

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN SISTEM KONTROL MOTOR PENGGERAK
PEMINDAH BARANG MELALUI PERINTAH
GOOGLE ASSISTANT

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

Disusun Oleh :

EKO PRABOWO

1607220046



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2021

HALAMAN PENGESAHAN

Proposal penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Eko Prabowo

NPM : 1607220046

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Perancangan Sistem Kontrol Motor Penggerak Pemindah
Barang Melalui Perintah Google Assistant.

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.

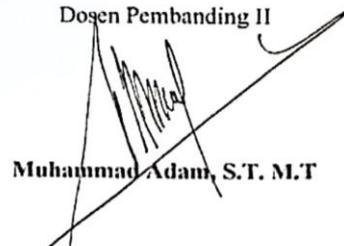
Medan, April 2021

Mengetahui Dan Menyetujui

Dosen Pembanding I


Partaman Harahap, S.T, M.T

Dosen Pembanding II


Muhammad Adam, S.T. M.T

Dosen Pembimbing


Zulfikar, S.T, M.T


Program Studi Teknik Elektro
Ketua,
Faisal Usman Pasaribu, S.T, M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : Eko Prabowo
Tempat/Tanggal Lahir : Rengas Pulau / 05 Mei 1998
NPM : 1607220046
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro

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

"Perancangan Sistem Kontrol Motor Penggerak Pemindag Barang Melalui Perintah Google Assistant",

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, 5 April 2021

Saya yang menyatakan



Eko Prabowo

ABSTRAK

Diera saat ini perkembangan robot sangatlah pesat, terlebih lagi robot dapat mempermudah pekerjaan manusia. Sehingga banyak beberapa perusahaan besar yang berlomba-lomba untuk membuat inovasi baru dalam dunia robotik. Salah satu contohnya adalah untuk memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lainnya. Robot yang dibahas berupa *Mobile Robot*. Penulis berkeinginan membuat robot yang dikendalikan dengan perintah manusia melalui komunikasi smartphone yang berbasis *Android*. Dalam perancangan alat ini yaitu sebuah sistem pengontrolan motor penggerak pemindah barang yang bekerja berdasarkan satu perintah suara manusia. Melalui suatu aplikasi smartphone yaitu *Google Asisstant* dan menggunakan dua buah motor DC permanent magnet yang berfungsi untuk menggerakkan roda pada robot, serta rangkaian driver IC L298D sebagai driver motor DC untuk koneksi yang digunakan memanfaatkan Bluetooth HC05 dan Sensor Ultrasonik juga digunakan untuk mendeteksi rintangan pada saat robot melakukan pergerakan. Kontroler yang digunakan adalah jenis AVR yaitu *Atmega 328* dalam board arduino uno. User akan memberikan perintah melalui smartphone dimana pada smartphone berjalan sebuah aplikasi yaitu voice to text converter.

Kata Kunci : *Mobile Robot, Atmega 328, Android, Google Asisstant, Pemindah barang.*

ABSTRACT

In the current era, the development of robots is very fast, especially robots can make human work easier. So that many large companies are competing to make new innovations in the world of robotics. One example is to move goods from one place to another. The robot discussed is a Mobile Robot. The author wants to make a robot that is controlled by human commands through smartphone communication based on Android. In designing this tool, it is a control system for moving goods that works based on one human voice command. Through a smartphone application, namely Google Assistant and using two permanent magnet DC motors that function to move the wheels on the robot, as well as a series of IC L298D drivers as a DC motor driver for connections that use Bluetooth HC05 and the Ultrasonic Sensor is also used to detect obstacles when the robot do the movement. The controller used is the AVR type, namely Atmega 328 on the Arduino Uno board. The user will give commands via a smartphone where the smartphone runs an application, namely a voice to text converter.

Keywords: *Mobile Robot, Atmega 328, Android, Google Assistant, Transfer of goods.*

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat 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 “Perancangan Sistem Kontrol Motor Penggerak Pemindah Barang Melalui Perintah *Google Assistant*” 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 SWT dengan segala Rahmat serta karunianya yang memberikan kekuatan, pengetahuan, serta kesehatan pada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Kepada kedua orang tua penulis yang sangat penulis sayangi : Ayahanda Sugiarto dan Ibunda Ningsih, yang telah bersusah payah membesarkan, mendidik dan membiayai studi penulis, serta adik-adik penulis yang telah mendukung moral dan sangat membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar S.T.,M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Ade Faisal S.T., M.Sc, Ph.D selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Khairul Umurani S.T., M.T selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

6. Bapak Faisal Irsan Pasaribu S.T., S.Pd., M.T selaku Ketua Program Studi S-1 Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.
7. Bapak Partaonan Harahap S.T., M.T, selaku Seketaris Program Studi S-1 Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Bapak Zulfikar, S.T, M.T Selaku Dosen pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
10. Seluruh Keluarga besar saya yang telah memberikan motivasi dan semangat dalam belajar sehingga saya bisa sampai sejauh ini.
11. Sahabat-sahabat penulis : Abangda Wahyudi, S.T, Abangda Billy Prandika, Najwa sholeha, S.Tr.Ak, Fredy Wandana, Dimas Setiawan, S.T, M. Lutfhi Fazawi, S.T, Ahman Kurniadi, Andi prayogo, Pandi Siyoso.
12. Teman-teman seperjuangan 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-elektron.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan kepada Penulis. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis umumnya kepada para pembaca Amiin Ya Rabbal 'Allamin.

Medan, April 2021

Eko Prabowo

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABLE	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Ruang Lingkup	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Pustaka Relevan	6
2.2 Landasan Teori	11
2.2.1. <i>Google Assistant</i>	11
2.2.2 Fungsi <i>Google Assistant</i>	11
2.2.3 Kelebihan Dan Kekurangan Pada <i>Google Assistant</i>	12
2.3 Motor Penggerak	13
2.3.1 Motor DC	13
2.3.2 Jenis-jenis Motor DC	14
2.3.3 <i>Driver Motor DC dengan IC L293D</i>	15
2.4 Mobile Robot.....	17
2.5 Controller	18
2.5.1 Mikrokontroler.....	18
2.6 Arduino.....	19
2.6.1 Spesifikasi Arduino Uno.....	20

2.6.2	Bahasa Pemrograman Arduino Uno	23
2.6.3	Deskripsi Arduino Uno	25
2.6.4	<i>Arduino Software IDE</i>	26
2.7	Sensor	27
2.7.1	<i>Sensor Ultrasonik</i>	28
2.8	Bluetooth Module HC-05	29
2.9	Rangkaian H-Bridge Mosfet	30
2.9.1	<i>Rangkaian Driver Dan Relay</i>	31
2.10	Catu Daya	32
2.11	Android	33
2.12	Speech Recognition	34
2.13	Transistor	35
2.14	Dioda	36
2.15	Prinsip Kerja Sistem	37
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	38
3.1	Tempat Dan Waktu Pelaksanaan	38
3.1.1	Tempat	38
3.1.2	Waktu	38
3.2	Alat Dan Bahan	38
3.2.1	Peralatan	38
3.2.2	Bahan	38
3.3	Metode Alat	39
3.3.1	Perancangan	39
3.3.2	Pemrograman	40
3.3.3	Tujuan Perancangan Alat	40
3.4	Prosedur Penelitian	41
3.5	Blok Diagram Sistem	42
3.5.1	Prinsip Kerja Sistem	43
3.6	Perancangan Perangkat Keras	43
3.7	Perancangan Rangkaian Keseluruhan Elektronik Motor Penggerak Pemindah Barang.	44
3.7.1	Rangkaian Kontroler	45

3.8	Skematik Rangkaian Sistem.....	47
3.9	Perancangan Sistem	48
3.10	Rangkaian Catu Daya.....	49
3.10.1	Rangkaian Driver L298D.....	50
3.10.2	Rangkaian Adapter Bluetooth.....	51
3.11	Rangkaian Sensor Ultrasonic SR04	52
3.12	Diagram Flowchart.....	53
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		54
4.1	Hasil Penelitian.....	54
4.2	Pengujian Sistem	55
4.2.1	Pengujian Mikrokontroler Arduino Uno.....	55
4.2.2	Pengujian Driver Motor	57
4.2.3	Pengujian komunikasi serial bluetooth.....	59
4.2.4	Pengujian Motor DC.....	60
4.2.5	Pengujian Sensor Ultrasonik.....	61
4.2.6	Pengujian Perintah Akses Suara	64
4.2.7	Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....	66
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		68
5.1	Kesimpulan.....	68
5.2	Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA		

DAFTAR TABLE

Tabel 2. 1 Deskripsi Arduino Uno merupakan penjelasan dari Arduino	26
Tabel 4. 1 Hasil pengujian mikrokontroler Arduino uno.....	56
Tabel 4. 2 Hasil pengujian pengaruh tegangan basis terhadap relay.	57
Tabel 4. 3 Hasil pengujian mosfet.....	58
Tabel 4. 4 Hasil pengujian driver motor 1	58
Tabel 4. 5 Hasil pengujian driver motor 2	58
Tabel 4. 6 Listing program pengujian motor DC.....	60
Tabel 4. 7 Hasil pengujian beban	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motor DC	13
Gambar 2.2 DC Motor-Label	14
Gambar 2.3 Konstruksi Pin Motor Driver IC L293D	16
Gambar 2.4 Mobile Robot Pemindah Barang	17
Gambar 2. 5 Mikrokontroler	19
Gambar 2.6 Arduino Uno.....	20
Gambar 2.7 Bagian-bagian Arduino Uno	21
Gambar 2.8 Software Arduino IDE	27
Gambar 2.9 Sensor Ultrasonic HC-SR04	28
Gambar 2.10 Bluetooth HC-05	29
Gambar 2.11 Rangkaian H-Bridge Mosfet	30
Gambar 2.12 Rangkaian Driver Motor Menggunakan Relay	32
Gambar 2.13 Baterai	33
Gambar 2.14 Android.....	34
Gambar 2.15 Speech Recognition.....	35
Gambar 2.16 Transistor.....	36
Gambar 2.17 Dioda	37
Gambar 3. 1 Blog Diagram Sistem	42
Gambar 3.2 Rangkaian Keseluruhan Elektronik Motor Penggerak Pemindah barang	44
Gambar 3. 3 Rangkaian Kontroler	46
Gambar 3. 4 Perancangan Sistem.....	48
Gambar 3. 5 Catu Daya.....	49
Gambar 3. 6 Rangkaian Driver L298D	50
Gambar 3. 7 Rangkaian Adapter Bluetooth HC05.....	51
Gambar 3. 8 Rangkaian Sensor SR04.....	52
Gambar 3. 9 Diagram Flowchart.....	53
Gambar 4.1 Hasil penelitian dan perancangan robot pemindah barang akes perintah suara manusia	54
Gambar 4. 2 Penerimaan dan pengiriman Text dengan serial monitor Arduino. .	59

Gambar 4. 3 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik..... 64

Gambar 4. 4 Tampilan aplikasi arduino voice control**Error! Bookmark not defined.**

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diera saat ini perkembangan suatu inovasi terbaru sangatlah pesat, terlebih lagi dalam melakukan suatu pekerjaan yang dapat mempermudah manusia. Salah satu contohnya adalah pada saat proses memindahkan suatu barang dari satu tempat ke tempat lainnya. Jika pada saat sebelumnya dalam melakukan suatu proses pemindahan barang membutuhkan tenaga manusia, dan untuk saat ini hal tersebut dirasa kurang efisien lagi. Maka dibuatlah suatu alat yang dimana dapat menggantikan peran manusia dalam melaksanakan tugasnya, salah satunya adalah dengan pembuatan suatu alat yaitu 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.

Salah satu jenis robot yang memiliki kemampuan istimewa yang sangat menarik untuk dikembangkan adalah robot beroda atau mobile robot, konstruksi robot ini yang ciri khasnya yaitu memiliki actuator berupa roda untuk menggerakkan seluruh badan robot tersebut. Sehingga robot ini nantinya dapat melakukan perpindahan posisi dari satu tempat ke tempat lainnya dengan sistem pengendali suara yang memanfaatkan teknologi pengenalan suara sebagai penggerak motor DC. Perancangan robot beroda ini dilakukan dengan pengendali suara yang menggunakan Arduino Uno sebagai pengontrolan, motor driver sebagai pengendali motor DC. Dan untuk bagian mekaniknya sendiri menggunakan sistem beroda dengan motor DC sebagai actuatornya.

Dalam perancangan ini motor DC digunakan sebagai penggerak dalam kendali robot, agar nantinya mikrokontroler arduino uno dapat memberikan suatu intruksi untuk menggerakkan robot. Mikrokontroler arduino uno memerlukan sebuah program yang diisikan ke dalam mikrokontroler arduino uno tersebut.

Penggunaan aplikasi dari smartphone android juga dibutuhkan dalam proses pengontrolan pada alat ini. Aplikasi yang digunakan dalam menggerakkan robot ini adalah *Google assistant*. Dalam melakukan tugasnya robot seperti ini memerlukan sebuah alat komunikasi antar sesamanya. Koneksi yang digunakan memanfaatkan bluetooth. Alat ini menggunakan arduino uno sebagai penghubung antar perangkat dan smartphone android menggunakan bluetooth. Dan alat ini juga nantinya akan bekerja berdasarkan suatu perintah yang diberikan melalui smartphone android dengan aplikasi board arduino

Dari kesimpulan diatas muncul sebuah ide penelitian yang dimana untuk membuat suatu inovasi terbaru agar dapat membantu mempermudah dari setiap pekerjaan manusia dalam melakukan proses pemindahan barang. Di dalam suatu penelitian tersebut yang akan dilakukan adalah, membuat perancangan suatu alat pengontrolan pada motor penggerak pemindah barang secara otomatis menggunakan suatu intruksi yang berupa perintah suara manusia melalui aplikasi smartphone android yaitu *Arduino voice control* atau *Google Asisstent*, yang sebagian dari modul tersebut menggunakan komponen SMD (*Surface Mounting Devices*). Selain itu alat yang akan dirancang ini, nantinya akan diberi satu perintah kerja melalui aplikasi smartphone android, yaitu perintah dari *Arduino voice control* atau *Google asisstent*.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan ditemukan dalam merealisasikan rancangan dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat rangkaian elektronik untuk mengendalikan suatu motor pemindah barang ?
2. Bagaimana merancang sistem kontrol untuk menggerakkan motor pemindah barang ?
3. Bagaimana mengendalikan kecepatan dan arah putaran dua buah motor DC agar dapat bergerak sesuai perintah ?

1.3 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup yang dibuat adalah pembahasan tentang komponen yang digunakan, yaitu :

1. Membahas mengenai perancangan menggunakan Mikrokontroler AVR yaitu Atmega 8 sebagai basis untuk mengendalikan motor.
2. Membahas mengenai perancangan menggunakan motor DC permanen magnet sebagai penggerak mikrokontroler..
3. Membahas mengenai perancangan menggunakan adapter bluetooth untuk komunikasi smartphone dengan motor.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk membuat rangkaian elektronik yang berfungsi sebagai pengontrol
2. Untuk merancang sistem kontrol motor pemindah barang.
3. Untuk mengendalikan kecepatan dan arah putar motor DC agar Menggerakkan motor sesuai perintah.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari sistem yang telah dirancang adalah sebagai berikut :

1. Alat yang dirancang bernama mobile robot pemindah barang yang nantinya akan bermanfaat sebagai pengganti konveyor yang statis dengan beberapa kelebihan dibandingkan dengan konveyor konvensional
2. Akses suara membuat motor lebih mudah dikendalikan lebih praktis dan lebih efisien.

1.6 Sistematika Penulisan

Isi penulisan skripsi ini sesuai dengan yang akan direncanakan adalah sebagai berikut :

BAB 1 : PENDAHULUAN

Membahas tentang latar belakang, tujuan pembahasan, pembatasan masalah, metode penulisan dan sistematika penulisan.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dibahas mengenai tinjauan pustaka dan dasar teori yang menjadi panduan pada pembuatan tugas akhir.

BAB 3 : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan menerangkan mengenai beberapa obyek pengamatan, dan tentang perencanaan dan pembuatan robot pemindah pembawa barang. Peralatan dan bahan yang akan digunakan dan pembahasan cara kerja sistem yaitu cara kerja komponen dan cara kerja sistem secara

keseluruhan. Skematik rangkaian dan diagram alir juga akan dibahas pada bab ini.

BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang pengujian sistem yang digunakan, pembuatan skema rangkaian, pemasangan komponen, menganalisa hasil dari alat tersebut dan perakitan alat.

BAB 5 : PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan yang didapatkan dari pengukuran dan pengujian keseluruhan sistem dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka Relevan

Penelitian ini dirancang untuk mengembangkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya.

Kebutuhan manusia akan penggunaan teknologi semakin berkembang, sehingga membuat teknologi makin berkembang sangat pesat dalam menyediakan kebutuhan-kebutuhan dasar yang sudah menjadi pokok dari teknologi itu sendiri seperti kecepatan, ketepatan, otomatisasi yang tidak berhenti mengganggu jalannya sebuah proses yang terkait langsung terhadap teknologi yang sedang digunakan. Perkembangan teknologi meliputi berbagai macam bidang, salah satunya meliputi bidang pergudangan. Terdapatnya teknologi yang mampu memindahkan barang secara otomatis akan sangat membantu dalam berjalannya setiap proses yang berada di gudang. Robot pemindah barang otomatis merupakan sebuah kendaraan yang digunakan pada umumnya di dunia industri khususnya di bagian pergudangan (Sudimanto and Kevin 2020).

Menurut (Harahap, Oktrialdi, and Cholish 2018). Berkembangnya teknologi yang semakin canggih dan modern seiring dengan kebutuhan manusia yang bervariasi kita dapat membuat sesuatu yang manual menjadi otomatis, sehingga akan mempermudah atau meringankan setiap pekerjaan. Dengan hal tersebut kita membutuhkan suatu alat berbasis mikrokontroler yang dapat diisi perintah program yang sesuai dengan kebutuhan berdasarkan nilai masukan (input) dan memprosesnya kemudian mengeluarkan hasil keluaran (output) berdasarkan perintah program yang telah tersimpan dalam memori IC.

Menurut (Fakhriza et al. 2019). Perkembangan ini sangat memberi pengaruh yang besar, baik itu dalam dunia pendidikan, industri dan kehidupan sehari-hari. Kebutuhan yang mendesak di era modernisasi Industri maupun di bidang lainnya akan penggerak otomatis yang disebabkan keterbatasannya personil untuk terjun langsung dalam melakukan proses pengendalian atau tugas lainnya. Dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mendorong manusia untuk berusaha mengatasi segala permasalahan yang timbul salah satunya dengan menggunakan robot.

Menurut (Hidayatullah¹, Jhonson Efendi Hutagalung² 1 2018). Karena di setiap industri sekarang untuk perakitan komponen dalam memproses produksi produk telah banyak menggunakan jasa robot. 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.

Menurut (Hutagalung et al. 2018). Robot kini telah banyak dikembangkan oleh perusahaan perusahaan besar, hal ini dilakukan agar mempermudah pekerjaan manusia dalam melakukan semua pekerjaannya. Aplikasi robot yang paling banyak dikembangkan di teknologi robot yaitu robot beroda. Penulis berkeinginan membuat robot yang dikendalikan dengan perintah manusia melalui komunikasi smartphone yang berbasis Android. Dengan perintah yang kita berikan maka robot tersebut akan bergerak dibarengi dengan sekalian mengangkat barang pada bodi dari robot tersebut. Bodinya dibuat mendarat sehingga dapat kita meletakkan bahan atau barang dengan baik. Dengan pusat kontrol adalah sebuah mikrokontroler Arduino Uno yang dikoneksi ke smartphone dengan perangkat

bluetooth. Setelah program di-download ke IC control maka motor akan berputar menggerakkan robot sesuai dengan perintah suara yang diberikan.

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).

Dengan menggunakan bluetooth komunikasi antara mikrokontroler dengan smartphone Android dapat dilakukan tanpa kabel. Sistem mikrokontroler dapat menerima dan menterjemahkan kode karakter ASCII yang dapat dikontrol oleh smartphone Android. Untuk menerima masukan dari output itu sendiri, sistem mikrokontroler harus dapat memberikan umpan balik. Untuk mengontrol robot menggunakan perintah suara pada smartphone Android terdapat fitur pengenalan suara (Chan et al. 2020).

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 suatu pengembangan teknik dan sistem yang memungkinkan komputer untuk menerima masukan berupa kata yang diucapkan (Sulistyo 2019).

Metode Speech Recognition juga merupakan sistem yang digunakan untuk mengenali perintah kata dari suara manusia dan kemudian diterjemahkan menjadi suatu data yang dimengerti oleh komputer. Keuntungan dari sistem ini adalah pada kecepatan dan kemudahan dalam penggunaannya. Hasil akhirnya jika tombol yang pada aplikasi android ditekan maka akan merekam suara lalu suara

akan dikirim ke arduino lewat Bluetooth dan jika perintah suara sesuai maka mobil robot akan berjalan (Chayati, Haryoko, and Wijayanti 2018).

Aplikasi Pengontrol Robot Mobil Berbasis Android Menggunakan Suara merupakan pengembangan dari penerapan metode Mel Frequency Cepstral Koefisien (MFCC), dimana pengontrolan dilakukan dengan pengenalan perintah kata bahkan kalimat. Aplikasi Pengontrol Robot Mobil Berbasis Android ini Menggunakan Suara dikembangkan dengan menggunakan Android Studio. Aplikasi dirancang tidak hanya dapat dikontrol dengan perintah suara, tapi juga dapat dikontrol dengan perintah tombol dan pengetikan teks. Robot Mobil nantinya yang dikontrol melalui smartphone juga dirancang dapat juga berhenti secara otomatis, jika terdapat suatu halangan di depan robot mobil dengan memanfaatkan sensor ultrasonik (sensor jarak) yang terpasang pada bagian depan robot mobil (Cendana, Wiranatha, and Wibawa 2017).

Menurut (Amin, Ananda, and Eska 2019). Dengan berkembangnya teknologi dibidang elektronika, maka tidak dimungkinkan lagi pengaplikasian suatu sistem memerlukan tempat dan ukuran yang luas. Seperti pengaplikasian sistem mobil robot yang menggunakan IC Driver dari Mini victor yang menggunakan komponen SMD. Penelitian yang akan dilakukan yaitu, merancang mobil robot dengan menggunakan driver mini victor L298, yang merupakan sebagian dari modulnya menggunakan komponen SMD. Selain itu, mobil robot yang akan dirancang, juga akan diberi dua perintah dari android, baik perintah dari google voice maupun dari button android.

Pada Penggunaan robot tidaklah lepas dari fungsi motor driver itu sendiri dan Arduino Uno. Misalnya saja penggunaan robot pengendali Android yang

dibuat ini, untuk menggerakkan motor dc tersebut, kita harus menggunakan driver motor DC dengan nantinya agar jalan motor dapat maju, mundur dan berputar. Untuk mengendalikan robot sudah menggunakan koneksi bluetooth dan dikendalikan dari smartphone Android. Perangkat lunak yang digunakan pada sistem kontrol pengendalian motor dc dengan menggunakan smartphone Android voice control adalah pemrograman Arduino Ide dengan bahasa C. setelah program dirancang selanjutnya program tersebut di upload ke mikrokontroler secara langsung melalui PC atau laptop untuk menyimpan program ke chip Arduino (Hutagalung et al. 2018).

Menurut (Suzantry H and Mardiana 2018). 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 pemograman board arduino yang menggunakan Arduino Software (IDE). Chip ATmega328 yang terdapat pada Arduino Uno telah di isi dengan program awal yang sering disebut Bootloader.

Menurut (Faroqi, WS, and Nugraha 2016). Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa sinyal suara dapat juga digunakan untuk berinteraksi dengan komputer, sehingga interaksi tersebut dapat berjalan lebih alami. Penelitian yang dilakukan dengan menggunakan data sinyal suara ini umumnya disebut dengan pemrosesan sinyal suara (speech processing). Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem yang dapat mengenali suara dalam bentuk kalimat agar kedepannya bisa digunakan dalam teknologi listrik.

2.2 Landasan Teori

2.2.1. *Google Assistant*

Google assistant adalah suara virtual google yang didukung oleh kecerdasan buatan dan dikembangkan oleh google yang terutam tersedia di perangkat seluler dan perangkat rumah pintar. Tidak seperti *Google Now*, *Google Assistant* dapat terlibat dalam percakapan dua arah. Google Assistant awalnya memulai debutnya pada bulan mei 2016 sebagai bagian dari aplikasi perpesanan Google Allo, dan pembicara yang diaktifkan suara Google Home. Setelah periode eksklusif pada ponsel pintar pixel dan pixel XL, lalu mulai diluncurkan di perangkat android lainnya pada bulan februari 2017, termasuk ponsel pintar pihak ketiga dan Android Wear, dan dirilis sebagai aplikasi yang berdiri sendiri pada sistem operasi IOS pada bulan Mei. Di samping pengumuman pengembangan perangkat lunak pada bulan April 2017, *Google Assistant* telah, dan sedang, diperluas untuk mendukung berbagai macam perangkat, termasuk mobil dan peralatan rumah.

2.2.2 *Fungsi Google Assistant*

Sebenarnya fungsi utama Google Assistant adalah untuk menawarkan perintah suara, penelusuran suara, dan kontrol perangkat yang diaktifkan dengan suara, memungkinkan kalian menyelesaikan sejumlah tugas setelah kalian mengucapkan kata-kata “OK Google” atau “Hai, Google”. Ini dirancang untuk memberi kalian interaksi percakapan, namun ada fungsi lain dari Google assistant tersebut yaitu sebagai berikut :

1. Menerjemahkan bahasa
2. Memainkan musik dan vidio

3. Memberikan rekomendasi restoran dan pom bensin terdekat
4. Menyetel alarm dan membuka aplikasi
5. Teman hiburan.

2.2.3 Kelebihan Dan Kekurangan Pada Google Assistant

2.2.3.1 Kelebihan Google Assistant

1. Dapat membuka aplikasi dengan cepat, dengan bantuan Google Assistant kalian dapat membuka aplikasi apa pun.
2. Temukan tempat terdekat, Google Assistant juga dapat mencari tempat di dekat kalian. Jika kalian harus pergi ke restoran atau hotel terdekat.
3. Pesan tiket film, teman juga dapat membantu kalian memesan tiket film.
4. Temukan Gambar, jika kalian ingin melihat gambar apapun di google, kalian hanya perlu mengucapkan Google Image di mikrofon pada aplikasi Google Assistant.
5. Temukan informasi dengan cepat.

2.2.3.2 Kekurangan Google Assistant

1. Tidak bisa berfungsi tanpa jaringan.
2. Bahasa hindi tidak didukung sepenuhnya.
3. Memakan banyak daya.
4. Membutuhkan banyak penyimpanan.
5. Penggunaan data tinggi.

2.3 Motor Penggerak

Motor adalah sebuah motor listrik yang 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.

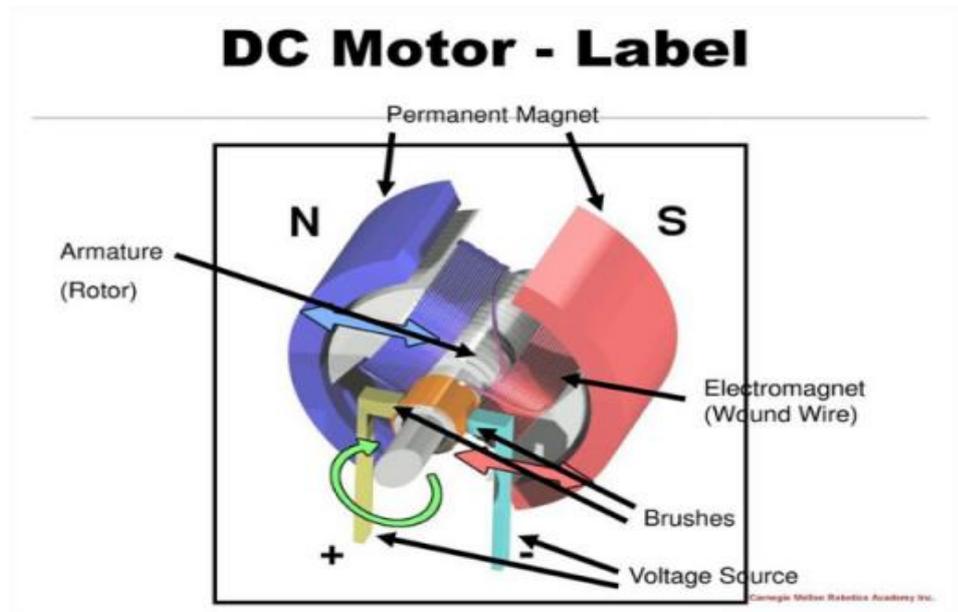


Gambar 2.1 Motor DC

2.3.1 Motor DC

Menurut (Amin Dkk, 2019). Sesuai dengan namanya, motor dc adalah jenis motor yang dikendalikan searah atau DC (Direct Current). Motor ini memiliki dua kabel, satu kabel dihubungkan ke tegangan positif, dan kabel kedua dihubungkan ke ground. Kabel yang ketegangan positif boleh yang mana saja. Arah putaran rotor (bagian motor yang berputar) ditentukan oleh kabel yang terhubung ke

tegangan positif. Berdasarkan prinsip kerja dari motor DC, yang dicetuskan oleh Michael Faraday, mengatakan ketika pada bagian rotor atau kumparan, yang dialiri arus listrik dari baterai atau sumber didekatkan medan magnet, maka pada kumparan atau rotor akan muncul gaya dorong yang akan membuat kumparan berputar.



Gambar 2.2 DC Motor-Label

<https://serviceacjogja.pro/pengertian-motor-dc/>

2.3.2 Jenis-jenis Motor DC

1. Motor DC sumber daya terpisah (*Separately Excited DC Motor*).
Pada motor DC jenis sumber daya terpisah ini, sumber arus listrik untuk kumparan medan (*Field Winding*) terpisah dengan arus listrik untuk kumparan angker (*Armature Coil*).

2. Motor DC sumber daya sendiri (Self Excited DC Motor)

Pada motor DC jenis sumber daya sendiri atau *Self Excited Motor DC* ini, kumparan medan (*Field Winding*) dihubungkan secara seri, paralel ataupun kombinasi seri-paralel dengan kumparan angker (*Armature Winding*).

2.3.3 Driver Motor DC dengan IC L293D

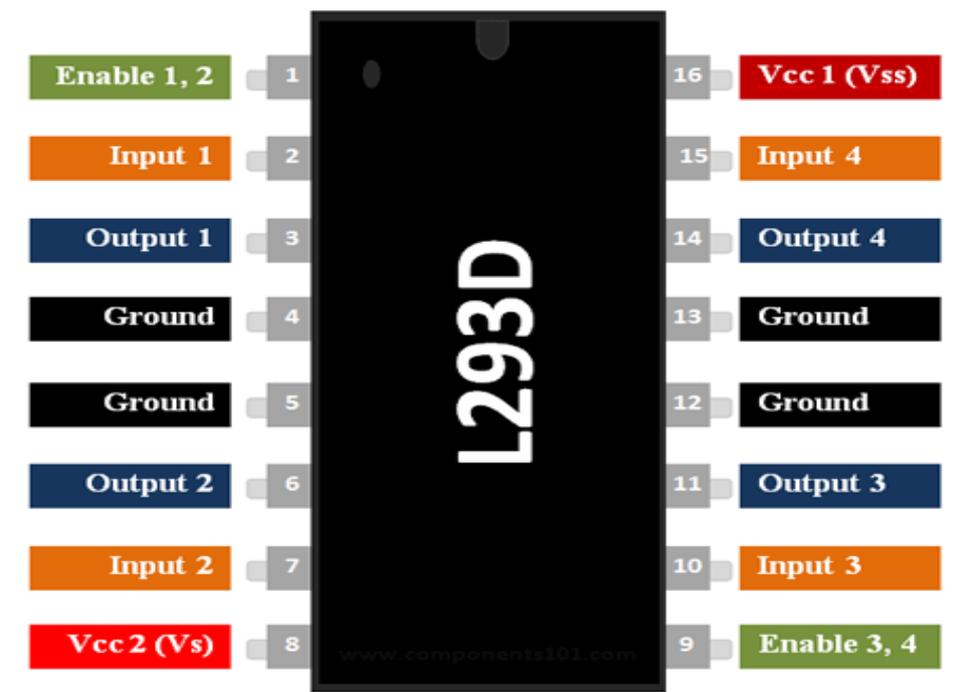
Menurut (Sudimanto,2020). Driver motor berfungsi untuk membalikan polaritas tegangan yang berada pada motor, sehingga membuat pergerakan motor terbagi menjadi 2 arah yaitu, arah yang searah dengan jarum jam, dan arah yang berkebalikan dengan arah jarum jam. Ketika melakukan pengaturan terhadap perbedaan tegangan daya motor dari 0 V sampai tegangan maksimum maka, dibutuhkan motor controller atau driver motor. Modul motor ini memungkinkan mikrokontroler dapat menjalankan 2 Motor DC secara bersamaan maupun bergantian.

Driver motor DC digunakan karena arus yang keluar dari mikrokontroler tidak mampu mencukupi kebutuhan motor DC. Driver motor L293D menggunakan IC L293D yang merupakan jenis monolitik tegangan tinggi, didesain untuk keperluan beban induktif seperti motor DC, relay, motor stepper. IC L293D berfungsi sebagai pengarah dari kedua motor sebagai penggerak roda belakang (Sugiharto,2017).

Fungsi Pin Driver Motor DC IC L293D :

- a. Pin EN (Enable, EN1.2, EN3.4) berfungsi untuk mengijinkan driver menerima perintah untuk menggerakan motor DC.

- b. Pin In (Input, 1A, 2A, 3A, 4A) adalah pin input sinyal kendali motor DC.
- c. Pin Out (Output, 1Y, 2Y, 3Y, 4Y) adalah jalur output masing-masing driver yang dihubungkan ke motor DC.
- d. Pin VCC (VCC1, VCC2) adalah jalur input sumber tegangan rangkaian kontrol driver dan VCC2 adalah jalur input sumber tegangan untuk motor DC yang dikendalikan.
- e. Pin GND (Ground) adalah jalur yang harus dihubungkan ke ground, pin GND ini ada 4 buah yang berdekatan dan dapat dihubungkan ke sebuah pendingin kecil.



Gambar 2.3 Konstruksi Pin Motor Driver IC L293D

<https://components101.com/l293d-pinout-features-datasheet>

2.4 Mobile Robot

Robot mobil atau mobile robot adalah konstruksi robot yang ciri khasnya adalah mempunyai aktuator berupa roda untuk menggerakkan keseluruhan badan robot tersebut, sehingga robot tersebut dapat melakukan perpindahan posisi dari satu titik ke titik yang lain. Robot 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 mobile minimal diperlukan pengetahuan tentang mikrokontroler dan sensor-sensor elektronik.



Gambar 2.4 Mobile Robot Pemindah Barang

Mobile robot berarti robot yang berfungsi untuk dapat bergerak atau berpindah tempat, struktur umum sebuah mobile robot yang bergerak di darat dapat dipilah menjadi bagian sebagai berikut : (Chayati,2018).

1. Sistem mekanik, bagian meliputi bentuk dasar dari sistem pergerakan, susunan steering sensor.

2. Sistem pengendali pergerakan, bagian ini merupakan gabungan antara prinsip-prinsip algoritma dan alat yang bertujuan untuk melangkah pada arah tertentu, mengubah arah gerakan dan menambah atau mengurangi kecepatan.
3. Sistem sensor, bagian ini berfungsi untuk mengenali lingkungan dan menjadi masukan untuk sistem pengendali gerakan.

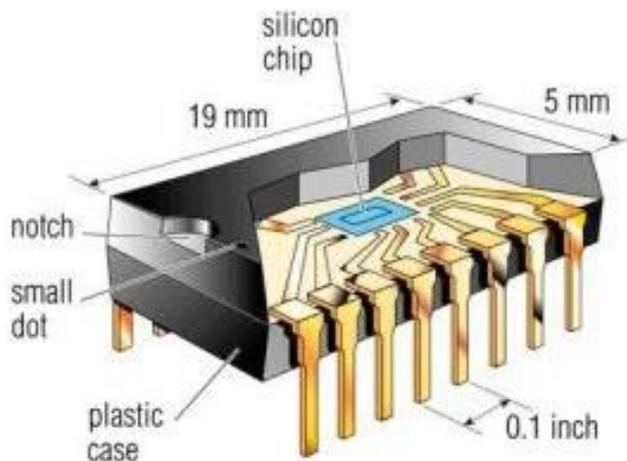
2.5 Controller

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 di program sebelumnya. Komponen kontroler yang digunakan pada robot adalah mikrokontroler.

2.5.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol atau pengendali rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program di dalamnya. Mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis. Menurut Partaonan Harahap Dkk, 2018. Ada perbedaan penting antara mikroprosesor dan mikrokontroler. Mikroprosesor merupakan *CPU (Central Processing Unit)* tanpa memori dan I/O pendukung sebuah computer, sedangkan mikrokontroler umumnya terdiri dari CPU, memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti *Analog-to-Digital Converter (ADC)* yang sudah terintegrasi di dalamnya. Kelebihan utama mikrokontroler ialah tersedianya RAM dan

peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat ringkas.



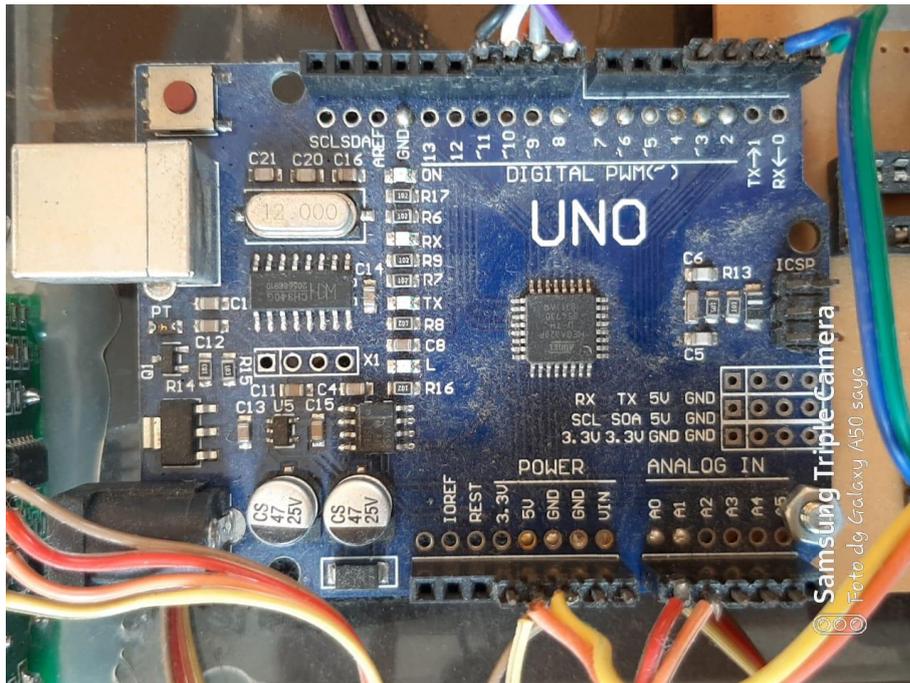
Gambar 2. 5 Mikrokontroler

<https://ndoware.com/apa-itu-mikrokontroler-dan-mikroprosesor.html>

2.6 Arduino

Menurut Andrianto dan Darmawan (2017 : 15) Arduino adalah suatu perangkat prototipe elektronik berbasis mikrokontroler yang fleksibel dan open-source, perangkat keras dan perangkat lunaknya mudah digunakan. Tujuan dibuatnya arduino adalah untuk memudahkan pengguna dalam berinteraksi dengan lingkungannya dengan menggunakan mikrokontroler AVR. Arduino adalah sebuah *board* mikrokontroler yang berbasis Atmega 328. *Shield* adalah sebuah papan yang dapat dipasang diatas arduino *board* untuk menambahkan kemampuan dari arduino *board*. Bahasa pemrograman arduino adalah bahasa pemrograman yang umum digunakan untuk membuat perangkat lunak yang ditanamkan pada arduino *board*.

Arduino dikatakan sebagai platform dari physical computing yang bersifat open source. Perlu dipahami bahwa kata “platform” Disini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ini adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih (Muhammad Amin Dkk, 2019).

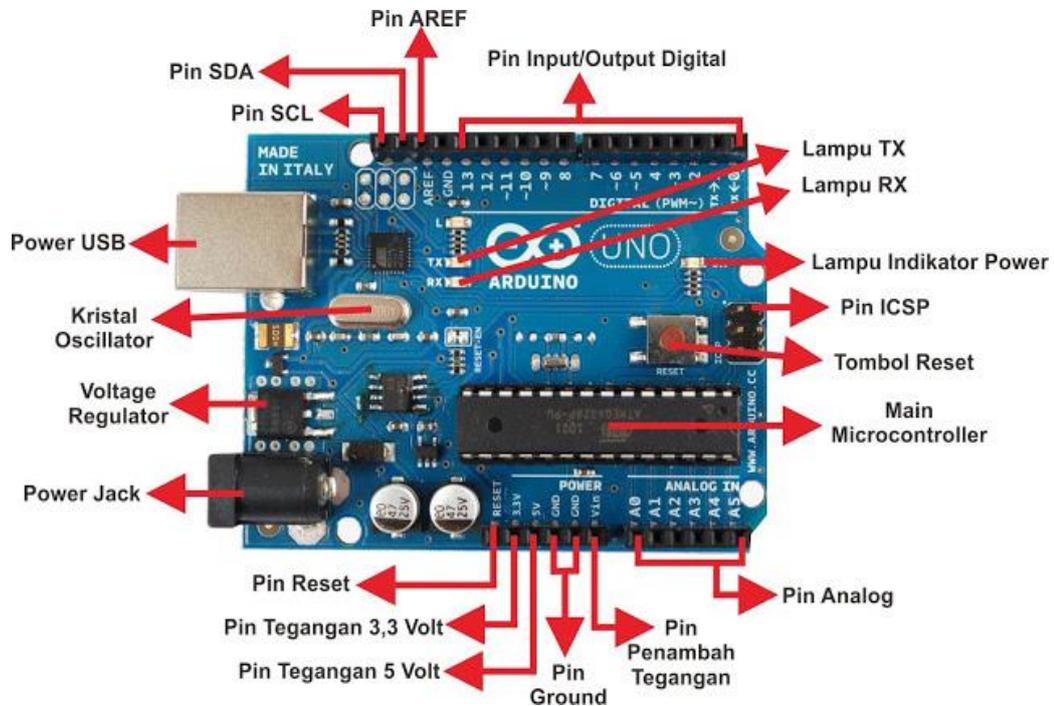


Gambar 2.6 Arduino Uno

2.6.1 Spesifikasi Arduino Uno

Arduino uno adalah varian arduino yang paling banyak di gunakan . Arduino Uno R3 dapat diberi daya melalui koneksi USB (*Universal Serial Bus*) atau melalui *power supply eksternal*. Apabila Arduino Uno dihubungkan ke kedua sumber daya yang akan digunakan secara otomatis. *Power supply eksternal*(yang bukan melalui USB) dapat berasal dari adaptor AC ke DC atau baterai. Jika

menggunakan baterai, ujung kabel yang dihubungkan ke baterai dimasukkan ke dalam pin GND dan Vin yang berada pada konektor *POWER*.



Gambar 2.7 Bagian-bagian Arduino Uno

<https://www.aldyrazor.com/2020/04/gambar-arduino-uno.html>

Fungsi dari bagian-bagian arduino uno sebagai berikut :

1. Power USB berfungsi untuk menghubungkan papan arduino dengan komputer lewat USB.
2. Power Jack berfungsi sebagai supply atau sumber listrik untuk arduino dengan tipe Jack. Input DC 5-12V.
3. Voltage Regulator IC ini digunakan untuk menstabilkan tegangan eksternal dari jack No.2 menuju 5V, tegangan aman papan arduino.
4. Crystal Oscillator berfungsi sebagai layaknya detak jantung pada arduino.

5. Reset berfungsi untuk mengulang program Arduino dari awal atau RESET.
6. PIN 3,3, 5, GND, Vin
 - 3,3V sumber tegangan output 3,3 Volt
 - 5V Sumber tegangan output 5 volt
 - GND Ground atau pin negatif dalam sirkuit elektronik, akhir dari setiap jalur arus listrik.
 - Vin Pin untuk memasok listrik dari luar ke papan arduino sekitar 5 volt.
7. Analog Pin Arduino UNO memiliki enam pin analog A0 sampai A5. Digunakan untuk membaca sinyal atau sensor analog seperti sensor jarak, suhu, dan mengubahnya menjadi nilai digital.
8. IC Mikrokontroler IC atau Integrated Circuit, alias otak dari papan arduino. IC ini yang diprogram oleh papan arduino untuk mengatur pin digital dan pin analog.
9. ICSP pin Sebagian besar ICSP adalah untuk AVR. Dalam arduino terdapat enam pin MOSI, MISO, SCK, RESET, VCC dan GND. Bisa digunakan dengan Bootloader.
10. Led Power Indicator lampu ini akan menyala dan menandakan papan arduino mendapatkan supply listrik dengan baik. Namun jika tidak menyala berarti ada sesuatu yang salah dengan supply listrik atau papan arduinonya.
11. Led TX dan RX dua LED tersebut akan berkedip saat pemrograman IC atau Papan Arduino berlangsung.

12. Digital Pins I/O papan arduino memiliki 14 digital pin. Berfungsi untuk memberikan nilai logika (0 atau 1). Pin berlabel ”~” adalah Pin-pin PWM (Pulse Width Modulation) yang dapat digunakan untuk menghasilkan PWM. Digital Pin I/O dapat digunakan seperti saklar.
13. AREF dapat digunakan untuk mendapatkan sumber tegangan yang dapat diatur lewat IC. Tegangannya antara 0 sampai 5 Volt.

2.6.2 Bahasa Pemrograman Arduino Uno

Arduino uno dapat diprogram dengan perangkat lunak Arduino. Pilih arduino uno dari *Tool* lalu sesuaikan dengan mikrokontroler yang digunakan. Pada Atmega328 pada arduino memiliki *bootloader* yang memungkinkan anda untuk meng-upload program baru tanpa menggunakan programmer hardware eksternal, ini berkomunikasi dengan menggunakan protokol dari bahasa C. Bahasa pemrograman arduino adalah bahasa pemrograman utama yang digunakan untuk membuat program untuk arduino uno.

1. Digital

- a) *Pin Mode* (pin, *mode*) Digunakan untuk menetapkan *mode* dari suatu pin. Pin yang akan digunakan pin 0-19 (pin analog 0-5 adalah pin 14-19). Mode yang digunakan adalah *INPUT* atau *OUTPUT*.
- b) *Digital Write* (pin, *value*) Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai *OUTPUT*, pin tersebut dapat dijadikan HIGH (dinaikan menjadi 5 volt) atau *LOW* (diturunkan menjadi *ground*).
- c) *Digital Read* (pin) Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai *INPUT* maka dapat menggunakan kode ini untuk mendapatkan nilai pin tersebut apakah *HIGH* (dinaikan menjadi 5 volt) atau *LOW* (diturunkan menjadi *ground*).

2. Analog

- a) *Analog Write* (pin, *value*) Beberapa pin pada arduino mendukung PWM (Pulse Width Modulation) yaitu pin 3, 5, 6, 9, 10, 11. Ini dapat merubah pin hidup (*on*) atau mati (*off*) dengan sangat cepat sehingga membuatnya dapat berfungsi layaknya keluaran analog.
- b) *Analog Read* (pin) Ketika pin analog ditetapkan sebagai *INPUT* maka anda dapat membaca keluaran voltasenya. Keluaranya berupa angka antara 0 (0 volt) dan 1 (5 volt).

3. Struktur

- a) *void setup* () { } Semua kode didalam kurung kurawal akan dijalankan hanya satu kali ketika program arduino dijalankan untuk pertama kalinya.
- b) *void loop* () { } Fungsi ini akan dijalankan setelah *setup* (fungsi *void setup*) selesai. Setelah dijalankan satu kali fungsi ini akan dijalankan lagi dan lagi secara terus menerus sampai catu daya dilepaskan.

4. Syntax

- a) // (komentar satu baris) Terkadang diperlukan untuk memberi catatan pada diri sendiri apa arti dari kode-kode yang dituliskan. Cukup menuliskan dua buah garis miring dan apapun yang diketikan dibelakangnya akan diabaikan oleh program.
- b) /**/ (komentar lebih dari satu baris) Jika memiliki banyak komentar, hal ini dapat dituliskan pada beberapa baris sebagai komentar. Semua hal yang terletak di antara dua simbol tersebut akan diabaikan oleh program.
- c) { } (kurung kurawal) Digunakan untuk mendefinisikan kapan blok program mulai dan berakhir (digunakan juga pada fungsi dan perulangan).

d) ; (titik koma) Setiap baris kode harus diakhiri dengan tanda titik koma. Apabila ada tanda titik koma yang tidak dituliskan, maka program tidak akan bisa dijalankan.

5. variable

- a) *int* (integer) Digunakan untuk menyimpan angka dalam 2 byte (16 bit) dan mempunyai rentang dari -32,7268 sampai 32,767.
- b) *Long* Digunakan ketika *integer* sudah tidak mencukupi lagi. Memakai 4 byte(32 bit) dari memori dan mempunyai rentang dari - 2,147,483,684 sampai 2,147,483,647.
- c) *Boolean* Variabel sederhana yang digunakan untuk menyimpan nilai *TRUE* (benar) atau *FALSE* (salah).
- d) *Float* digunakan untuk angka desimal (*floating point*). Memakai 4 byte (32 bit) dari memori dan mempunyai rentang dari -3.4028235E+38 dan 3.4028235E+38.
- e) *char* (*character*) Menyimpan 1 karakter menggunakan kode ASCII (misalnya A = 65). Hanya memakai 1 byte (8 bit) dari memori.

2.6.3 Deskripsi Arduino Uno

Arduino adalah sebuah board mikrokontroler yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu men-support mikrokontroler; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB. Masing-masing dari 14 pin digital pada Uno dapat digunakan sebagai input atau *output*,

menggunakan fungsi *pinMode*, *digital Write* dan *digital Read*, mereka beroperasi di 5 volt (Masnur,2021).

Tabel 2. 1 Deskripsi Arduino Uno merupakan penjelasan dari Arduino

NO	NAMA KOMPONEN	KETERANGAN
1	Mikrokontroler	Atmega 328
2	Tegangan Pengoperasian	5 Volt
3	Batas Tegangan Input yang disarankan	7 – 12 Volt
4	Batas Tegangan Input	6 - 20 Volt
5	Jumlah pin I/O digital	14 pin (6 diantaranya menyediakan keluaran PWM)
6	Jumlah Pin Input Analog	6 pin
7	Arus DC Tiap pin I/O	40Ma
8	Arus DC untuk pin 3,3 Volt	50Ma
9	<i>Memori Flash</i>	32 KB (Atmega328) sekitar 0,5 KB digunakan oleh bootloader
10	SRAM	2 KB (Atmega 328)
11	EPROM	1 KB (Atmega328)
12	<i>Clock Speed</i>	16 MHz

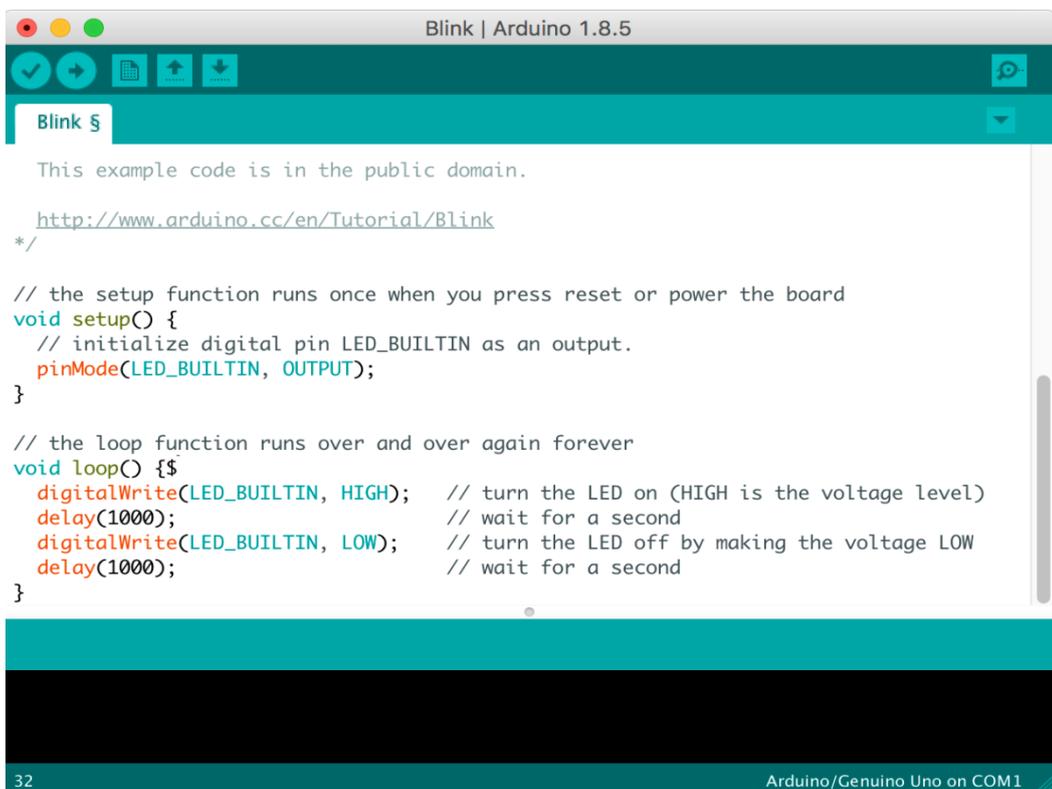
Sumber: arduino.cc

2.6.4 Arduino Software IDE

Menurut (Sutono, 2019). 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 Arduino (Sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan perograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran. IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan

suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler.

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.



```

Blink | Arduino 1.8.5

This example code is in the public domain.

http://www.arduino.cc/en/Tutorial/Blink
*/

// the setup function runs once when you press reset or power the board
void setup() {
  // initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
}

// the loop function runs over and over again forever
void loop() {
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000); // wait for a second
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000); // wait for a second
}

32 Arduino/Genuino Uno on COM1

```

Gambar 2.8 Software Arduino IDE

https://en.wikipedia.org/wiki/Arduino_IDE

2.7 Sensor

Sensor adalah sesuatu yang digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisik atau kimia. Variabel keluaran dari sensor yang diubah menjadi

besaran listrik disebut transduser. Pada saat ini, sensor tersebut telah dibuat dengan ukuran sangat kecil dengan orde nanometer. Ukuran yang sangat kecil ini sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi (Mailan,2017).

2.7.1 Sensor Ultrasonik

Menurut (Limantara,2017). Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik). Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Pada perancangan ini sensor yang digunakan untuk memperoleh informasi keadaan lingkungan adalah sensor Ultrasonik HC-SR04 yang merupakan sensor jarak (*Proximity Detector*).



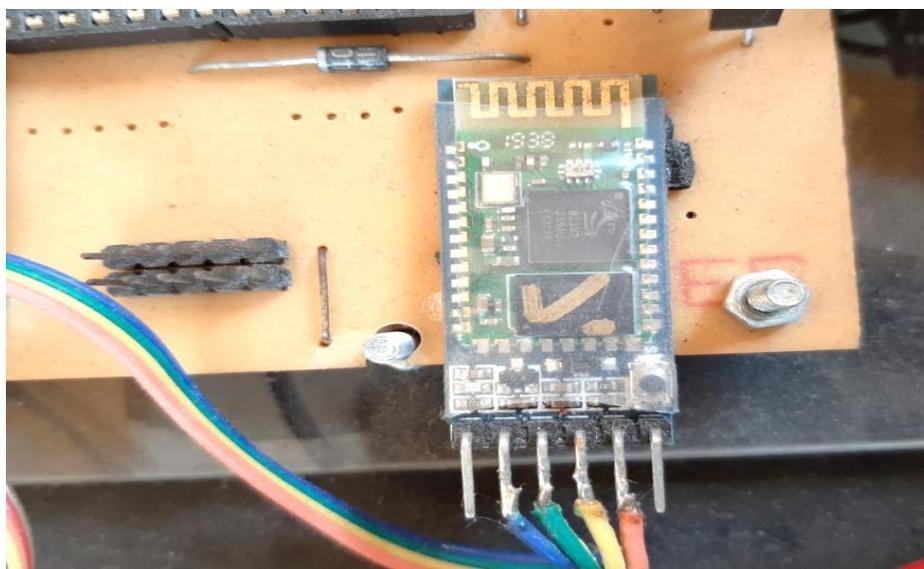
Gambar 2.9 Sensor Ultrasonic HC-SR04

2.8 Bluetooth Module HC-05

Bluetooth adalah protokol komunikasi wireless yang bekerja pada frekuensi radio 2.4 GHz untuk pertukaran data pada perangkat bergerak seperti pada laptop, HP, dan lain-lain. Salah satu hasil contoh modul Bluetooth yang paling banyak digunakan adalah tipe HC-05.

HC-05 Adalah sebuah modul bluetooth SPP (Serial Port Protocol) yang mudah digunakan untuk melakukan komunikasi serial wireless (nirkabel) yang dapat mengkonversi port seial ke Bluetooth. HC-5 menggunakan modulasi bluetooth V2.0 + EDR (Enchanced Data Rate) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 GHz. (Rahmad, Fragastia, 2015).

Jarak sinyal dari HC-05 adalah 30 meter, dengan kondisi tanpa halangan. Module Bluetooth ini juga dapat berkomunikasi secara dua arah.



Gambar 2.10 Bluetooth HC-05

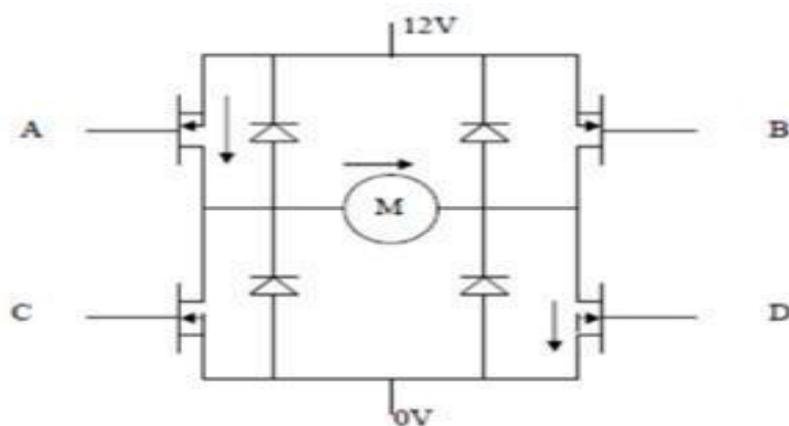
Keterangan pin out pada bluetoooh HC-05 diatas adalah sebagai berikut:

1. EN fungsinya untuk mengaktifkan mode AT Command Setup pada modul HC-

05. Jika pin ini ditekan sambil ditahan sebelum memberikan tegangan ke modul HC-05, maka modul akan mengaktifkan mode AT Command Setup. Secara default, modul HC-05 aktif dalam mode data.
2. Vcc adalah pin yang berfungsi sebagai input tegangan.
 3. GND adalah pin yang berfungsi sebagai ground.
 4. TX adalah pin yang berfungsi untuk mengirimkan data dari modul ke perangkat lain (mikrokontroler).
 5. RX adalah pin yang berfungsi untuk menerima data yang dikirim ke modul HC-05.
 6. STATE adalah pin yang berfungsi untuk memberikan informasi apakah modul terhubung atau tidak dengan perangkat lain.

2.9 Rangkaian H-Bridge Mosfet

menurut (Sofwan Dkk, 2017). H-Bridge adalah sebuah perangkat keras berupa rangkaian yang berfungsi untuk menggerakkan motor. Rangkaian ini diberi nama H-Bridge karena bentuk rangkaianannya yang menyerupai huruf H.



Gambar 2.11 Rangkaian H-Bridge Mosfet

<https://fahmizaleeits.wordpress.com/tag/h-bridge-mosfet/>

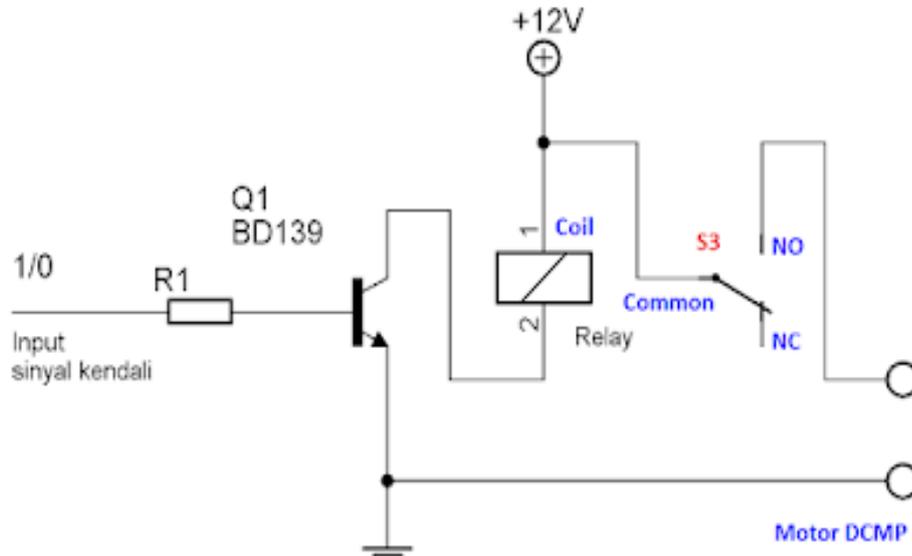
Rangkain ini terdiri dari 2 buah MOSFET kanal P dan dua buah MOSFET kanal N. Prinsip kerja rangkaian ini adalah dengan mengatur mati hidupnya ke 4 MOSFET tersebut. M pada gambar rangkaian tersebut adalah motor DC yang akan dikendalikan. Bagian atas rangkaian akan dihubungkan dengan sumber daya kutub positif, sedangkan bagian bawah rangkaian akan dihubungkan dengan sumber daya kutub negatif. Pada saat MOSFET A dan MOSFET D on sedangkan MOSFET B dan MOSFET C off, maka sisi kiri dari gambar motor akan terhubung dengan kutub positif dari catu daya, sedangkan sisi sebelah kanan motor akan terhubung dengan kutub negatif dari catu daya dan motor akan bergerak searah jarum jam.

2.9.1 Rangkaian Driver Dan Relay

Menurut (Alamsyah Dkk, 2015). Rangkaian driver relay adalah rangkaian yang dibangun dari bermacam-macam komponen elektronika yang memiliki fungsi saling mendukung antara komponen yang satu dengan komponen yang lain. Masing-masing komponen tersebut digunakan untuk mencapai satu tujuan, yaitu dapat membuat saklar elektronik. Selain itu rangkaian driver relay merupakan rangkaian elektronika yang bisa mengendalikan pengoperasian sesuatu dari jarak jauh. Dengan demikian, harus dibuat fungsi rangkaian pengendali yang sama. Bahkan sebaiknya saklar elektronik tersebut bersifat otomatis tanpa ada orang yang bertugas menekan saklar tersebut.

Relay adalah komponen yang terdiri dari sebuah kumparan berinti besi yang akan menghasilkan elektromagnet ketika kumparannya dialiri oleh arus listrik. Elektromagnet ini kemudian menarik mekanisme kontak yang akan

menghubungkan kontak normally open (NO) dan membuka kontak normally close (NC).



Gambar 2.12 Rangkaian Driver Motor Menggunakan Relay

<https://www.robotics-university.com/2015/01/driver-motor-dcmp-menggunakan-relay.html>

2.10 Catu Daya

Catu daya (power supply) adalah sebuah perangkat yang memasok listrik energi untuk satu atau lebih beban listrik. Catu daya menjadi bagian yang penting dalam elektronika yang berfungsi sebagai sumber tenaga listrik misalnya pada baterai atau accu (Sitohang,2018).

Rangkaian catu daya terdiri dari sebuah baterai dan regulator. Output baterai adalah 12 volt DC sedangkan kebutuhan tegangan 5 volt untuk kontroler dan HC05. Untuk itu digunakan ic AN7805 sebagai regulasi tegangan 12 volt menjadi 5 volt. Baterai berfungsi mencatu seluruh rangkaian untuk menggerakkan robot. Power supply (catu daya) dalam suatu sistem robot dibagi menjadi dua bagian,

yaitu bagian untuk kontroler dan bagian untuk manipulator. Bagian kontroler menggunakan elektrik sedangkan bagian manipulator bisa menggunakan elektrik, pneumatic, hidrolik ataupun ketiganya.



Gambar 2.13 Baterai

2.11 Android

Android merupakan sistem operasi berbasis linux yang digunakan untuk telepon seluler (mobile), seperti telepon pintar (smartphone) dan komputer tablet. Android pada mulanya didirikan oleh Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears, dan Chris White pada tahun 2003. (Supardi, 2017 : 1).

Menurut (Sutono,2019). Meyatakann bahwa sejarah awal android berawal dari sebuah perusahaan software kecil yang didirikan pada bulan oktober 2003 di Paolo Alto, California USE. Didirikan oleh beberapa senior di beberapa perusahaan yang berbasis IT dan Communication yakni, Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sear, dan Cris White. Pada bulan Agustus 2005, android diakuisisi oleh Google Inc, seluruh sahamnya dibeli oleh Google. Untuk pengembangan lanjutan

android, dibentuklah OHA (Open Handset Alliance) konsorsium dari 34 perusahaan piranti keras, piranti lunak dan telekomunikasi.



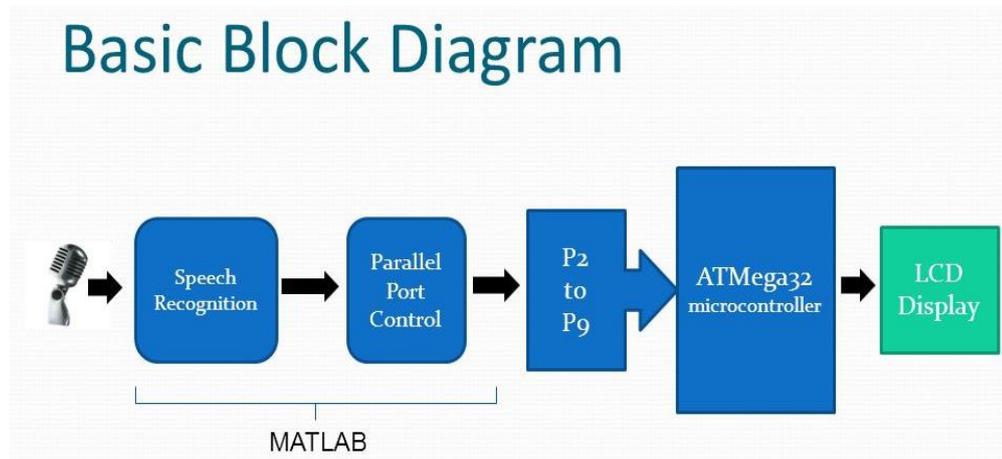
Gambar 2.14 Android

<https://www.liputan6.com/teknologi/read/4298330/google-pixel-dan-galaxy-s20-dapat-patch-keamanan-juli>

2.12 Speech Recognition

Voice Command Recognition System atau yang sering kali disebut dengan teknologi *Speech Recognition* (pengenalan kalimat atau kata) dalam ilmu komputer dan teknik elektronika adalah sebuah sistem yang mengubah kalimat suara menjadi kode-kode digital yang berfungsi sebagai perintah untuk melakukan sesuatu pada sistem, sebagai contoh adalah mengemudikan kendaraan, mematikan atau menghidupkan lampu, maupun tugas-tugas yang lainnya. Beberapa sistem *speech recognition* biasanya menggunakan *Speaker Independent Speech Recognition* sementara yang lainnya menggunakan training. Training ini adalah pelatihan yang dilakukan oleh user terhadap system *Speech Recognition* dimana

Seorang user akan membacakan teks-teks tertentu yang kemudian secara otomatis akan dimasukkan ke dalam sistem *Speech Recognition* (Dani, 2016).



Gambar 2.15 Speech Recognition

<https://slideplayer.com/slide/232523/>

2.13 Transistor

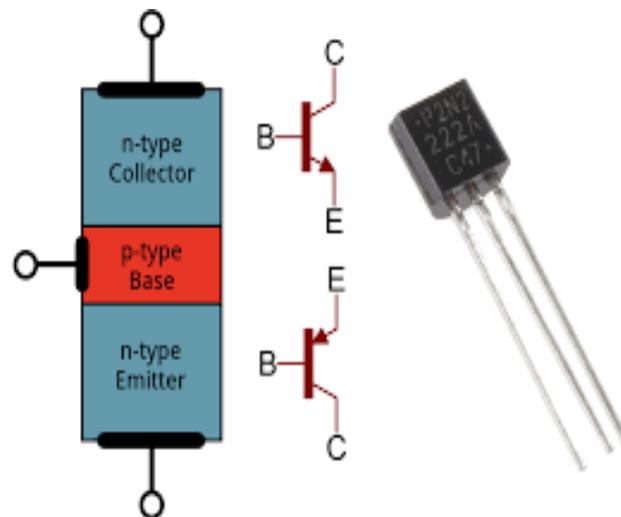
Transistor adalah komponen semikonduktor yang dipakai sebagai penguat, sebagai sirkuit pemutus dan penyambung (switching), stabilisasi tegangan, modulasi sinyal atau sebagai fungsi lainnya.

Transistor adalah komponen aktif yang dibuat dari bahan semikonduktor. Transistor banyak digunakan hampir disemua rangkaian elektronika. Transistor memiliki banyak fungsi diantaranya, digunakan dalam amplifier atau penguat, sebagai saklar berkecepatan tinggi, stabilisasi tegangan, modulasi sinyal, maupun dikemas dalam bentuk IC. Transistor ada dua jenis yaitu FET (Field Effect Transistor) dan BJT (Bipolar Junction Transistor) (Jumiasih,2019).

Fungsi dari transistor :

1. Penguat tegangan
2. Penguat arus

3. Penguat daya
4. Saklar
5. Sensor suhu
6. Regulator tegangan
7. Osilator/pembangkit sinyal
8. Modulator sinyal



Gambar 2.16 Transistor

<https://learn.sparkfun.com/tutorials/transistors/all>

2.14 Dioda

Menurut (Pasaribu,2021). Dioda adalah komponen elektronika yang hanya memperbolehkan arus listrik mengalir dalam satu arah sehingga dioda biasa disebut juga sebagai “Penyearah” Dioda terbuat dari bahan semikonduktor jenis silikon dan germanium. Dioda terbuat dari penggabungan dua tipe semikonduktor yaitu tipe P (Positive) dan tipe N (Negative), kaki dioda yang terhubung pada semikonduktor tipe P dinamakan “Anode” sedangkan yang terhubung pada semikonduktor tipe N disebut ”Katode”. Pada bentuk aslinya pada dioda terdapat

tanda cincin yang melingkar pada salah satu sisinya, ini digunakan untuk menandakan bahwa pada sisi yang terdapat cincin tersebut merupakan kaki Katode. Arus listrik akan sangat mudah mengalir dari anoda ke katoda hal ini disebut sebagai “Forward-Bias” tetapi jika sebaliknya yakni dari katoda ke anoda, arus listrik akan tertahan atau tersumbat hal ini dinamakan sebagai “Reverse-Bias”hole).



Gambar 2.17 Dioda

2.15 Prinsip Kerja Sistem

Dari pembahasan yang telah dijelaskan diatas inilah prinsip kerja dari motor penggerak pemindah barang menggunakan *google asisten* ialah perinsip pengendalian robot Bluetooth membutuhkan satu unit smartphone yang berfungsi sebagai pengirim perintah control arah gerak dengan mengirim data bluetooth dalam sistem aplikasi control bluetooth. Didalamnya sudah diberikan data logika yang akan dikirimkan melalui HC-05 dan masuk kedalam sistem mikrokontroler 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 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu Pelaksanaan

3.1.1 Tempat

Perancangan dan Pengerjaan alat yang berupa sistem pengontrolan motor penggerak pemindah barang menggunakan google asisten ini di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yang bertempat di Jalan Kapten Mukhtar Basri No. 3 Kota Medan, Sumatera Utara.

3.1.2 Waktu

Waktu penulisan penelitian ini yaitu dimulai dari bulan Februari s/d Oktober 2020.

3.2 Alat Dan Bahan

Pada penelitian ini dibutuhkan beberapa alat dan bahan yang akan mendukung sistem tersebut antara lain yaitu :

3.2.1 Peralatan

1. Peralatan komputer/PC.
2. Alat-alat ukur tegangan, voltmeter digital.
3. Perkakas listrik atau toolset.
4. Osiloskop digital.
5. Software pendukung seperti google assistent, arduino soft dan lain-lain.

3.2.2 Bahan

1. IC mikrokontroler Arduino Uno.
2. Adapter Bluetooth HC-05.

3. Sensor SR04.
4. Motor DC permanen magnet.
5. Kapasitor 100Uf/50V, 10Uf/50V dan lain-lain.
6. Casis robot.
7. IC L293D.
8. IC L298D.
9. IC AN7805.
10. Resistor.
11. Dioda.
12. Roda atau Ban
13. PCB rangkain dan casis.
14. Kabel-kabel, Terminal kabel dan sebagainya.

3.3 Metode Alat

Metode yang digunakan dengan melakukan perancangan alat untuk pencapaian tujuan yang memiliki beberapa tahapan sebagai berikut.

3.3.1 Perancangan

Dalam perancangan alat ini yaitu sistem pengontrolan motor penggerak pemindah barang yang bekerja berdasarkan satu perintah suara manusia. Melalui suatu aplikasi smartphome yaitu *google assistant* yang menggunakan dua buah motor DC permanent magnet dan berfungsi untuk menggerakkan roda pada robot, serta rangkaian driver IC L298D sebagai driver motor DC. Rangkain driver ini berfungsi sebagai penguat arus. Selain itu, penggunaan rangkaian catu daya dalam perancangan alat ini juga berfungsi sebagai pemberi suplai arus pada rangkaian kontrol, Rangkaian catu daya terdiri dari sebuah baterai kering rechargeable.

3.3.2 Pemrograman

Merupakan rancangan program arduino IDE untuk mendukung agar perangkat keras dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan, perancangan suatu alat yang berfungsi sebagai pemindah barang secara otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan berfungsi sebagai pengontrol atau pengendali rangkaian elektronik yang pada umumnya dapat menyimpan suatu program di dalamnya.

3.3.3 Tujuan Perancangan Alat

Tujuan metode perancangan pada alat ini adalah untuk membantu meringankan pekerjaan manusia dalam melakukan kegiatan sehari-hari agar nantinya dapat digunakan oleh banyak orang, dan keuntungan lain pada alat ini dapat bekerja di lokasi berbahaya yang tidak dapat dijangkau oleh manusia.

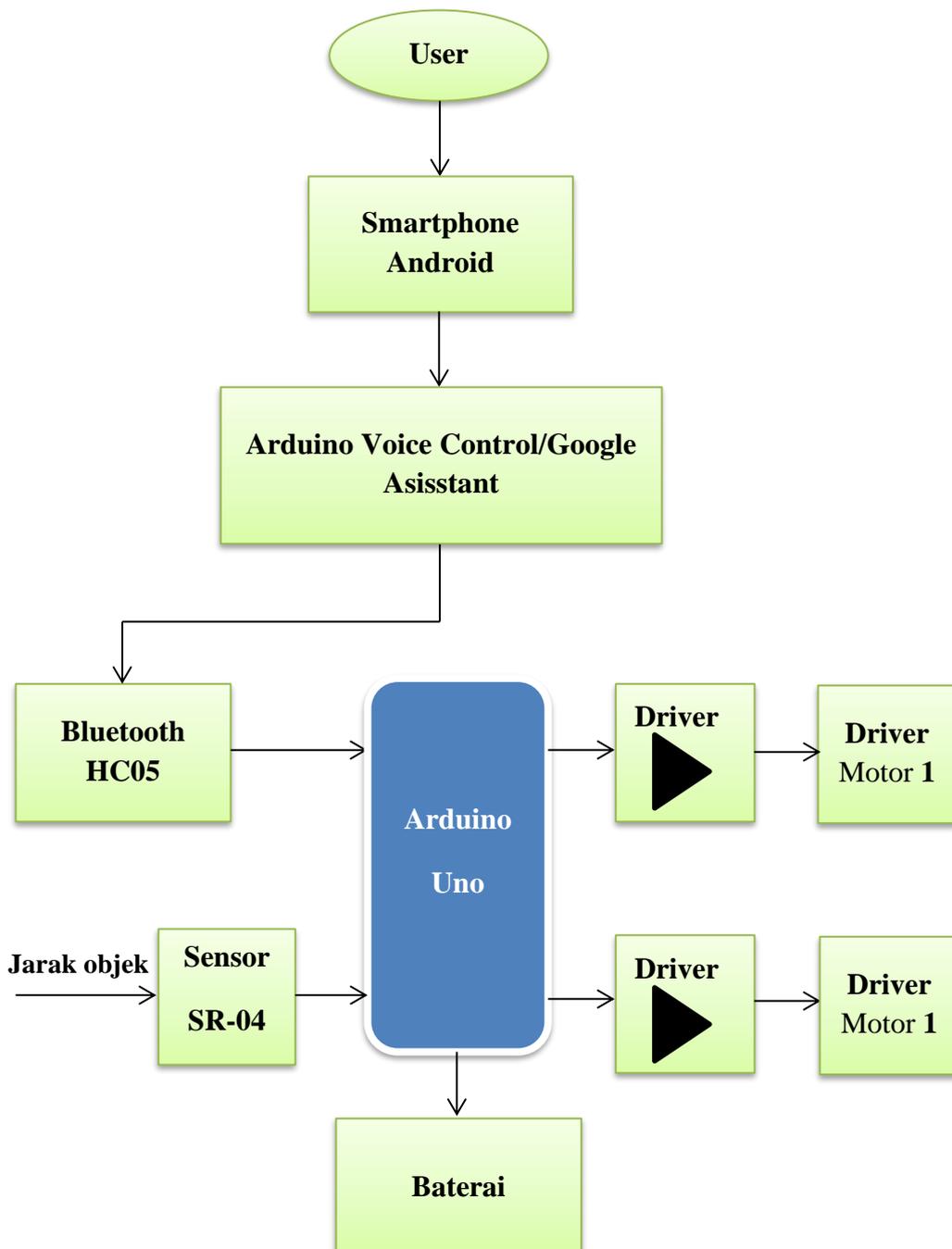
3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan serangkaian proses yang dilakukan selama penelitian yang disusun secara urut dari awal hingga akhir penelitian. Dengan adanya prosedur penelitian, dapat ditentukan arah dan tujuan penelitian tugas akhir ini yang dilakukan pada bulan Februari s/d Oktober 2020 bertempat di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan 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 perancangan sistem kontrol motor sebuah robot pemindah barang, serta membuat rangkaian elektronik yang berfungsi sebagai pengontrol gerak robot dan mengendalikan kecepatan arah putar motor dc untuk menggerakkan robot sesuai perintah.
4. Mengumpulkan data hasil dari 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.

3.5 Blok Diagram Sistem

Blok diagram menggambarkan konfigurasi input dan output sistem. Dalam rancangan ini input berasal dari perintah yang diberikan oleh user melalui Smartphone Android dengan akses suara manusia.



Gambar 3. 1 Blog Diagram Sistem

3.5.1 Prinsip Kerja Sistem

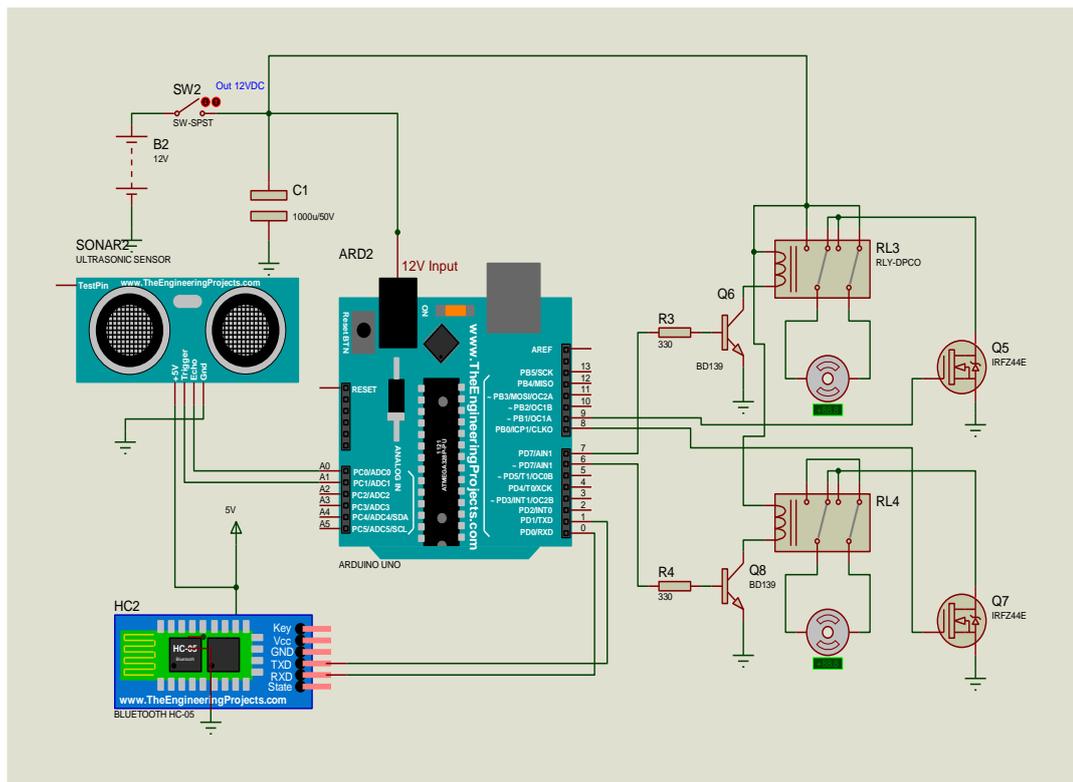
Dalam perancangan ini input berasal dari perintah yang di berikan oleh user melalui smartphone android dengan akses suara manusia menggunakan aplikasi dari Google Asisstant. Sebagai perantara digunakan koneksi bluetooth HC-05 agar perintah dapat dikirim dari sebuah smartphone ke rangkaian kontrol, dan Pada bagian output terdapat relay serta sepasang motor dan penguat arus yang berfungsi sebagai driver motor. Kontroler yang digunakan adalah jenis AVR yaitu atmega 328 dalam board arduino uno. User akan memberikan perintah melalui smarphone dimana pada smartphone berjalan sebuah aplikasi yaitu voice to text converter. Aplikasi tersebut akan mengubah suara manusia menjadi text dan dikirm melalui bluetooth ke kontroler. Kontroler akan mengidentifikasi kode perintah dan mengeksekusinya yaitu mengendalikan gerak robot sesuai perintah yang diberikan. Dengan demikian output sistem adalah gerak arah robot yang diperintahkan oleh user pada sepasang motor DC yaitu gerak maju, mundur, kekiri atau kekanan.

3.6 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras (Hardware) dalam melakukan penelitian ini terdiri dari beberapa rangkaian yang saling terhubung satu sama lain yaitu seperti sensor SR04, adapter bluetooth HC-05, dan motor DC yang terhubung ke rangkaian pengendali Arduino Uno. Perancangan perangkat keras ini dimulai dengan merangkai blok diagram keseluruhan sistem tersebut, setiap blok sistem ini memiliki beberapa fungsi tersendiri. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 3.1 Blok Diagram Sistem.

3.7 Perancangan Rangkaian Keseluruhan Elektronik Motor Penggerak Pemindah Barang.

Pada perancangan rangkaian keseluruhan ini terdapat beberapa komponen-komponen yang akan digunakan dan saling terhubung dengan satu sama lain.



Gambar 3. 2 Rangkaian Keseluruhan Elektronik Motor Penggerak Pemindah barang

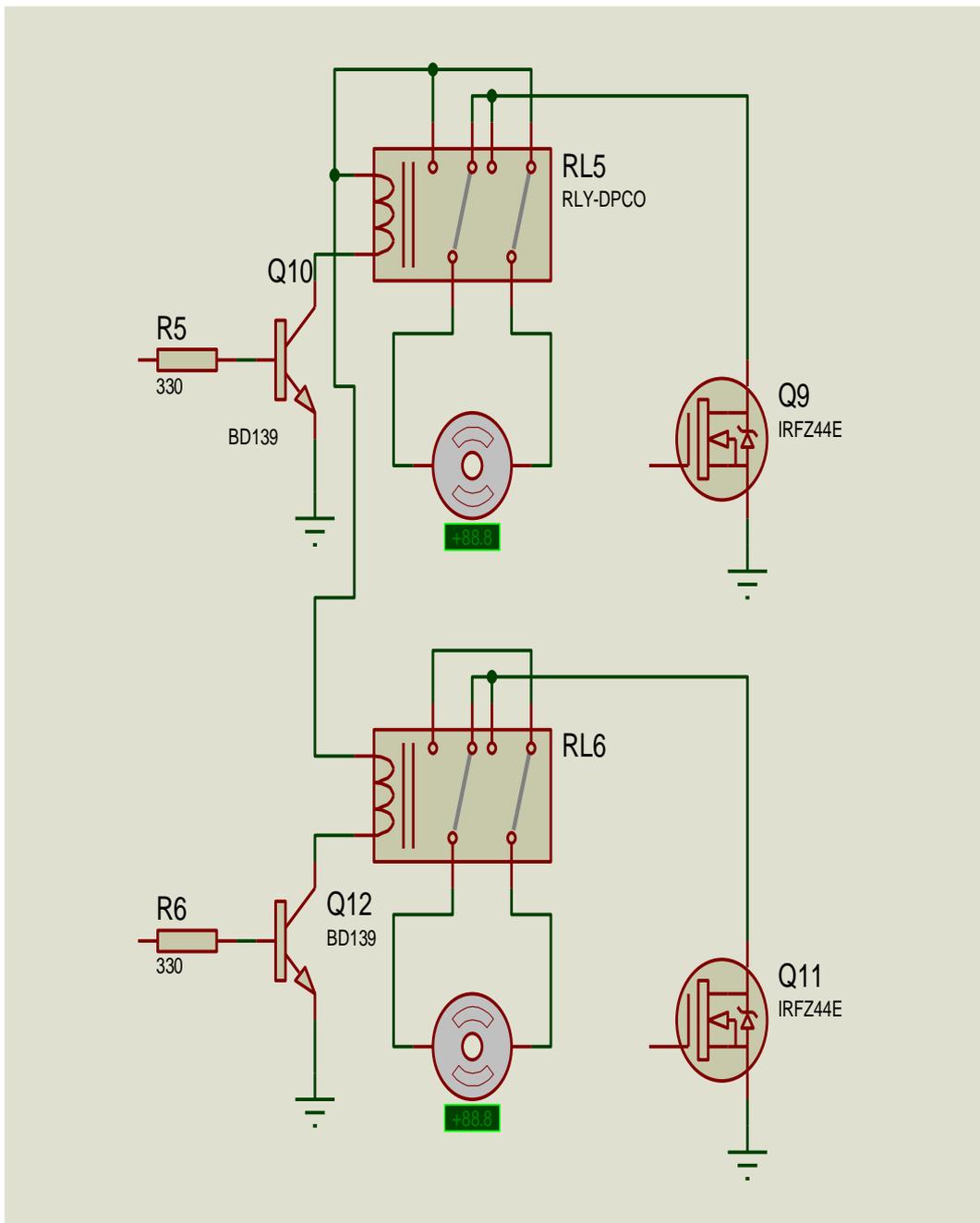
Gambar diatas menunjukkan (perancangan rangkaian keseluruhan suatu robot pemindah barang dengan akses perintah suara manusia). Yang terdiri dari beberapa komponen utama yaitu seperti satu buah arduino uno, satu buah modul bluetooth HC05, satu buah sensor ultrasonic SR04 dan satu buah modul relay driver yang berfungsi sebagai penguat arus. Penguat arus 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.

3.7.1 Rangkaian Kontroler

Pada rangkaian pengendali atau kontroler menggunakan sebuah modul yang diprogram untuk keperluan tertentu yaitu pengontrol gerak robot. Kontroler ini diprogram dengan bahasa C dengan perangkat lunak arduino soft versi 1.8.10. kontroler arduino menggunakan IC Atmega 328 yang memiliki 3 buahport input output yang dapat dipilih sesuai dengan program. Fungsi kontroler dalam hal ini adalah sebagian pengolah sinyal yaitu pembaca input, mengidentifikasi, membandingkan data dan mengendalikan output. Dalam rancangan ini kontroler berfungsi untuk mendeteksi input dari user yaitu kode perintah yang dikirim dan diterima oleh adapter bluetooth.

Kode diidentifikasi dan dibandingkan dengan acuan yang telah dibuat. Hasil verifikasi akan menjadi kode untuk menggerakkan robot, misalnya jika ucapan maju dalam bahasa inggris adalah *go forward* maka kode ini akan dikonversi menjadi 1 kode ascii misalnya menjadi “ F ”. Kode tersebut menjadi acuan kontroler untuk menggerakkan motor ke arah maju. Demikian juga untuk kode B adalah mundur kode R untuk belok kekanan dan L untuk belok ke kiri.



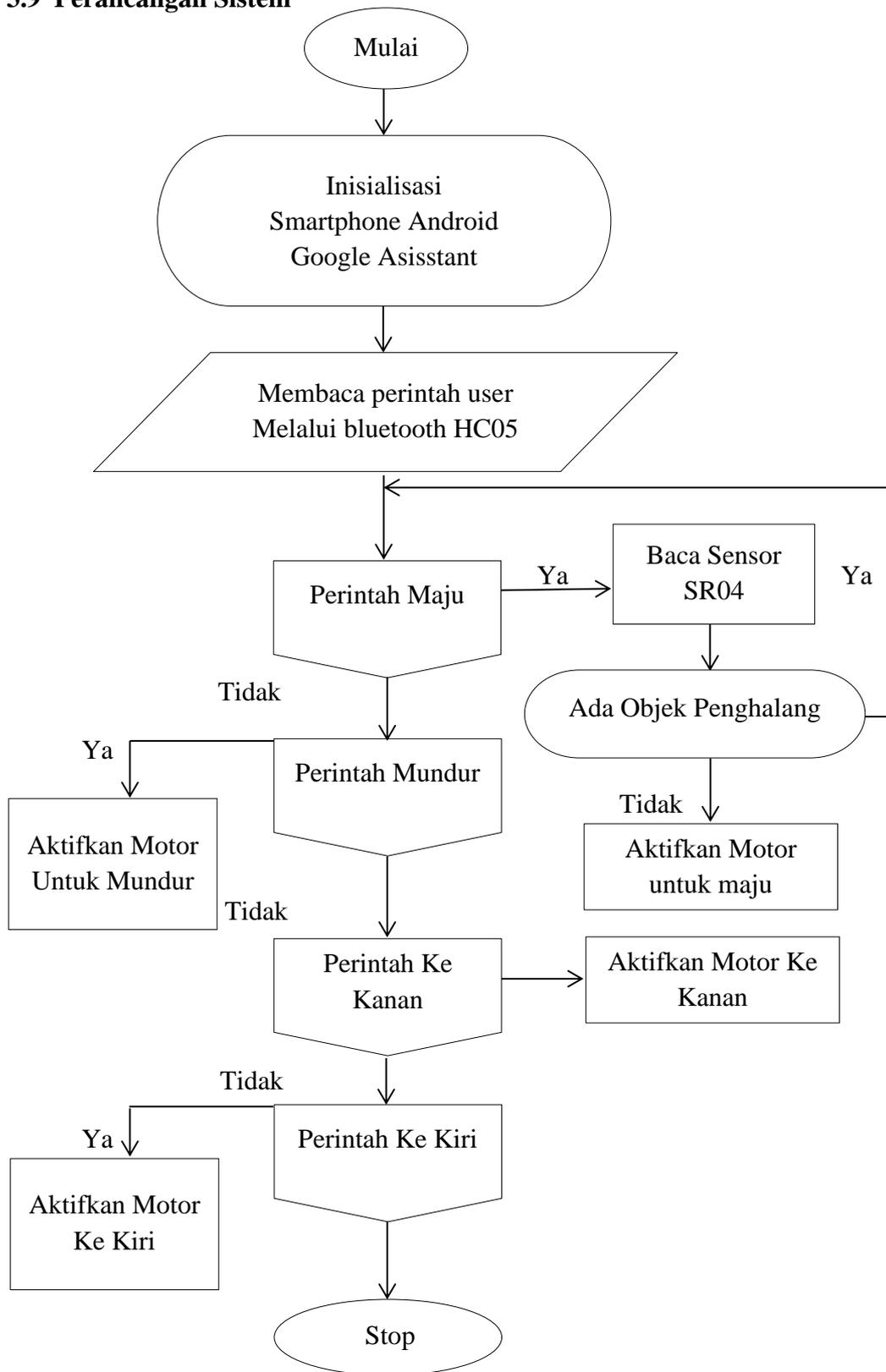
Gambar 3. 3 Rangkaian Kontroler

Kecepatan dan arah putaran pada motor DC dikendalikan dengan cara membalikan arah putaran pada Motor DC dengan membalikkan polaritas kumparan pada motor dalam rangkaian dapat dilakukan dengan relay pembalik polaritas yaitu relay DVDT dimana relay dikendalikan oleh resistor.

3.8 Skematik Rangkaian Sistem

Dari setiap bagian sistem komponen memiliki peran penting sesuai fungsinya masing-masing supaya sistem tersebut dapat berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Pada proses perancangan skematik rangkaian sistem menggunakan aplikasi *Proteus Design Suite 8.0*. dari setiap masing-masing komponen akan dihubungkan dengan *arduino uno*. Skematik rangkaian sistem digambar dengan secara keseluruhan serta terpisah, seperti rangkaian kontrolernya, adapter bluetooth, rangkaian driver L298D, sensor dan rangkaian catu daya.

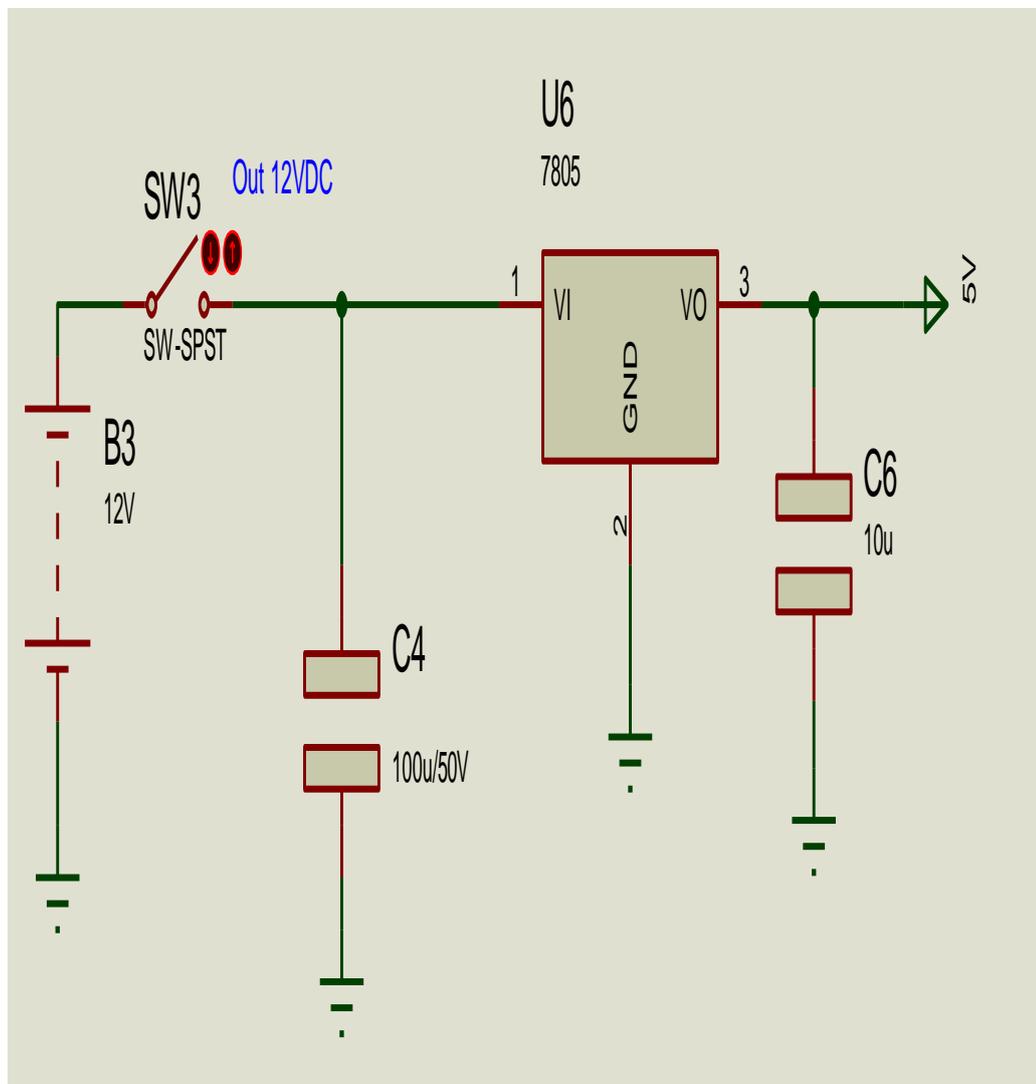
3.9 Perancangan Sistem



Gambar 3. 4 Perancangan Sistem

3.10 Rangkaian Catu Daya

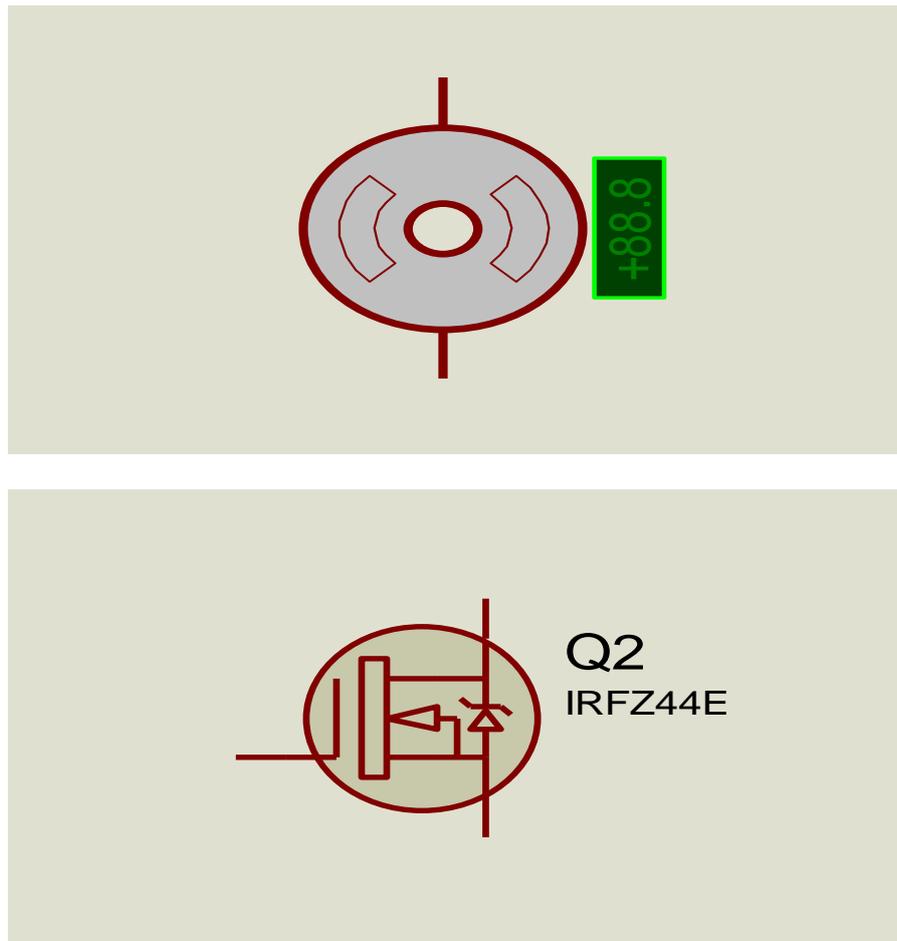
Catu daya berfungsi sebagai pemberi suplai arus pada rangkaian kontrol. Ouput catu daya adalah 12V/3A. Rangkaian catu daya terdiri dari sebuah baterai kering rechargeable. Baterai mengeluarkan tegangan 12V DC untuk mensuplai motor DC dan rangkaian. Sedangkan kebutuhan tegangan 5V untuk kontroler dan sensor ultrasonic ditangani oleh AN7805 yang meregulasi tegangan 12V menjadi 5V.



Gambar 3. 5 Catu Daya

3.10.1 Rangkaian Driver L298D

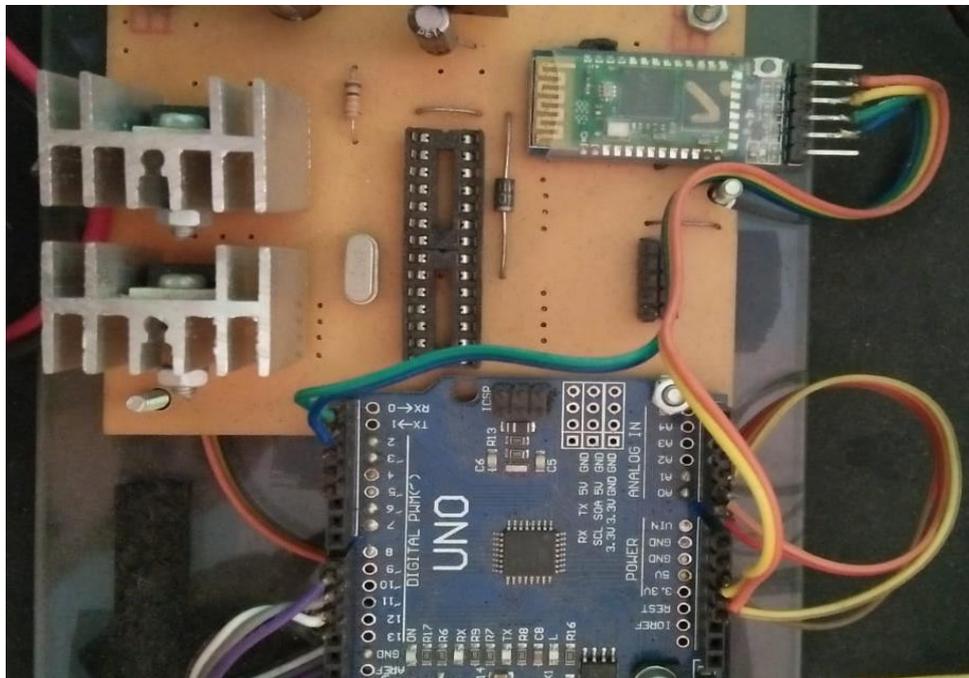
Rangkaian driver berfungsi sebagai penguat arus. Penguat dibutuhkan karena output mikrokontroler tidak dapat mengendalikan beban besar secara langsung sehingga dibutuhkan penguatan terlebih dahulu. Tipe penguat arus yang digunakan adalah penguat jembatan H yaitu L298D merupakan rangkaian terintegrasi yaitu IC. Terdapat 2 set rangkaian jembatan H sehingga IC L298D dapat mengendalikan 2 motor sekaligus. Kendali motor untuk maju dan mundur ditentukan melalui input yang diberikan. Besar arus maksimal dari L298D adalah 1,2 A sehingga mampu men drive motor yang cukup besar.



Gambar 3. 6 Rangkaian Driver L298D

3.10.2 Rangkaian Adapter Bluetooth

Pada rangkaian Adapter Bluetooth adalah sebuah modul komunikasi yang digunakan untuk mengirim dan menerima data melalui gelombang radio. Dalam rancangan ini adapter bluetooth digunakan untuk mengirim kode perintah dari user ke mikrokontroler. Tipe adapter yang digunakan adalah tipe HC05 yang merupakan transmitter radio yang kompatibel dengan bluetooth smartphone sehingga dengan mudah dapat digandeng dengan banyak tipe smartphone.

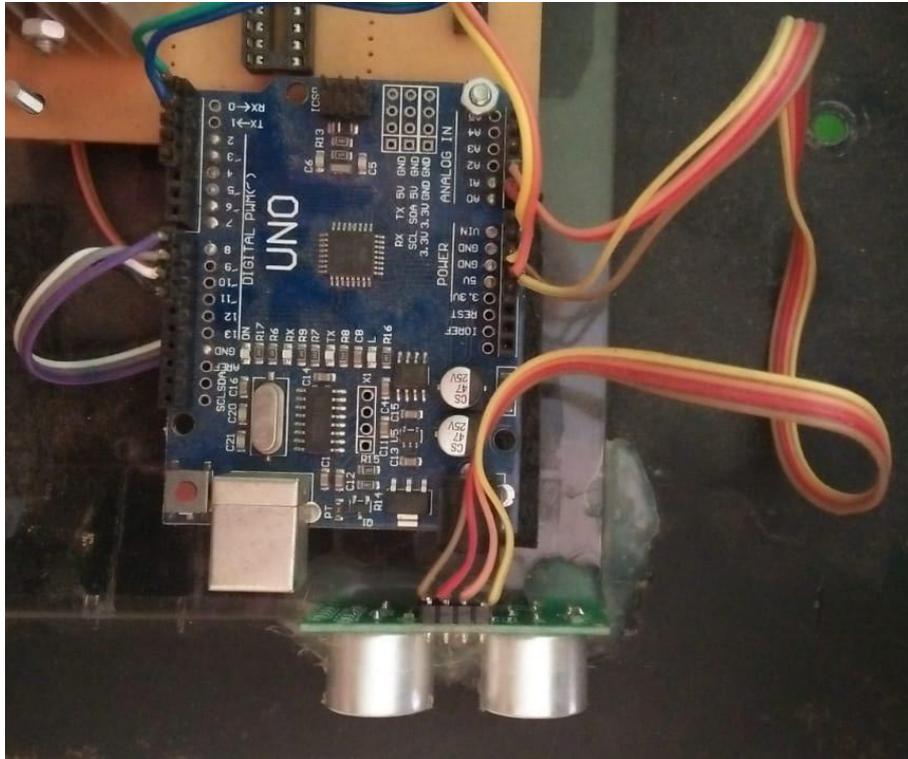


Gambar 3. 7 Rangkaian Adapter Bluetooth HC05

Adapter akan menerima kode yang dikirim oleh smartphone dan mengeluarkannya berupa kode ascii ke mikrokontroler secara serial. Kecepatan data serial yang diberikan oleh adapter adalah 9600 bps. Kode yang dikeluarkan akan diidentifikasi oleh program untuk proses kontrol yaitu mengendalikan robot.

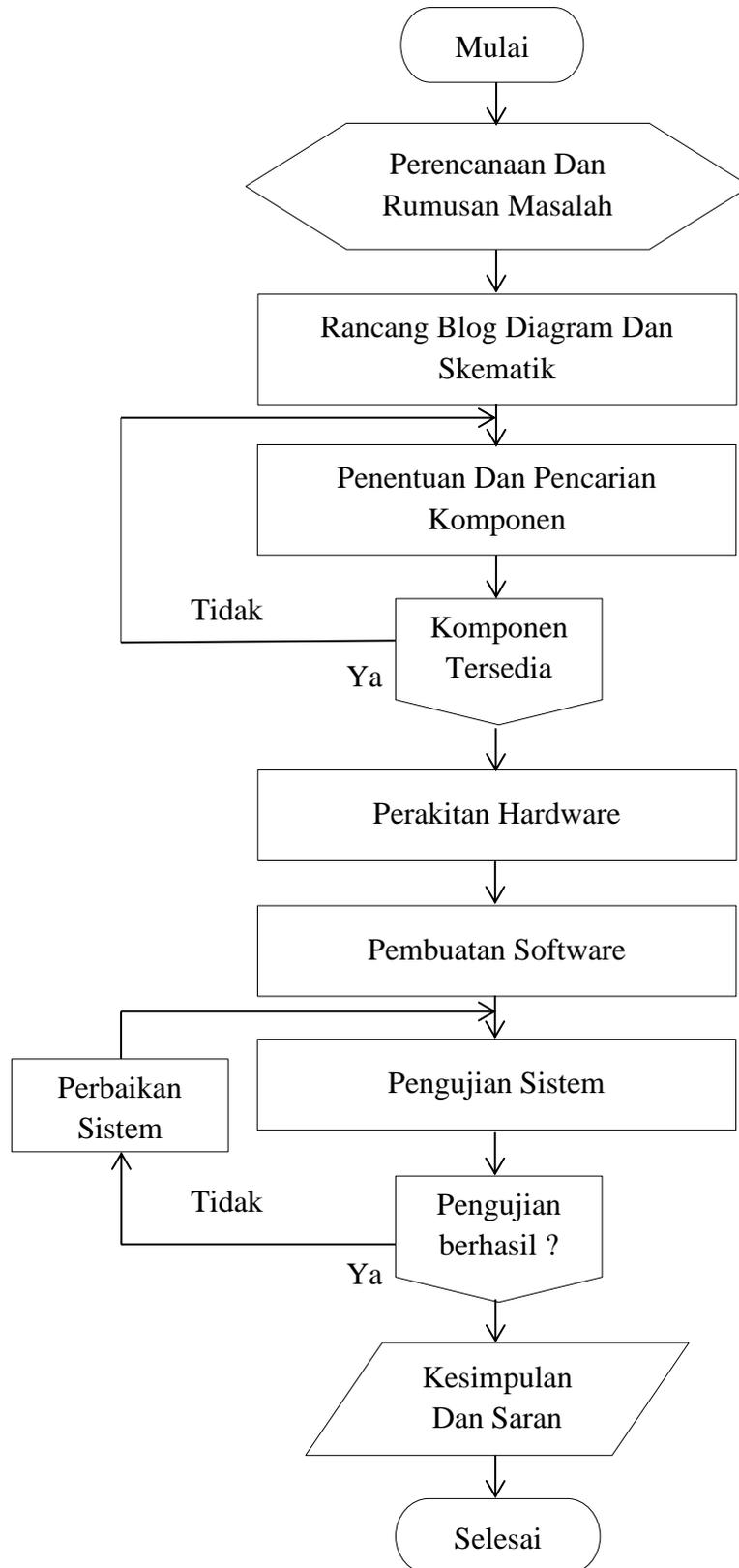
3.11 Rangkaian Sensor Ultrasonic SR04

Sensor digunakan untuk mendeteksi sesuatu dan mengubahnya menjadi sinyal listrik. Dalam hal ini sensor digunakan untuk mendeteksi objek penghalang di depan robot sehingga robot tidak menabraknya. Sensor yang digunakan untuk keperluan ini adalah sensor ultrasonik. Sensor ultrasonik bekerja radar yaitu memancarkan suara ultrasonik dan mendeteksi pantulan suaranya. Dengan menghitung selisih waktu saat dipancarkan hingga diterima kembali maka dapat dihitung jarak antara sensor dengan objek didepannya. Hal ini karena kecepatan suara ultrasonik telah diketahui yaitu 340 m/s. Tipe sensor ultrasonik yang digunakan adalah SR04 yang merupakan sensor digital dengan ketelitian cukup tinggi. Pada aplikasinya sensor dipasang didepan robot untuk mendeteksi objek penghalang didepannya sehingga tidak menabraknya.



Gambar 3. 8 Rangkaian Sensor SR04

3.12 Diagram Flowchart



Gambar 3. 9 Diagram Flowchart

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Pada penelitian ini adalah sebuah robot pemindah barang. Kelebihan robot hasil perancangan adalah dapat digerakan dengan perintah suara manusia. Robot berfungsi sebagai mesin pemindah barang dari satu titik ketitik lainnya sesuai perintah. Robot yang dirancang berbasis mikrokontroler arduino uno dan digerakkan oleh 2 motor DC permanen magnet. Untuk mengetahui kinerja dan fungsi komponen pada sistem maka dibuatlah beberapa proses pengujian. Gambar 4.1 menunjukkan robot hasil penelitian dan perancangan yang telah berhasil diselesaikan dalam kurun waktu tertentu sesuai jadwal penelitian.



Gambar 4. 1 Hasil penelitian dan perancangan robot pemindah barang akes perintah suara manusia

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem yaitu komponen-komponen 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 Mikrokontroler Arduino Uno

Pengujian ic mikrokontroler dilakukan untuk menguji dan mengetahui apakah rangkaian kontroler telah bekerja dengan baik atau tidak. Untuk itu dilakukan perbandingan antara program yang dibuat dengan hasil pengukuran. Jika terdapat perbedaan antara logika keluaran antara program dan pengukuran akan memberi indikasi kalau ada kesalahan dalam rangkaian.

Algoritma program yang ditulis dalam bahasa C adalah :

```
DDRB = 0xFF;PORTB = 0xED;
```

```
DDRC = 0xFF;PORTC = 0x00;
```

```
DDRD = 0xFF;PORTD = 0x22;
```

Program dibuat dan diunggah ke IC mikrokontroler kemudian dijalankan, maka hasil pengukuran tegangan masing-masing pin adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Hasil pengujian mikrokontroler Arduino uno.

Pin	Vout(V)
0.	0,01
1.	4,99
3.	5,01
4.	0,01
5.	0,02
6.	0,01
7.	0,01
8.	5,01
9.	0,01
10.	5,02
11.	5,00
12.	0,00
13.	5,00
14.	4,99
15.	5,01
A0.	0,00
A1.	0,02
A2.	0,01
A3.	0,02
A4.	0,01
A5.	0,01

Data logik dari keluaran tiap port :

PORTB : 11101101

PORTC : 00000000

PORTD : 00100010

Analisa :

Setelah di verifikasi berdasarkan logika keluaran tiap port dan dibandingkan dengan data program maka terlihat ada kesamaan antara program dan output pin. Hasil menunjukkan tidak terdapat perbedaan, sehingga dapat dinyatakan rangkaian kontroler telah bekerja dengan baik.

4.2.2 Pengujian Driver Motor

Pengujian driver dilakukan untuk melihat apakah driver atau penguat berjalan sesuai dengan yang diinginkan atau tidak. Tahap pertama pengujian adalah melihat pengaruh tegangan masuk terhadap output driver. Hasil pengujian menunjukkan, saat diberi logika 1 pada basis driver transistor maka output penguat akan on. Penguat yang digunakan adalah penguat jembatan H. Penguat jembatan H memiliki 2 input dan 2 output. Untuk merealisasikan rangkaian jembatan H digunakan kombinasi 2 mosfet dan 2 relay. Mosfet sebagai penggerak arus dan relay sebagai pembalik polaritas motor. Untuk itu pengujian dilakukan bertahap yaitu mulai dari pengujian relay hingga pengujian keseluruhan rangkaian driver. Berikut disajikan hasil pengujian relay. Sebagai pengontrol relay adalah transistor npn dengan basis sebagai input dan kolektor sebagai output.

Tabel 4. 2 Hasil pengujian pengaruh tegangan basis terhadap relay.

No	Tegangan Basis (volt)	Kondisi relay
1.	0,01	Tidak aktif
2.	0,45	Tidak aktif
3.	0,57	Tidak aktif
4.	0,71	Aktif
5.	0,80	Aktif

Pengujian Mosfet :

Tabel 4. 3 Hasil pengujian mosfet

NO	Tegangan gate (volt)	<i>Kondisi mosfet</i>
1.	0,01	Off
2.	0,45	Off
3.	1,07	Off
4.	3,71	On
5.	4,80	On

Pengujian keseluruhan rangkaian driver sebagai penggerak motor :

Tabel 4. 4 Hasil pengujian driver motor 1

No	In1 (V)	In2(V)	<i>Kondisi Motor</i>
1.	0,01	0,01	Tidak aktif
2.	4,99	0,01	Putar kanan
3.	0,01	4,99	Putar kiri
4.	4,99	4,99	Tidak aktif

Tabel 4. 5 Hasil pengujian driver motor 2

No	In1 (V)	In2(V)	<i>Kondisi Motor</i>
1	0,01	0,01	Tidak aktif
2	4,99	0,01	Putar kanan
3	0,01	4,99	Putar kiri
4	4,99	4,99	Tidak aktif

Dari tabel hasil pengujian diatas membuktikan bahwa rangkaian driver telah bekerja sesuai fungsinya yaitu mengendalikan motor pada 2 arah sesuai input yang diberikan.

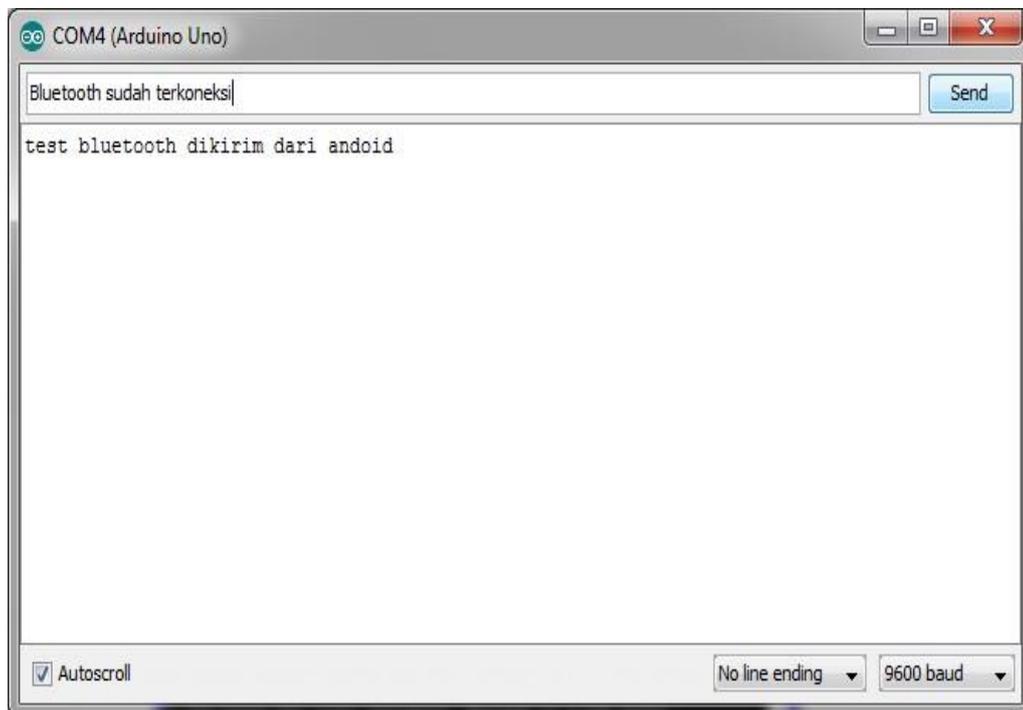
4.2.3 Pengujian komunikasi serial bluetooth

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.

Jika pengujian berhasil maka tampilan pada serial monitor arduino akan seperti pada gambar 4.2 penerimaan text.



Gambar 4. 2 Penerimaan dan pengiriman Text dengan serial monitor Arduino.

Analisa :

Berdasarkan pengujian diatas, data yang dikirim oleh user melalui bluetooth adapter akan diterima oleh rangkain 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 4.2.

4.2.4 Pengujian Motor DC

Pengujian motor DC bertujuan untuk mengetahui output dari motor DC apabila di beri input yang berbeda-beda. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *Arduino Uno* yang telah di program untuk memberikan input ke pada motor DC. *Listing* program motor DC dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Listing program pengujian motor DC

```
// motor 1
int in1 = 8;
int in2 = 9;

// motor 2
int in3 = 10;
int in4 = 11;

void setup ()
{
  pinMode(in1,OUTPUT);
  pinMode(in2,OUTPUT);
  pinMode(in3,OUTPUT);
  pinMode(in4,OUTPUT);
}
void loop ()
{ // maju
  digitalWrite(in1,LOW);
  digitalWrite(in2,HIGH);
  digitalWrite(in3, LOW);
  digitalWrite(in4, HIGH);
  delay(1000);
```

```
// mundur
digitalWrite(in1, HIGH);
digitalWrite(in2, LOW);
digitalWrite(in3, HIGH);
digitalWrite(in4, LOW);
delay(1000);
}
```

Pada tabel 4.6 dapat dianalisa bahwa pada *listing* program di buat sebuah variabel in1, in2, in3 dan in4, dengan type data integer dengan nilai 8,9,10 dan 11. Pada bagian *void setup()* variabel tersebut diatur sebagai keluaran dengan perintah *pinMode* (OUTPUT). Pada bagian program utama *void loop()* dengan memberikan perintah *digitalWrite* pada in1 (LOW), in2 (HIGH), in3 (LOW), in4 (HIGH). Maka motor 1 dan motor 2 maju selama 1 detik, kemudian saat diberikan perintah pada in1 (HIGH), in2 (LOW), in3 (HIGH), in4 (LOW) maka motor 1 dan 2 agar bergerak mundur. Perintah maju yang diberikan akan dieksekusi jika robot bergerak ke kiri begitu juga sebaliknya perintah mundur akan dieksekusi jika robot bergerak ke kanan.

4.2.5 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 core i3.
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-SR04 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() {

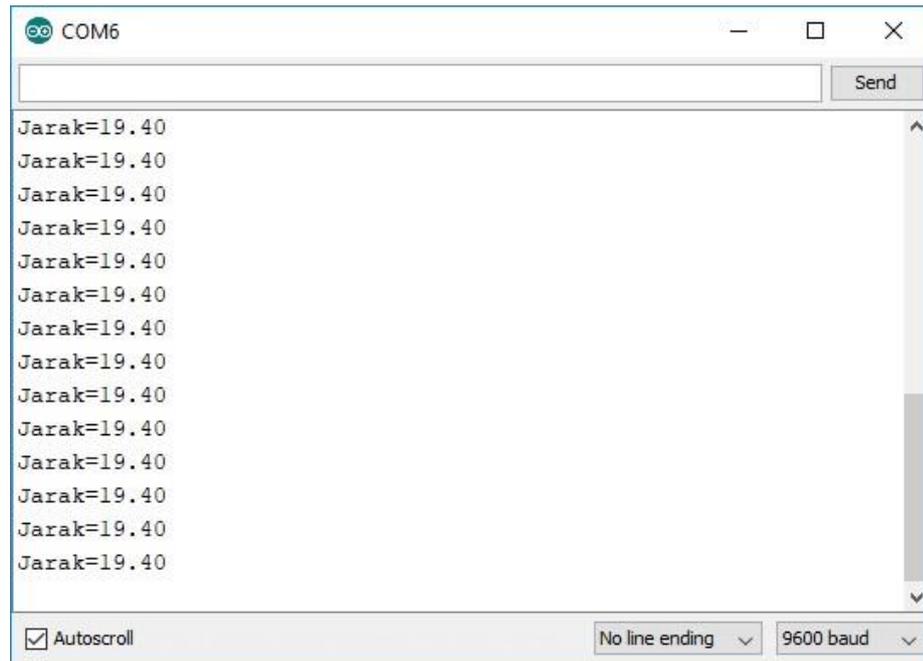
    digitalWrite(trigger,HIGH);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trigger, LOW);

    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.println("jarak="); Serial.println(jarak,2); delay(300);` Hasil keluaran *program* pengujian sensor ultrasonik ditunjukkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

4.2.6 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 core i3.
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. Mati 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.



Gambar 4. 4 Tampilan aplikasi arduino voice control

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 4.4 diatas.

4.2.7 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 minsalnya “go” dan seterusnya. Pada rancangan ini, ucapan suara yang diprogram adalah “GO” (untuk maju) “LEFT” (untuk belok kiri) “RIGHT” (untuk belok ke 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 memberikan hasil pengujian dengan beban berat bervariasi.

Tabel 4. 7 Hasil pengujian beban

Beban berat (kg)	Respon	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	Kurang respon	Lamban
8,5	Kurang respon	Lamban

Pengujian juga pada respon robot jika menemui halangan di depan robot. Robot akan berhenti 30 cm sebelum menabrak objek tersebut. Secara keseluruhan dapat dikatakan robot telah berhasil dibuat dan dijalankan sesuai tujuan yang diharapkan.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

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

- a) Pembuatan rangkaian elektronik suatu motor penggerak pemindah barang dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Proteus Design Suite 8.0*.
- b) Perancangan sistem kontrol dilakukan dengan cara menghubungkan dari beberapa komponen seperti sensor SR04, adapter bluetooth HC-05, dan motor DC yang terhubung dengan rangkaian pengendali. Kontroler menggunakan arduino IC Atmega 328.
- c) Kecepatan dua buah motor DC berhasil di kendali kan dengan menggunakan driver motor DC IC L293D. Rangkain ini akan mengendalikan 2 buah motor DC yang berfungsi sebagai penggerak sistem secara keseluruhan.

5.2 Saran

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

- a) Untuk selanjutnya diharapkan robot dapat dikembangkan agar bermanfaat untuk membantu pekerjaan manusia dalam proses pemindahan barang.
- b) Pengembangan software dan Penambahan kapasitas beban maksimum pada robot, agar nantinya robot dapat membawa barang yang lebih banyak dan dapat dikendalikan dengan melalui jaringan internet.
- c) Penambahan satu unit komponen pada bagian robot yaitu kamera pemantau agar nantinya user dapat melihat lokasi kondisi area dimana robot bekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Sudimanto, Sudimanto, and Kevin Kevin. 2020. "Perancangan Robot Pemindah Barang Berbasis Line Follower." *TESLA: Jurnal Teknik Elektro* 22(1): 1.
- Harahap, Partaonan, Benny Oktrialdi, and Cholish Cholish. 2018. "Perancangan Conveyor Mini Untuk Pemilahan Buah Berdasarkan Ukuran Yang Dikendalikan Oleh Mikrokontroller Atmega16." *Prosiding Seminar Nasional Teknoka* 3(2502): 37.
- Fakhriza, Muhammad, Muhammad Hadi Senoadji, Adelia Ananda, and Khairani Maudi Pangestu. 2019. "Penerapan Fuzzy Logic Pada Mobile Robot Sederhana." *Jurnal Armada Informatika* 3(1): 70–79.
- Hidayatullah1, Jhonson Efendi Hutagalung2 1, 2Teknik. 2018. "Pengendalian Robot Pengangkat Barang Dengan." 3(2): 20–24.
- Hutagalung, Jhonson Efendi et al. 2018. "Prototipe Robot Pengangkat Barang." 9986(September).
- Sumardi, S. (2018). Robot Lengan Pemindah Barang Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Warna. *Jurnal Sains Komputer Dan Teknologi Informasi*, 1(1), 20-28. <https://doi.org/10.33084/jsakti.v1i1.454>
- Chan, Muhammad Zakaria et al. 2020. "Perancangan Aplikasi Pemesanan Tiket Otobus Dengan Fitur Chat Dan Voice Call Serta Validasi Tiket Berbasis Android." : 255–64.
- Sulistyo, Eko. 2017. "Mobile Robot Dengan Pengontrolan Perintah Suara." : 9–14.———. 2019. "Mobile Robot Dengan Pengontrolan Perintah Suara Berbasis Android." *Manutech : Jurnal Teknologi Manufaktur* 9(02): 9–14.
- Chayati, Nur, Andy Haryoko, and Aris Wijayanti. 2018. "Perancangan Mobil Robot Dengan Pengendali Suara Berbasis Android Dan Mikrokontroler Arduino." *Perancangan Mobil Robot Dengan Pengendali Suara Berbasis Android Dan Mikrokontroler Arduino* (September).
- Cendana, I Putu Aix, Anak Agung Ketut Agung Cahyawan Wiranatha, and Kadek Suar Wibawa. 2017. "Aplikasi Pengontrol Robot Mobil Menggunakan Suara Berbasis Android." *Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi Informasi)* 5(2): 1.

- Amin, Muhammad, Ricky Ananda, and Juna Eska. 2019. "Analisis Penggunaan Driver Mini Victor L298N Terhadap Mobil Robot Dengan Dua Perintah Android Dan Arduino Nano." *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi* VI(1): 51–58. <https://jurnal.stmikroyal.ac.id/index.php/jurteks/issue/view/24>.
- Hutagalung, Jhonson Efendi et al. 2018. "Prototipe Robot Pengangkat Barang." 9986(September).
- Suzantry H, Yanolanda, and Yessi Mardiana. 2018. "Mobil Remote Control Berbasis Arduino Dengan Sistem Kendali Menggunakan Android | Handayani | Prosiding SAKTI (Seminar Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi)."3(1).<http://ejournals.unmul.ac.id/index.php/SAKTI/article/view/2084/pdf>.
- Faroqi, Adam, Mada Sanjaya WS, and Riyan Nugraha. 2016. "Perancangan Sistem Kontrol Otomatis Lampu Menggunakan Metode Pengenalan Suara Berbasis Arduino." *TELKA - Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi dan Kontrol* 2(2): 106–17.
- SUGIHARTO, Ari. SISTEM KONTROL NIRKABEL PADA SURVEILLANCE MOBILE ROBOT. *Jurnal DISPROTEK*, 2017, 8.2.
- MASNUR, Masnur; ALAM, Syahirun; MUHAMMAD, Fikri Nasir. Rancang Bangun Sistem Keamanan Motor Dengan Pengenalan Sidik Jari Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Sintaks Logika*, 2021, 1.1: 1-7.
- JUMIASIH, Jumiasih; ANDROMEDA, Trias; RIYADI, Munawar Agus. PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK ALAT UJI BIPOLAR JUNCTION TRANSISTOR BERBASIS MIKROKONTROLER. *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 2019, 8.1: 1-9.
- PASARIBU, Faisal Irsan; REZA, Muhammad. Rancang Bangun Charging Station Berbasis Arduino Menggunakan Solar Cell 50 WP. *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, 2021, 3.2: 46-55.
- SITOHANG, Ely P.; MAMA HIT, Dringhuzen J.; TULUNG, Novi S. Rancang Bangun Catu Daya DC Menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 2018, 7.2: 135-142.

PERANCANGAN SISTEM KONTROL MOTOR PENGGERAK PEMINDAH BARANG MELALUI PERINTAH GOOGLE ASSISTANT

Eko Prabowo¹, Zulkiflar ,S.T ., M.T²

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
 Jl. Kapt. Muchtar Basri No. 110-112, Glugur Darat II, Kec. Medan Timur, Medan, Sumatera Utara, Indonesia
 e-mail: ekoprabowo0505@gmail.com

Abstrak— Diera saat ini perkembangan robot sangatlah pesat, terlebih lagi robot dapat mempermudah pekerjaan manusia. Sehingga banyak beberapa perusahaan besar yang berlomba-lomba untuk membuat inovasi baru dalam dunia robotik. Salah satu contohnya adalah untuk memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lainnya. Robot yang dibahas berupa *Mobile Robot*. Penulis berkeinginan membuat robot yang dikendalikan dengan perintah manusia melalui komunikasi smartphone yang berbasis *Android*. Dalam perancangan alat ini yaitu sebuah sistem pengontrolan motor penggerak pemindah barang yang bekerja berdasarkan satu perintah suara manusia. Melalui suatu aplikasi smartphone yaitu *Google Asisstent* dan menggunakan dua buah motor DC permanent magnet yang berfungsi untuk menggerakkan roda pada robot, serta rangkaian driver IC L298D sebagai driver motor DC untuk koneksi yang digunakan memanfaatkan Bluetooth HC05 dan Sensor Ultrasonik juga digunakan untuk mendeteksi rintangan pada saat robot melakukan pergerakan. Kontroler yang digunakan adalah jenis AVR yaitu *Atmega 328* dalam board arduino uno. User akan memberikan perintah melalui smartphone dimana pada smartphone berjalan sebuah aplikasi yaitu voice to text converter.

Kata kunci :*Mobile Robot, Atmega 328, Android, Google Asisstent, Pemindah barang.*

Abstract— *In the current era, the development of robots is very fast, especially robots can make human work easier. So that many large companies are competing to make new innovations in the world of robotics. One example is to move goods from one place to another. The robot discussed is a Mobile Robot. The author wants to make a robot that is controlled by human commands through smartphone communication based on Android. In designing this tool, it is a control system for moving goods that works based on one human voice command. Through a smartphone application, namely Google Assistant and using two permanent magnet DC motors that function to move the wheels on the robot, as well as a series of IC L298D drivers as a DC motor driver for connections that use Bluetooth HC05 and the Ultrasonic Sensor is also used to detect obstacles when the robot do the movement. The controller used is the AVR type, namely Atmega 328 on the Arduino Uno board. The user will give commands via a smartphone where the smartphone runs an application, namely a voice to text converter.*

Keywords :*Mobile Robot, Atmega 328, Android, Google Assistant, Transfer of goods.*

I. PENDAHULUAN

Diera saat ini perkembangan suatu inovasi terbaru sangatlah pesat, terlebih lagi dalam melakukan suatu pekerjaan yang dapat mempermudah manusia. Salah satu contohnya adalah pada saat proses memindahkan suatu barang dari satu tempat ke tempat lainnya.

Jika pada saat sebelumnya dalam melakukan suatu proses pemindahan barang membutuhkan tenaga manusia, dan untuk saat ini hal tersebut dirasa kurang efisien lagi. Maka dibuatlah suatu alat yang dimana dapat menggantikan peran manusia dalam

melaksanakan tugasnya, salah satunya adalah dengan pembuatan suatu alat yaitu 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.

Salah satu jenis robot yang memiliki kemampuan istimewa yang sangat menarik untuk dikembangkan adalah robot beroda atau mobile robot, kontruksi robot ini yang ciri khasnya yaitu memiliki actuator berupa roda untuk menggerakkan seluruh badan robot tersebut. Sehingga robot ini nantinya dapat melakukan perpindahan posisi dari satu tempat

ke tempat lainnya dengan sistem pengendali suara yang memanfaatkan teknologi pengenalan suara sebagai penggerak motor DC. Perancangan robot beroda ini dilakukan dengan pengendali suara yang menggunakan Arduino Uno sebagai pengontrolan, motor driver sebagai pengendali motor DC. Dan untuk bagian mekaniknya sendiri menggunakan sistem beroda dengan motor DC sebagai actuatornya.

Dalam perancangan ini motor DC digunakan sebagai penggerak dalam kendali robot, agar nantinya mikrokontroler arduino uno dapat memberikan suatu intruksi untuk menggerakkan robot. Mikrokontroler arduino uno memerlukan sebuah program yang diisikan ke dalam mikrokontroler arduino uno tersebut.

II. STUDI PUSTAKA

2.1 Google Assistant

Google assistant adalah suara virtual google yang didukung oleh kecerdasan buatan dan dikembangkan oleh google yang terutama tersedia di perangkat seluler dan perangkat rumah pintar.

Fungsi *Google Asisstant*

fungsi utama *Google Assistant* adalah untuk menawarkan perintah suara, penelusuran suara, dan kontrol perangkat yang diaktifkan dengan suara. namun ada fungsi lain dari *Google assitant* tersebut yaitu sebagai berikut :

1. Menerjemahkan bahasa
2. Memainkan musik dan vidio
3. Memberikan rekomendasi restoran dan pom bensin terdekat
4. Menyetel alarm dan membuka aplikasi
5. Teman hiburan.

2.2 Motor DC (*Direct Current*)

Sesuai dengan namanya, motor dc adalah jenis motor yang dikendalikan searah atau DC (*Direct Current*). Motor ini memiliki dua kabel, satu kabel dihubungkan ke tegangan positif, dan kabel kedua dihubungkan ke ground. Kabel yang ketegangan positif boleh yang mana saja. Arah putaran rotor (bagian motor yang berputar) ditentukan oleh kabel yang terhubung ke tegangan positif(Amin Dkk 2019).



Gambar 2.1 Motor DC

2.2.1 Driver Motor DC dengan IC L293D

Menurut (Sugiharto,2017). Driver motor DC digunakan karena arus yang keluar dari mikrokontroler tidak mampu mencukupi kebutuhan motor DC. Driver motor L293D menggunakan IC L293D yang merupakan jenis monolitik tegangan tinggi, didesain untuk keperluan beban induktif seperti motor DC, relay, motor stepper. IC L293D berfungsi sebagai pengarah dari kedua motor sebagai penggerak roda belakang.

2.3 Mobile Robot

Robot mobil atau mobile robot adalah konstruksi robot yang ciri khasnya adalah mempunyai aktuator berupa roda untuk menggerakkan keseluruhan badan robot tersebut, sehingga robot tersebut dapat melakukan perpindahan posisi dari satu titik ke titik yang lain. Robot 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 mobile minimal diperlukan pengetahuan tentang mikrokontroler dan sensor-sensor elektronik(Chayati,2018).



Gambar 2.2 Mobile Robot Pemindah Barang

2.4 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol atau pengendali rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program di dalamnya. Mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis.

2.5 Arduino

Arduino adalah suatu perangkat prototipe elektronik berbasis mikrokontroler yang fleksibel dan open- source, perangkat keras dan perangkat lunaknya mudah digunakan. Tujuan dibuatnya arduino adalah untuk memudahkan pengguna dalam berinteraksi dengan lingkungannya dengan menggunakan mikrokontroler AVR. Arduino adalah sebuah *board* mikrokontroler yang berbasis Atmega 328. *Shield* adalah sebuah papan yang dapat dipasang

diatas arduino *board* untuk menambahkan kemampuan dari arduino *board*(Andrianto Dkk,2017)



Gambar 2.3 Arduino Uno

2.6 Sensor Ultrasonik

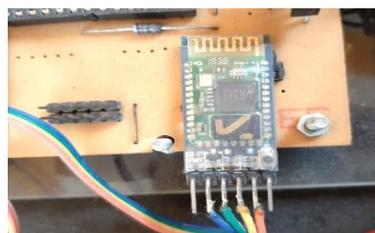
Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. (Limantara,2017).



Gambar 2.4 Sensor Ultrasonik

2.7 Bluetooth Module HC-05

Bluetooth adalah protokol komunikasi wireless yang bekerja pada frekuensi radio 2.4 GHz untuk pertukaran data pada perangkat bergerak seperti pada laptop, HP, dan lain-lain. HC-05 Adalah sebuah modul bluetooth SPP (Serial Port Protocol) yang mudah digunakan untuk melakukan komunikasi serial wireless (nirkabel) yang dapat mengkonversi port seial ke Bluetooth(Rahmad, Fragastia, 2015).



Gambar 2.5 Bluetooth HC05

2.8 Catu Daya

Catu daya (power supply) adalah sebuah perangkat yang memasok listrik energi untuk satu atau lebih beban listrik. Catu daya menjadi bagian yang penting dalam elektronika yang berfungsi sebagai sumber tenaga listrik misalnya pada baterai atau accu (Sitohang,2018).



Gambar 2.6 Catu Daya

2.9 Android

Android merupakan sistem operasi berbasis linux yang digunakan untuk telepon seluler (mobile), seperti telepon pintar (smartphone) dan komputer tablet. Android pada mulanya didirikan oleh Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears, dan Chris White pada tahun 2003. (Supardi, 2017 : 1).



Gambar 2.7 Android

2.10 Transistor

Transistor adalah komponen semikonduktor yang dipakai sebagai penguat, sebagai sirkuit pemutus dan penyambung (switching), stabilisasi tegangan, modulasi sinyal atau sebagai fungsi lainnya. Transistor memiliki banyak fungsi diantaranya, digunakan dalam amplifier atau penguat, sebagai saklar berkecepatan tinggi, stabilisasi tegangan, modulasi sinyal, maupun dikemas dalam bentuk IC(Jumiasih,2019).

2.11 Dioda

Dioda adalah komponen elektronika yang hanya memperbolehkan arus listrik mengalir dalam satu arah sehingga dioda biasa disebut juga sebagai "Penyearah" Dioda terbuat dari bahan semikonduktor jenis silicon dan germanium. Dioda terbuat dari penggabungan dua tipe semikonduktor yaitu tipe P (Positive) dan tipe N (Negative), kaki dioda yang

terhubung pada semikonduktor tipe P dinamakan “Anode” sedangkan yang terhubung pada semikonduktor tipe N disebut ”Katode”. Pada bentuk aslinya pada dioda terdapat tanda cincin yang melingkar pada salah satu sisinya(Pasaribu,2021).



Gambar 2.8 Dioda

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Perancangan dan Pengerjaan alat yang berupa sistem pengontrolan motor penggerak pemindah barang menggunakan google asisten ini di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yang bertempat di Jalan Kapten Mukhtar Basri No. 3 Kota Medan, Sumatera Utara.

3.2 Alat Dan Bahan Penelitian

A. Alat

1. Peralatan komputer/PC.
2. Alat-alat ukur tegangan, voltmeter digital.
3. Perkakas listrik atau toolset.
4. Osiloskop digital.
5. Software pendukung seperti google assistant, arduino soft dan lain-lain.

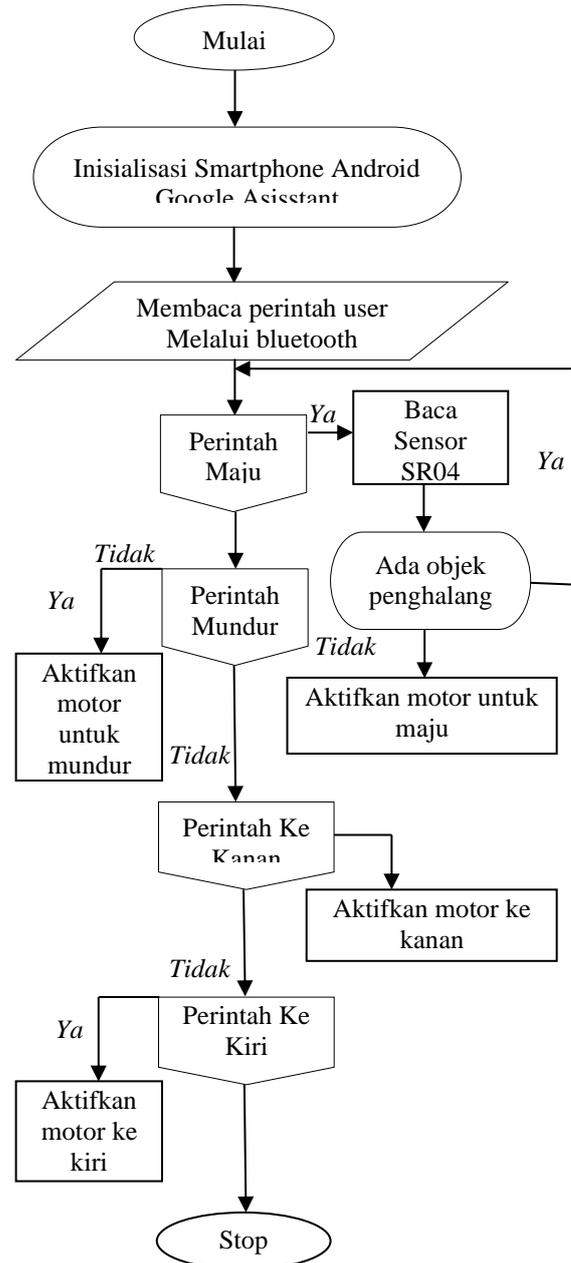
B. Bahan

1. IC mikrokontroler Arduino Uno.
2. Adapter Bluetooth HC-05.
3. Sensor SR04.
4. Motor DC permanen magnet.
5. Kapasitor 100Uf/50V, 10Uf/50V dan lain-lain.
6. Casis robot.
7. IC L293D.
8. IC L298D.
9. IC AN7805.
10. Resistor.
11. Dioda.
12. Roda atau Ban
13. PCB rangkain dan casis.
14. Kabel-kabel, terminal kabel

3.2.1 Tujuan Perancangan Alat

Tujuan metode perancangan pada alat ini adalah untuk membantu meringankan pekerjaan manusia dalam melakukan kegiatan sehari-hari agar nantinya dapat digunakan oleh banyak orang, dan keuntungan lain pada alat ini dapat bekerja di lokasi berbahaya yang tidak dapat dijangkau oleh manusia.

3.3 Perancangan Sistem



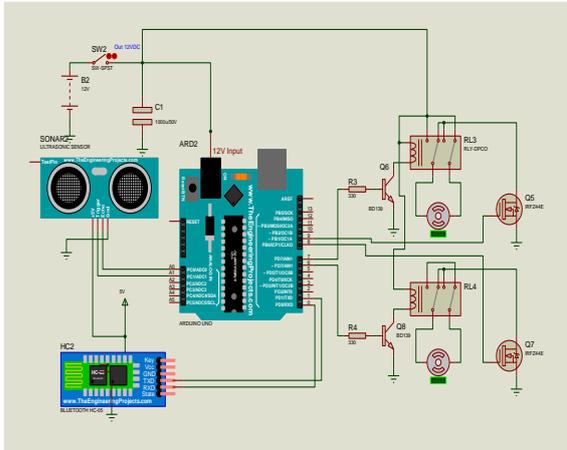
Gambar 3.1 Flowchart Sistem

C. Skematik Rangkaian Sistem

Dari setiap bagian sistem komponen memiliki peran penting sesuai fungsinya masing-masing supaya sistem tersebut dapat berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Pada proses perancangan skematik rangkaian sistem menggunakan aplikasi *Proteus Design Suite 8.0*. dari setiap masing-masing komponen akan dihubungkan dengan *arduino uno*. Skematik rangkaian sistem digambar dengan secara keseluruhan serta terpisah, seperti rangkaian

kontrolernya, adapter bluetooth, rangkaian driver L298D, sensor dan rangkaian catu daya.

D. Perancangan Rangkaian Keseluruhan Elektronik Motor Penggerak Pemindah Barang.



Gambar 10 Rangkaian Keseluruhan Elektronik Motor Penggerak Pemindah barang

Gambar diatas menunjukkan (perancangan rangkaian keseluruhan suatu robot pemindah barang dengan akses perintah suara manusia). 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 yang berfungsi sebagai penguat arus. Penguat arus 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.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Sistem

Pengujian sistem yaitu komponen-komponen 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 Pengujian Mikrokontroler

Pengujian ic mikrokontroler dilakukan untuk menguji dan mengetahui apakah rangkaian kontroler telah bekerja dengan baik atau tidak.

Tabel 4.1 Hasil pengujian mikrokontroler Arduino uno.

Pin	Vout(V)
0.	0,01
1.	4,99
3.	5,01
4.	0,01
5.	0,02
6.	0,01
7.	0,01
8.	5,01
9.	0,01
10.	5,02
11.	5,00
12.	0,00
13.	5,00
14.	4,99
15.	5,01
A0.	0,00
A1.	0,02
A2.	0,01
A3.	0,02
A4.	0,01
A5.	0,01

Analisa :

Setelah di verifikasi berdasarkan logika keluaran tiap port dan dibandingkan dengan data program maka terlihat ada kesamaan antara program dan output pin. Hasil menunjukkan tidak terdapat perbedaan, sehingga dapat dinyatakan rangkaian kontroler telah bekerja dengan baik.

4.2.1 Pengujian Driver Motor

Pengujian driver dilakukan untuk melihat apakah driver atau penguat berjalan sesuai dengan yang diinginkan atau tidak.

Tabel 4.2 Hasil pengujian pengaruh tegangan basis terhadap relay

No	Tegangan Basis (volt)	Kondisi relay
1.	0,01	Tidak aktif
2.	0,45	Tidak aktif
3.	0,57	Tidak aktif
4.	0,71	Aktif
5.	0,80	Aktif

Pengujian Mosfet

Tabel 4.3 Hasil pengujian mosfet

NO	Tegangan gate (volt)	Kondisi mosfet
1.	0,01	Off
2.	0,45	Off
3.	1,07	Off
4.	3,71	On
5.	4,80	On

Pengujian keseluruhan rangkaian driver sebagai penggerak motor :

Tabel 4. 1 Hasil pengujian driver motor 1

No	In1 (V)	In2(V)	Kondisi Motor
1.	0,01	0,01	Tidak aktif
2.	4,99	0,01	Putar kanan
3.	0,01	4,99	Putar kiri
4.	4,99	4,99	Tidak aktif

Tabel 4.5 Hasil pengujian driver motor 2

No	In1 (V)	In2(V)	Kondisi Motor
1	0,01	0,01	Tidak aktif
2	4,99	0,01	Putar kanan
3	0,01	4,99	Putar kiri
4	4,99	4,99	Tidak aktif

Dari tabel hasil pengujian diatas membuktikan bahwa rangkaian driver telah bekerja sesuai fungsinya yaitu mengendalikan motor pada 2 arah sesuai input yang diberikan.

4.2.2 Pengujian Komunikasi Serial Bluetooth

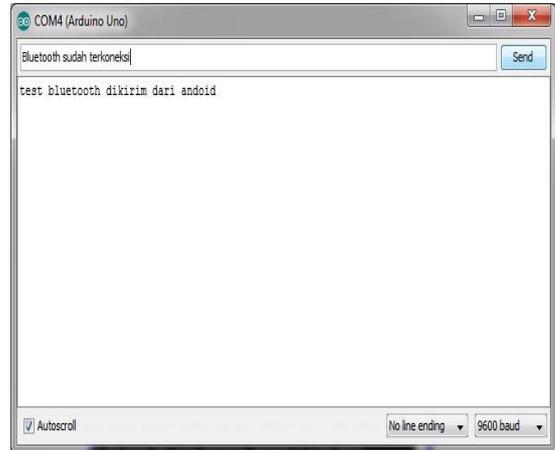
Pengujian komunikasi serial pada Arduino Uno dengan bluetooth dilakukan dengan menghubungkan pin RX/TX pada bluetooth adapter HC05 pada serial port *Arduino Uno*. Pengujian dilakukan bertujuan untuk mengetahui nilai data yang dikirim melalui adapter bluetooth sesuai dengan yang diberikan atau tidak.

Prosedur :

1. Memasang rangkaian arduino pada USB komputer.
2. Mengkoneksikan bluetooth dengan smartphone.

3. Mengetik text dan mengirimkan.

Jika pengujian berhasil maka tampilan pada serial monitor arduino akan seperti pada gambar 4.1 penerimaan text.



Gambar 4.1 Penerimaan dan pengiriman Text dengan serial monitor Arduino

Analisa :

Berdasarkan pengujian diatas, data yang dikirim oleh user melalui bluetooth adapter akan diterima oleh rangkain arduino dan kemudian data tersebut akan dikirim ke komputer untuk ditampilkan pada layar monitor melalui aplikasi serial monitor yang telah standby.

4.2.3 Listing Program Pengujian Motor DC

Pengujian motor DC bertujuan untuk mengetahui output dari motor DC apabila di beri input yang berbeda-beda. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *Arduino Uno* yang telah di program untuk memberikan input ke pada motor DC.

Tabel 4. 2 Listing program pengujian motor DC

```
// motor 1
int in1 = 8;
int in2 = 9;

// motor 2
int in3 = 10;
int in4 = 11;

void setup ()
{
  pinMode(in1,OUTPUT);
  pinMode(in2,OUTPUT);
  pinMode(in3,OUTPUT);
  pinMode(in4,OUTPUT);
}
Void loop ()
```

```
{ // maju
digitalWrite(in1,LOW);
digitalWrite(in2,HIGH); digitalWrite(in3,
LOW); digitalWrite(in3, HIGH);
digitalWrite(in4, LOW); delay(1000);
}
```

Pada tabel 4.6 dapat dianalisa bahwa pada *listing* program di buat sebuah variabel in1, in2, in3 dan in4, dengan type data integer dengan nilai 8,9,10 dan 11. Pada bagian *void setup()* variabel tersebut diatur sebagai keluaran dengan perintah *pinMode* (OUTPUT). Pada bagian program utama *void loop()* dengan memberikan perintah *digitalWrite* pada in1 (LOW), in2 (HIGH), in3 (LOW), in4 (HIGH). Maka motor 1 dan motor 2 maju selama 1 detik, kemudian saat diberikan perintah pada in1 (HIGH), in2 (LOW), in3 (HIGH), in4 (LOW) maka motor 1 dan 2 agar bergerak mundur. Perintah maju yang diberikan akan dieksekusi jika robot bergerak ke kiri begitu juga sebaliknya perintah mundur akan dieksekusi jika robot bergerak ke kanan.

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.

1. Minimum Sistem *Arduino Uno*
2. Kabel data *Arduino Uno*.
3. Rangkaian Sensor Ultrasonik HC-SR04.
4. Komputer atau Laptop core i3.
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. Mengetikan *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 inialisasi 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-SR04 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.

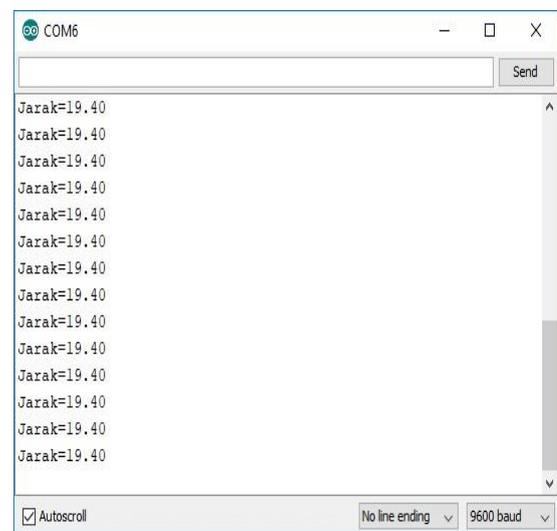
```
void baca_sensor_SR04 {
digitalWrite(trigger,HIGH);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigger,LOW);

counter = pulseIn(echo, HIGH);
jarak = (counter/2) / 29.1; }

void loop()
{ baca_sensor_SR04();
Serial.print("jarak,2);
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.prin("jarak=")*; *Serial.prin(jarak,2)*; *delay(300)*; Hasil keluaran *program* pengujian sensor ultrasonik ditunjukkan pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 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 core i3.
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. Mati 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.



Gambar 4. 3Tampilan aplikasi arduino voice control

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 4.4 diatas.

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 tap 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 ke 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 memberikan hasil pengujian dengan beban berat bervariasi.

Tabel 4. 3 Hasil pengujian beban

Beban berat (kg)	Respon	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	Kurang respon	Lamban
8,5	Kurang respon	Lamban

Pengujian juga pada respon robot jika menemui halangan di depan robot. Robot akan berhenti 30 cm sebelum menabrak objek tersebut. Secara keseluruhan dapat dikatakan robot telah berhasil dibuat dan dijalankan sesuai tujuan yang diharapkan.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

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

- Pembuatan rangkaian elektronik suatu motor penggerak pemindah barang dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Proteus Design Suite 8.0*.
- Perancangan sistem kontrol dilakukan dengan cara menghubungkan dari beberapa komponen seperti sensor SR04, adapter bluetooth HC-05, dan motor DC yang terhubung dengan rangkaian pengendali. Kontroler menggunakan arduino IC Atmega 328.
- Kecepatan dua buah motor DC berhasil di kendali kan dengan menggunakan driver motor DC IC L293D. Rangkain ini akan mengendalikan 2 buah motor DC yang berfungsi sebagai penggerak sistem secara keseluruhan.

5.2 Saran

Adapun saran dari penulis adalah sebagai berikut :

- Untuk selanjutnya diharapkan robot dapat dikembangkan agar bermanfaat untuk membantu pekerjaan manusia dalam proses pemindahan barang.
- Pengembangan software dan Penambahan kapasitas beban maksimum pada robot, agar nantinya robot dapat membawa barang yang lebih banyak dan dapat dikendalikan dengan melalui jaringan internet.
- Penambahan satu unit komponen pada bagian robot yaitu kamera pemantau agar nantinya user dapat melihat lokasi kondisi area dimana robot bekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Sudimanto, Sudimanto, and Kevin Kevin. 2020. "Perancangan Robot Pemindah Barang Berbasis Line Follower." *TESLA: Jurnal Teknik Elektro* 22(1): 1.
- Harahap, Partaonan, Benny Oktrialdi, and Cholish Cholish. 2018. "Perancangan Conveyor Mini Untuk Pemilahan Buah Berdasarkan Ukuran Yang Dikendalikan Oleh Mikrokontroler Atmega16." *Prosiding Seminar Nasional Teknoka* 3(2502): 37.
- Fakhriza, Muhammad, Muhammad Hadi Senoadji, Adelia Ananda, and Khairani Maudi Pangestu. 2019. "Penerapan Fuzzy Logic Pada Mobile Robot Sederhana." *Jurnal Armada Informatika* 3(1): 70–79.
- Hidayatullah1, Jhonson Efendi Hutagalung2 1, 2Teknik. 2018. "Pengendalian Robot Pengangkat Barang Dengan." 3(2): 20–24.
- Hutagalung, Jhonson Efendi et al. 2018. "Prototipe Robot Pengangkat Barang." 9986(September).
- Sumardi, S. (2018). Robot Lengan Pemindah Barang Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Warna. *Jurnal Sains Komputer Dan Teknologi Informasi*, 1(1), 20-28. <https://doi.org/10.33084/jsakti.v1i1.454>
- Chan, Muhammad Zakaria et al. 2020. "Perancangan Aplikasi Pemesanan Tiket Otobus Dengan Fitur Chat Dan Voice Call Serta Validasi Tiket Berbasis Android." : 255–64.
- Sulistyo, Eko. 2017. "Mobile Robot Dengan Pengontrolan Perintah Suara." : 9–14.———. 2019. "Mobile Robot Dengan Pengontrolan Perintah Suara Berbasis Android." *Manutech : Jurnal Teknologi Manufaktur* 9(02): 9–14.

- [9] Chayati, Nur, Andy Haryoko, and Aris Wijayanti. 2018. "Perancangan Mobil Robot Dengan Pengendali Suara Berbasis Android Dan Mikrokontroler Arduino." *Perancangan Mobil Robot Dengan Pengendali Suara Berbasis Android Dan Mikrokontroler Arduino* (September).
- [10] Cendana, I Putu Aix, Anak Agung Ketut Agung Cahyawan Wiranatha, and Kadek Suar Wibawa. 2017. "Aplikasi Pengontrol Robot Mobil Menggunakan Suara Berbasis Android." *Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademi Teknologi Informasi)* 5(2): 1.
- [11] Amin, Muhammad, Ricky Ananda, and Juna Eska. 2019. "Analisis Penggunaan Driver Mini Victor L298N Terhadap Mobil Robot Dengan Dua Perintah Android Dan Arduino Nano." *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi* VI(1): 51–58.
<https://jurnal.stmikroyal.ac.id/index.php/jurteks/issue/view/24>.
- [12] Hutagalung, Jhonson Efendi et al. 2018. "Prototipe Robot Pengangkat Barang." 9986(September).
- [13] Suzantry H, Yanolanda, and Yessi Mardiana. 2018. "Mobil Remote Control Berbasis Arduino Dengan Sistem Kendali Menggunakan Android | Handayani | Prosiding SAKTI (Seminar Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi)." 3(1).<http://ejournals.unmul.ac.id/index.php/SAKTI/article/view/2084/pdf>.
- [14] Faroqi, Adam, Mada Sanjaya WS, and Riyan Nugraha. 2016. "Perancangan Sistem Kontrol Otomatis Lampu Menggunakan Metode Pengenalan Suara Berbasis Arduino." *TELKA - Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi dan Kontrol* 2(2): 106–17.
- [15] SUGIHARTO, Ari. SISTEM KONTROL NIRKABEL PADA SURVEILLANCE MOBILE ROBOT. *Jurnal DISPROTEK*, 2017, 8.2.
- [16] MASNUR, Masnur; ALAM, Syahirun; MUHAMMAD, Fikri Nasir. Rancang Bangun Sistem Keamanan Motor Dengan Pengenalan Sidik Jari Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Sintaks Logika*, 2021, 1.1: 1-7.
- [17] JUMIASIH, Jumiasih; ANDROMEDA, Trias; RIYADI, Munawar Agus. PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK ALAT UJI BIPOLAR JUNCTION TRANSISTOR BERBASIS MIKROKONTROLER. *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 2019, 8.1: 1-9.
- [18] PASARIBU, Faisal Irsan; REZA, Muhammad. Rancang Bangun Charging Station Berbasis Arduino Menggunakan Solar Cell 50 WP. *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, 2021, 3.2: 46-55.
- [19] SITOANG, Ely P.; MAMA HIT, Dringhuzen J.; TULUNG, Novi S. Rancang Bangun Catu Daya DC Menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 2018, 7.2: 135-142.
- [20] Pande, M. Ngurah, and Linawati, "Sistem Kendali Otomatis Prototype Robot Mobil untuk Parkir Pintar Menggunakan Komunikasi Nirkabel", *Teknol. Elektro*, vol. 15, p. 2, 2016.