11 Sistem Catu Daya	24
2.2.12 Module Bluetooth	26
2.2.13 Prinsip Kerja Sistem	27

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Tempat Dan Waktu	28
3.1.1 Tempat	28
3.1.2 Waktu	28
3.2 Bahan Dan Alat	28
3.3 Diagram Flowchart	29
3.4 Desain Program Kontrol	30
3.5 Blok Diagram Sistem	31
3.6 Prosedur Penelitian	32
3.7 Analisa Data	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil Penelitian	34
4.2 Pengujian Sistem	35
4.2.1 Pengujian Motor DC	35
4.2.2 Pengujian Arduino Uno	42
4.2.3 Pengujian Komunikasi Serial Bluetooth	43
4.2.4 Pengujian Sensor Ultrasonik	47
4.2.5 Pengujian Perintah Akses Suara	49
4.2.6 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	56

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Motor DC 1	36
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Motor DC 2	38
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Kecepatan Robot	40
Tabel 4.4 Listing Program Untuk Mengontrol LED Berkedip dengan Durasi Satu Detik	42
Tabel 4.5 Hasil pengujian beban berat	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Robot Beroda Dua Dan Robot Beroda Tank	14
Gambar 2.2 Autonomous Robot	15
Gambar 2.3 Semi Autonomous Robot	16
Gambar 2.3 Board Arduino Uno	17
Gambar 2.4 Tampilan Dari Software Arduino IDE	19
Gambar 2.5 Bentuk Fisik Sensor Ultrasonik HC-SR04	20
Gambar 2.6 Skema Rangkaian Relay Driver	21
Gambar 2.7 Skema Rangkaian Mosfet Pwn Motor	22
Gambar 2.8 Bentuk Fisik Motor DC	22
Gambar 2.9 Bagian – Bagian Motor DC	23
Gambar 2.10 Smartphone Android	24
Gambar 2.11 Baterai Litium Ion	25
Gambar 2.12 IC AN7805	25
Gambar 2.13 Module Bluetooth	27
Gambar 3.1 Diagram Flowchart	29
Gambar 3.2 Desain Program Kontrol	30
Gambar 3.3 Blok Diagram Sistem	31
Gambar 4.1 Hasil penelitian dan rancangan robot pembawa barang	34
Gambar 4.2 Grafik antara Vmotor vs Imotor	36
Gambar 4.3 Grafik antara speed vs daya	37
Gambar 4.4 Grafik antara Vmotor vs Imotor	38
Gambar 4.5 Grafik antara speed vs daya	39
Gambar 4.6 Grafik antara Vmotor vs speed (Rpm)	41
Gambar 4.7 Grafik antara Vmotor vs speed (cm/dt)	41
Gambar 4.8 Tampilan software arduino uno IDE	43
Gambar 4.9 Halaman kerja untuk memulai menuliskan program	44
Gambar 4.10 Menu pemilihan port dan serial monitor	44
Gambar 4.11 Tampilan serial monitor	45
Gambar 4.12 Mengkoneksikan smartphone ke Bluetooth HC-05	45
Gambar 4.13 Pengiriman dan penerimaan text dengan smartphone	46
Gambar 4.14 Pengiriman dan penerimaan serial monitor arduino	46
Gambar 4.15 Hasil pengujian sensor ultrasonic	49
Gambar 4.16 Tampilan aplikasi arduino voice control	50
Gambar 4.17 Tampilan robot bagian sisi samping kanan	53
Gambar 4.18 Tampilan sisi robot tampak bagian atas	53
Gambar 4.19 Tampilan sisi robot bagian depan	54
Gambar 4.20 Tampilan robot tampak bagian bawah	55

ABSTRAK

Teknologi modern dewasa ini khususnya dalam dunia teknologi robot mengalami perkembangan yang sangat pesat. Banyak Negara maju bersaing dan berlomba-lomba untuk membuat robot yang semakin mutakhir. Di Indonesia sendiri robot juga sudah mulai berkembang. Perkembangan di bidang robotika ini juga mampu memberikan dampak positif di bidang industri. Salah satu contohnya adalah proses memindahkan sebuah barang/objek dari suatu tempat ke tempat lainnya dalam penulisan ini penulis akan menguji sistem gerak yaitu motor dc yang berfungsi sebagai menggerakkan motor pembawa barang di dalamnya akan membahas mengenai sistem gerak kinerja motor dc dengan menggunakan alat ukur voltmeter dan tachometer. Metode yang digunakan ialah input berasal perintah yang diberikan oleh user melalui smartphone dengan akses suara. Sebagai perantara digunakan koneksi bluetooth agar perintah dapat dikirim dari sebuah smartphone ke rangkaian kontrol. Kontroler yang digunakan adalah jenis AVR yaitu atmega 328 dalam board arduino uno. Pada bagian output terdapat relay dan penguat arus yang berfungsi sebagai driver motor. User akan memberikan perintah melalui smartphone dimana pada smartphone berjalan sebuah aplikasi yaitu voice to text converter . Aplikasi tersebut akan mengubah suara manusia menjadi text dan dikirim melalui bluetooth ke kontroler. Kontroler Arduino akan mengidentifikasi kode perintah dan mengeksekusinya yaitu mengendalikan gerak robot ke arah yang diinginkan oleh user misal ya maju ,mundur ke kiri dan ke kanan atau pun menuju suatu titik yang telah ditentukan. Dapat disimpulkan bahwa alat bekerja sesuai tujuan.

Kata Kunci : *Mobile Robot , Arduino, Google Asistant, Pemindah Barang*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi modern dewasa ini khususnya dalam dunia teknologi robot mengalami perkembangan yang sangat pesat. Banyak Negara maju bersaing dan berlomba-lomba untuk membuat robot yang semakin mutakhir. Di Indonesia sendiri robot juga sudah mulai berkembang. Perkembangan robot tidak hanya pada kecanggihan mekaniknya saja, melainkan juga sistem kendalinya menggunakan sistem komputerisasi. Pembuatan robot dengan keistimewaan khusus ini sangat berkaitan erat dengan adanya kebutuhan dalam dunia industri modern yang menuntut adanya suatu alat dengan kemampuan yang lebih tinggi agar dapat membantu menyelesaikan pekerjaan manusia ataupun untuk menyelesaikan pekerjaan yang tidak mampu diselesaikan oleh manusia. Salah satu jenis robot dengan kemampuan istimewa yang belakangan ini banyak menarik minat para pecinta robot untuk dikembangkan adalah robot beroda dengan pengendali suara. Dari perkembangan teknologi pengolahan sinyal suara inilah munculah ide baru untuk membuat suatu sistem kendali robot yang efektif dengan menggunakan perintah suara manusia (Fajar Timang Patiung, 2013).

Perkembangan di bidang robotika ini juga mampu memberikan dampak positif di bidang industri. Salah satu contohnya adalah proses memindahkan sebuah barang/objek dari suatu tempat ke tempat lainnya. Jika zaman dahulu untuk memindahkan barang/objek dari satu tempat ke tempat lainnya membutuhkan tenaga manusia yang cukup banyak, maka untuk saat ini hal tersebut dirasa kurang efisien lagi. Penggunaan mobile robot yang dapat memindahkan barang/objek dapat menekan biaya produksi dan meningkatkan efisiensi waktu. Dalam kenyataannya, sering dijumpai robot pemindah barang/objek yang salah satu sistem kerjanya adalah dengan cara memberi perintah pada mobile robot tersebut menggunakan lebih dari satu tombol atau dalam bentuk joystick. Hal tersebut masih memiliki kekurangan yaitu masih adanya bantuan fisik manusia yang dapat diartikan robot tersebut masih belum

bisa mandiri. Oleh karena itu, dalam skripsi ini akan dirancang motor penggerak pemindah barang dengan menggunakan google asisten (Jatra Kurnia Ardi, 2009).

Maka dibutuhkan suatu alat yang dapat menggantikan peran manusia dalam melaksanakan tugasnya. Salah satunya dengan pembuatan robot. Robot adalah sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dahulu (kecerdasan fisik). Biasanya robot digunakan pada tugas berat, berbahaya, pekerjaan yang berulang dan beracun yang tidak dapat dilakukan sendiri oleh manusia. Dalam kehidupan sehari-hari, manusia tidak lepas dari kegiatan berbelanja (Muhammad Taufik, 2012)

Oleh karena itu, digunakanlah smartphone berbasis OS Android dalam mengontrol pergerakan pada mobile robot. Penggunaan smartphone dalam mengontrol mobile robot dapat memanfaatkan fitur-fitur yang ada pada smartphone salah satunya fitur pengolahan suara (speech recognition). Speech recognition atau pengenalan ucapan adalah suatu pengembangan teknik dan sistem yang memungkinkan komputer untuk menerima masukan berupa kata yang diucapkan. Teknologi ini memungkinkan suatu perangkat untuk mengenali dan memahami kata-kata yang diucapkan dengan cara digitalisasi kata dan mencocokkan sinyal digital tersebut dengan suatu pola tertentu yang tersimpan dalam suatu perangkat. Hasil dari identifikasi kata yang diucapkan dapat ditampilkan dalam bentuk tulisan atau dapat dibaca oleh perangkat teknologi sebagai sebuah komando untuk melakukan suatu pekerjaan (Ardi, 2014).

Alat pengenalan ucapan ini yang sering disebut dengan speech recognizer, membutuhkan sampel kata. Sampel kata akan didigitalisasi, disimpan dalam komputer, dan kemudian digunakan sebagai basis data dalam mencocokkan kata yang diucapkan selanjutnya. Berdasarkan latar belakang tersebut, dibuatlah sebuah sistem pengontrolan mobile robot dengan menggunakan aplikasi perintah suara (voice command) atau sering disebut google assistant pada smartphone Android yang dilengkapi dengan menggunakan sensor jarak

rotary encoder dan sensor kompas untuk dapat menentukan titik berupa jarak dan sudut yang akan ditempuh mobile robot serta sensor Ultrasonik untuk mendeteksi rintangan pada saat robot melakukan pergerakan. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk merancang dan menganalisa sebuah sistem pengontrolan mobile robot pemindah barang dengan menggunakan instruksi berupa perintah suara (Google assistant) berbasis android (Eko Sulisty, 2017

Penelitian yang hampir sama juga dilakukan oleh boi manggala houtagao, dengan judul Sistem pengendalian robot pemotong rumput menggunakan smart phone. Sistem kendali robot yang dia rancang, memanfaatkan perintah dari android dan ultrasonic. Sistem kerja dari robot yang dirancang, berfungsi sebagai pemotong rumput dan menggunakan satu perintah (Muhammad Amin, 2019).

Dari penelitian itulah muncul ide yang untuk membuat inovasi terbaru. di dalam penelitian ini yang akan dilakukan yaitu, merancang dan menganalisa sistem pengontrolan motor penggerak pemindah barang menggunakan google asisten, yang merupakan sebagian dari modulnya menggunakan komponen SMD. Selain itu, mobil robot yang akan dirancang, juga akan diberi satu perintah dari android, yaitu melalui perintah dari google voice atau google asisten.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian tugas akhir ini ialah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat analisis sistem pengontrolan motor penggerak pemindah barang menggunakan google asisten
2. Bagaimana merancang program kontrol untuk menggerakkan motor pemindah barang agar sistem dapat bekerja sesuai fungsinya
3. Bagaimana menguji sistem gerak yaitu motor dc yang berfungsi sebagai menggerakkan motor pembawa barang

1.3 Ruang Lingkup

Agar penelitian tugas akhir ini lebih terarah dan tanpa mengurangi maksud juga tujuannya, maka ditetapkan ruang lingkup penelitian sebagai berikut :

1. Membahas mengenai analisis rancang bangun menggunakan 2 buah motor dc permanen magnet sebagai penggerak motor pemindah barang
2. Membahas mengenai program kontrol untuk menggerakkan motor pemindah barang dengan menggunakan program bahasa c agar sistem dapat bekerja sesuai fungsinya
3. Membahas mengenai sistem gerak kinerja motor dc dengan menggunakan alat ukur voltmeter dan tachometer

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisa gerak motor dc dalam menjalankan sebuah motor penggerak pemindah barang
2. Merancang program kontrol google asisten untuk menggerakkan motor pemindah barang
3. Menguji sistem gerak yaitu motor dc yang berfungsi sebagai penggerak motor pemindah barang

1.5 Manfaat Penelitian

Ada pun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Motor penggerak pemindah barang yang dirancang akan bekerja sebagai pengganti konveyor dengan beberapa kelebihan misalnya lebih fleksibel dibandingkan dengan konveyor konvensional statis.
2. Pemanfaatan Akses suara membuat motor penggerak pemindah barang lebih efisien dan mudah dikendalikan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka Relevan

Dalam dunia industri proses pemindahan barang masih menggunakan tenaga manusia yang mana membutuhkan waktu yang lama, maka pada penelitian ini dirancang sebuah alternatif solusi untuk membuat robot berbasis mikrokontroler untuk mengatasi masalah diatas. Robot- Robot tersebut dapat membantu menyelesaikan pekerjaan manusia dalam banyak hal, khususnya pada pekerjaan dengan tingkat ketelitian yang tinggi serta beresiko besar menyebabkan terjadinya kecelakaan pada tubuh manusia (Suprianta, 2014).

Salah satu fenomena yang ditemui dalam industri barang kemasan, dimana dalam proses memilih dan memindahkan barang masih menggunakan tenaga manusia yang memerlukan waktu yang lama dan kurang efisien. Penelitian ini mencoba memberikan sebuah solusi dengan merancang robot pemindah barang menggunakan akses suara. Dengan mengaplikasikan sistem berbasis robotika, maka dapat menghemat waktu dan tenaga serta mempercepat suatu proses kegiatan terutama dalam bidang industri. Menurut Budiharto, widodo (2011)

Penggunaan robot sebagai alat bantu kerja merupakan alternatif yang aman bagi manusia untuk bekerja. Selain itu, penggunaan image processing memudahkan manusia untuk mengetahui jenis suatu obyek secara jelas. Sebagian besar industri hanya menggunakan sensor untuk mengetahui keberadaan obyek, namun tidak dapat mengidentifikasi warna, bentuk dan ukurannya dengan menggunakan satu sensor. Kita ketahui industri sekarang berusaha meminimalkan man power untuk memproduksi suatu barang dalam jangka besar, sehingga terjadinya wrong part pada keadaan change model tidak dapat dideteksi oleh sensor yang dipasang. (Iwan Fitrianto, 2014)

Pengontrolan mobile robot secara manual menggunakan remote kontrol yang terhubung dengan kabel memiliki kendala yaitu ruang gerak robot yang terbatas. Untuk itu dikembangkan sistem pengontrolan mobile robot

menggunakan komunikasi nirkabel jenis bluetooth. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat sebuah sistem pengontrolan mobile robot melalui komunikasi jarak jauh menggunakan instruksi perintah suara melalui aplikasi pada Android dengan menggunakan mikrokontroler jenis Arduino Mega328 (data sheet). Metodologi dalam penelitian ini yaitu instruksi suara direkam oleh aplikasi pada Android, selanjutnya dicocokkan dengan database lalu diubah menjadi karakter string dan dikirimkan melalui bluetooth transmitter pada Android ke bluetooth receiver pada mobile robot untuk kemudian dieksekusi oleh program yang dibuat pada mikrokontroler robot. Hasil yang didapatkan antara lain mobile robot dapat bergerak mengikuti instruksi voice command yang diberikan meliputi perintah maju, mundur, putar kiri dan putar kanan hanya untuk satu pergerakan sedangkan pada hasil pengujian didapatkan error pergerakan rata-rata sebesar 1.55% dengan waktu respon 4-7 detik dikarenakan adanya proses perekaman dan penerjemahan instruksi suara pada Android dan juga dipengaruhi oleh noise atau suara lain yang tidak diinginkan. (Eko Sulisty, 2017)

Alat ini akan bekerja berdasarkan perintah yang diberikan melalui smartphone android dengan aplikasi Boardduino. Motor DC digunakan sebagai penggerak dalam kendali robot, agar mikrokontroler Arduino Uno dapat memberikan suatu instruksi untuk menggerakkan robot, mikrokontroler Arduino Uno memerlukan sebuah program yang diisikan ke dalam mikrokontroler Arduino Uno tersebut. Penulis menggunakan bahasa pemrograman board arduino yang menggunakan Arduino Software (IDE). Chip ATmega328 yang terdapat pada Arduino Uno telah di isi dengan program awal yang sering disebut Bootloader. (Fernando Ardila, 2014)

Pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, peneliti telah membangun sistem kontroller lengan robot berbasis smarthphone android, yang mana aplikasi yang dihasilkan mampu menggerakkan mobile robot. (Purwandi, 2013)

Robot Mobil merupakan robot yang dibuat menggunakan peralatan penggerak beruparoda, sehingga dapat bergerak dan berpindah posisi. Robot mobil bergerak dan berpindah posisi secara otomatis sesuai program yang

ditanamkan dan dapat juga dikontrol langsung secara jarak jauh. Smartphone merupakan salah satu alat yang dikembangkan untuk mengontrol robot secara jarak jauh. Aplikasi Pengontrol Robot Mobil Berbasis Android Menggunakan Suara merupakan aplikasi yang dirancang untuk mengontrol pergerakan robot mobil menggunakan perintah suara berupa kata bahkan kalimat secara real-time. Aplikasi dibuat memanfaatkan Speech API Google untuk mengubah input-an suara menjadi teks sebelum dikirim ke robot mobil. Aplikasi dapat digunakan dengan cara terhubung ke Internet (online) untuk dapat menggunakan Speech API Google. Aplikasi juga dapat digunakan tanpa terhubung ke Internet (offline) dengan cara mengunduh offline speech recognition language terlebih dahulu. Respons pergerakan robot mobil setelah kata diucapkan pada aplikasi rata-rata 7 detik pada saat online dan 5 detik pada offline secara real-time. (Agung Ketut Agung Cahyawan Wiranatha, 2017)

Dalam melakukan tugas sehari-hari kita dibutuhkan suatu alat yang dapat membantu pekerjaan. Sehingga dapat dilakukan dengan cepat dan efektif dalam penyelesaian tugas. Kebutuhan alat tersebut adalah diciptakan sebuah alat atau robot yang dapat meringankan pekerjaan dalam membawa barang tersebut. Dan juga untuk membantu pekerjaan manusia, maka dibuatlah alat atau robot yang sebenarnya yang bukan lagi miniatur ataupun prototipe. Dalam pengendalian robot ini menggunakan mikrokontroler dengan sistem hubungan bluetooth dengan dikontrol oleh smartphphone Android. Maka nantinya akan dihasilkan sebuah robot yang dapat bekerja dengan perintah suara untuk bergerak maju, mundur, belok kiri dan belok kanan. Dan dapat juga berhenti sesuai dengan yang kerja yang dibutuhkan sambil robot tersebut mengangkat barang. (Hidayatullah, 2018).

Android adalah sistem operasi pada telepon seluler cerdas (smartphone) yangdi kembangkan oleh Google. Banyak sensor dan alat yang ditanamkan pada smartphone, sehingga Android difungsikan menjadi banyak alat bantu. Untuk mencari informasi pengguna tinggal mengatakan sebuah kata pada smartphone, Google voice akan menterjemahkan dan melakukan pencarian

untuk menghasilkan informasi yang ditemukan. Bahkan smartphone dapat digunakan sebagai asisten pribadi misalnya aplikasi Irish yang dapat digunakan untuk mencari dan membacakan informasi terbaru, baca sms, email dan sebagainya.(Jhonson Efendi Hutagalung, 2018)

Alat ini menggunakan Arduino Uno sebagai penghubung antara perangkat dan smartphone android menggunakan Bluetooth. Alat ini akan bekerja berdasarkan perintah yang diberikan melalui smartphone android dengan aplikasi Boardduino. Motor DC digunakan sebagai penggerak dalam kendali robot, agar mikrokontroller Arduino Uno dapat memberikan suatu instruksi untuk menggerakkan robot, mikrokontroller Arduino Uno memerlukan sebuah program yang diisikan ke dalam mikrokontroller Arduino Uno tersebut. Penulis menggunakan bahasa pemrograman board arduino yang menggunakan Arduino Software (IDE). Chip ATmega328 yang terdapat pada Arduino Uno telah di isi dengan program awal yang sering disebut Bootloader. (Yanolanda Suzantry, 2018).

Perancangan ini menggunakan mobile robot berukuran kecil yang berfungsi sebagai prototype untuk mobile robot berukuran besar yang mampu memindahkan barang berukuran besar, misal barang- barang industri. Modul yang digunakan dalam perancangan ini adalah modul EasyVR yang berfungsi sebagai telinga pada robot agar mampu bernavigasi sesuai perintah yang diberikan oleh user. (Yessi Mardiana,2018)

Alat ini menggunakan Pemrograman Mikrokontroller ATmega 8535 dengan bahasa pemrograman bahasa C untuk dapat menjalankan robot menggunakan code vision AVR. (fadillah ayyub, 2017)

Sedangkan sebagai pusat kendalinya menggunakan mikrokontroler berbasis arduino uno yang deprogram menggunakan bahasa C. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Robot ini dapat berjalan dengan baik. dan manfaat penggunaan robot dalam penyortiran akan lebih efisien dan efektif. Rangkaian ultrasonik, dan rangkaian sensor warna yang merupakan rangkaian sensor sebagai input untuk mikrokontroler AT89S52. Rangkaian ultrasonik akan menghasilkan sinyal yang akan diolah oleh rangkaian penerima ultrasonik sehingga menghasilkan sebuah data

dengan logika 0 kepada port 3 sebagai input yang nantinya data akan diproses sebagai acuan untuk menentukan output di port 0. (Ary Heryanto,2008)

Perancangan ini menggunakan mobile robot berukuran kecil yang berfungsi sebagai prototype untuk mobile robot berukuran besar yang mampu memindahkan barang berukuran besar, misal barang- barang industri. Modul yang digunakan dalam perancangan ini adalah modul EasyVR yang berfungsi sebagai telinga pada robot agar mampu bernavigasi sesuai perintah yang diberikan. (Yonatan Widiyanto, 2016)

Hal ini adalah untuk membantu pekerjaan manusia dalam melakukan semua pekerjaan. Dengan kontrol mikrokontroler Arduino Uno dihubungkan dengan koneksi bluetooth dapat mengendalikan gerakan robot untuk mengangkat dan memindahkan barang atau berkas yang akan disusun. (Sumardi, 2018)

Dari penelitian yang telah dilakukan diuraikan diatas dapat digunakan sebagai referensi pembuatan mobile robot pemindah barang dengan biaya yang murah dan rancangannya dalam bentuk modular. Adapun tujuan dari penelitian ini dilaksanakan dengan beberapa tujuan yaitu, Pembuatan prototipe modul mobile robot yang menggunakan komponen utama Arduino Nano yang dapat diprogram melalui software pemrograman C++ dan dapat dikendalikan melalui Android Smart Phone. (Edy Ramadan, 2014).

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Defenisi Robot

Robot berasal dari kata “*robota*” yang dalam bahasa Ceko yang berarti budak, pekerja atau kuli. Pertama kali kata “*robota*” diperkenalkan oleh Karel Capek dalam sebuah pentas sandiwara pada tahun 1921 yang berjudul RUR (Rossum’s Universal Robot). Pentas ini mengisahkan mesin yang menyerupai manusia yang dapat bekerja tanpa lelah yang kemudian memberontak dan menguasai manusia. Istilah “*robot*” ini kemudian mulai terkenal dan digunakan untuk menggantikan istilah yang dikenal saat itu yaitu *automation*. Dari berbagai literatur robot dapat didefinisikan sebagai sebuah alat mekanik yang dapat diprogram berdasarkan informasi dari lingkungan (melalui sensor)

sehingga dapat melaksanakan beberapa tugas tertentu baik secara otomatis ataupun tidak sesuai program yang di inputkan berdasarkan logika.

2.2.2 Sejarah Dan Perkembangan Robot

Robot pada awalnya diciptakan untuk menggantikan kerja manusia untuk sesuatu yang berulang, membutuhkan ketepatan yang tinggi dan juga untuk menggantikan manusia bila harus berhubungan dengan daerah berbahaya. Penggunaan robot lebih banyak terletak pada industri, misalnya untuk proses *welding* pada industri otomotif. Selain pada industri, penggunaan robot semakin berkembang luas. Sementara itu, pada dunia pendidikan di tingkat universitas telah dilakukan berbagai macam kontes yang memacu para akademisi dan mahasiswa dalam melakukan riset tentang robot. Kedepannya, robot akan semakin berkembang sehingga mampu bergerak dan berpikir seperti manusia berdasarkan logika-logika pemrograman yang diinputkan.

Seiring berkembangnya teknologi, berbagai robot dibuat dengan spesialisasi atau keistimewaan tertentu. Robot dengan keistimewaan tertentu sangat erat kaitannya dengan pemenuhan kebutuhan dalam dunia industri modern, dimana industri modern menuntut adanya suatu alat dengan kemampuan tinggi yang dapat membantu menyelesaikan pekerjaan manusia ataupun menyelesaikan pekerjaan yang tidak mampu diselesaikan manusia. Pemanfaatan teknologi robot mempunyai sisi lain yang mendatangkan ancaman bagi sebagian orang, karena kehilangan kesempatan kerja.

Dari survei yang dilakukan terhadap pemakai robot di Inggris, penghematan tenaga kerja ditulis sebagai faktor terpenting dalam mengambil keputusan untuk mengadopsi robot. Meskipun demikian, Walau beberapa pekerjaan dan tugas dihasilkan dengan campur tangan robot, tetapi terdapat kecenderungan untuk tidak menggantikan tenaga manusia seluruhnya. Secara teoritis robot dimasukkan bukan pada faktor produksi yang berupa masukan buruh, melainkan pada masukan modal. Negara yang paling getol mengadakan penelitian mengenai berbagai macam robot ini adalah Jepang. Hal ini tak lain karena Jepang juga gigih dalam melakukan penelitian teknologi infrastruktur seperti komponen dan piranti mikro (*microdevices*)

yang akhirnya bidang ini terbukti sebagai inti dari pengembangan robot modern. Sebenarnya, robot bukanlah 'barang baru' bagi masyarakat

Jepang. Robot pertama Jepang sudah diciptakan berabad-abad yang lalu. Tentunya tidak dengan bentuk yang ada saat ini. Mulai dari robot yang bisa menyirami sawah buatan *Kaya no Miko* seperti yang diceritakan dalam koleksi cerita abad ke-12, *Konjaku Monogatari Shu*, hingga boneka robot *karakuri-ningyo* yang dikembangkan dengan tingkat teknologi yang cukup tinggi dan ditampilkan dalam bentuk boneka sebagai hiburan di teater dan dalam festival (hingga sekarang tetap ditampilkan dalam Festival Takayama di Prefektur Gifu).

Pada tahun 1927 muncul robot Jepang yang pertama yang dikembangkan dengan mempergunakan teknologi barat, diberi nama *Gakutensoku*. Robot ini bisa tersenyum, mengedip-ngedipkan mata dan bahkan bisa menulis. Dengan adanya pengembangan robot ini, robot kini bisa menjadi teman, mempunyai kecerdasan, dan perasaan manusia, seperti dalam cerita kartun *Astro Boy*. Keunggulan dalam teknologi robot tak dapat dipungkiri, telah lama dijadikan ikon kebanggaan negara-negara maju di dunia. Kecanggihan teknologi yang dimiliki, gedung-gedung tinggi yang mencakar langit.

Pada awalnya, aplikasi robot hampir tak dapat dipisahkan dengan industri sehingga muncul istilah *industrial robot* dan robot manipulator. Definisi yang populer ketika itu, robot industri adalah suatu robot tangan (*arm robot*) yang diciptakan untuk berbagai keperluan dalam meningkatkan produksi, memiliki bentuk lengan-lengan kaku yang terhubung secara seri dan memiliki sendi yang dapat bergerak berputar (rotasi) atau memanjang/memendek.

Satu sisi lengan yang disebut sebagai pangkal ditanam pada bidang atau meja yang statis (tidak bergerak), sedangkan sisi yang lain yang disebut sebagai ujung (*end effector*) dapat dimuati dengan *tool* tertentu sesuai dengan tugas robot. Dalam dunia mekanikal, manipulator ini memiliki dua bagian, yaitu tangan atau lengan (*arm*) dan pergelangan (*wrist*). Pada pergelangan ini dapat diinstall berbagai *tool*. Begitu diminatinya penggunaan manipulator dalam industry, menyebabkan banyak perusahaan besar di dunia menjadikan robot industri sebagai unggulan. Bahkan beberapa perusahaan di Jepang masih

menjadikan manipulator sebagai produk utamanya, seperti Fanuc Inc. yang memiliki pabrik utamanya di lereng gunung Fuji.

Dewasa ini mungkin definisi robot industri itu sudah tidak sesuai lagi karena teknologi *mobile robot* juga sudah dipakai meluas sejak awal tahun 1980-an. Seiring itu pula kemudian muncul istilah *humanoid robot* (konstruksi mirip manusia), *animaloid* (mirip binatang), dan sebagainya.

2.2.3 Jenis – Jenis Robot

Saat ini, dunia robotika terus berkembang, bukan hanya robot humanoid, robot berkembang dalam berbagai kondisi dan kebutuhan manusia. Robot secara umum terbagi menjadi dua kriteria, yaitu robot autonomous dan robot kontrol. Robot autonomous adalah robot line tracer, robot light follower, robot obstacle avoider, lampu lalu lintas, pintu otomatis, dan lainnya. Sedangkan robot kontrol adalah robot yang harus dikendalikan secara langsung oleh manusia. Contoh robot jenis ini adalah komputer PC/laptop, televisi, handphone, robot remote kontrol, dan lainnya.

2.2.3.1 Mobile robot

Mobile robot merupakan sebuah robot yang dapat bergerak dengan leluasa karena memiliki alat gerak untuk berpindah posisi. Secara umum dan mendasar sebuah *mobile robot* dibedakan oleh *locomotion system* atau sistem penggerak. *Locomotion* merupakan gerakan melintasi permukaan datar. Semua ini disesuaikan dengan medan yang akan dilalui dan juga oleh tugas yang diberikan kepada robot.

2.2.3.2 Robot Beroda (*wheeled car*)

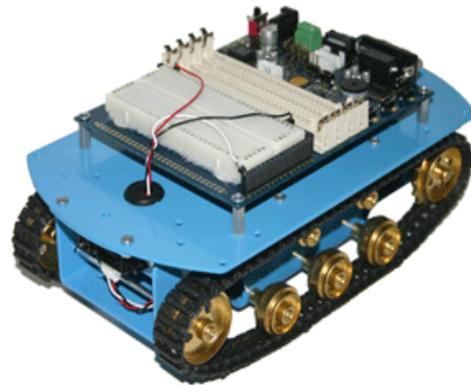
Robot yang seringkali dijumpai adalah robot yang bergerak dengan menggunakan roda. Roda merupakan teknik tertua, paling mudah, dan paling efisien untuk menggerakkan robot melintasi permukaan datar. Roda seringkali dipilih, karena memberikan traction yang bagus, mudah diperoleh dan dipakai, dan juga mudah untuk memasangnya pada robot. Traction merupakan variabel dari material roda dan permukaan yang dilintasi oleh roda. Material roda yang lebih lembut memiliki koefisien traction yang besar, dan koefisien traction yang besar ini member gesekan (friction) yang besar pula, dan memperbesar

daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan motor. Jumlah roda yang digunakan pada robot beragam, dan dipilih sesuai selera si pembuat robot.

Robot beroda ini sangat disukai bagi orang yang mulai mempelajari robot. Hal ini karena membuat robot mobil tidak memerlukan kerja fisik yang berat. Untuk dapat membuat sebuah robot beroda minimal diperlukan pengetahuan tentang mikrokontroler dan sensor-sensor elektronik. Robot dapat dibangun dengan menggunakan berbagai macam roda, misalnya beroda dua, beroda empat, beroda enam, atau beroda tank yang dapat dilihat pada Gambar 2.1



(a)



(b)

Gambar 2.1 Robot beroda dua (a) dan robot beroda tank (b)

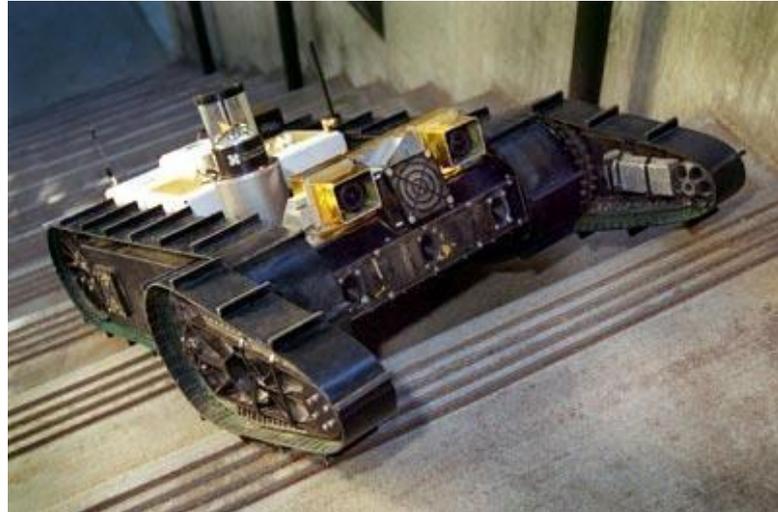
2.2.4 Klasifikasi Robot Berdasarkan Akan Operator Robot

Klasifikasi robot berdasarkan kebutuhan akan operator robot ada tiga jenis yaitu *Autonomous robot*, *teleoperated robot* dan *semi autonomous*. Penjelasan tentang masing-masing jenis robot tersebut sebagai berikut.

2.2.4.1 Autonomous Robot

Robot *Autonomous* adalah robot yang dapat melakukan tugas-tugas yang diinginkan dalam lingkungan yang tidak terstruktur tanpa bimbingan manusia terus menerus berdasarkan logika-logika yang diberikan manusia kepada robot. Banyak jenis robot memiliki beberapa tingkat otonomi. Tingkatan otonomi sangat diinginkan dalam bidang-bidang seperti eksplorasi

ruang angkasa, membersihkan lantai, memotong rumput, dan pengolahan air limbah. Salah satu contoh *autonomous robot* dapat dilihat pada Gambar 2.2 dibawah ini.



Gambar 2.2 *Autonomous robot*

2.2.4.2 Teleoperated Robot

Robot ini dalam pengoperasian mesinnya dikendalikan dari kejauhan. Hal ini mirip dalam arti untuk frase "*remote control*", dikendalikan oleh operator (manusia) dengan menggunakan *remote control*.

2.2.4.3 Semi Autonomous

Robot semi *autonomous* adalah robot yang pengendaliannya secara otonomi dan pengendalian jarak jauh dengan menggunakan *remote control*. Hal ini bertujuan robot dapat melewati lingkungan atau lintasan yang berbahaya bagi manusia. Pada Gambar 2.3 terlihat *semi autonomous legged robot* atau dikenal dengan “*big dog*” buatan Amerika Serikat yang didesain untuk membantu pekerjaan tentara.



Gambar 2.3 *Semi autonomous legged robot.*

2.2.5 Pengendali (*controller*)

Kontroler merupakan jantung dari sistem robot sehingga keberadaannya sangat penting. Kontroler menyimpan informasi yang berkaitan dengan data-data robot, dalam hal ini data gerakan robot yang telah diprogram sebelumnya. Gambar 2.12 memberikan gambaran sebuah kontroler dan manipulator robot. Kontroler berfungsi untuk mengontrol pergerakan dan manipulator robot. Kontroler sendiri diatur oleh sebuah informasi atau program yang diisikan dengan menggunakan bahasa pemrograman tertentu. Informasi tersebut kemudian disimpan di dalam memori. Dahulu kontroler dibuat dari drum mekanik yang bekerja *step by step* secara sequential dan sangat sederhana. Dimasa sekarang salah satu jenis kontroler menggunakan PLC (*programmable logic control*) yang dapat bekerja dengan pergerakan yang sangat kompleks dari sistem robot.

Salah satu jenis kontroler yang banyak digunakan dalam prototipe *arm* robot adalah mikrokontroler arduino uno. Arduino uno merupakan *platform* yang terdiri dari *software* dan *hardware*. Pada umumnya *hardware* arduino sama dengan mikrokontroler. *Software* arduino merupakan *software open source* sehingga dapat di *download* secara gratis. *Software* ini digunakan untuk membuat dan memasukkan program ke dalam arduino.

2.2.5.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM 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 atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. Uno berbeda dengan semua board sebelumnya dalam hal koneksi USB-to-serial yaitu menggunakan fitur Atmega8U2 yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial berbeda dengan board sebelumnya yang menggunakan chip FTDI driver USB-to-serial.

Komponen utama dalam papan Arduino adalah sebuah mikrokontroler 8-bit dengan merek Atmega yang dibuat oleh perusahaan Atmel Corporation. Berbagai papan Arduino menggunakan tipe Atmega Yang berbeda-beda, bergantung pada spesifikasinya. Sebagai contoh Arduino Uno menggunakan Atmega328, sedangkan Arduino Mega 2560 yang lebih canggih menggunakan Atmega2560. Pada Gambar 2.2 menunjukkan board arduino uno.

Nama “Uno” berarti *satu* dalam bahasa Italia, untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Uno dan versi 1.0 akan menjadi versi referensi dari Arduino. Uno adalah yang terbaru dalam serangkaian board USB Arduino, dan sebagai model referensi untuk platform Arduino, untuk perbandingan dengan versi sebelumnya, lihat indeks board Arduino.



Gambar 2.4 Board Arduino Uno

2.2.5.2 Arduino Software IDE

IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum di jual dipasaran, Ic Mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.

1. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software Processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.
2. Program yang ditulis dengan menggunakan Arduino Software (IDE) disebut sebagai *sketch*. Sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi *.ino*. Teks editor pada Arduino Software memiliki fitur” seperti *cutting/paste* dan *seraching/replacing* sehingga memudahkan kamu dalam menulis kode program.
3. Pada Software Arduino IDE, terdapat semacam *message box* berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan *error*, *compile*, dan *upload* program. Di bagian bawah paling kanan Software Arduino IDE, menunjukkan board yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan.

Gambar 2.5 dibawah ini contoh dari gambar tampilan software arduino IDE.



Gambar 2.5 Tampilan dari Software Arduino IDE

2.2.6 Sensor

Dari sudut pandang robot, sensor dapat diklasifikasikan dalam dua kategori, yaitu sensor lokal (*on-board*) yang dipasang di tubuh robot, dan sensor global, yaitu sensor yang diinstal di luar robot tapi masih dalam lingkungannya (*environment*) dan data sensor global ini dikirim balik ke robot melalui komunikasi nirkabel.(Pitowarno, 2006: 57).

2.2.6.1 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek tertentu di depannya, frekuensi kerjanya pada daerah diatas gelombang suara dari 40 KHz hingga 400 KHz. HC-SR04 merupakan sebuah sensor ultrasonik yang dapat membaca jarak kurang lebih 2 cm hingga 4 meter. Sensor ini sangat mudah digunakan pada mikrokontroler karna menggunakan empat buah pin yang terdapat pada sensor tersebut, yaitu dua buah pin suplay daya untuk sensor ultrasonik dan dua buah pin trigger dan echo sebagai input dan output data dari sensor ke arduino.



Gambar 2.6 Bentuk fisik sensor ultrasonik hc-sr04

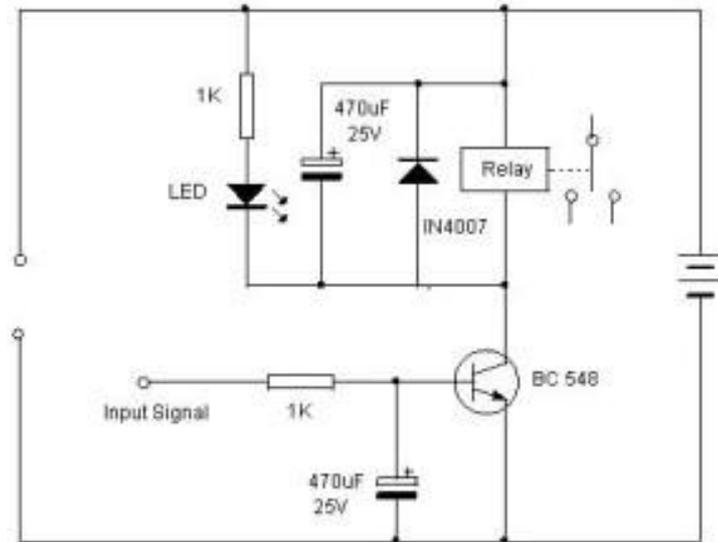
Spesifikasi HC-SR04

- Tegangan sumber operasi 5.0 V
- Konsumsi arus 15 Ma
- Frekuensi operasi 40 KHz
- Minimum jarak 0.02 m (2 cm)
- Maksimum jarak 4 m
- Sudut pantul gelombang pengukuran 15 derajat
- Minimum waktu penyulutan 10 mikrodetik dengan pulsa berlevel TTL
- Pulsa deteksi berlevel TTL dengan durasi yang bersesuaian dengan jarak deteksi
- Dimensi 45 x 20 x 15 mm

2.2.7 Rangkaian Driver dan Relay

Rangkaian driver berfungsi sebagai penguat arus . Penguat dibutuhkan karena output mikrokontroler seperti Arduino tidak dapat mengendalikan beban yang lebih besar secara langsung sehingga perlu penguatan terlebih dahulu. Tipe penguat adalah transistor dan relay. Jenis transistor yang digunakan adalah BD139 yaitu transistor npn dengan penguatan arus lebih kurang 100 kali. Transistor digunakan untuk menggerakkan beban relay ,sedangkan relay berfungsi sebagai pembalik polaritas arus sehingga motor dapat berubah arah putaran. Terdapat 2 transistor dan 2 buah relay untuk 2 motor dc yang dikendalikan . Relay bekerja sebagai saklar elektronik yaitu saklar yang digerakkan oleh arus listrik . Jika diberi arus pada koil relay akan membuat relay on dan sebaliknya , jika tidak terdapat arus maka relay akan off. Tipe relay yang digunakan adalah DPDT yaitu relay 2 kutup 2 saluran.

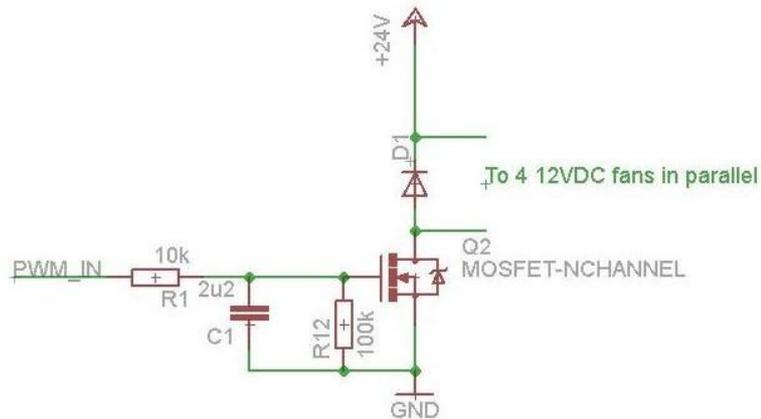
Relay dikontrol oleh mikrokontroler melalui penguat transistor BD 139. Gambar 2.6 di bawah ini menunjukkan skema rangkaian relay driver.



Gambar 2.7 Skema Rangkaian Relay Driver

2.2.8 Rangkaian Penguat Daya Mosfet

Rangkaian Penguat daya digunakan untuk menguatkan arus yang lebih besar yaitu arus motor. Tipe penguat daya adalah jenis mosfet dengan tipe IRF Z44. Mosfet adalah sejenis transistor yang cara kerjanya agak berbeda. Jika transistor bekerja dengan arus bias pada basis maka mosfet bekerja dengan medan listrik atau tegangan pada gatena. Mosfet tipe Z dapat menggerakkan arus hingga beberapa puluh ampere tergantung tipenya. Tegangan kerja juga cukup tinggi hingga ratusan volt. Pada rancangan ini mosfet bekerja pada tegangan baterai yaitu 12V. Arus mosfet tergantung pada beban motor. Makin besar beban motor maka makin besar arus yang mengalir pada mosfet. Mosfet IRF Z44 adalah mosfet tipe P, dimana tegangan positif pada gate yang akan mengaktifkan mosfet sedangkan tegangan 0 atau negatif akan memutuskan arus pada mosfet. Gambar 2.8 dibawah ini menunjukkan skema mosfet pwn motor.



Gambar 2.8 Skema Mosfet Pwm Motor

2.2.9 Motor Penggerak

2.2.9.1 Pengertian Motor DC

Motor adalah sebuah motor listrik bertenaga AC (*Alternating Current*) atau DC (*Direct Current*), yang berperan sebagai bagian pelaksana dari perintah-perintah yang diberikan oleh otak robot. Berdasarkan fungsinya, terdapat beberapa macam motor yang biasa digunakan pada robot, yaitu motor DC untuk aplikasi yang membutuhkan kecepatan tinggi, motor stepper untuk aplikasi dengan akurasi tinggi, dan motor servo untuk gerakan-gerakan berupa gerakan sudut. Pada Gambar 2.9 menunjukkan motor dc pada robot.



Gambar 2.9 Bentuk fisik motor DC

Dalam mengendalikan motor tersebut, otak robot tidak dapat langsung mengakses motor, kecuali motor servo yang sudah memiliki antarmuka. Namun demikian, dengan menggunakan antarmuka *servo controller*, maka proses pengendalian motor servo akan lebih mudah dilakukan.

2.2.9.2 Jenis-Jenis Motor DC

Jenis-jenis motor yang sering digunakan dalam robotika adalah motor DC (*Direct Current*). Motor DC terdiri dari motor dc sumber daya terpisah dan motor dc sumber daya sendiri. Penjelasan tentang jenis-jenis motor lebih detail sebagai berikut.

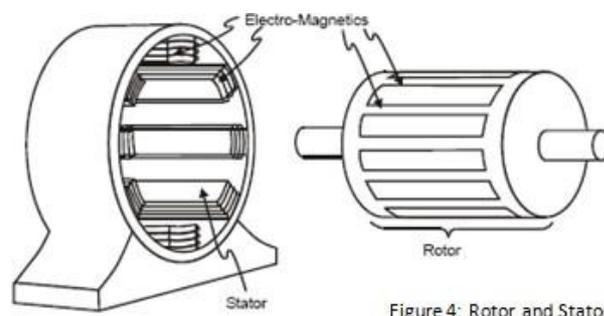
1. Motor DC Sumber Daya Terpisah

Motor DC sumber daya terpisah (*Separately Excited*) yaitu arus medan dipasok dari sumber terpisah.

2. Motor DC Sumber Daya Sendiri (*Self Excited*) yaitu arus medan yang dipasok dari sumber sendiri. Pada motor DC sumber daya sendiri dibagi menjadi 3 tipe yaitu :

- Motor DC Tipe Shunt
- Motor DC Tipe Seri
- Motor DC Tipe Gabungan/Kompon

2.2.9.3 Bagian – Bagian Motor DC



Gambar 2.10 Bagian – bagian motor dc

Motor DC memiliki 3 bagian atau komponen utama untuk dapat berputar secara normal, adalah sebagai berikut :

- Kutub medan = Biasanya pada motor DC sederhana hanya memiliki dua kutub medan yaitu kutub utara dan kutub selatan.
- Dinamo = Dinamo yang berbentuk silinder, dihubungkan ke as penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor DC yang kecil,

dinamo berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan magnet berganti lokasi.

- Commutator = Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC. Kegunaannya adalah untuk transmisi arus antara dinamo dan sumber daya.

2.2.10 Smartphone Android

Android Merupakan sebuah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Android pada alat yang kami gunakan berfungsi sebagai perekam serta tempat menyimpan hasil rekaman dan android ini juga memudahkan kami dalam hal memprogram yang disambungkan dengan WP3A. (Ricki Ananda, 2019). Gambar 2.10 dibawah ini menunjukkan media untuk mengontrol motor pemindah barang melalui akses suara salah satunya smartphone.



Gambar 2.11 Smartphone Android

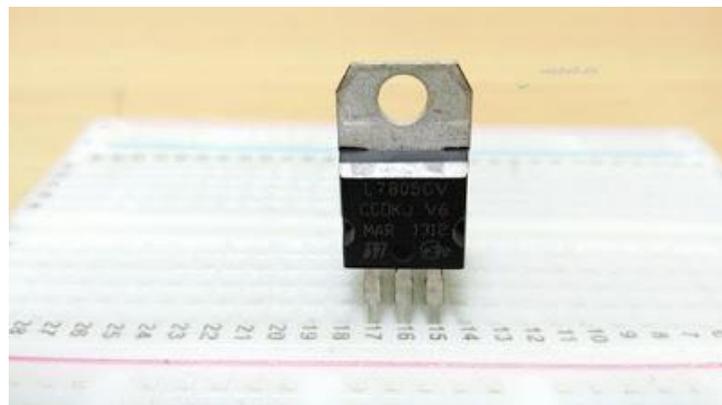
2.2.11 Sistem Catu Daya

Catu daya berfungsi sebagai pemberi suplai arus pada rangkaian kontrol. Output catu daya adalah 12V/3A. Rangkaian catudaya terdiri dari sebuah baterai dan regulator. Output baterai adalah 12V dc Sedangkan

kebutuhan tegangan 5V untuk kontroler dan oleh HC05 . Untuk itu digunakan ic AN7805 sebagai regulasi tegangan 12V menjadi 5V. Baterai berfungsi mencatu seluruh rangkaian untuk menggerakkan robot. Tipe baterai adalah Litium Ion yang terdiri dari 3 buah baterai 4V. Baterai Litium termasuk tipe baterai kering yang dapat diisi ulang hingga ribuan kali. Kapasitas baterai adalah 3000mAh atau 3Ah. Gambar 2.12 dibawah ini adalah contoh dari bentuk fisik baterai litium ion.



Gambar 2.12 Baterai Litium Ion



Gambar 2.13 IC AN7805

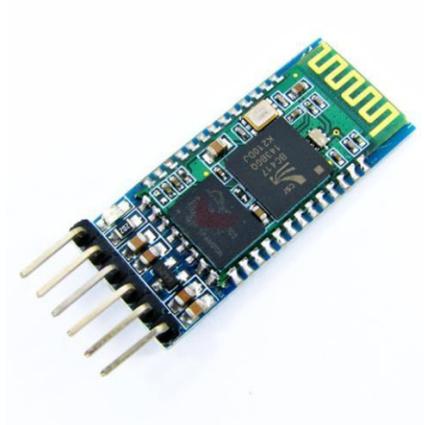
Salah satu sumber penting penyedia arus DC adalah baterai, sayangnya menggunakan baterai pada rangkaian elektronik sensitif bukan ide yang bagus. Hal ini karena kemampuan baterai terkuras sedikit demi sedikit sehingga akan

kehilangan potensinya sebagai penyedia arus DC pada rangkain. Selain itu, tegangan yang disediakan oleh baterai biasanya 1.2V, 3.7V, 9V dan 12V, tentu bagus jika rangkaian tersebut membutuhkan voltase pada kisaran tersebut. Tetapi, sebagian besar IC TTL bekerja pada logika 5V, oleh karena itu dibutuhkan mekanisme penyedia tegangan 5V yang tetap. Untuk menjawab permasalahan tersebut maka hadirilah IC 7805 sebagai IC pengatur tegangan terintegrasi, IC 7805 merupakan anggota dari seri 78XX. Adapun XX pada seri 78XX menunjukkan tegangan output yang disediakan, dengan kata lain IC 7805 menunjukkan tegangan output sebesar +5 V

2.2.12 Module Bluetooth

Bluetooth adalah sebuah teknologi antarmuka radio yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 Ghz unlicensed ISM (Industrial, Scientific and 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. Di bawah 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.



Gambar 2.14 Module *Bluetooth*

2.2.13 Prinsip Kerja Sistem

Dari Pembahasan yang telah dijabarkan diatas inilah prinsip kerja dari motor penggerak pemindah barang menggunakan *google asisten* ialah Prinsip pengendalian robot Bluetooth membutuhkan satu unit smartphone yang berfungsi sebagai pengirim perintah kontrol arah gerak dengan mengirim data Bluetooth dalam sistem aplikasi kontrol Bluetooth. Didalamnya sudah diberikan data logika yang akan dikirimkan melalui HC-05 dan masuk kedalam sistem mikrokontroller yaitu Arduino Uno. Arduino Uno akan bekerja berdasarkan alur perangkat lunak. Data yang sudah diolah oleh Arduino Uno akan membuat keluaran pada Port berlogika dan memberikan data pada fruit Motor shield, lalu motor DC akan menentukan arah putar motor.

BAB II

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu

3.1.1 Tempat

Dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan tugas akhir ini dilakukan dengan merancang alat di Lab. Teknik Umsu yang berada di Jalan Muktar Basri, No. 3 Medan.

3.1.2 Waktu

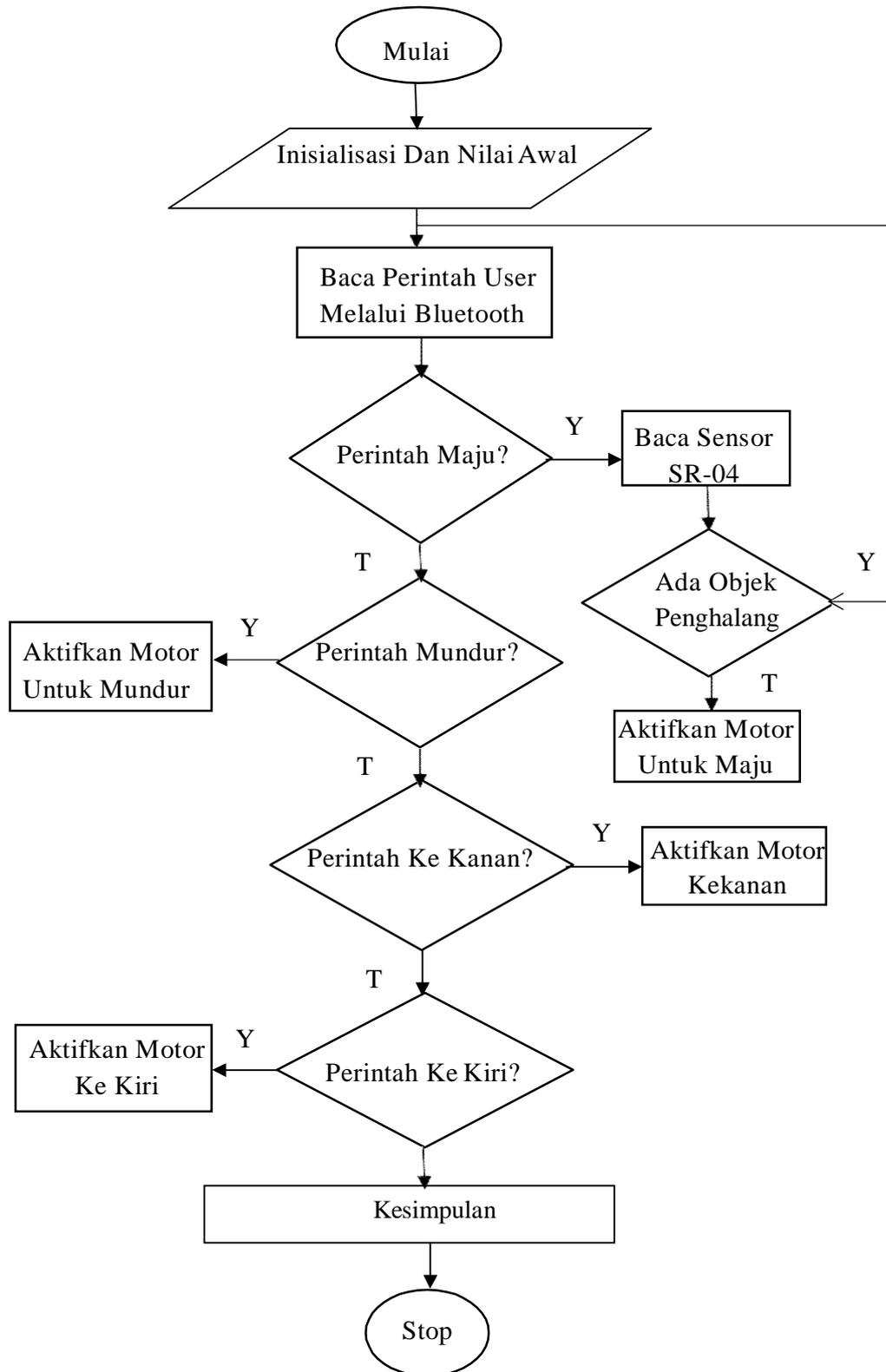
Waktu pelaksanaan penelitian ini yaitu di mulai dari bulan Februari 2020 s/d April 2020.

3.2 Bahan Dan Alat

Alat dan bahan yang digunakan untuk menganalisis dan mengolah data dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Satu buah keranjang atau wadah
- Arduino uno
- Dua buah motor dc 12V
- Dua buah roda besar
- Dua buah roda kecil
- Tiga buah baterai litium ion dengan masing – masing tegangan 3,7 V
- Satu buah sensor ultrasonik sr-04
- Satu buah modul bluetooth hc-05
- Satu buah modul rangkaian relay driver
- Satu buah modul rangkaian penguat mosfet
- Kabel penghubung
- Satu buah smartphone
- Alat ukur seperti tacho meter, volt meter, ampere meter

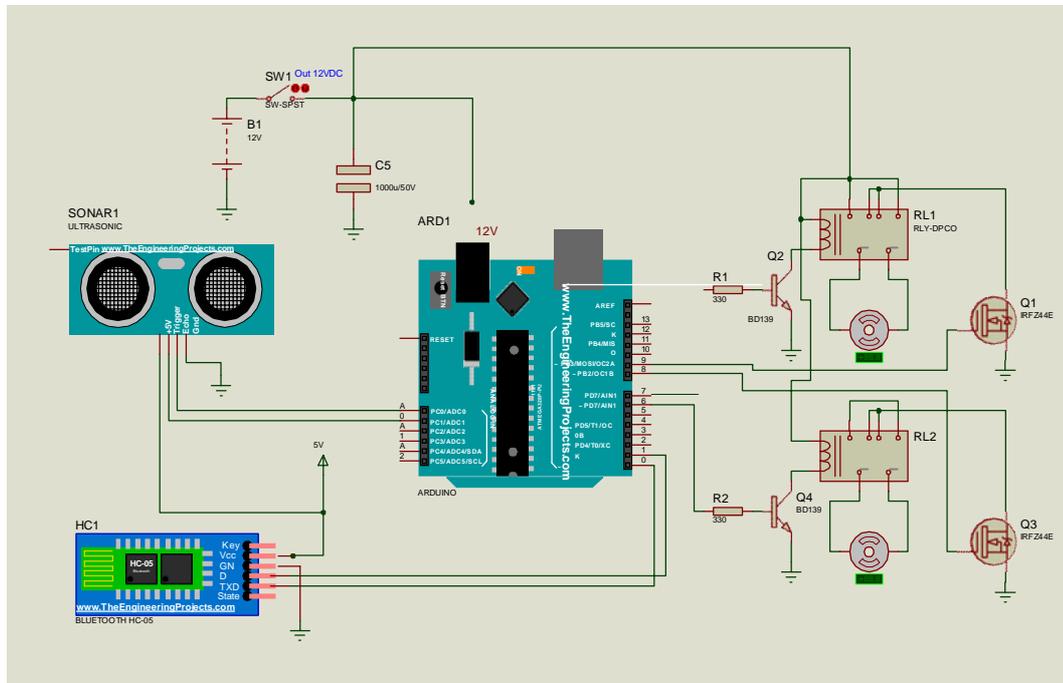
3.3 Diagram Flowchart



Gambar. 3.1 Diagram Flowchart

3.4 Desain Progm Kontrol

Dibawah ini adalah gambar skema desain program kontrol dari motor penggerak pemindah barang menggunakan *google asisten* :

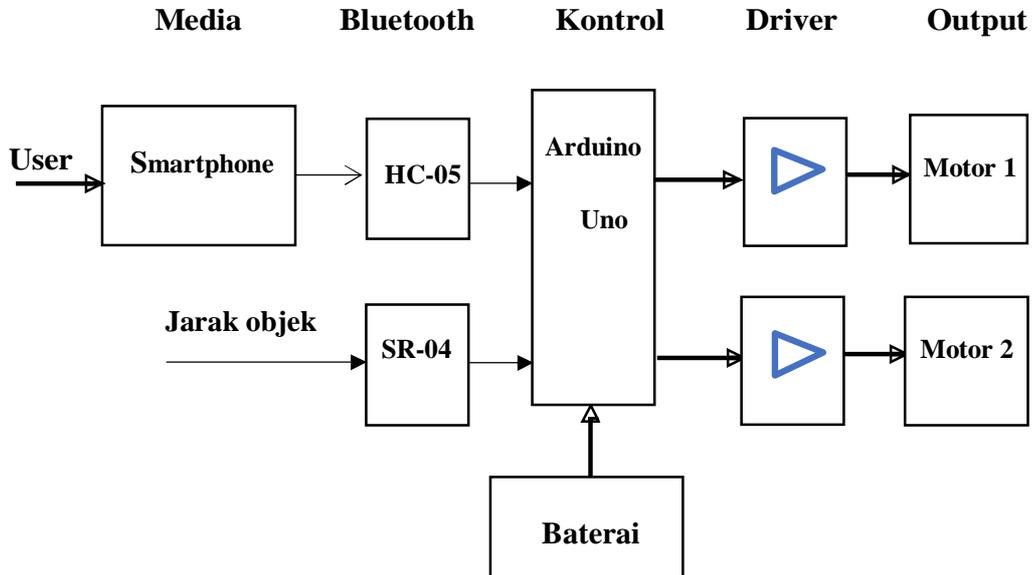


Gambar 3.2 Desain Program Kontrol

Gambar diatas menunjukkan program kotrol sistem. Yang terdiri dari beberapa komponen utama yaitu seperti satu buah arduino uno, satu buah modul Bluetooth hc05, satu buah sensor ultrasonic sr04 dan satu buah modul relay driver berfungsi sebagai penguat arus . Penguat dibutuhkan karena output mikrokontroler Arduino tidak dapat mengendalikan beban yang lebih besar secara langsung sehingga perlu penguatan terlebih dahulu. Serta satu modul penguat daya mosfet Penguat daya digunakan untuk menguatkan arus yang lebih besar yaitu arus motor. Tipe penguat daya adalah jenis mosfet dengan tipe IRF Z44.

3.5 Blok Diagram Sistem

Gambar 3.3 dibawah ini merupakan diagram blok sistem motor penggerak pemindah barang dengan menggunakan *google asisten* :



Gambar 3.3 Blok Diagram Sistem

Prinsip Kerja Sistem :

Dalam rancangan ini input berasal perintah yang diberikan oleh user melalui smartphone dengan akses suara. Sebagai perantara digunakan koneksi bluetooth agar perintah dapat dikirim dari sebuah smartphone ke rangkaian kontrol. Kontroler yang digunakan adalah jenis AVR yaitu atmega 328 dalam board arduino uno. Pada bagian output terdapat relay dan penguat arus yang berfungsi sebagai driver motor. User akan memberikan perintah melalui smartphone dimana pada smartphone berjalan sebuah aplikasi yaitu voice to text converter . Aplikasi tersebut akan mengubah suara manusia menjadi text dan dikirim melalui bluetooth ke kontroler. Kontroler Arduino akan mengidentifikasi kode perintah dan mengeksekusinya yaitu mengendalikan gerak robot ke arah yang diinginkan oleh user misal ya maju ,mundur kekiri dan kekanan atau pun menuju suatu titik yang telah ditentukan.

3.6 Prosedur Penelitian

Penelitian dan pengambilan data direncanakan akan dilakukan pada bulan april s/d Mei 2020 bertempat di Halaman Kampus Pendopo UMSU Medan. Adapun Langkah – langkah yang harus diketahui dalam melaksanakan tugas akhir ini antara lain sebagai berikut :

1. Menentukan tema dengan cara melakukan studi literatur untuk memperoleh berbagai teori dan konsep untuk mendukung penelitian yang akan dilaksanakan.
2. Menyiapkan Alat dan Bahan penelitian.
3. Melakukan penelitian analisa sistem pengontrolan motor penggerak pemindah barang menggunakan google asisten dan merancang program kontrol untuk menggerakkan motor pemindah barang dengan menggunakan bahasa c agar sistem dapat bekerja sesuai fungsinya serta menguji sistem gerak kinerja motor dengan menggunakan alat ukur voltmeter dan tachometer.
4. Mengumpulkan data hasil penelitian tersebut.
5. Mengolah data hasil penelitian.
6. Melakukan analisa pada data hasil penelitian.
7. Menarik Kesimpulan dari hasil penelitian dan analisa yang telah dilaksanakan.
8. Selesai.

3.7 Analisa Data

Analisa data merupakan bagian yang sangat penting dalam metode ilmiah karena analisa data yang tepat memberi arti dan makna yang berguna dalam memecahkan masalah penelitian, sehingga akan di dapat suatu kesimpulan yang sesuai dengan tujuan penelitian. Proses analisa dimulai dengan menyusun seluruh data yang tersedia dari dokumentasi yang ada. Kemudian data hasil penelitian dianalisa secara tepat agar kesimpulan yang diperoleh secara benar dan sesuai dengan apa yang telah dilakukan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil penelitian

Pada penelitian ini, dilakukan perancangan dan pembuatan robot pembawa barang dengan akses suara. Robot berfungsi sebagai mesin pemindah barang dengan perintah suara. Robot yang dirancang digerakkan oleh 2 motor dc dan sebuah kontroler arduino. Untuk mengetahui kinerja dan fungsi komponen pada sistem yang dirancang maka perlu dilakukan beberapa pengujian yang meliputi pengujian *hardware* (perangkat keras) dan pengujian *software* (perangkat lunak). Untuk memudahkan penulis dalam melakukan proses pengujian alat, maka dilakukan beberapa pengujian secara terpisah dan pengujian secara keseluruhan.

Adapun proses pengujian yang dilakukan meliputi:

- a. Analisa hasil pengujian Arduino Uno
- b. Analisa hasil pengujian komunikasi serial Bluetooth
- c. Analisa hasil pengujian Motor DC
- d. Analisa hasil pengujian Sensor ultrasonic
- e. Analisa hasil pengujian perintah akses suara
- f. Pengujian sistem secara keseluruhan



Gambar 4.1 Hasil penelitian dan rancangan robot pembawa barang

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian perangkat keras yaitu komponen-komponen utama yang digunakan bertujuan untuk mengetahui fungsi dan kinerja tiap komponen apakah sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan oleh sistem atau tidak. Jika tidak sesuai maka komponen tersebut tidak dapat digunakan dalam sistem dan harus diganti, berikut adalah hasil pengujian yang dilakukan pada tiap komponen utama.

4.2.1 Pengujian motor DC

Pengujian motor DC bertujuan untuk mengetahui output dari motor DC apabila di beri input yang berbeda-beda. Pengujian dilakukan dengan menggunakan memberikan masukan tegangan dan ukur kecepatan motor serta arus motor yang bekerja pada motor. Berikut adalah hasil pengujian yang dilakukan pada kedua motor DC yang digunakan.

Prosedur :

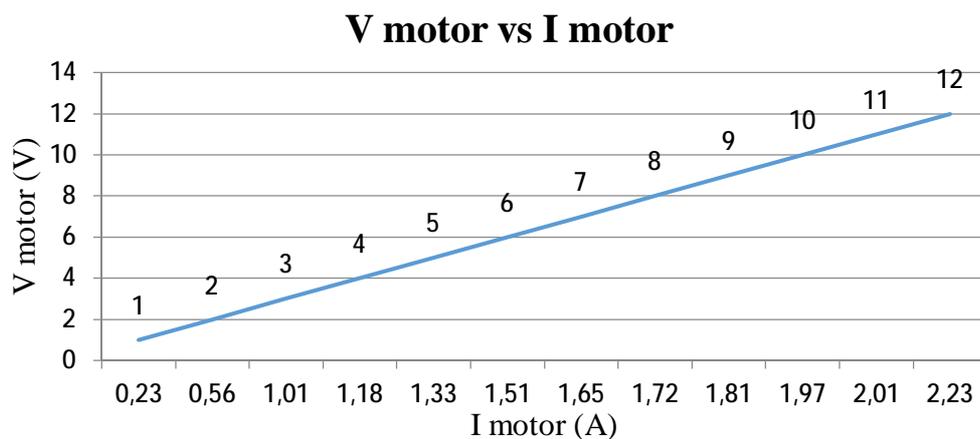
1. Menyiapkan alat ukur seperti voltmeter, amper meter dan tacho meter.
2. Menghubungkan rangkaian pengujian pada sumber tegangan .
3. Memulai pengukuran dengan memberikan tegangan mulai dari rendah.
4. Catat tegangan motor , arus dan kecepatan motor.
5. Naikkan sumber tegangan dan catat kembali perubahan nya.
6. Lakukan pengujian diatas pada motor yang lain.

Pada penelitian ini pengujian motor dc 1 dilakukan untuk mengetahui daya motor tiap kenaikan tegangan nya. semakin besar tegangan makin besar arus yang mengalir dan makin cepat motor berputar ,dengan demikian untuk mengatur kecepatan motor dapat dilakukan dengan mengatur tegangan ke motor. Jika tegangan rendah maka motor akan berputar lambat dan jika tegangan dinaikkan maka motor akan bertambah kecepatannya.

Tabel 4.1 Hasil pengujian motor DC 1.

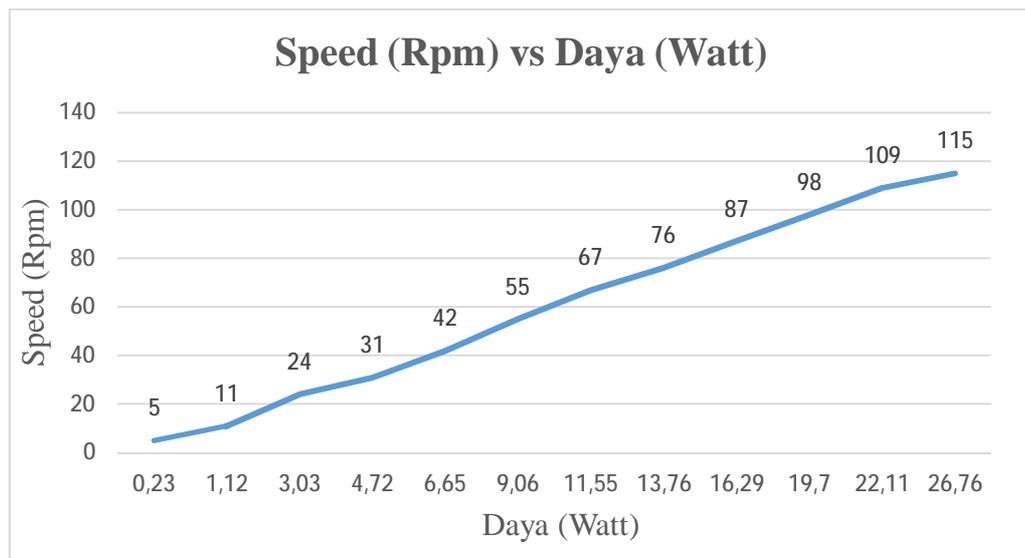
V motor (V)	I motor (A)	Speed (RPM)	Daya (Watt)
1,0	0,23	5	0,23
2,0	0,56	11	1,12
3,0	1,01	24	3,03
4,0	1,18	31	4,72
5,0	1,33	42	6,65
6,0	1,51	55	9,06
7,0	1,65	67	11,55
8,0	1,72	76	13,76
9,0	1,81	87	16,29
10,0	1,97	98	19,7
11,0	2,01	109	22,11
12,0	2,23	115	26,76

Dari tabel diatas dapat dilihat seiring kenaikan tegangan maka kecepatan putaran akan naik, demikian juga dengan arus dan daya akan naik. Pada tegangan 12V kecepatan adalah 115 rpm, arus 2,23 A dan daya 26,76 watt. Dibawah ini menunjukkan gambar grafik dari tabel 4.1 diatas pengujian motor dc 1 antara V motor vs I motor sebagai berikut :



Gambar 4.2 Grafik Antara Vmotor vs Imotor

Dari grafik 4.2 dapat diamati semakin besar tegangan yang dihasilkan semakin besar pula arus yang mengalir pada motor dc tersebut. Dengan tegangan 12 v dan arus yang dihasilkan ialah sebesar 2,23 A. Dibawah ini menunjukkan gambar grafik dari tabel 4.1 diatas pengujian motor dc 1 antara Speed vs Daya sebagai berikut :



Gambar 4.3 Grafik Antara Speed Vs Daya

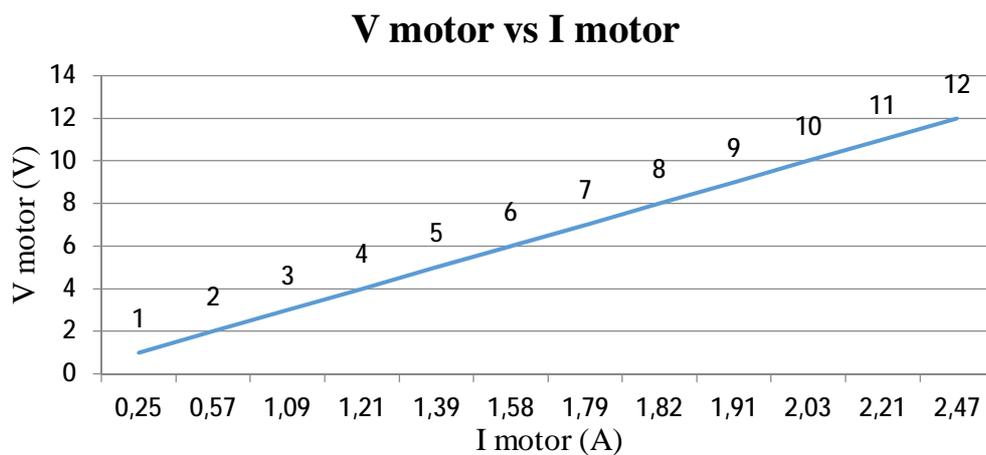
Dari grafik 4.3 dapat diamati pula semakin besar daya yang dihasilkan maka kecepatan putaran akan naik, Pada tegangan 12 v kecepatan nya adalah 115 rpm dengan daya 26,76 Watt.

Pada penelitian ini pengujian motor dc 2 dilakukan untuk mengetahui daya motor tiap kenaikan tegangan nya. semakin besar tegangan makin besar arus yang mengalir dan makin cepat motor berputar ,dengan demikian untuk mengatur kecepatan motor dapat dilakukan dengan mengatur tegangan ke motor. Jika tegangan rendah maka motor akan berputar lambat dan jika tegangan dinaikkan maka motor akan bertambah kecepatannya.

Tabel 4.2 Hasil pengujian motor DC 2.

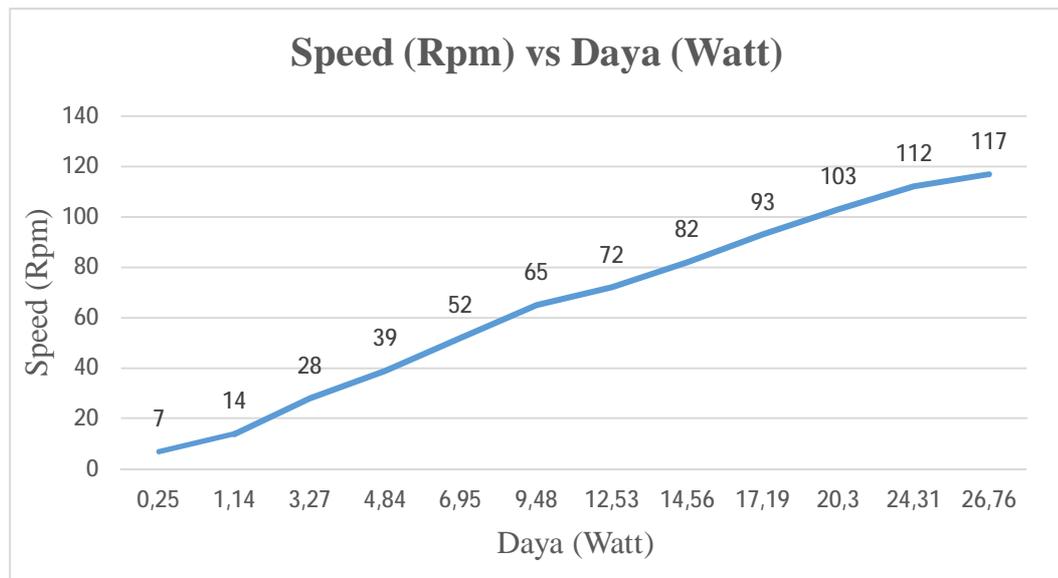
V motor (V)	I motor (A)	Speed (RPM)	Daya (Watt)
1,0	0,25	7	0,25
2,0	0,57	14	1,14
3,0	1,09	28	3,27
4,0	1,21	39	4,84
5,0	1,39	52	6,95
6,0	1,58	65	9,48
7,0	1,79	72	12,53
8,0	1,82	82	14,56
9,0	1,91	93	17,19
10,0	2,03	103	20,3
11,0	2,21	112	24,31
12,0	2,47	117	29,64

Dari tabel diatas dapat dilihat seiring kenaikan tegangan maka kecepatan putaran akan naik, demikian juga dengan arus dan daya akan naik. Pada tegangan 12V kecepatan adalah 117 rpm, arus 2,47 A dan daya 29,64 watt. Dibawah ini menunjukkan gambar grafik dari tabel 4.2 diatas pengujian motor dc 2 antara V motor vs I motor sebagai berikut :



Gambar 4.4 Grafik Antara Vmotor vs Imotor

Dari grafik 4.4 dapat diamati semakin besar tegangan yang dihasilkan semakin besar pula arus yang mengalir pada motor dc tersebut. Dengan tegangan 12 v dan arus yang dihasilkan ialah sebesar 2,47 A. Dibawah ini menunjukkan gambar grafik dari tabel 4.1 diatas pengujian motor dc 1 antara Speed vs Daya sebagai berikut :



Gambar 4.5 Grafik Antara Speed Vs Daya

Dari grafik 4.5 dapat diamati pula semakin besar daya yang dihasilkan maka kecepatan putaran akan naik, Pada tegangan 12 v kecepatan nya adalah 115 rpm dengan daya 26,76 Watt.

Analisa :

Dari data diatas dapat dihitung daya motor tiap kenaikan tegangan nya.

$$P_{motor} = V_{motor} \times I_{motor}$$

$$P_{motor} = 1 \text{ v} \times 0,23 \text{ A}$$

$$P_{motor} = 0,23 \text{ W}$$

Makin besar tegangan makin besar arus yang mengalir dan makin cepat motor berputar ,dengan demikian untuk mengatur kecepatan motor dapat dilakukan dengan mengatur tegangan ke motor. Jika tegangan rendah maka motor akan berputar lambat dan jika tegangan dinaikkan maka motor akan bertampah

kecepatannya, tegangan maksimal motor adalah 12V dengan kecepatan 117 RPM. Dari data diatas juga dapat dihitung kecepatan robot per tegangan yang diberikan pada robot yaitu :

$$\text{Kecepatan robot} = \text{Rpm motor} / 60 \times L$$

Dimana : Rpm motor = kecepatan motor

L = keliling roda yang digunakan .

$$L = 2 \times \pi \times r$$

$$r = \text{jari-jari} = 6,2 \text{ cm}$$

Maka, kecepatan robot untuk tegangan 1 V adalah :

$$\text{Kecepatan robot} = 5 \div 60 \times (2 \times 3,14 \times 6,2 \text{ cm})$$

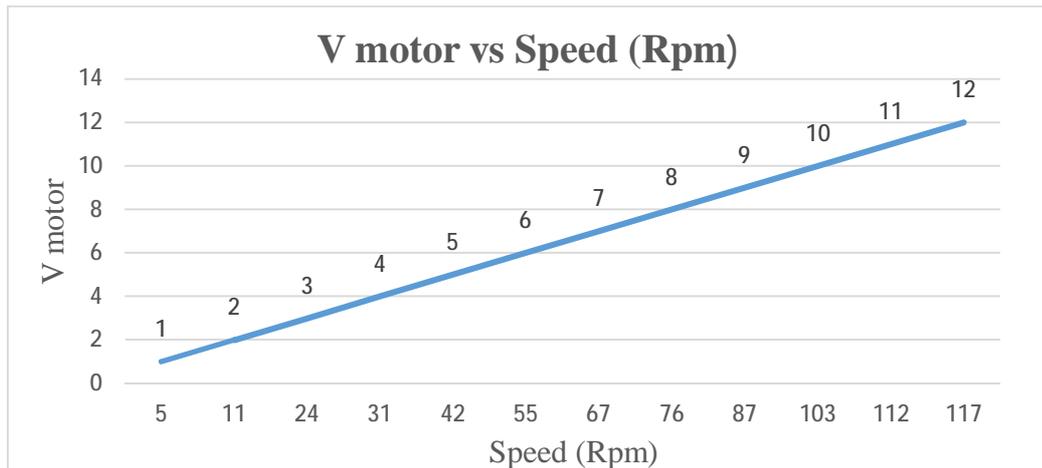
$$\text{Kecepatan robot} = 3,2 \text{ cm/detik.}$$

Pada penelitian ini pengujian akan dilakukan untuk mengetahui kecepatan suatu robot dengan tegangan maksimal 12 v, dengan demikian untuk mengatur kecepatan motor dapat dilakukan dengan mengatur tegangan ke motor. Jika tegangan rendah maka motor akan berputar lambat dan jika tegangan dinaikkan maka motor akan bertampah kecepatannya. Dapat dilihat pada tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4.3 Hasil perhitungan kecepatan robot.

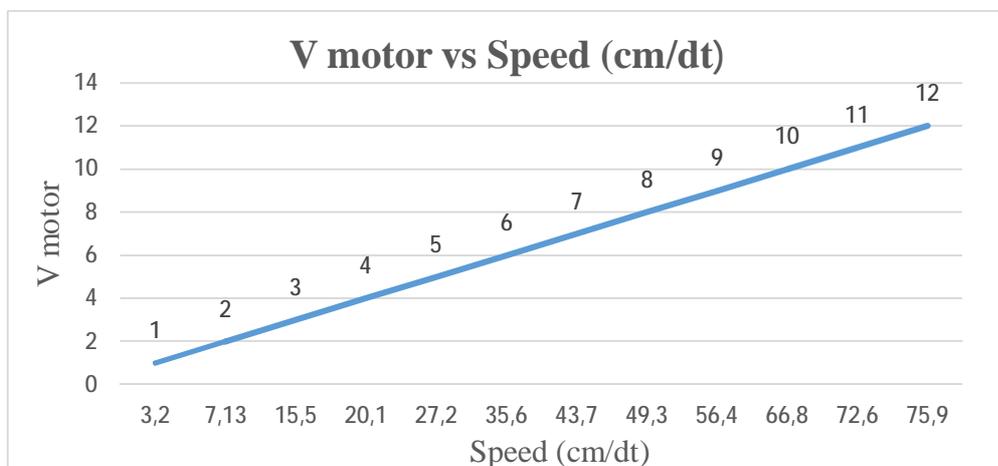
V motor (V)	Speed (RPM)	Speed(cm/dt)
1,0	5	3,2
2,0	11	7,13
3,0	24	15,5
4,0	31	20,1
5,0	42	27,2
6,0	55	35,6
7,0	67	43,7
8,0	76	49,3
9,0	87	56,4
10,0	103	66,8
11,0	112	72,6
12,0	117	75,9

Dari tabel diatas dapat dilihat seiring kenaikan tegangan maka kecepatan putaran akan naik, demikian juga dengan speed (rpm) dan speed (cm/dt) akan naik. Pada tegangan 12V kecepatan adalah 117 rpm, speed (cm/dt) 75,9 cm/dt. Dibawah ini menunjukkan gambar grafik antara Vmotor Vs Speed (Rpm) hasil dari perhitungan kecepatan robot, ialah sebagai berikut :



Gambar 4.6 Grafik Antara Vmotor Vs Speed (Rpm)

Dari grafik 4.6 diatas bahwasannya menunjukkan semakin besar tegangan yang dihasilkan pada motor maka motor akan bertampah kecepatannya. Dengan tegangan maksimal 12 V dan kecepatannya 117 rpm. Dibawah ini menunjukkan gambar grafik antara Vmotor Vs Speed (cm/dt) hasil dari perhitungan kecepatan robot, ialah sebagai berikut :



Gambar 4.7 Grafik Antara Vmotor Vs Speed (cm/dt)

Dari grafik 4.7 di atas bahwasannya menunjukkan semakin besar tegangan yang dihasilkan pada motor maka motor akan bertambah kecepatannya. Dengan tegangan maksimal 12 V dan kecepatannya 75,9 cm/dt.

4.2.2 Pengujian arduino uno

Untuk mengetahui kinerja arduino maka dilakukan pengujian terlebih dahulu yaitu dengan membuat program dan menjalankannya. Program yang dibuat adalah untuk mengontrol sebuah LED. Algoritma program dibuat seperti tabel 4.4 kemudian diupload keboard arduino dan melihat reaksinya. Led dipasang pada pin 8 yang diprogram sebagai pin output. Tabel 4.4 di bawah ini menunjukkan *Listing* program untuk mengontrol LED berkedip dengan durasi 1 detik.

```
int ledPin = 8;

void setup()
{
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(ledPin, HIGH); delay(500);
  digitalWrite(ledPin, LOW); delay(500);
}
```

Analisa program:

Pada program di atas di atas dapat dianalisa bahwa pada perintah program dibuat sebuah variabel *ledPin* dengan *type integer* dengan nilai 8. Pada bagian *void setup()* variabel tersebut diatur sebagai keluaran dengan perintah *pinMode (ledPin, OUTPUT)*. Pada bagian program utama *void loop()* dengan memberikan perintah *digitalWrite (ledPin, HIGH)* maka LED pada board arduino uno

menyala. Perintah *delay (500)* memberikan waktu tunda pada *LED* untuk bernilai *HIGH* selama *500 mS*. Perintah berikutnya *digitalWrite (ledPin, LOW)* maka *LED* akan padam. Perintah *delay (500)* memberikan waktu tunda pada *LED* untuk bernilai *LOW* selama *500 mS*. Dari hasil pengamatan yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa pengujian memberikan hasil yang sesuai dengan program sehingga dapat dinyatakan pengujian terhadap arduino berhasil .

4.2.3 Pengujian komunikasi serial bluetooth

Pengujian komunikasi serial pada *arduino uno* dengan bluetooth dilakukan dengan menghubungkan *pin RX/TX* pada bluetooth adapter HC05 pada serial port *arduino uno*. Pengujian dilakukan bertujuan untuk mengetahui nilai data yang dikirim melalui adapter bluetooth sesuai dengan yang diberikan atau tidak.

Prosedur:

1. Memasang rangkaian arduino pada usb komputer
2. Mengkoneksikan Bluetooth dengan smartphone.
3. Mengetik text dan mengirimkan.

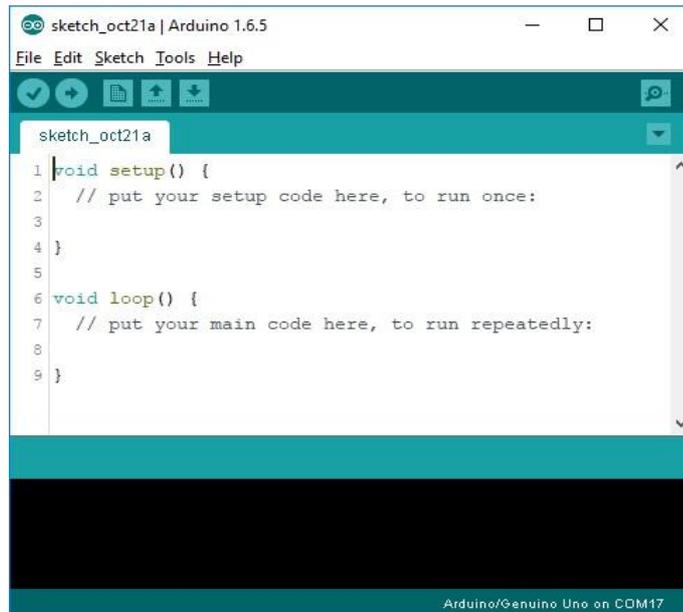
Langkah-langkah yang dilakukan :

1. Jalankan aplikasi Arduino yang ada di layar laptop.



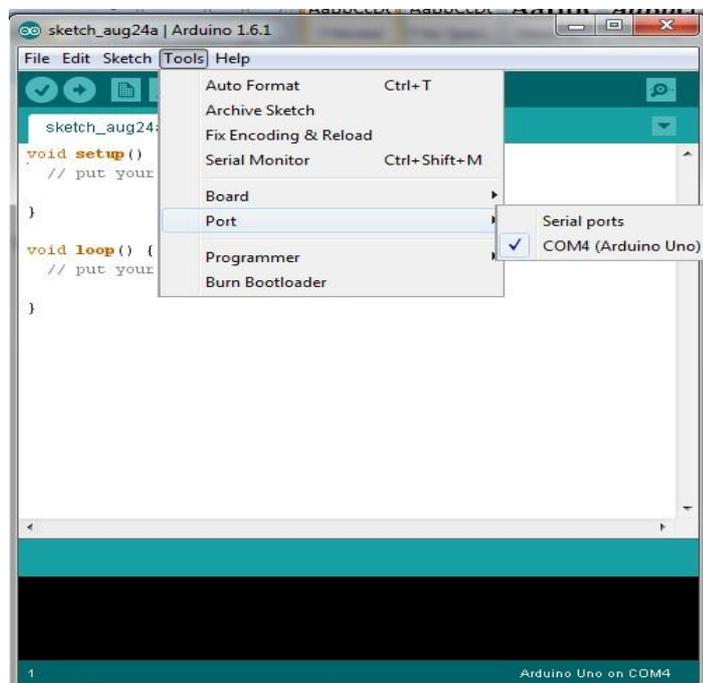
Gambar 4.8 Tampilan Software Arduino IDE

2. Selanjutnya akan muncul tampilan awal “*new sketch*” secara otomatis. Pada halaman inilah dimulai menuliskan program.



Gambar 4.9 Halaman Kerja untuk Memulai Menuliskan Program

3. Arahkan kursor di menu Tools, lalu pilih Port, lalu pilih Com4 (arduino Uno), lalu klik Serial Monitor.

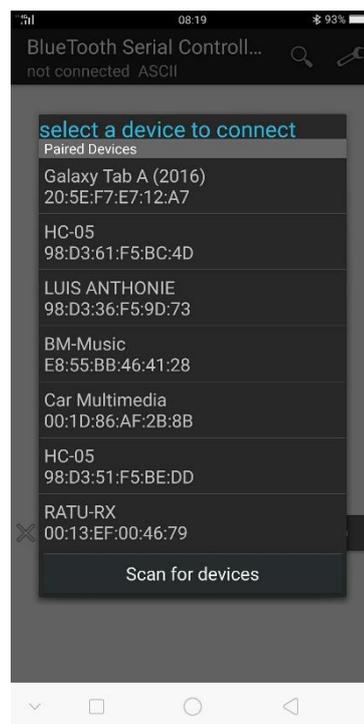


Gambar 4.10 Menu pemilihan port dan serial monitor



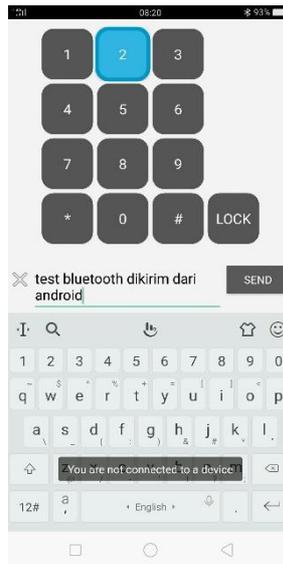
Gambar 4.11. Tampilan Serial Monitor

4. Setelah itu koneksikan smartphone ke bluetooth HC05.



Gambar 4.12 Mengkoneksikan smartphone ke Bluetooth HC05

5. Kemudian uji bluetooth dengan cara mengetik text pada smartphone.



Gambar 4.13 Pengiriman dan Penerimaan Text Dengan Smartphone

6. Jika pengujian berhasil maka tampilan pada serial monitor arduino akan seperti dibawah ini.



Gambar 4.14 Penerimaan dan Pengiriman Text Dengan Serial monitor Arduino.

Analisa :

Berdasarkan pengujian diatas, data yang dikirim oleh user melalui bluetooth adapter akan diterima oleh rangkaian arduino dan kemudian data tersebut akan dikirim ke komputer untuk ditampilkan pada layar monitor melalui

aplikasi serial monitor yang telah standby . Gambar hasil pengujian mengirim data pada *arduino uno* dapat dilihat pada gambar 4.14

4.2.4 Pengujian Sensor Ultrasonik

Tujuan pengujian sensor ultrasonik adalah untuk mengetahui apakah rangkaian Sensor Ultrasonik HC-SR04 yang digunakan dapat bekerja sesuai yang diinginkan atau tidak. Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini adalah :

1. Minimum Sistem *Arduino uno*
2. Kabel data *Arduino uno*
3. Rangkaian Sensor Ultrasonik HC-SR04
4. Komputer atau laptop
5. Software arduino soft versi 1.8.10

Prosedur pengujian rangkaian sensor ultrasonik :

1. Buka aplikasi *Arduino IDE* 
2. Selanjutnya akan muncul tampilan awal “*sketch_XXXXXX*” secara otomatis seperti pada langkah sebelumnya.
3. Mengetikkan listing program untuk pengujian sensor .
4. Upload program pada arduino .
5. Pasangkan sensor pada arduino pada pin sesuai dengan program yang dibuat.

Analisa Program :

Pada pengujian ini rangkaian *Arduino uno* terhubung dengan komputer yaitu dengan software Serial Monitor, diperlukan pengaturan `Serial.begin(9600)` yang berguna untuk inisialisasi awal yaitu menentukan baud rate yang digunakan.

```
void setup()

{ Serial.begin(9600);
  pinMode(trigger,OUTPUT);
  pinMode(echo,INPUT_PULLUP);
}
```

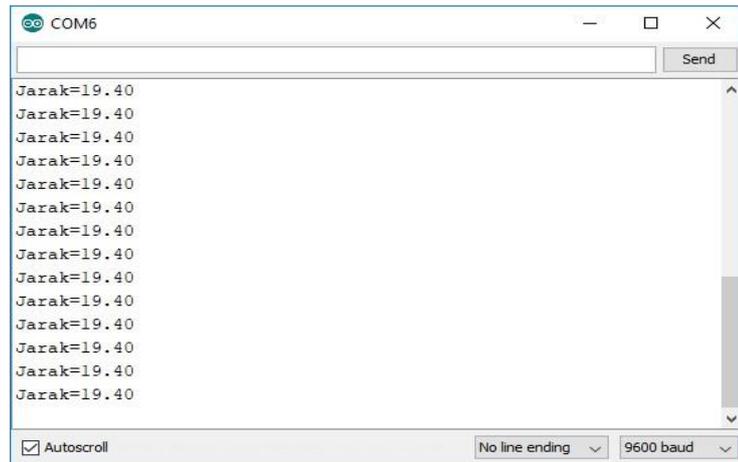
Nilai 9600 pada `Serial.begin(9600);` merupakan kecepatan komunikasi data yang digunakan antara bluetooth HC-05 dengan komputer. Pengaturan awal sensor ultrasonik ada pada bagian pin trigger yaitu sebagai output dan pin echo sebagai input.

Program untuk membaca sensor HC-SR04 ditunjukkan pada listing program berikut.

```
void  Baca_sensor_SR04() {  
digitalWrite(trigger,HIGH);  
delayMicroseconds(2);  
digitalWrite(trigger, LOW);  
counter = pulseIn(echo, HIGH);  
jarak = (counter/2) / 29.1;  
}  
void loop()  
{  Baca_sensor_SR04();  
  Serial.print("Jarak=");  
  Serial.println(jarak,2);  
  delay(300);  
}
```

Analisa :

Pada baris pertama adalah nama rutin baca sensor . Kemudian baris 2 hingga 4 adalah perintah untuk mentrigger sensor . Baris ke 5 adalah perintah untuk mencatat waktu yang dibutuhkan ultrasonik mencapai sensor dan baris 6 untuk menghitung jarak antara objek dengan sensor. Dimana angka 2 adalah jarak tempuh dibagi 2, sedangkan 29,1 adalah konstanta untuk kalibrasinya. Untuk menuliskan data sensor pada serial monitor, menggunakan perintah program `Serial.print("Jarak="); Serial.println(jarak,2); delay(300);` Hasil keluaran *program* pengujian sensor ultrasonik ditunjukkan pada Gambar 4.15



Gambar 4.15 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

4.2.5. Pengujian perintah akses suara

Pengujian bertujuan untuk mengetahui fungsi aplikasi voice control bekerja atau tidak. Peralatan pengujian ini adalah :

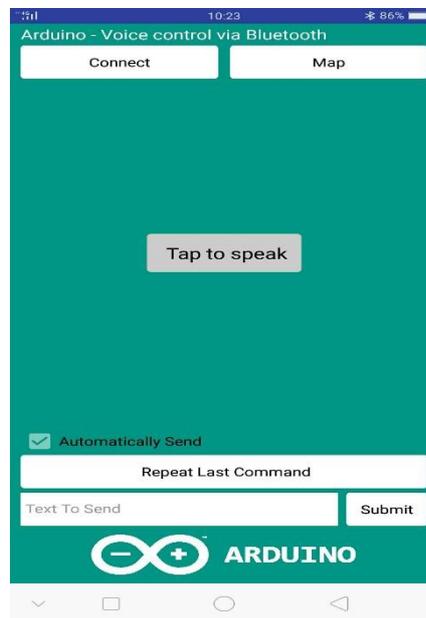
1. Smartphone android
2. Komputer atau laptop
3. Rangkaian arduino dan bluetooth HC05
4. Software arduino soft pada komputer.
5. Software atau aplikasi arduino voice control pada smartphone.

Prosedur :

1. Mengaktifkan komputer dan arduino soft.
2. Hubungkan arduino uno pada komputer melalui kabel interface usb.
3. Jalankan serial monitor seperti pada pengujian sebelumnya.
4. Pada smartphone aktifkan aplikasi arduino voice control .
5. Koneksikan bluetooth smartphone dengan Rangkaian.
6. Setelah terkoneksi, perintah suara dapat diucapkan setelah menekan tombol tap to speak .
7. Amati tampilan pada layar komputer yaitu serial monitor .

Analisa :

Setelah dijalankan dan diuji sesuai prosedur diatas maka hasil pengujian memberikan output pada layar monitor sesuai dengan ucapan yang diberikan melalui smartphone. Misalnya ucapan “Hello” akan tertulis pada layar monitor “hello” juga. Demikian juga dengan perintah suara lain misalnya Go, left ,right dan sebagainya. Output yang diberikan sesuai dengan input suara walaupun terkadang terjadi error atau tundaan. Hal ini karena lafal ucapan yang kurang jelas atau gangguan noise suara lain disekitarnya. Tampilan aplikasi voice controlnya dapat dilihat pada gambar 4.16 dibawah ini.



Gambar 4.16 Tampilan aplikasi arduino voice control

4.2.6. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan bertujuan untuk mengetahui kerja dari perangkat keras dan perangkat lunak secara keseluruhan. Rancangan sistem adalah robot pembawa barang dengan demikian pengujian adalah dengan memberikan input sesuai fungsinya yaitu membawa barang dan memindahkannya dari satu tempat ke tempat lain dengan perintah suara. Berikut adalah prosedur pengujian yang dilakukan pada robot.

Prosedur :

1. Pertama-tama hidupkan robot melalui saklar dibawah robot.
2. Koneksikan bluetooth smartphone pada bluetooth HC05 seperti pada pengujian sebelumnya.
3. Aktifkan aplikasi arduino voice control yang telah diinstal sebelumnya pada smartphone.
4. Memberikan barang bawaan diatas robot seperti buku atau benda lainnya.
5. Pada aplikasi arduino voice control klik tombol tab to speak seperti pengujian sebelumnya kemudian ucapkan perintah suara misalnya “go” dan seterusnya. Pada rancangan ini ,ucapan suara yang diprogram adalah “Go” untuk maju, “left ” untuk belok kiri, “right” untuk belok kanan dan “go back” untuk mundur.
6. Amati gerak robot setiap perintah suara yang diberikan.

Hasil :

Dari pengujian yang telah dilakukan seperti prosedur diatas dapat disimpulkan robot bekerja sesuai dengan perintah suara dan sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Walaupun ada masalah delay dimana saat diucapkan dengan respon robot ,hal itu dapat diatasi dengan membuat gerak robot lebih lambat sehingga antara delay perintah dan respon gerak robot tidak terlalu jauh. Setelah itu robot diuji dengan membawa beban berat. Dalam keadaan kosong robot bergerak normal dan lincah kekiri, kekanan, maju dan mundur. Kemudian beban ditambahkan secara bertahap hingga maksimal . Robot akan tampak mulai melambat pada berat maksimal sehingga kurang responsif terhadap perintah . Tabel berikut ini memberikan hasil pengujian dengan beban berat bervariasi. Pada tabel 4.4 dibawah ini menunjukkan hasil pengujian beban berat pada motor penggerak pemindah baran menggunakan *google asisten* :

Tabel 4.5 Hasil pengujian beban berat.

Beban berat (kg)	Respon perintah	Kecepatan
0	Sangat baik	Normal
1,2	Sangat baik	Normal
2,1	Baik	Normal
3,4	Baik	Normal
4,1	Baik	Mulai melambat
5,5	Baik	Agak lamban
6,2	Kurang respon	Lamban
7,1	Kuran respon	Lamban
8,5	Kurang respon	Sangat Lamban

Pada pengujian ini juga ada pada respon robot jika menemui halangan didepan robot. Robot akan berhenti 30 cm sebelum menabrak objek tersebut. Secara keseluruhan dapat dikatakan robot telah berhasil dibuat dan dijalankan sesuai tujuan yang diharapkan. Tampilan robot yang telah selesai disajikan pada gambar berikut ini dibawah ini :

Tampilan robot pada sisi samping kanan terdapat satu buah roda yang digerakkan oleh motor dc 12 V , dengan arus 2 A, rata – rata kecepatan 117 rpm serta torsi mampu sampai 6,5 kg.cm. Gambar 4.17 dibawah ini menunjukkan tampilan robot bagian sisi samping kanan.



Gambar 4.17 Tampilan Robot Bagian Sisi Samping Kanan.



Pada tampilan sisi robot bagian atas terdapat satu buah keranjang berfungsi untuk wadah penampung suatu barang, serta mampu menampung beban rata – rata 3,5 kg. Gambar 4.18 dibawah ini menunjukkan tampilan sisi atas robot :

Gambar 4.18. Tampilan Sisi Robot Tampak Bagian Atas.

Tampilan sisi robot bagian depan terdapat satu buah sensor ultrasonik, dan

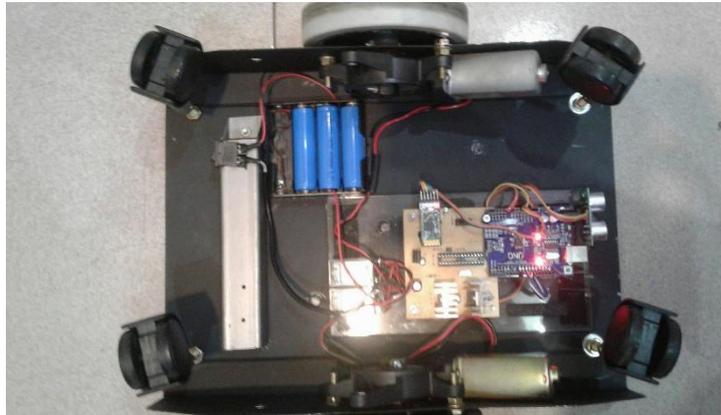
dua buah roda samping kanan dan kiri, untuk sensor ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi suatu benda yang ada di depan, apabila sensor ultrasonik mendeteksi suatu benda maka sensor akan mengirim sinyal untuk menghentikan laju motor, sedangkan fungsi roda sendiri untuk memutar pergerakan robot pemindah barang ke arah yang di inginkan. Gambar 4.19 dibawah ini menunjukkan tampilan sisi depan robot :



Gambar 4.19. Tampilan Sisi Robot Bagian Depan.

Tampilan sisi robot bagian bawah terdapat satu buah arduino uno, sebagai kontroler robot pemindah barang, yang terhubung ke sensor ultrasonik sebagai media mendeteksi gelombang ultrasonik ke suatu benda yang ada di depan, rangkaian driver dan relay sebagai penguat arus. Penguat dibutuhkan karena output mikrokontroler seperti arduino tidak dapat mengendalikan beban yang lebih besar secara langsung sehingga di perlukan penguat terlebih dahulu. Dan penguat daya mosfet digunakan untuk menguatkan arus yang lebih besar yaitu motor dc. serta satu buah modul Bluetooth berfungsi untuk mengirim dan menerima data melalui gelombang radio. Dan terdapat 3 buah baterai Ion litium yang berfungsi sebagai sumber tenaga pada mobile robot. Serta terdapat 4 roda sebagai media untuk memutar arah perintah pada mobile robot tersebut.

Gambar 4.20 dibawah ini menunjukkan tampilan robot sisi bagian bawah :



Gambar 4.20 Tampilan Sisi Robot Tampak Bagian Bawah.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan, pengujian dan analisisnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan tentang analisa sistem pengontrolan motor penggerak pemindah barang menggunakan *google asisten* yang dibuat oleh penulis yaitu sebagai berikut :

- a) Analisa sistem pengontrolan motor penggerak berhasil dilakukan dengan cara menghitung dan mengukur daya pada motor dc.
- b) Program sistem kontrol berhasil dibuat dengan bahasa C menggunakan arduino ide. Program berhasil menjalankan dan mengendalikan gerak motor dengan baik sesuai perintah user melalui *google asisten*.
- c) Pengujian sistem gerak berhasil dilakukan pada motor DC yaitu gerak kedua motor pada robot pemindah barang. Beban maksimal yang mampu digerakkan oleh motor adalah 8 kg.

5.2 Saran

Setelah melakukan perancangan, pengujian dan analisisnya, maka peneliti dapat mengambil beberapa saran tentang analisa sistem pengontrolan motor penggerak pemindah barang menggunakan *google asisten* yang dibuat oleh penulis yaitu sebagai berikut :

- a) Dibutuhkan penelitian dan pengembangan lebih lanjut agar robot dapat dimanfaatkan untuk membantu manusia misalnya melayani pasien terpapar virus menular.

- b) Pengembangan software agar dapat berinteraksi dengan jarak yang lebih jauh misalnya dapat diakses melalui internet.
- c) Penambahan kamera pemantau agar user dapat melihat kondisi area dimana robot bekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. F. Rahmad and V. A. Fragastia, "Perancangan Navigasi Robot Berbasis Suara," pp. 320–324, 2014.
- [2] A. Rc, "Rancang Bangun Mobil Remote Control Android dengan Arduino," pp. 50–61.
- [3] I. P. A. Cendana, A. Agung, K. Agung, C. Wiranatha, and K. S. Wibawa, "Aplikasi Pengontrol Robot Mobil Menggunakan Suara Berbasis Android," vol. 5, no. 2, pp. 1–10, 2017.
- [4] A. Yulianto and E. Ramadan, "Sistem Kendali Robot Manipulator Pemindah Dimana Saja," vol. 1, no. 2, pp. 1–8, 2014.
- [5] M. Taufik and E. T. Ch, "Robot Pembawa Barang Berbasis Mikrokontroler ATmega8535L Dengan Pengendali Remote," pp. 342–348, 2012.
- [6] L. Teori, "No Title," vol. 1, no. November, pp. 20–28, 2018.
- [7] Y. Mardiana, "Kendali Robot Bluetooth Dengan Smartphone Android," vol. 10, pp. 331–337, 2018.
- [8] T. Komputer, "Pengendalian Robot Pengangkat Barang Dengan Perintah Suara," vol. 3, no. 2, pp. 20–24, 2018.
- [9] Amin. Muhammad, "Analisis Penggunaan Driver Mini Victor L298N Terhadap Mobil Robot Dengan Dua Perintah Android Dan Arduino Nano," vol. 6 no. 1, pp. 51 – 58, 2019.
- [10] Ardi, Jatra Kurnia, "Implementasi Sistem Voice Recognition Pada Robot Pemindah Objek Sebagai Sistem Navigasi", Teknik Elektro Fakultas Teknik-Universitas Brawijaya, 2014.
- [11] Rahmad, Iwan Fitrianto dan Vidi Agung Fragastia, "Perancangan Navigasi Robot Berbasis Suara Menggunakan Android", Teknik Informatika

- Komputer-STMIK Potensi Utama, 2014.
- [12] Ermansyah, Septian Dwi. “Implementasi Sistem Voice Recognition dan Rotary Encoder pada Mobile Robot Sebagai Sistem Navigasi dan Perhitungan Posisi Robot”, Teknik Elektro Fakultas Teknik-Universitas Jember, 2016
- [13] Purwandi, Wahyu., 2013. Sistem Kendali Jarak Jauh dengan Handphone Menggunakan Pengenal Suara Microsoft SAPI 5.3”. *Jurnal ELITEK* Vol 11. No. 01, April 2013, ISSN 1693-4024, pp 42-54.
- [14] Supriyanta, P. Widodo, and M. Susanto, “Aplikasi Kor Teks Berbasis Android Menggunakan Google Speech Recognition”, *Jurnal Informatika*, vol. 2, no. 2, pp. 11– 19, 2014.
- [15] Wardhana, Wisnu, Walid. 2007. Sistem Kendali Jarak Jauh Mobil Robot Menggunakan Personal Komputer. Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Jurusan Teknik Informatika. Universitas Komputer Indonesia.
- [16] Fadilah Ayyub. 2017. Rancang Bangun Mobil Remote Control Dengan Smartphone Android Menggunakan Sensor US-016 Berbasis Arduino Uno. Departemen S1 Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatra Utara Medan.
- [17] Ary Heryanto, dan Adi P., Wisnu, 2008 “Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler ATmega8535”. Andi: Yogyakarta.
- [18] Widiyanto, Yonatan, Arief Budijanto, Bambang Widjanarko. Kendali Robot dengan Suara menggunakan Android Smart Phone. Seminar Nasional Sistem Informasi (SENASIF), Fakultas Teknologi Informasi, UniversitasMerdeka Malang, 2018.
- [19] Jusuf Dwi Kariyanto, Ali Husein Alasiry, Fernando Ardila, dan Nofria Hanafi, “Navigasi Mobile Robot Berbasis Trajektori dan Odometry dengan Pemulihan Jalur Secara Otomatis”, Teknik Elektronika- Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, 2014.
- [20] Ermansyah, Septian Dwi. “Implementasi Sistem Voice Recognition dan Rotary Encoder pada Mobile Robot Sebagai Sistem Navigasi dan Perhitungan Posisi Robot”, Teknik Elektro Fakultas Teknik-Univ