



**RANCANG BANGUN ROBOT OBSTACLE MENGGUNAKAN
SENSOR SHARP GP2Y0A21 IR BERBASIS ARDUINO UNO**

Disusun dan Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Akhir Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Pembangunan Panca Budi
Medan

SKRIPSI

OLEH

NAMA : FIDEL R TARIGAN
NPM : 1514370326
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
MEDAN
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ROBOT OBSTACLE MENGGUNAKAN SENSOR SHARP GP2Y0A21 IR BERBASIS ARDUINO UNO

Disusun Oleh:

NAMA : FIDEL R TARIGAN
NPM : 1514370326
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER

Skripsi Telah Disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
Pada Tanggal 03 Desember 2019:

Dosen Pembimbing I



Herdianto, S.Kom., M.T

Dosen Pembimbing II



Supiyandi, S.Kom., M.Kom

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi



Sri Shindi Indira, ST., M.Sc

Ketua Program Studi Sistem Komputer



Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom

(SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : FIDEL ROBERTO TARIGAN
NPM : 1514370326
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER
JENJANG : S1 (STRATA SATU)
JUDUL SKRIPSI : R5ANCANG BANGUN ROBOT OBSTACLE
MENGUNAKAN SENSOR SHARP GP2Y0A21 IR
BERBASIS ANDROID

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain.
2. Memberi izin hak bebas Royalti Non-Eksklusif kepada UNPAB untuk menyimpan, mengalih-media/formatkan mengelola, mendistribusikan, dan mempublikasikan karya skripsinya melalui internet atau media lain bagi kepentingan akademis.

Pernyataan ini saya perbuat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai dengan aturan yang berlaku apabila dikemudian hari diketahui bahwa pernyataan ini tidak benar.

Medan, 03 Desember 2019



(FIDEL ROBERTO TARIGAN)



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Medan Fax. 061-8458077 PO,BOX : 1099 MEDAN

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK ARSITEKTUR	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI PETERNAKAN	(TERAKREDITASI)

PERMOHONAN JUDUL TESIS / SKRIPSI / TUGAS AKHIR*

Pada yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap

: FIDEL ROBERTO TARIGAN

Tempat/Tgl. Lahir

: Binjai 01 November 1995 / 01 November 1995

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1514370326

Program Studi

: Sistem Komputer

Konsentrasi

: Sistem Kendali Komputer

Jumlah Kredit yang telah dicapai

: 139 SKS, IPK 3.17

Nomor Hp

: 081361223321

Sehingga ini mengajukan judul sesuai bidang ilmu sebagai berikut :

No.	Judul
1.	Rancang bangun robot Obstacle menggunakan sensor sharp GP2Y0A21 IR berbasis arduino uno0

Diisi Oleh Dosen Jika Ada Perubahan Judul

Yang Tidak Perlu



Rektor I,
[Signature]
(Ir. Bhakti Alamsyah, M.T., Ph.D.)

Medan, 28 Maret 2019
Pemohon,
[Signature]
(Fidel Roberto Tarigan)

Tanggal :
Disetujui oleh :
Dekan
[Signature]
(Sri Shindi Indira, S.T., M.Sc.)

Tanggal : 13/4-2019
Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing I :
[Signature]
(Herdianto, S.Kom., MT)

Tanggal : 23 Mei 2019
Disetujui oleh :
Ka. Prodi Sistem Komputer
[Signature]
(MUHAMMAD IQBAL, S.Kom., M.Kom.)

Tanggal :
Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing II :
[Signature]
(SUPHYANDI, S.KOM., M.KOM.)

No. Dokumen: FM-UPBM-18-02

Revisi: 0

Tgl. Eff: 22 Oktober 2018

Telah Diperiksa oleh LPMU dengan Plagiarisme...²⁷%

FM-BPAA-2012-041

Hal : Permohonan Meja Hijau



Medan, 06 November 2019
Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan
Fakultas SAINS & TEKNOLOGI
UNPAB Medan
Di -
Tempat

Telah di terima
berkas persyaratan
dapat di proses
Medan 06 / 11 / 2019

AN Ka. I LPMU
UNPAB
Cahyo Wahyono, SE, MM

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : FIDEL ROBERTO TARIGAN
Tempat/Tgl. Lahir : Binjai / 01 November 1995
Nama Orang Tua : JERRY TARIGAN
N. P. M : 1514370326
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Program Studi : Sistem Komputer
No. HP : 081361223321
Alamat : Jl Cempaka No 36 Binjai

Datang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul Rancang Bangun Robot Obstacle menggunakan Sensor Sharp GP2Y0A21 IR Berbasis Arduino Uno, Selanjutnya saya menyatakan :

1. Melampirkan KKM yang telah disahkan oleh Ka. Prodi dan Dekan
2. Tidak akan menuntut ujian perbaikan nilai mata kuliah untuk perbaikan indek prestasi (IP), dan mohon diterbitkan ijazahnya setelah lulus ujian meja hijau.
3. Telah tercap keterangan bebas pustaka
4. Terlampir surat keterangan bebas laboratorium
5. Terlampir pas photo untuk ijazah ukuran 4x6 = 5 lembar dan 3x4 = 5 lembar Hitam Putih
6. Terlampir foto copy STTB SLTA dilegalisir 1 (satu) lembar dan bagi mahasiswa yang lanjutan D3 ke S1 lampirkan ijazah dan transkripnya sebanyak 1 lembar.
7. Terlampir pelunasan kwintasi pembayaran uang kuliah berjalan dan wisuda sebanyak 1 lembar
8. Skripsi sudah dijilid lux 2 exemplar (1 untuk perpustakaan, 1 untuk mahasiswa) dan jilid kertas jeruk 5 exemplar untuk penguji (bentuk dan warna penjiilidan diserahkan berdasarkan ketentuan fakultas yang berlaku) dan lembar persetujuan sudah di tandatangani dosen pembimbing, prodi dan dekan
9. Soft Copy Skripsi disimpan di CD sebanyak 2 disc (Sesuai dengan Judul Skripsinya)
10. Terlampir surat keterangan BKKOL (pada saat pengambilan ijazah)
11. Setelah menyelesaikan persyaratan point-point diatas berkas di masukan kedalam MAP
12. Bersedia melunaskan biaya-biaya uang dibebankan untuk memproses pelaksanaan ujian dimaksud, dengan perincian sbb :

1. [102] Ujian Meja Hijau	: Rp.	100.000
2. [170] Administrasi Wisuda	: Rp.	1.500.000
3. [202] Bebas Pustaka	: Rp.	100.000
4. [221] Bebas LAB	: Rp.	5.000
Total Biaya	: Rp.	2.205.000
5. UK 50%	Rp.	1.102.500
		3.750.000

6/Nov 2019

Periode Wisuda Ke :

64

Rp. 5.455.000

Ukuran Toga :

XXL



Hormat saya

FIDEL ROBERTO TARIGAN
1514370326

Catatan :

- 1. Surat permohonan ini sah dan berlaku bila ;
 - a. Telah dicap Bukti Pelunasan dari UPT Perpustakaan UNPAB Medan.
 - b. Melampirkan Bukti Pembayaran Uang Kuliah aktif semester berjalan
- 2. Dibuat Rangkap 3 (tiga), untuk - Fakultas - untuk BPAA (asli) - Mhs.ybs.



Nanda Khairidah .S.IP

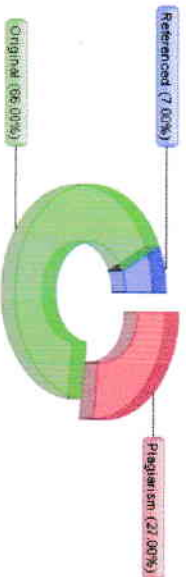
Plagiarism Detector v. 1281 - Originality Report

Analyzed document: 05/11/2019 11:47:33

"FIDEL ROBERTO TARIGAN_1514370326_SYSTEMKOMPUTER.docx"

Check Type: Internet - via Google and Bing
Licensed to: Universitas Pembangunan Panca Budi_License2

Relation chart:



Distribution graph:



Comparison Preset: Rewrite. Detected language: Indonesian
Top sources of plagiarism:

- % 7 words: 518 <http://saulia.123dok.com/document/9ydvkplqg-perancangan-salat-pendeteksi-kebaharian-de->
- % 6 words: 448 <http://saulia.123dok.com/document/rjgibng-gambar-2-1-Dentak-Jed-dan-Skemah-ledn->
- % 4 words: 299 <https://id.khoma.blogspot.com/2013/04/1qnsqer/lan-robot.html>



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (061) 8455571
 website : www.pancabudi.ac.id email: unpad@pancabudi.ac.id
 Medan - Indonesia

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Dosen Pembimbing I : HERDIANTO
 Dosen Pembimbing II : Supriyandi S.kom - M.kom.
 Nama Mahasiswa : FIDEL ROBERTO TARIGAN
 Jurusan/Program Studi : Sistem Komputer
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1514370326
 Bidang Pendidikan : Strata 1 (S1)
 Tugas Akhir/Skripsi : Rancang Bangun robot obstacle menggunakan sensor Sharp GP2Y0A21 IR berbasis arduino uno

ANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
3.2019	- Ikuti arahan Doryn	☑	
4.2019	- Ace Supriyo Perjelas sumber Teori, gambar, tabel	☑	Bab II
4.2019	- Selesaikan dgn alur Implementasi	☑	Bab III Bab IV
1/5.2019	- Penyajian naras sama dgn laporan	☑	
1/6.2019	- Buat V, daftar isi	☑	
9	- Ace Amin basih	☑	

1/2019 - Ace Supriyo
 2019 Ace Amin basih

Medan, 05 Maret 2019
 Diketahui/Dijetujui oleh :
 Dekan,



Sri Shindi Indira, S.T.,M.Sc.



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (061) 8455571
 website : www.pancabudi.ac.id email: unpub@pancabudi.ac.id
 Medan - Indonesia

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Dosen Pembimbing I : HERDIANTO
 Dosen Pembimbing II : Supriyandi S.Kom - M.Kom
 Nama Mahasiswa : FIDEL ROBERTO TARIGAN
 Jurusan/Program Studi : Sistem Komputer
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1514370326
 Bidang Pendidikan : Rancang bangun Robot
 Tugas Akhir/Skripsi : Rancang bangun robot obstacle menggunakan sensor ultrasonik Gp 2 & 0A21 IR berbasis arduino uno

ANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
2-2019	Pengantar bab 1. paparan, definisi, masalah, permasalahan, definisi, permasalahan, masalah		ace Sangro
-2019	Pengantar bab 2. Perencanaan sistem, sensor, software arduino uno		
4-2019	Tantangan mengenai bluetooth		
4-2019	Pengantar bab 3. Antarmuka pengguna		
5-2019	Tantangan mengenai Sistem dan analisis, dan hasil akhir		
-2019	Pengantar bab 4. Tantangan pada bentuk program		

2-2019 net gambar hasil
 -2019 ace Sangro
 -2019 ace Sangro

Medan, 05 Maret 2019
 Diketahui/Disetujui oleh :
 Dekan,



Sri Shindi Indira, S.T.,M.Sc.



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
LABORATORIUM KOMPUTER
Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Sei Sikambing Telp. 061-8455571
Medan - 20122

KARTU BEBAS PRAKTIKUM

Yang bertanda tangan dibawah ini Ka. Laboratorium Komputer dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : FIDEL ROBERTO TARIGAN
N.P.M. : 1514370326
Tingkat/Semester : Akhir
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Jurusan/Prodi : Sistem Komputer

Benar dan telah menyelesaikan urusan administrasi di Laboratorium Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 06 November 2019
Ka. Laboratorium



Abstrak

Robot adalah sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dahulu (kecerdasan buatan). Penelitian dalam bidang robotik khususnya di Indonesia saat ini berkembang sangat pesat. Hal ini dapat dilihat dari kegiatan-kegiatan atau pameran dalam bidang robotik. Pada kesempatan tersebut tulisan ini juga ingin membahas tentang cara pengontrolan sebuah alat yang telah didefinisikan secara khusus melalui sebuah program. Pengontrolan tersebut memanfaatkan sebuah *Modul Bluetooth HC-05* yang telah di uji coba dan memiliki transfer data secara serial yang sangat cocok dibandingkan dengan sebuah mikrokontroler. Baik itu mikrokontroler dari keluarga MCS 51, AVR, ATtiny maupun yang lebih pintar seperti PIC. Pada penelitian, pengontrol Arduino Uno digunakan untuk mengontrol sebuah robot yang dapat menghindari halangan. Selain mudah dalam pemrograman karena mempunyai fitur PWM, komunikasi UART (*Universal Asynchronous Receiver/Transmitter*) atau USART (*Synchronous*) yang dimanfaatkan untuk pengendalian sebuah perangkat elektronika dan mekanik seperti Motor DC. Disamping itu juga pengendalian nirkabel (*wireless*) memanfaatkan komunikasi *Bluetooth* dan sebuah *smartphone Android* yang juga mempunyai aplikasi yang dapat dimanfaatkan untuk mengontrol pergerakan dari *Robot* tersebut. Dengan penggabungan dari keseluruhan perangkat yang digunakan.

Kata kunci : *Robot, Arduino Uno, Bluetooth HC-05, PWM (Pulse Width Modulation), Smartphone Android.*

DAFTAR ISI

ABSTRAK

KATA PENGANTAR **i**

DAFTAR ISI **iii**

DAFTAR TABEL..... **vi**

DAFTAR GAMBAR **vii**

BAB I

PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Batasan Masalah..... 3

1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian..... 3

BAB II

LANDASAN TEORI **4**

2.1 Definisi Robot 4

2.2 Arduino Uno..... 6

2.2.1 Bahasa Pemrograman C 8

2.3 Pengertian Power Supply 10

2.3.1 Jenis-jenis Power Supply 10

2.4 Resistor..... 12

2.4.1 Resistor Statis..... 12

2.5 Pengertian Transistor 14

2.5.1 Transistor Sebagai Saklar..... 17

2.6 Pengertian Kapasitor 18

2.6.1 Kapasitor Keramik 19

2.6.2 Kapasitor Elektrolit 20

2.7 LED (*Light Emiting Diode*) 21

2.8 Sensor Jarak Sharp GP2Y0A21YKOF 21

2.9 Motor Servo 22

2.10 Module Bluetooth HC-05..... 23

2.10.1 Spesifikasi	24
2.11 Shield Motor Driver	25
2.11.1 Spesifikasi	26
BAB III	
METODE PENELITIAN	28
3.1 Jenis dan Metodologi Penelitian	28
3.2 Alat dan Bahan Yang Digunakan.....	31
3.3 Analisa Kebutuhan Sistem	35
3.3.1 Kebutuhan Fungsional Sistem.....	35
3.3.2 Kebutuhan Nonfungsional Sistem.....	35
3.4 Perancangan Hardware.....	36
3.4.1 Perancangan Rangkaian Elektronik (PCB)	37
3.4.2 Teknik Pencetakan PCB (<i>Printed Circuit Board</i>).....	40
3.4.3 Merakit Rangkaian Elektronik <i>Robot Mobile</i>	40
3.5 Perancangan Software	41
3.5.1 Flowchart Program.....	41
BAB IV	
ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	44
4.1 Kebutuhan Hardware	44
4.1.1 Pengujian Hardware	45
4.1.2 Pengujian Power Supply	46
4.1.3 Pengujian Rangkaian Driver Motor	48
4.1.4 Pengujian Sensor Jarak Sharp GP2YA021YK0F	50
4.1.5 Pengujian Motor Servo	51
4.1.6 Pengujian Module Bluetooth.....	52
4.2 Pengujian Secara Keseluruhan.....	53
BAB V	
PENUTUP	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran.....	57

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Karakteristik IC 78xx atau 7xx	11
Tabel 2.2 Kode Warna Resistor	13
Tabel 2.3 Perbandingan transistor bipolar dan unipolar	15
Tabel 3.1 Alat.....	32
Tabel 4.1 Keterangan Pin Driver Motor yang Terhubung ke Pin Arduino.....	45
Tabel 4.2 Pengujian Driver Motor	49
Tabel 4.3 Keterangan Pin Modul Bluetooth yang Terhubung ke Arduino.....	53

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Board Arduino</i>	7
Gambar 2.2 Arduino IDE versi 1.8.5	8
Gambar 2.3 Rangkaian Regulator Tegangan Ic 78xx	11
Gambar 2.4 Resistor Tetap.....	13
Gambar 2.5 Resistor Empat Gelang Warna	14
Gambar 2.6 Transistor Bipolar dan Lambang Transistor.....	16
Gambar 2.7 Bias Transistor.....	16
Gambar 2.8 Transistor NPN.....	17
Gambar 2.9 a. Skema Transistor Sebagai Saklar	18
b. Analogi Transistor Sebagai Saklar	18
Gambar 2.10 Prinsip Dasar Kapasitor.....	19
Gambar 2.11 Kapasitor Keramik	20
Gambar 2.12 Elektrolit Capasitor (Elco)	20
Gambar 2.13 Led (Light Emiting Diode).....	21
Gambar 2.14 Sensor Sharp GP2Y0A21YK0F	22
Gambar 2.15 Motor Servo SG90	23
Gambar 2.16 Bluetooth HC-05 dan konfigurasi Pin.....	25
Gambar 2.17 Adafruit Shield Motor Driver.....	26
Gambar 3.1 Metodologi Penelitian	29
Gambar 3.2 Blok Diagram Hardware	36
Gambar 3.3 CadSoft Eagle Light Edition	38
Gambar 3.4 Tampilan Atas PCB desain Eagle	39
Gambar 3.5 Skematik Rangkaian Power Supply High Current.....	40
Gambar 3.8 Flowchart Program.....	41
Gambar 4.1 Skematik Power Supply	47
Gambar 4.2 Hasil Pengukuran Tegangan 5 Volt	48
Gambar 4.3 Hasil Pengukuran Sensor Sharp GP2Y0A21YK0F	51

Gambar 4.4 Pesan untuk Mengaktifkan Bluetooth pada Smartphone	55
Gambar 4.5 Tampilan Aplikasi Ardumotive.....	55
Gambar 4.4 Tampilan Keseluruhan	56

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Didalam dunia pendidikan, penelitian dibidang robotika terus dikembangkan. Perguruan-perguruan tinggi di Indonesia bahkan sekolah-sekolah menengah kejuruan terus berlomba untuk menciptakan robot-robot yang memiliki tingkat keakuratan yang tinggi, baik itu robot balapan, robot mini industri, bahkan robot seni. Tingkat pertandingan robot-robot tersebut terdiri dari Kontes Robot Cerdas Indonesia (KRCI) untuk kelas robot otomatis, serta Kontes Robot Indonesia (KRI) untuk robot manual dan otomatis. Berbagai jenis robot diikutsertakan dalam pertandingan tersebut dengan berbagai macam kegunaan dan tujuan juga dengan berbagai macam model dan bentuk yang dimana tujuan sebenarnya adalah untuk memajukan pengetahuan dan penelitian dibidang robotika (Marindani, 2011).

Pada dasarnya, robot diciptakan untuk membantu kehidupan manusia. Istilah robot berasal dari bahasa *Robko Cheko* yang berarti pekerja yang tidak kenal lelah atau bosan. Sementara dalam terminologi, makna istilah robot yang paling tepat berisi indera atau alat yang digunakan untuk menggantikan kinerja manusia secara otomatis. Sedangkan *robot autonomous* adalah robot yang mampu bergerak secara mandiri atau otomatis. Dalam perkembangannya, robot mengalami banyak perubahan bentuk. Dari bentuk, ukuran, maupun banyak kaki. Demikian juga fungsinya yang hampir semua pekerjaan manusia dapat dilakukan oleh robot (Tabassum, 2017).

Mengenai hal yang disebutkan diatas, saya juga tertarik untuk melakukan penelitian dibidang robotika khususnya robot cerdas yang dapat mengetahui dan menghindari halangan yang ada dihadapan robot. Sistem pendeteksi pada robot penghindar halangan pada umumnya menggunakan sensor jarak sebagai acuan dalam menghindari halangan. Sensor tersebut akan bekerja mengukur jarak yang ada dihadapannya. Posisi pergerakan aktuator akan dikontrol dari pengukuran jarak yang didapatkan. Apakah akan berbelok kekiri maupun kekanan, berputar arah, bahkan berhenti. Untuk itu diperlukan algoritma dan sistem kontrol yang baik agar robot dapat bergerak dengan baik. Maka dengan ini saya melakukan penelitian dengan judul ”**Rancang Bangun Robot Obstacle Menggunakan Sensor Sharp GP2Y0A21 IR berbasis Arduino Uno**”, yang diharapkan nantinya dapat menambah literatur dan penelitian ilmiah dibidang robotika.

1.2 Rumusan Masalah

Sistem kendali menjadi prioritas utama dalam pembahasan ini. Untuk itu perlu pengaplikasian sebuah program (*software*) yang dapat bekerja untuk mengontrol sistem kendali tersebut. Perumusan masalah dengan sistem yang dirancang adalah :

1. Merancang perangkat keras *Robot Obstacle*.
2. Bagaimana memilih sensor yang tepat yang dapat digunakan untuk mendeteksi halangan yang ada didepan maupun belakang robot.
3. Menentukan jarak aman antara robot dengan halangan yang ada didepan maupun dibelakang robot.
4. Merancang aktuator robot Penghindar Halangan dan desain *Body*.

5. Mengetahui tingkat akurasi dari sistem yang akan dirancang.

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari penyimpangan pembahasan dari tujuan penulisan skripsi, maka perlu diambil beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Sistem yang akan dirancang menggunakan *Arduino Uno Board* yang berbasis mikrokontroler ATmega 328P.
2. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C berbasis arduino IDE.
3. Sensor yang digunakan untuk mengukur jarak halangan adalah sensor Sharp GP2Y0A21 IR Range Sensor.
4. Jarak aman yang dirancang sejauh 20 cm dihadapan maupun dibelakang robot untuk menghindar dan mencari jalan yang benar.
5. Menggunakan 2 buah motor DC sebagai aktuator utama.
6. Menggunakan motor servo yang berfungsi untuk mengarahkan sensor jarak agar dapat mendeteksi jarak keseluruhan arah yang ada didepannya.

1.4 Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Merancang suatu sistem kendali yang akan digunakan pada Robot Penghindar Halangan baik dari segi *Hardware* dan *Software*.
2. Menyatukan sistem *hardware* dan *software* dan mengukur tingkat akurasi dari sistem yang dirancang.
3. Menambah wawasan dan dapat menjadi sebuah acuan untuk menjadi penelitian selanjutnya dibidang robotika.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Defenisi Robot

Robot berasal dari kata “robota” yang dalam bahasa Ceko (Chech) yang berarti budak, pekerja atau kuli. Robot merupakan suatu perangkat mekanik yang mampu menjalankan tugas-tugas fisik, baik di bawah kendali dan pengawasan manusia, ataupun yang dijalankan dengan serangkaian program yang telah didefinisikan terlebih dahulu atau kecerdasan buatan (artificial intelligence). Ada banyak definisi yang dikemukakan oleh para ahli mengenai robot. Beberapa ahli robotika berupaya memberikan beberapa definisi, antara lain :

- a. Robot merupakan suatu mekanik yang dapat diperintah secara otomatis untuk memproses suatu benda agar dapat bekerja sesuai dengan permintaan tertentu sehingga dapat meringankan pekerjaan manusia (Joni, 2017).
- b. Robot adalah suatu mesin yang dirancang untuk membantu atau menggantikan peranan manusia dalam mengerjakan beberapa tugas secara otomatis dengan seminimal mungkin mendapat intervensi dari luar (Lubis, 2018). Robot dibangun dari tiga sistem dasar, yaitu :

1. Struktur mekanis

Yaitu sambungan-sambungan mekanis (*link*) dan pasangan-pasangan (*joint*) yang memungkinkan untuk membuat berbagai variasi gerakan.

2. Sistem kendali

Sistem kendali dapat berupa kendali tetap (*fixed*) ataupun servo, yang dimaksud dengan sistem kendali tetap yaitu suatu kendali robot yang

pengaturan gerakannya mengikuti lintasan (*path*), sedangkan kendali servo yaitu suatu kendali robot yang pengaturan gerakannya dilakukan secara point to point (PTP) atau titik pertitik.

Ada beberapa jenis transmisi yang banyak dipakai, antara lain *belt*, *cable*, *chain* dan roda gigi. Jika sebelumnya robot hanya dioperasikan di laboratorium ataupun dimanfaatkan untuk kepentingan industri, di negara-negara maju perkembangan robot mengalami peningkatan yang tajam, saat ini robot telah digunakan sebagai alat untuk membantu pekerjaan manusia. Seiring dengan berkembangnya teknologi, khususnya teknologi elektronik, peran robot menjadi semakin penting tidak saja dibidang sains, tapi juga di berbagai bidang lainnya, seperti di bidang kedokteran, pertanian, bahkan militer. Secara sadar atau tidak, saat ini robot telah masuk dalam kehidupan manusia sehari-hari dalam berbagai bentuk dan jenis. Ada jenis robot sederhana yang dirancang untuk melakukan kegiatan yang sederhana, mudah dan berulang-ulang, ataupun robot yang diciptakan khusus untuk melakukan sesuatu yang rumit, sehingga dapat berperilaku sangat kompleks dan secara otomatis dapat mengontrol dirinya sendiri sampai batas tertentu. Robot memiliki berbagai macam konstruksi. Diantaranya adalah:

1. *Robot Mobile* (bergerak)
2. *Robot Manipulator* (lengan)
3. *Robot Humanoid*
4. *Flying Robot*
5. Robot Berkaki

6. Robot jaringan

7. Robot Animalia

Dari berbagai literatur robot dapat didefinisikan sebagai sebuah alat mekanik yang dapat diprogram berdasarkan informasi dari lingkungan (melalui sensor) sehingga dapat melaksanakan beberapa tugas tertentu baik secara otomatis ataupun tidak sesuai program yang dimasukkan berdasarkan logika. Pada Laporan Akhir ini robot yang di bahas adalah mengenai *robot penghindar halangan (Obstacle Avoider)*.

2.2 Arduino Uno

Arduino Uno merupakan sebuah terobosan yang dikeluarkan oleh sebuah perusahaan pembuat mikrokontroler ATMEL yang didesain agar lebih mudah digunakan. Arduino merupakan sebuah *platform hardware open source* yang mempunyai *input/output (I/O)* yang sederhana. Menggunakan Arduino sangatlah membantu dalam membuat suatu *prototyping* ataupun untuk melakukan pembuatan proyek. Arduino memberikan I/O yang sudah lengkap dan bisa digunakan dengan mudah. Arduino dapat digabungkan dengan modul elektro yang lain sehingga proses perakitan jauh lebih efisien.

Arduino merupakan salah satu pengembang yang telah banyak digunakan. Keistimewaan Arduino adalah *Hardware yang open source*. Hal ini sangatlah memberi keleluasan bagi orang untuk bereksperimen secara bebas dan gratis. Secara umum, Arduino terdiri atas dua bagian utama, yaitu :

1. Bagian *Hardware*

Berupa papan yang berisi I/O, seperti gambar dibawah ini :

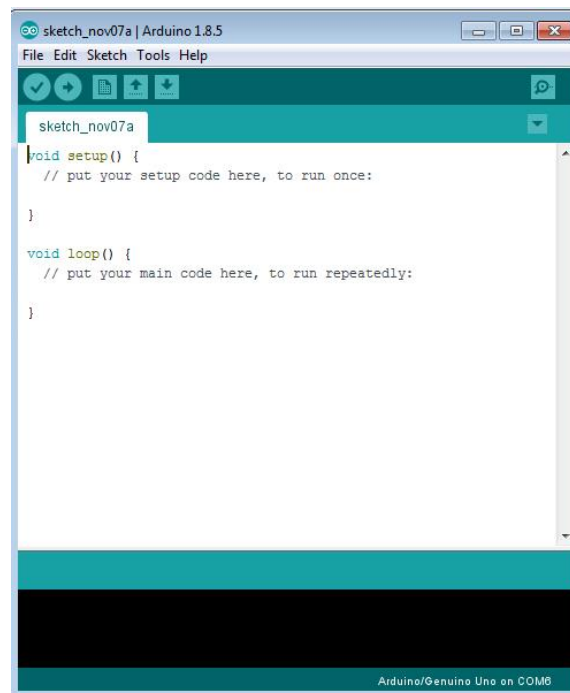


Gambar 2.1 : Board Arduino

(Sumber : <https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno-rev3>, 17 oct 2019)

2. Bagian Software

Berupa *software* Arduino yang meliputi *Integrated Development Environment* (IDE) untuk menulis program. Arduino memerlukan instalasi *driver* untuk menghubungkan dengan komputer. Pada IDE terdapat contoh program dan *library* untuk pengembangan program. IDE *software* Arduino yang digunakan diberi nama *sketch*. Seperti gambar dibawah :



Gambar 2.2 Arduino IDE versi 1.8.5

2.2.1 Bahasa Pemrograman C

Bahasa C adalah Bahasa pemrograman yang dapat dikatakan berada diantara bahasa tingkat rendah (bahasa yang berorientasi pada mesin) dan bahasa tingkat tinggi (bahasa yang berorientasi pada manusia). Seperti yang diketahui, bahasa tingkat tinggi mempunyai kompatibilitas antara *platform*.

Pembuat bahasa C adalah Brian W. Kernighan dan Dennis M. Ritchie pada tahun 1972. C adalah bahasa pemrograman terstruktur, yang membagi program dalam bentuk blok. Tujuannya untuk memudahkan dalam pembuatan dan pengembangan program. Program yang ditulis dengan bahasa C mudah sekali dipindahkan dari satu jenis program ke bahasa program lain. Hal ini karena adanya standarisasi bahasa C yaitu berupa

ANSI (American National Standar Institut) yang dijadikan acuan oleh para pembuat kompuler jenis mesin.

Kelebihan Bahasa C :

- a. Bahasa C tersedia hampir di semua jenis komputer.
- b. Kode bahasa C sifatnya adalah *portable* dan *fleksibel* untuk semua jenis komputer.
- c. Bahasa C hanya menyediakan sedikit kata-kata kunci. Hanya terdapat 32 kata kunci.
- d. Proses *executable* program bahasa C lebih cepat.
- e. Dukungan pustaka yang banyak.
- f. C adalah bahasa yang terstruktur.
- g. Bahasa C termasuk bahasa tingkat menengah.

Penempatan ini hanya menegaskan bahwa C bukan bahasa pemrograman yang berorientasi pada mesin yang merupakan ciri bahasa tingkat rendah, melainkan berorientasi pada obyek tetapi dapat diinterpretasikan oleh mesin dengan cepat, secepat bahasa mesin. Inilah salah satu kelebihan C yaitu memiliki kemudahan dalam menyusun programnya semudah bahasa tingkat tinggi namun dalam mengeksekusi program secepat bahasa tingkat rendah.

Kekurangan Bahasa C :

- a. Banyaknya operator serta fleksibilitas penulisan program kadang-kadang membingungkan pemakai.
- b. Bagi pemula pada umumnya akan kesulitan menggunakan *pointer*.

2.3 Pengertian Power Supply

Power supply atau sumber tegangan/catu daya adalah suatu alat atau sistem yang dapat menghasilkan energi listrik.

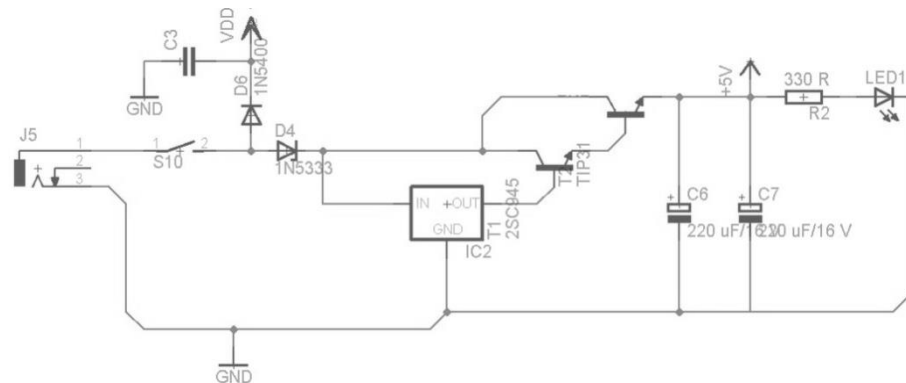
2.3.1 Jenis-Jenis Power Supply

a. Sumber arus searah (*direct current/DC*)

Arus listrik searah adalah arus listrik yang bernilai konstan dan mengalir dari potensial tinggi (+) ke potensial rendah (-). Besar arus listrik searah yang sering kita temukan berkisar antara 1,5 hingga 24 volt. Arus listrik searah biasa digunakan pada baterai, dinamo arus searah, dan aki. Sumber tegangan searah merupakan sumber tegangan yang tidak mengalami perubahan terhadap waktu.

Peralatan elektronik membutuhkan sumber tegangan dalam operasinya baik itu tegangan AC (*Alternate current*) atau DC (*direct current*) dan besarnya *output* sumber tegangan harus disesuaikan dengan kebutuhan sistem elektronika itu sendiri.

Berikut adalah skema elektronik regulator tegangan menggunakan IC 78XX dan IC 79XX dimana “XX” adalah tegangan stabil DC *output*.



Gambar 2.3 Rangkaian Regulator Tegangan IC 78XX

Maksud dari “XX” di IC adalah tegangan yang dihasilkan contohnya :

IC 7805 untuk menstabilkan tegangan DC +5 Volt

IC 7809 untuk menstabilkan tegangan DC +9 Volt

IC 7905 untuk menstabilkan tegangan DC -5 Volt

IC 7909 untuk menstabilkan tegangan DC -9 Volt

Dalam penggunaan IC 78XX atau 79XX terdapat beberapa karakteristik yang harus diperhatikan diantaranya *Regulation Voltage*, *Maximum Current*, *Minimum Input Voltage*. Contohnya:

Tabel 2.1 Karakteristik IC 78XX atau 79XX

Type Number	Regulation Voltage	Maximum Current	Minimum Voltage	Input
78L05	+5V	0.1A	+7V	
78L12	+12V	0.1A	+14.5V	
78L15	+15V	0.1A	+17.5V	
78M05	+5V	0.5A	+7V	
78M12	+12V	0.5A	+14.5V	
78M15	+15V	0.5A	+17.5V	
7805	+5V	1A	+7V	
7806	+6V	1A	+8V	

7808	+8V	1A	+10.5V
7812	+12V	1A	+14.5V
7815	+15V	1A	+17.5V
7824	+24V	1A	+26V
78S05	+5V	2A	+8V
78S09	+9V	2A	+12V
78S12	+12V	2A	+15V
78S15	+15V	2A	+18V

2.4 Resistor

Widodo Budiharto dan Sigit Firmansyah (2008:3) menyatakan :” Resistor adalah komponen elektrik yang berfungsi memberikan hambatan terhadap aliran arus listrik. Setiap benda adalah resistor, karena pada dasarnya tiap benda dapat memberikan hambatan listrik. Dalam rangkaian listrik dibutuhkan resistor dengan spesifikasi tertentu, seperti besar hambatan, arus maksimum yang boleh dilewatkan dan karakteristik hambatan terhadap suhu dan panas.

Winarno dan Deni Arifianto (2011:4) menyatakan :” Resistor atau hambatan listrik adalah salah satu komponen elektronik yang digunakan untuk membatasi arus yang mengalir dalam rangkaian tertutup. Lambang komponen resistor dalam elektronika adalah huruf R dan satuannya adalah ohm (Ω). Berikut adalah jenis-jenis resistor yang biasa digunakan dalam rangkaian elektronik.

2.4.1 Resistor Statis

Resistor statis atau resistor bernilai tetap disusun menggunakan cincin-cincin warna. Sebuah resistor statis memiliki 4 atau 5 buah cincin warna. Warna cincin menunjukkan nilai resistor. Di pasaran, resistor dibedakan berdasarkan bahan pembuatnya, yaitu resistor karbon, *wirewound*, dan metafilm.

Pada beberapa resistor berbahan karbon dan metafilm, nilai resistansi ditunjukkan menggunakan kode gelang-gelang warna yang melingkar pada badan resistor. Masing-masing gelang warna memiliki nilai yang berbeda berdasarkan urutannya. Berikut adalah tabel gelang warna pada resistor.



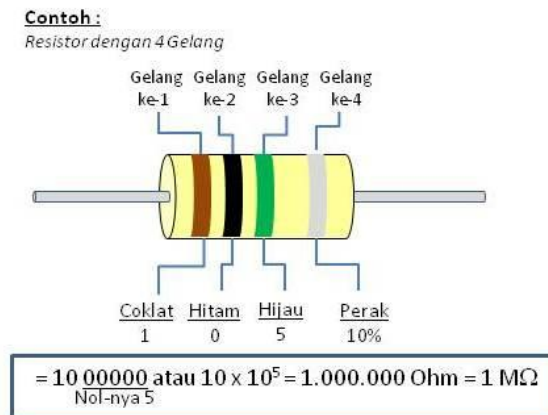
Gambar 2.4 Resistor Tetap

(Sumber :http://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:3_Resistors.jpg)
(<http://fungsi.info/fungsi-resistor/>)

Tabel 2.2 Kode Warna Resistor

Warna	Cincin 1	Cincin 2	Cincin 3	Pengali	Toleransi	Koefisien Temperatur (ppm)
Hitam	0	0	0	1	-	
Cokelat	1	1	1	10	1%	100
Merah	2	2	2	100	2%	50
Jingga	3	3	3	1k	-	15
Kuning	4	4	4	10k	-	25
Hijau	5	5	5	100 k	-	-
Biru	6	6	6	1 m	-	-
Ungu	7	7	7	10M	-	-
Abu-abu	8	8	8	100m	-	-
Putih	9	9	9	1 g	-	-
Emas	-	-	-	0.1 g	5%	-
Perak	-	-	-	0.01	10%	-
Tak berwarna	-	-	-	-	20%	-

(Sumber : Widodo dan Sigit Firmansyah. Elektronika Digital dan Mikroprosesor (Andi Yogyakarta) Hal. 33-34)



Gambar 2.5 Resistor Empat Gelang Warna
(Sumber : <http://www.e-dukasi.net>)

Gelang 1 coklat = 1

Gelang 2 hitam = 0

Gelang 3 hijau = x 100.000

Gelang 4 emas = 10%

Jadi, nilai hambatan resistor tersebut adalah $1.000.000 \pm 10\%$, atau

Nilai hambatan maksimum adalah $1.000.000 + (1.000.000 \times 10\%) =$

$1.050.000 \Omega$

Nilai hambatan minimum adalah $1.000.000 - (1.000.000 \times 10\%) = 950.000$

Ω

2.5 Pengertian Transistor

Richard Blocher, Dipl. Phys (2004:5) menyatakan : "Transistor adalah komponen elektronik yang memiliki tiga sambungan.

Transistor adalah komponen elektronika multitermal, biasanya memiliki 3 terminal. Secara harfiah, kata 'Transistor' berarti 'Transfer resistor', yaitu suatu

komponen yang nilai resistansi antara terminalnya dapat diatur. Secara umum transistor terbagi dalam 3 jenis :

1. Transistor Bipolar
2. Transistor Unipolar
3. Transistor Unijunction

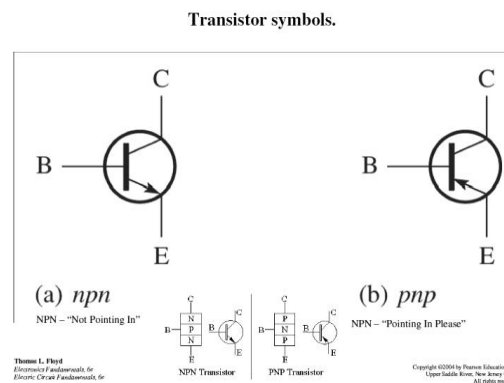
Transistor bipolar bekerja dengan 2 macam *carrier*, sedangkan unipolar satu macam saja, hole atau electron. Beberapa perbandingan transistor bipolar dan unipolar :

Tabel 2.3 Perbandingan Transistor bipolar dan unipolar

Parameter	Bipolar	Unipolar
Dimensi	Besar	Kecil
Daya	Besar	Kecil
BW	Lebar	Sempit
Respon	Tinggi	Sedang
Input	Arus	Tegangan
Impedansi In	Sedang	Tinggi

Pada transistor bipolar, arus yang mengalir berupa arus lubang (*hole*) dan arus *electron* atau berupa pembawa muatan mayoritas dan minoritas. Transistor dapat berfungsi sebagai penguat tegangan, penguat arus, penguat daya atau sebagai saklar. Ada 2 jenis transistor yaitu PNP dan NPN.

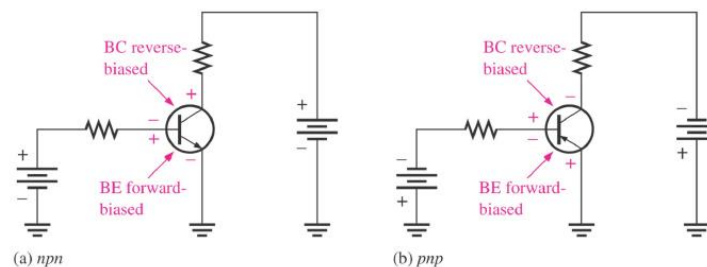
Transistor didesain dari pemanfaatan sifat diode, arus menghantar dari diode dapat dikontrol oleh electron yang ditambahkan pada pertemuan PN diode. Dengan penambahan elektodiode pengontrol ini, maka diode semi-konduktor dapat dianggap dua buah diode yang mempunyai electrode bersama pada pertemuan. Junction semacam ini disebut transistor bipolar dan dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.6 Transistor Bipolar dan Lambang Transistor
(Sumber : Pearson Education, Inc, 2004)

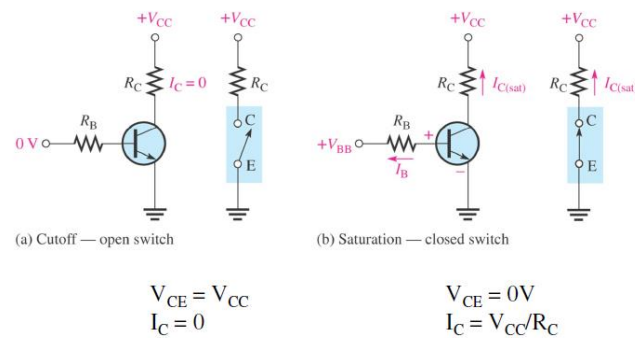
Dengan memilih electrode pengontrol dari type P atau type N sebagai electrode persekutuan antara dua diode, maka dihasilkan transistor jenis PNP dan NPN.

Transistor dapat bekerja apabila diberi tegangan, tujuan pemberian tegangan pada transistor adalah agar transistor tersebut dapat mencapai suatu kondisi menghantar atau menyumbat. Baik transistor NPN maupun PNP tegangan antara emitor dan basis adalah forward bias, sedangkan antara basis dengan kolektor adalah reverse bias.



Gambar 2.7 Bias Transistor
(Sumber : Pearson Education, Inc, 2004)

Dari cara pemberian tegangan muka didapatkan dua kondisi yaitu menghantar dan menyumbat seperti pada gambar transistor NPN dibawah ini.



Gambar 2.8 Transistor NPN
(Sumber : Pearson Education, Inc, 2004)

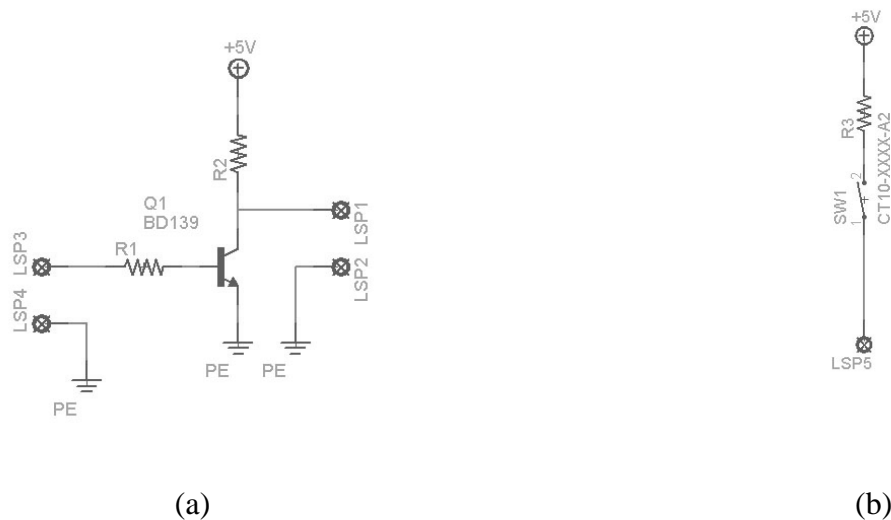
2.5.1 Transistor Sebagai Saklar

Salah satu fungsi aplikasi dari transistor adalah sebagai saklar (switching). Dengan fungsinya sebagai saklar, transistor hanya dioperasikan pada dua titik kerja yaitu pada daerah jenuh (saturasi) dan daerah tersumbat (cut off), dengan tujuan untuk menghasilkan dua kondisi ON dan OFF. Pada daerah saturasi antara kolektor dan emiter secara idealnya sama dengan nol. Kondisi ini menyebabkan V_{CE} sama dengan nol, tetapi pada kenyataannya V_{CE} pada saat saturasi mempunyai harga sekitar 0 V sampai dengan 0,3 V.

Dengan rangkaian dasar transistor yang dioperasikan sebagai saklar yang ditunjukkan pada gambar 10. Jika elektroda basis mendapat tegangan bias yang lebih positif dan elektroda emiter melebihi tegangan cut in transistor, menyebabkan dioda C–E saturasi, transistor akan konduksi (ON). Besarnya arus bias tergantung pada tegangan bias V_i yang diberikan. Dengan V_{BE} adalah tegangan saturasi dioda B–E yang besarnya sekitar 0,3

V untuk jenis transistor Germanium dan 0,7 V untuk transistor Silikon. Jika elektroda basis transistor mendapat tegangan bias yang lebih negatif daripada emiter maka dioda B–E mengalami bias balik sehingga transistor akan OFF.

Pada saat OFF transistor berada pada daerah tersumbat (cut off). Hal tersebut dikarenakan resistansi antara kolektor dan emiter adalah tak terhingga. Sehingga membentuk suatu rangkaian terbuka (*open circuit*). Keadaan terbuka ini menyebabkan V_{cc} sama dengan V_{CE} (tegangan kolektor) sehingga arus tidak mengalir. Tetapi pada kenyatannya V_{CE} pada saat cut off kurang dari tegangan sumber, karena terdapat arus bocor antara kolektor dan emiter.



Gambar 2.9 (a) Skema Transistor Sebagai Saklar
(b) Analogi Transistor Sebagai Saklar

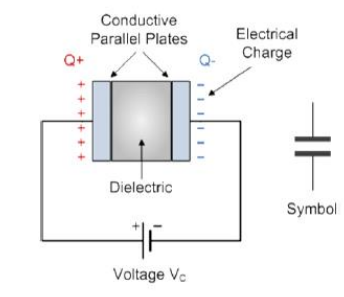
2.6 Pengertian Kapasitor

Kapasitor adalah komponen elektronika yang digunakan untuk menyimpan muatan listrik yang terdiri dari dua konduktor dan dipisahkan oleh bahan penyekat (bahan dielektrik) tiap konduktor disebut keeping. Kapasitor atau sering disebut

kondensator merupakan komponen listrik yang dibuat sedemikian rupa sehingga mampu menyimpan muatan listrik. Prinsip sebuah kapasitor pada umumnya sama halnya dengan resistor yang juga termasuk dalam kelompok komponen pasif, yaitu jenis komponen yang bekerja tanpa memerlukan arus panjar. Kapasitor terdiri atas dua konduktor (lempeng logam) yang dipisahkan oleh bahan penyekat (isolator). Isolator penyekat ini sering disebut sebagai bahan (zat) dielektrik.

Satuan nilai kapasitor dinyatakan dalam Farad (F), miliFarad (mF), mikroFarad (μF), nanoFarad (nF), atau pikoFarad (pF). Konversi satuan nilai kapasitor sama dengan konversi satuan tahanan listrik.

Kapasitor disusun menggunakan dua pelat logam. Kedua pelat logam itu dipisahkan dengan isolator yang disebut dielektrikum. Jenis-jenis dielektrikum antara lain mika, plastik, keramik, tantalum, dan elektrolit.

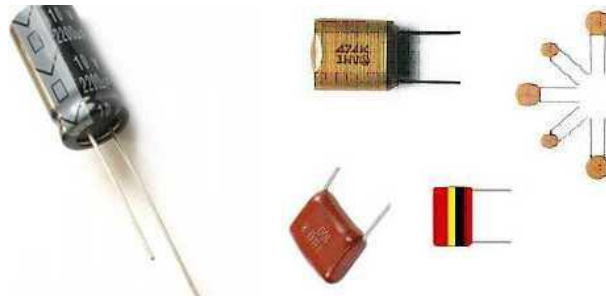


Gambar 2.10 Prinsip Dasar Kapasitor
(Sumber : KEMET Corporation, 2013)

2.6.1 Kapasitor Keramik

Bentuk kapasitor keramik bermacam-macam. Karena sifatnya yang stabil, kapasitor keramik bagus digunakan pada frekuensi tinggi. Pemasangan kapasitor keramik pada rangkaian elektronika boleh dibolak-balik, tidak perlu memperhatikan kutub positif dan kutub

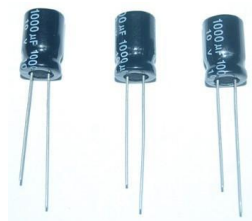
negatif. Nilai kapasitansi kapasitor keramik sangat kecil, tetapi bagus digunakan pada jangkauan tegangan yang luas yaitu hingga 100 volt.



Gambar 2.11 Kapasitor Keramik
(Sumber : Yusrye Nharti, 2011)

2.6.2 Kapasitor Elektrolit

Kapasitor elektrolit atau electrolytic capacitor (elco) merupakan jenis kapasitor polar yang dipasang pada rangkaian elektronik sesuai dengan jenis-jenis terminalnya. Terminal positif (+) kapasitor dihubungkan dengan potensial tinggi (+) rangkaian elektronik, dan terminal negatif (-) kapasitor dihubungkan dengan potensial rendah (-) rangkaian elektronik. Pemasangan yang salah dapat menyebabkan kapasitor rusak atau meledak. Kutub negatif kapasitor elektrolit berkapasitas besar biasa digunakan dalam *power supply*.



Gambar 2.12 Elektrolit Capacitor (Elco)
(Sumber : Low Leakage Aluminium Electrolytic Capacitors, Datasheet)

2.7 LED (*Light Emitting Diode*)

Led merupakan komponen yang dapat mengeluarkan emisi cahaya. LED merupakan produk temuan lain selain dioda. Strukturnya juga sama dengan dioda, tetapi belakangan ditemukan bahwa elektron yang menerjang sambungan P-N juga melepaskan energi berupa energi panas dan energi cahaya. LED dibuat agar lebih efisien jika mengeluarkan cahaya. Untuk mendapatkan emisi cahaya pada semikonduktor, doping yang dipakai adalah galium, arsenik dan fosfor. Jenis doping yang berbeda menghasilkan warna cahaya yang berbeda pula.

Pada saat ini warna-warna cahaya LED yang banyak adalah warna merah, kuning, dan hijau. LED berwarna biru sangat langka. Pada dasarnya semua warna bisa dihasilkan, namun akan menjadi sangat mahal dan tidak efisien. Dalam memilih Led selain warna, perlu diperhatikan tegangan kerja, arus maksimum dan disipasi dayanya. Rumah (*chasing*) LED dan bentuknya juga bermacam-macam, ada yang persegi empat, bulat dan lonjong.



Gambar 2.13 Led (*Light Emitting Diode*)
(Sumber : Vijay Kumar Peddinti, 2008)

2.8 Sensor Jarak Sharp GP2Y0A21YK0F

Sensor jarak Sharp GP2Y021YK0F adalah unit sensor pengukur jarak yang terdiri dari kombinasi terintegrasi PSD (*Positive Sensitive Detector*), IRED

(*Infrared Emitting Diode*) dan sirkuit pemrosesan sinyal. Variasi reflektifitas objek, suhu lingkungan dan durasi operasi yang tidak mudah dipengaruhi oleh deteksi jarak karena mengadopsi metode triangulasi. Perangkat ini mengeluarkan tegangan yang sesuai dengan jarak deteksi. Jadi sensor ini juga dapat digunakan sebagai sensor *proximity*.



Gambar 2.14 Sensor Sharp GP2Y0A21YK0F
(Sumber : Datasheet Sensor Sharp GP2Y0A21YK0F)

Spesifikasi dari sensor Sharp GP2Y0A21YK0F :

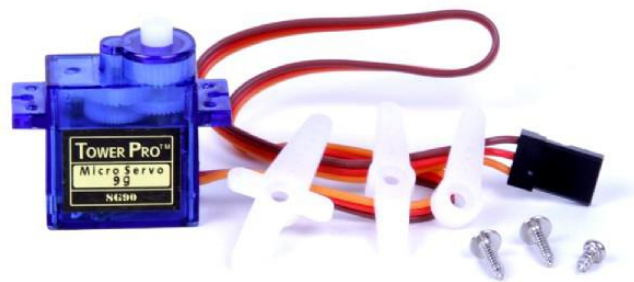
1. Jarak pengukuran : 10 to 80 cm
2. Output sensor bertipe analog
3. Ukuran : 29.5 x 13 x 13.5mm
4. Beban kerja : Typ. 30 mA
5. Tegangan kerja : 4.5 sampai 5.5 Volt

2.9 Motor Servo

Motor servo merupakan motor yang digunakan sebagai sumber gerak dengan umpan balik (*feedback*) berupa posisi dan kecepatan untuk setiap aksi pengontrolan. Motor servo dapat bekerja dengan tepat mengikuti instruksi yang diberikan, meliputi posisi dan kecepatan dengan karakteristik sebagai berikut :

1. Berputar dengan baik pada daerah kecepatan yang diberikan.
2. Mengubah kecepatan dengan cepat, dan membangkitkan torsi yang besar dari ukuran yang kecil.

Motor servo dengan tipe SG90 merupakan salah satu motor servo yang berukuran kecil tetapi dengan daya tahan dan sistem kerja yang sama dengan jenis servo yang sesungguhnya. Jenis servo ini dipilih untuk dapat menggerakkan sensor dengan gerakan yang stabil.



Gambar 2.15 Motor Servo SG90
(Sumber : Datasheet Motor Servo Tower Pro SG90)

2.10 Module Bluetooth HC-05

Bluetooth Module HC-05 merupakan *module* komunikasi nirkabel pada frekuensi 2.4Ghz dengan pilihan koneksi bisa sebagai *slave*, ataupun sebagai *master*. Antarmuka yang digunakan adalah *serial* RXD, TXD, VCC, dan GND. Telah tersedia LED sebagai indicator koneksi *Bluetooth*.

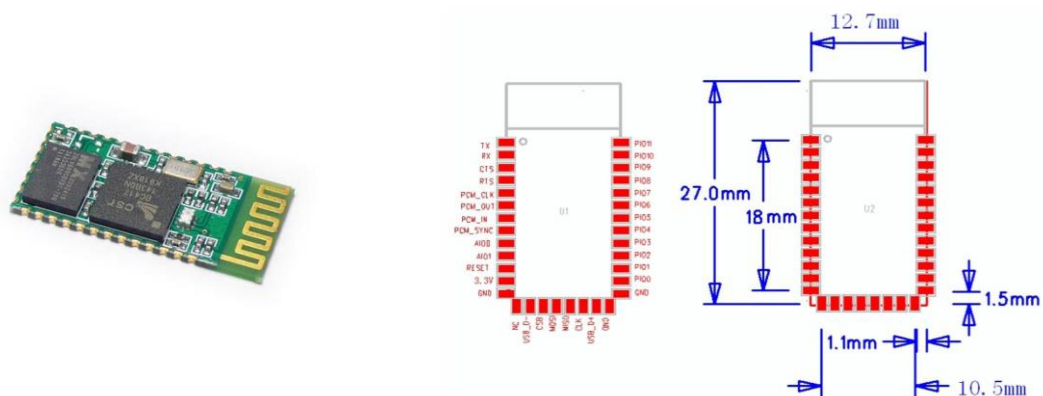
Tegangan input antara 3.6 ~ 6 volt, arus *unpaired* (tidak terhubung) sekitar 30mA, dan saat *paired* (terhubung) sebesar 10mA. 4 pin interface 3.3V dapat

langsung dihubungkan ke berbagai macam mikrokontroler, jarak efektif jangkauan sebesar 10 meter.

2.10.1 Spesifikasi

Spesifikasi Bluetooth HC-05 adalah sebagai berikut :

- a) *Bluetooth protocol* : Bluetooth Specification v2.0+EDR
- b) *Frecuency* : 2.4GHz ISM band
- c) *Modulation* : GFSK (Gaussian Frequency Shift Keying)
- d) *Emission power* : 4dBm, Class 2
- e) *Sensitivity* : 0-84dBm at 0.1% BER
- f) Kecepatan : Asynchronous : 2.1Mbps(Max) / 160 kbps,
Synchronous : 1 Mbps/1Mbps
- g) *Security* : Authentication and encryption
- h) *Profiles* : Bluetooth *serial port*
- i) *Power supply* : +3.3VDC 50mA
- j) *Working temperature* : -20 ~ +75 Centigrade
- k) Dimensi : 3.57cm x 1.52cm



Gambar 2.16 Bluetooth HC-05 dan konfigurasi pin
(Sumber : Datasheet Bluetooth HC-05)

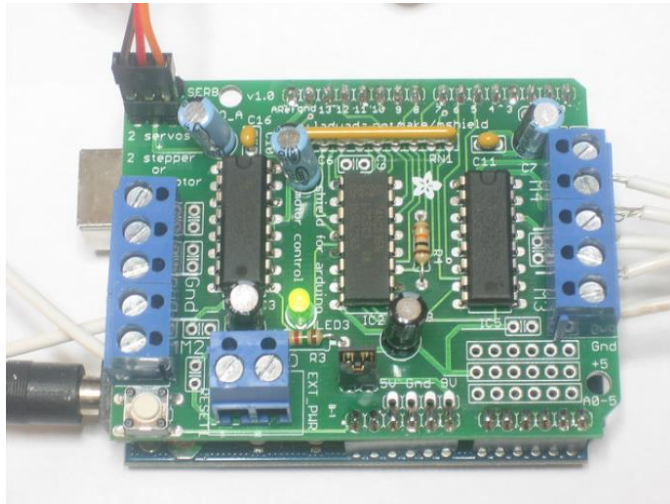
2.11 Shield Motor Driver

Shield Motor Driver yang digunakan pada penelitian ini dirancang berdasarkan *Shield Motor Driver* yang didesain *Adafruit* yang populer dan sangat berguna untuk mengontrol beberapa jenis *Actuator* dalam waktu yang bersamaan.

Shield Motor Driver ini berbasis ICL293D yang juga sangat populer untuk digunakan dalam mengontrol motor DC. IC ini bekerja berdasarkan prinsip *H-Bridge* transistor yang mempunyai 4 buah kanal keluaran dan 6 buah kanal masukan. IC L293D dapat melewati arus hingga sebesar 1000 mA pada 1 buah kanal keluaran.

Selanjutnya adalah penggunaan IC *shift register* 74HC595 yang digunakan untuk mengontrol putaran motor DC. IC 74HC595 mempunyai 8 buah keluaran. Pada dasarnya *Shield Motor Driver* yang dirancang adalah untuk mempermudah dalam penggunaan jumlah motor yang banyak. Tetapi setelah dilakukan percobaan, *Shield Motor Driver* yang dirancang ternyata juga dapat mengurangi

noise yang dapat mengganggu jalur keluaran pada arduino. Untuk gambar *Shield Motor Driver* dapat dilihat pada gambar dibawah :



Gambar 2.17 Adafruit Shield Motor Driver
(Sumber : Datasheet Adafruit Motor Driver)

2.11.1 Spesifikasi

Spesifikasi *Adafruit Shield Motor Driver* adalah sebagai berikut :

1. 2 konektor untuk 5V servo.
2. Dapat menjalankan 4 motor DC atau 2 motor stepper atau 2 motor servo.
3. Dapat menjalankan 4 motor bi-directional DC dengan kecepatan pemilihan 8 bit PWM.
4. Menjalankan 2 motor stepper (unipolar atau bipolar) dengan single coil atau double coil.
5. 4 H-bridges : per bridge menyediakan 0.6A (1.2 saat puncak) dengan perlindungan termal, dapat menjalankan motor 4.5V sampai 36V DC.

6. Tombol reset.
7. 2 konektor daya eksternal.
8. Kompatibel untuk uno, Mega Diecimila dan Duemilanove.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Metodologi Penelitian

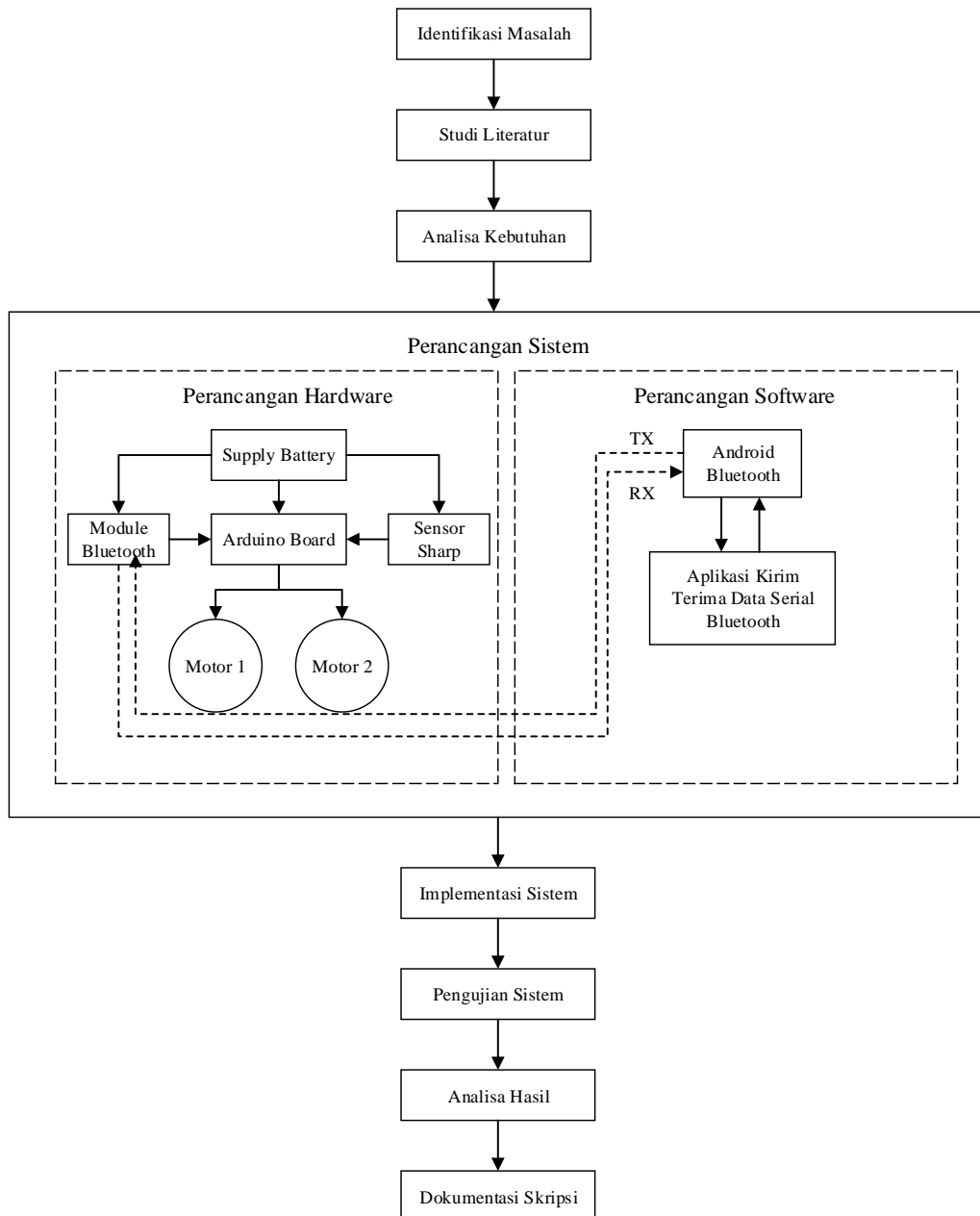
Jenis penelitian yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah penelitian *experimental (Experimental Research)*. Penelitian eksperimental adalah jenis penelitian yang digunakan untuk melihat hubungan sebab-akibat. Penelitian eksperimental merupakan kegiatan penelitian yang bertujuan untuk menilai pengaruh suatu perlakuan atau tindakan dibandingkan dengan tindakan lain.

Penelitian eksperimental menggunakan suatu percobaan yang dirancang secara khusus guna membangkitkan data yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Penelitian eksperimental dilakukan secara sistematis, logis, dan teliti didalam melakukan kontrol terhadap kondisi.

Pada penelitian ini dilakukan penghubungan komponen alat-alat yang berbeda karakteristik. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari sesuatu dengan memvariasikan beberapa kondisi dan mengamati efek yang terjadi.

Penelitian ini ditunjang dengan studi literatur (*literatur research*), yaitu dengan membaca dan mempelajari literatur tentang bagaimana merancang *Robot Penghindar Halangan Menggunakan Sensor Sharp GP2Y0A21 IR berbasis Arduino Uno* serta merangkai komponen – komponen yang dibutuhkan untuk membangun Robot Penghindar Halangan.

Metodologi penelitian dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3.1 Metodologi Penelitian

Berdasarkan Gambar 3.1 dapat dijelaskan tahap-tahap yang akan dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini, yaitu :

a. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan dengan cara pengumpulan materi berupa masalah melalui jurnal atau penelitian sebelumnya sehingga dengan

melakukan pembuatan skripsi ini diharapkan dapat memberikan solusi untuk masalah tersebut. Dalam hal ini yaitu, adanya pengembangan dari penelitian sebelumnya yaitu *Robot Penghindar Halangan Berbasis Mikrokontroler At89S51*.

b. Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan dengan mencari serta mengumpulkan teori – teori yang mendukung dan berkaitan dengan pembuatan penelitian ini. Teori – teori tersebut meliputi Sensor *Sharp GP2Y0A21*, Arduino IDE, *Bluetooth HC-05*, *Driver Motor L298*, dan *Android*.

c. Analisa Kebutuhan

Untuk memenuhi kebutuhan sistem ini, maka sistem yang dirancang memenuhi dua fungsionalitas sistem yaitu mengukur jarak menggunakan sensor *Sharp GP2Y0A21* dan menampilkan datanya di *Smartphone Android* dan cara mengontrol 2 buah motor DC menggunakan *SmartPhone Android*.

d. Perancangan Sistem

Perancangan Sistem dibagi menjadi 2 tahap, yaitu :

a) Perancangan Hardware

Sistem membutuhkan sebuah ruangan lingkungan sistem (*plant*).

Untuk menerapkan sistem *controller*, dibutuhkan perangkat keras yang terdiri dari *Arduino Board*, *Bluetooth HC-05*, *Sensor Sharp GP2Y0A21*, *Driver Motor L298* dan *Smartphone Android*.

b) Perancangan Software

Perancangan *Software* meliputi proses pembacaan data sebagai pendeteksi halangan dan pemberian perintah yang dapat mengontrol motor DC.

e. Implementasi Sistem

Tahapan implementasi Sistem menggambarkan proses implementasi perancangan penelitian yaitu, sistem yang dapat mendeteksi halangan dan dapat mengontrol dua buah motor DC.

f. Pengujian Sistem

Serangkaian pengujian terhadap sistem dilakukan untuk menguji kinerja dari masing-masing komponen yang digunakan untuk membangun sebuah Robot penghindar halangan.

g. Analisa Hasil

Dari pengujian sistem, dilakukan analisis kinerja sistem dan data-data yang didapatkan selama pengujian.

h. Dokumentasi Skripsi



Dokumentasi dilakukan sebagai pelaporan hasil penelitian skripsi.


3.2 Alat dan Bahan Yang Digunakan

Penelitian ini menggunakan alat dan bahan yang berfungsi sebagai penunjang proses terlaksananya penelitian agar mendapatkan hasil yang diinginkan. Alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut :





1. Alat


Tabel 3.1 Alat

No	Alat	Gambar
1	Solder	
2	Screw Driver + (Obeng +)	
3	Screw Driver – (Obeng -)	
4	Tang Buaya	
5	Multitester	

6	Laptop	
---	--------	--

2. Bahan

No	Nama Bahan	Gambar
1	Arduino Board	
2	Sensor Sharp GP2Y0A21YK0F 2 buah	
3	Bluetooth HC-05	
4	Motor Servo SG90 2 buah	

5	Chasis Mobile Robot Acrylic	 A collection of green acrylic parts for a mobile robot chassis, including a large main plate with various holes and slots, and several smaller rectangular and circular pieces.
6	Motor DC + GearBox 2 buah	 Two yellow DC motors with black gears, each mounted on a black rubber tire with a yellow hub.
7	Roll on Farfume untuk roda depan	 A pile of small, clear plastic rollers, likely used for the front wheels of the robot.
8	Battery 18650 2 buah	 Four blue 18650 Li-ion batteries, two standing upright and two lying horizontally. The text on the batteries includes "Li-ion 18650 3400mAh 3.7V".
8	Baut dan Mur	 A collection of various metal bolts and nuts of different sizes and types, including hex bolts and nuts.

3.3 analisa Kebutuhan Sistem

Untuk mempermudah dalam menganalisis kebutuhan sistem, dibutuhkan dua jenis kebutuhan. Yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan nonfungsional. Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang berisi proses-proses apa saja yang nantinya dilakukan dan dibutuhkan sistem untuk dapat bekerja. Sedangkan kebutuhan nonfungsional adalah kebutuhan yang menitik beratkan pada properti perilaku yang dimiliki oleh sistem.

3.3.1 Kebutuhan Fungsional Sistem

Pada bagian ini akan dijelaskan kebutuhan dari sistem berupa hal yang dapat dilakukan oleh *user* nantinya. Kebutuhan fungsional ini diantaranya :

- a) *User* dapat mengontrol robot untuk dapat berjalan lurus, berbelok ke kiri dan ke kanan, serta untuk mundur ke belakang.
- b) *Robot* dapat menghindari halangan yang ada dihadapannya dan mencari alternatif jalan lain yang tidak mempunyai halangan.
- c) *User* dapat menerima pesan sesuai dengan keadaan robot saat mendapat halangan.

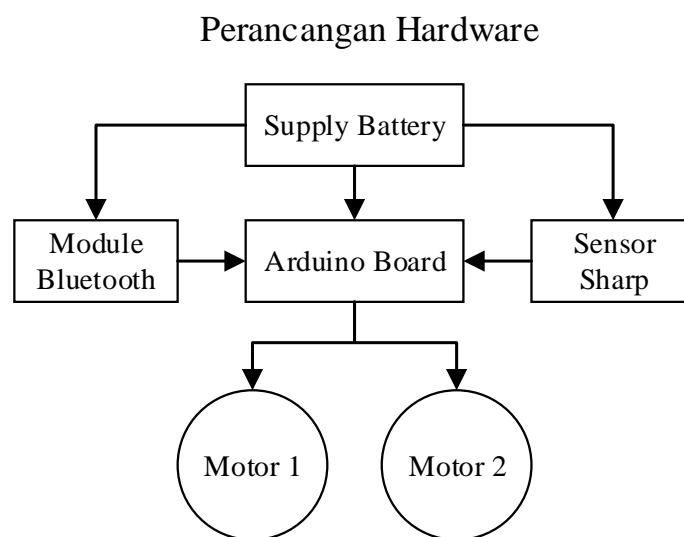
3.3.2 Kebutuhan Nonfungsional Sistem

Kebutuhan Non Fungsional berupa batasan layanan atau fungsi yang ditawarkan sistem. Kebutuhan non fungsional dari sistem ini diantaranya :

- a) Robot dapat menerima dan mengirim data secara *realtime* ke pengontrol.
- b) Daya yang dipengaruhi oleh kapasitas dari *battery* yang digunakan.
- c) Fungsi *monitoring* berjalan di *smartphone android*.

3.2 Perancangan hardware

Untuk memulai suatu perancangan, baik itu aplikasi, *software* dan *hardware*, saya memulai perancangan tersebut dengan merancang blok diagram. Blok diagram merupakan penyederhanaan dari rangkaian yang menyatakan hubungan berurutan dari satu atau lebih rangkaian yang memiliki kesatuan kerja tersendiri. Blok diagram tidak mempunyai bentuk atau ukuran yang khusus.



Gambar 3.2 Blok Diagram Hardware

Berikut ini adalah prinsip kerja blok diagram pada gambar diatas :

- a. pada gambar *power supply* akan berperan untuk memberikan supply tegangan ke seluruh komponen. Rangkaian *power supply* akan menurunkan tegangan yang diperoleh dari *battery* terlebih dahulu. Battery menggunakan dua buah dengan tegangan 3.7 volt yang diserikan menjadi 7.5 volt. Keseluruhan komponen pendukung dimana sensor jarak, *modul bluetooth* dan komponen lainnya menggunakan tegangan 5 volt yang artinya tegangan 7.4 yang diperoleh dari 2 battery

yang dihubungkan secara seri harus terlebih dahulu diturunkan ke 5 volt.

- b. *Module bluetooth* berfungsi sebagai penterjemah data yang didapat dari *smartphone Android*. Data-data yang didapat dari *smartphone Android* berupa data char atau perintah karakter yang akan ditransmisikan lewat sinyal bluetooth dan ditangkap oleh *module bluetooth*. Komunikasi antara Arduino dan *module bluetooth* menggunakan komunikasi serial dimana hanya mempunyai 2 buah jalur koneksi yang *Receive data* dan *Transmite data*.
- c. Kemudian mikrokontroler akan menterjemahkan data yang diterima dari *Modul Bluetooth HC-05* dan kita tinggal menentukan perintah yang kita tulis pada program untuk mengendalikan kedua motor DC.
- d. Jika didapati data diterima dari sensor sebagai adanya penghalang didepan, dibelakang, disamping kiri dan kanan robot, Arduino akan mengirimkan instruksinya ke *smartphone* sebagai pesan adanya penghalang yang menghalangi jalan robot.

3.2.1 Perancangan Rangkaian Elektronik (PCB)

Rangkaian elektronik terdiri dari beberapa komponen elektronik dan PCB (*Printed Circuit Board*). Untuk membuat rangkaian elektronik, diperlukan PCB dengan jalur-jalur tembaga yang menghubungkan kaki-kaki komponen elektronik pada rangkaian.

- a. Teknik pembuatan PCB dengan komputer

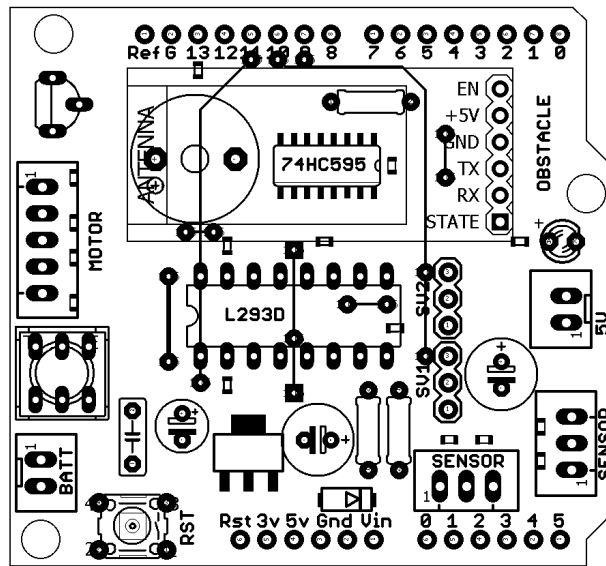
Secara keseluruhan, proses pembuatan PCB dengan bantuan komputer sama dengan cara manual. Perbedaannya terletak pada cara mengubah skema rangkaian menjadi tata letak dan tata jalur. Proses pembuatan tata letak dan tata jalur dapat menggunakan beberapa aplikasi bantuan, antara lain sebagai berikut.

- 1) Express PCB (<http://www.expresspcb.com>).
- 2) Free PCB (<http://www.freepcb.com>).
- 3) Eagle (<http://cadsoft.de>).
- 4) Diptrace (<http://www.diptrace.com>).

Aplikasi yang saya pilih untuk membuat rangkaian adalah *EAGLE*. Penggambaran dimulai dengan pembuatan skematik rangkaian agar lebih mudah dalam pembuatan *circuit*. Beberapa aplikasi memiliki fungsi *AutoTrace*. Dengan fungsi ini, komputer akan membuat jalur-jalur rangkaian secara otomatis sesuai dengan skema rangkaian. *EAGLE Light Edition* merupakan aplikasi versi gratis dari *Cadsoft*.

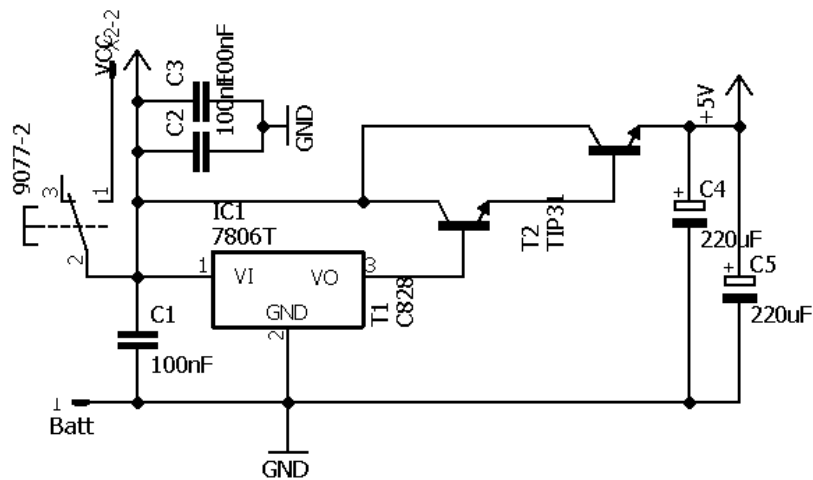


Gambar 3.3 CadSoft Eagle Light Edition
(Sumber : [Https://:www.cadsoft.de](https://www.cadsoft.de), 17 mei 2019)



Gambar 3.4 Tampilan atas PCB desain Eagle

Gambar PCB diatas dirancang untuk memenuhi kebutuhan supply tegangan akan komponen yang memerlukan daya yang besar. Dikarenakan menggunakan 2 buah sensor jarak *Sharp GP2Y0A21*, 2 buah motor servo, 1 buah *Module Bluetooth*, dikhawatirkan jika mengambil keseluruhan daya dari papan Arduino, papan Arduino tidak lagi sanggup untuk memberikan daya ke mikrokontroler sendiri. Dimana kebutuhan daya yang diberikan ke mikrokontroler tidak boleh terganggu karena akan menghambat kinerja kerja mikrokontroler sendiri. Untuk itu dibangun kembali rangkaian *power supply High Current* menggunakan 2 buah transistor bertipe *darlington* yaitu transistor TIP31 dan transistor C828 sebagai penguat daya. Untuk skematiknya dapat dilihat pada gambar dibawah :



Gambar 3.5 Skematik Rangkaian *Power Supply High Current*

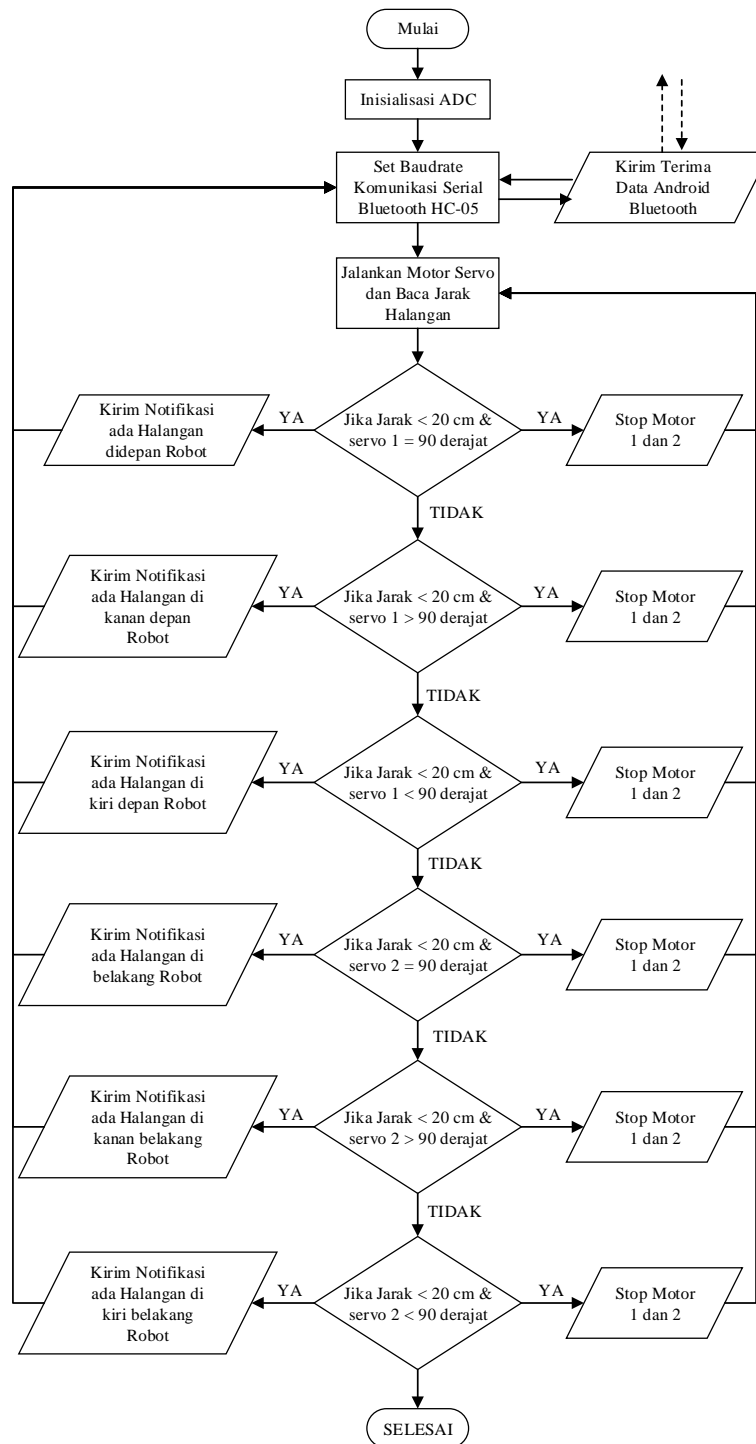
3.3 Kebutuhan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dalam penelitian ini meliputi perancangan program yang menggunakan *software* Arduino IDE sebagai *software* program yang berjalan di mikrokontroler. Pada pemrograman perangkat lunak dibangun sebuah aplikasi *interface* yang dapat menampilkan kontrol dari *robot obstacle*.

3.3.1 Perancangan Pemrograman Perangkat Lunak pada Sistem

Tertanam

Perancangan pemrograman *embedded software* terdapat *flowchart* utama. Berikut gambar *flowchart* untuk perancangan *robot obstacle*.



Gambar 3.8 Flowchart Program

Flowchart program adalah sekumpulan gambar-gambar tertentu untuk menyatakan alur dari suatu program yang akan diterjemahkan ke salah satu

bahasa pemrograman. Kegunaan *flowchart* sama seperti halnya algoritma yaitu untuk menuliskan alur program tetapi dalam bentuk gambar atau simbol.

Pada gambar diatas terlihat proses program. Untuk lebih jelasnya proses program tersebut akan saya jabarkan di bawah :

- a. Setelah aplikasi diberi tegangan, mikrokontroler akan memulai program yang akan dieksekusi dari alamat 0000H. Pada pemrograman, yang pertama kali untuk memulai adalah inisialisasi *type* mikrokontroler dan dilanjutkan dengan inisialisasi variable-variabel, kemudian prosedur dan function.
- b. *Procedure* dan *function* dibuat untuk menentukan perintah-perintah atau *event-event* yang akan dilaksanakan. Kita harus menentukan arah kerja dari program sebelum kita mengeksekusi program yang akan dilaksanakan pada void main.
- c. Inisialisasi ADC berguna untuk pembacaan data yang didapat dari sensor karena data yang didapat dari sensor berbentuk data analog. Mikrokontroler secara *default* akan mengatur pembacaan data analog dengan resolusi 10 bit jika pembacaan data analog diaktifkan.
- d. *Inisialisasi Baudrate* adalah untuk menentukan range data yang akan digunakan untuk komunikasi data antara mikrokontroler dan *Modul Bluetooth HC-05*. Dikarenakan transmisi komunikasi data menggunakan komunikasi serial, jadi kita harus menentukan Baudrate agar mikrokontroler dan *Modul Bluetooth HC-05* dapat berkomunikasi.

- e. Setelah menentukan *procedure* dan *function* serta inisialisasi Baudrate, selanjutnya kita akan menjalankan inisialisasi *procedure* dan *function* yang telah kita tentukan pada awal program. Tentu kita harus menuliskan *procedure* dan *function* yang akan dijalankan secara bertahap dari awal hingga proses akhir. *Procedure* dan *function* yang kita tentukan akan mengontrol dua buah motor DC. Apakah berputar maju, mundur, cepat atau lambat. Semua proses tersebut akan menghasilkan gerakan dari *Robot Mobile*.
- f. Setelah semua program dijalankan dari awal hingga akhir, program tersebut akan berulang kembali dan proses perulangan akan dijalankan terus-menerus.

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Kebutuhan Hardware

Hardware adalah perangkat keras yang berisi komponen-komponen elektronika. Hardware *Robot Mobile* terbagi atas 3 PCB yang memiliki fungsi dan tugas masing-masing untuk mendukung pergerakan *Robot Mobile*. Hardware tersebut adalah sebagai berikut :

a. MCU

MCU adalah singkatan dari *Microcontroller Unit*. Pada penelitian ini, MCU yang digunakan adalah sebuah *board* MCU komersil Arduino Uno yang biasanya digunakan para penghobi mikrokontroler ataupun pada penelitian-penelitian saat ini. Didalam Arduino Uno telah tersedia rangkaian *power supply* yang digunakan untuk penstabil tegangan yang akan digunakan untuk mikrokontroler, rangkaian *USB to serial converter* yang digunakan untuk komunikasi antara perangkat dengan komputer, dan lain sebagainya.

b. *Shield Control*

Rangkaian *shield control* terdiri dari rangkaian *power supply high current* yang akan mencatu kedua motor servo sebagai penggerak sensor, mencatu kedua sensor, *module Bluetooth HC05* yang bekerja pada tegangan 5 volt, buzzer dan motor DC. Rangkaian *shield control* memudahkan dalam peletakan komponen dan meringkas pengkabelan.

c. Driver Motor

Rangkaian *Driver Motor* berguna untuk mengatur laju perputaran *Motor DC*. Rangkaian *Driver Motor* menggunakan sebuah IC MX1508 yang mampu mengontrol 2 buah motor DC yang mempunyai arus keluaran maksimal 1000 mA. Mempunyai 4 pin sebagai kontrol dari kedua motor. Untuk pin yang akan digunakan sebagai kontrol motor dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.1 Keterangan Pin Driver Motor yang Terhubung ke Pin Arduino

Pin Motor Driver	Pin Mikrokontroler	Keterangan
IN 1	D8 (PORTB.0)	Direction Motor Kiri
IN 2	D9 (PORTB.1)	PWM Motor Kiri
IN 3	D10 (PORTB.2)	PWM Motor Kanan
IN 4	D11 (PORTB.3)	Direction Motor Kanan

4.1.1 Pengujian Hardware

Setelah perencanaan dan pembuatan aplikasi, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap *hardware* dan *software* yang telah dibuat. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah *hardware* dan *software* yang telah dibuat dapat berjalan sesuai yang diinginkan. Pengujian dan analisa yang dilakukan meliputi pengujian bekerjanya *hardware* dan *software* yang digunakan untuk aplikasi *Robot Obstacle* ini.

Adapun tujuan pengujian *hardware* adalah untuk mengetahui bahwa perangkat yang berhubungan dengan mikrokontroler telah dapat menjalankan fungsinya dengan baik. Dalam pengujian ini diperlukan multimeter untuk

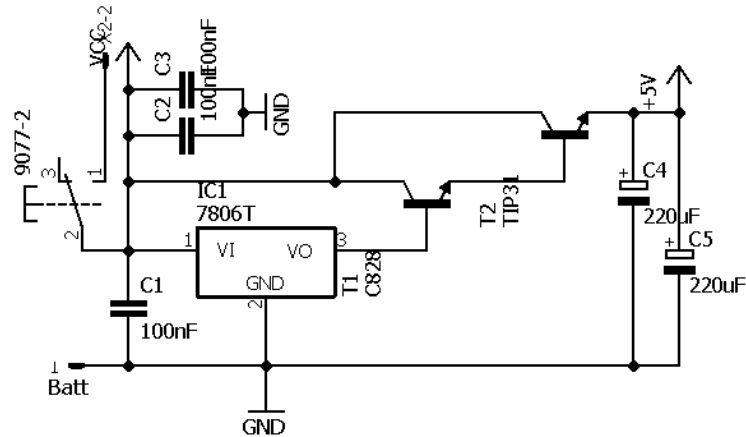
mengukur tegangan yang diperlukan dan mengukur data yang telah diisi di mikrokontroler.

4.1.2 Pengujian Power Supply

Pengujian awal adalah mengukur tegangan pada rangkaian *power supply* di *board shield control* dengan menghubungkan tegangan dari *Battery* kerangkaian *Power supply* pada *board shield control*. *Battery* yang digunakan adalah 2 buah *battery* 18650 yang dihubung seri untuk mendapatkan tegangan 7.4 Volt. 1 buah *battery* 18650 ini mempunyai tegangan 3.7 volt. Maka dirangkai secara seri untuk dapat mencatu arduino yang bekerja pada tegangan 5 volt DC. Pada papan arduino uno telah disediakan rangkaian *power supply* yang dapat menurunkan tegangan diatas 5 volt menjadi 5 volt DC. Untuk itu pengujian rangkaian *power supply* pada papan arduino uno hanya dengan menghubungkan tegangan 7.4 volt hasil dari tegangan 2 buah *battery* yang telah dihubungkan secara seri sebelumnya. Jika LED *power indicator* menyala normal dan ada kelipan pada LED status berarti dapat diasumsikan papan arduino dalam keadaan baik dan dapat dilanjutkan pada papan *shield control*.

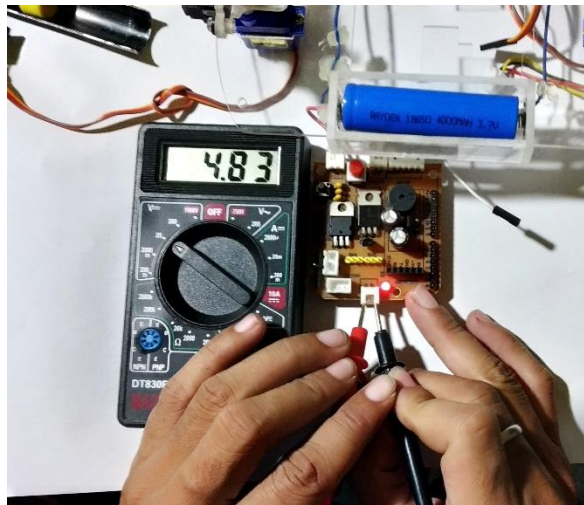
Pada rangkaian *shield control Robot Obstacle* ini, rangkaian *power supply* menggunakan rangkaian *power supply high current 2 transistor darlington* yang mempunyai 2 penguat transistor C828 dan transistor TIP 31. Kedua transistor bertujuan untuk mengembalikan kehilangan arus (penguat arus) karena telah terbeban saat tegangan diturunkan untuk mencatu daya mikrokontroler.

Untuk gambar skematiknya dapat dilihat pada gambar dibawah:



Gambar 4.1 Skematik *Power Supply*

Terlihat pada gambar, IC *voltage regulator* tidak menggunakan 7805 tetapi 7806. Ini dikarenakan kita menggunakan 2 buah transistor sebagai penguat atau pengembali arus awal. Jadi transistor akan menahan tegangan sebesar 0.6 volt setiap melewati transistor. Pada rangkaian menggunakan 2 buah transistor, yang sama halnya dengan $6 - 1.2 \text{ volt} = 4.8 \text{ volt}$. Jadi tegangan yang *disupply* ke mikrokontroler sebesar 4.8 volt. Tegangan 4.8 volt yang dihasilkan masih cukup untuk *mensupply* mikrokontroler dengan arus sebesar 4000 mA yang sangat cukup kuat untuk mencatu daya keseluruhan rangkaian.



Gambar 4.2 Hasil Pengukuran Tegangan 5 Volt

4.1.3 Pengujian Rangkaian Driver Motor

Pengujian kedua adalah pengujian rangkaian *driver motor*. Rangkaian *driver motor* berfungsi untuk mengontrol motor DC yang digunakan sebagai penggerak pada *robot obstacle*. Untuk itu, pengujian rangkaian *driver motor* sangat penting untuk dilakukan. Pada aplikasi ini, rangkaian driver motor menggunakan *module L298N mini* yang mampu melewatkan arus hingga 1000 mA pada setiap kanal keluarannya. Pada *robot obstacle* yang dirancang menggunakan 2 buah motor DC untuk aktuator kiri dan kanan. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan papan arduino yang telah dimasukkan program dasar untuk kendali kecepatan, dan maju serta mundur kedua motor DC yang digunakan. Adapun program dasar yang digunakan dapat dilihat dibawah :

```
const int direction_left = 8;
const int PWM_left     = 9;

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
```



```

pinMode(direction_left, OUTPUT);
pinMode(PWM_left, OUTPUT);
}

void loop() {
// put your main code here, to run repeatedly:
for(int i = 0; i <= 255; i+=1){
digitalWrite(direction_left, HIGH);
analogWrite(PWM_left, i);
delay(10);
}
delay(500);
for(int i = 255; i > 0; i-=1){
digitalWrite(direction_left, LOW);
analogWrite(PWM_left, i);
delay(10);
}
}

```

Dengan program yang sama dan menyesuaikan pin yang terhubung ke motor kanan, dilakukan juga pengujian pada motor kanan. Hasil pengujian rangkaian *driver motor* dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.2 Pengujian Driver Motor

Pin Driver Motor	Output Mikrokontroler	Aksi
IN 1	HIGH (1)	Brake
IN 2	Analog (255)	
IN 1	HIGH (1)	Maju dengan kecepatan penuh
IN 2	Analog (0)	
IN 1	LOW (0)	Maju dengan kecepatan penuh
IN 2	Analog (255)	
IN 1	LOW (0)	Diam
IN 2	Analog (0)	

Pengujian pada motor kanan tidak jauh berbeda dengan motor kiri. Jika didapatkan kondisi yang tidak jauh berbeda dengan motor kiri, maka pengujian terhadap motor DC telah selesai dan didapatkan hasil yang baik.

4.1.4 Pengujian Sensor Jarak Sharp GP2YA021YK0F

Sensor jarak Sharp GP2Y0A21YK0F adalah sensor jarak yang memiliki output data analog. Sensor jarak Sharp GP2Y0A21YK0F memiliki tingkat keakuratan yang cukup baik untuk digunakan mengukur jarak ataupun mendeteksi halangan yang ada didepan sensor. Adapun program dasar sensor jarak Sharp GP2Y0A21YK0F adalah sebagai berikut :

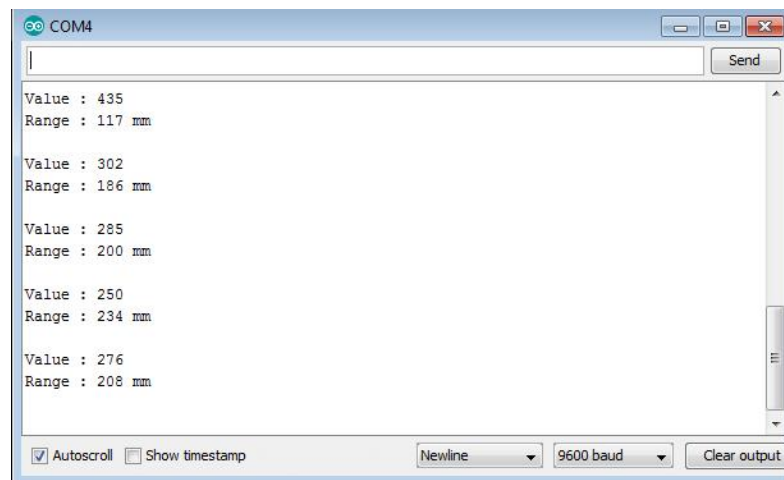
```
#define pin A0

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin(9600);
  pinMode(pin, INPUT);
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  uint16_t value = analogRead(pin);
  uint16_t range = get_gp2d12(value);
  Serial.println(value);
  Serial.print(range);
  Serial.println(" mm");
  Serial.println();
  delay(500);
}

uint16_t get_gp2d12(uint16_t value){
  if(value < 10) value = 10;
  return ((67870.0/(value - 3.0))-40.0);
}
```

Hasil pengukuran dari sensor jarak Sharp GP2Y0A21YK0F ditampilkan dalam serial monitor arduino IDE. Hasil dari pengukuran jarak dengan menggunakan sensor jarak Sharp GP2Y0A21YK0F dapat dilihat pada gambar dibawah :



Gambar 4.3 Hasil Pengukuran Sensor Sharp GP2Y0A21YK0F

Pada rancangan ini, sensor jarak yang digunakan adalah 2 buah sensor Sharp GP2Y0A21YK0F. Penggunaan 2 buah sensor jarak dimaksudkan agar *robot obstacle* yang dirancang dapat mendeteksi halangan yang ada didepan, kiri, kanan, dan belakang dapat terdeteksi untuk mendapatkan jarak halangan yang lebih luas. Untuk pengujian sensor juga dilakukan hal yang sama seperti menguji 2 buah motor DC yang sebelumnya dilakukan.

4.1.5 Pengujian Motor Servo

Penggunaan motor servo dimaksudkan agar sensor jarak yang digunakan dapat menjangkau sudut sebesar dari 0° hingga sudut 180° untuk jangkauan yang lebih luas. Penggunaan 2 buah sensor jarak juga mengharuskan penggunaan 2 buah motor servo yang diletakkan didepan robot untuk mendeteksi halangan didepan, kiri, dan kanan. Sebaliknya sensor belakang dimaksudkan untuk mendeteksi halangan dibelakang robot, kiri, dan kanan. Untuk itu, pendeteksi

halangan pada rancangan ini dapat mendeteksi halangan yang lebih baik. Untuk pemrograman dasar motor servo dapat dilihat pada bagian bawah :

```
#include <Servo.h>

Servo myservo; // create servo object to control a servo
// twelve servo objects can be created on most boards

int pos = 0; // variable to store the servo position

void setup() {
  myservo.attach(9); // attaches the servo on pin 9 to the servo object
}

void loop() {
  for (pos = 0; pos <= 180; pos += 1) { // goes from 0 degrees to 180 degrees
    // in steps of 1 degree
    myservo.write(pos); // tell servo to go to position in variable 'pos'
    delay(15); // waits 15ms for the servo to reach the position
  }
  for (pos = 180; pos >= 0; pos -= 1) { // goes from 180 degrees to 0 degrees
    myservo.write(pos); // tell servo to go to position in variable 'pos'
    delay(15); // waits 15ms for the servo to reach the position
  }
}
```

Motor servo yang digunakan adalah motor servo *Tower Pro SG90*. Motor servo ini dapat bergerak dari sudut 0° hingga sudut 180°. Program yang digunakan adalah program *example* yang diikut sertakan pada *library servo*. Program *example* yang dipilih adalah “*sweep*”. Program ini akan mengontrol motor servo bergerak dimulai dari sudut 0° dengan perlahan bergerak ke sudut 180°.

4.1.6 Pengujian Module Bluetooth

Modul *Bluetooth* yang digunakan adalah modul *Bluetooth HC-05*. Modul *Bluetooth* ini bekerja pada tegangan 5 volt DC yang dilengkapi dengan rangkaian *power supply* yang terintegrasi dengan modul *Bluetooth*-nya. Modul

Bluetooth HC-05 berkomunikasi dengan mikrokontroler menggunakan komunikasi serial. Mempunyai 2 buah pin untuk komunikasi dengan mikrokontroler. Untuk keterangan pin yang terhubung antara mikrokontroler dan modul *Bluetooth* dapat dilihat pada tabel dibawah :

Tabel 4.3 Keterangan Pin Modul Bluetooth yang Terhubung ke Arduino

<i>Bluetooth HC-05</i>	Mikrokontroler	Keterangan
RX	D1 (PORTD.1)	Pin terima data
TX	D0 (PORTD.0)	Pin kirim data
EN	D3 (PORTD.3)	Enable
ST	D2 (PORTD.2)	State

Modul *Bluetooth HC-05* juga disertai dengan pin *Enable* dan pin *State* yang juga terhubung ke mikrokontroler. Pin *Enable* berfungsi untuk memprogram ulang *settingan* awal modul *Bluetooth HC-05*. Untuk mengaktifkan *settingan* modul *Bluetooth HC-05* pin *Enable* harus diberi logika “0” hingga led berkedip perlahan. Selanjutnya dapat diberi instruksi dengan “AT Command”. Pin *State* dapat juga diasumsikan sebagai pin status koneksi. Jika modul *Bluetooth* terkoneksi dengan perangkat lain semisal *Smartphone*, pin *State* pada modul *Bluetooth* akan mengeluarkan *output* logika “LOW” atau “0”. Sebaliknya jika tidak terhubung, pin *State* akan mengeluarkan logika “HIGH” atau “1”.

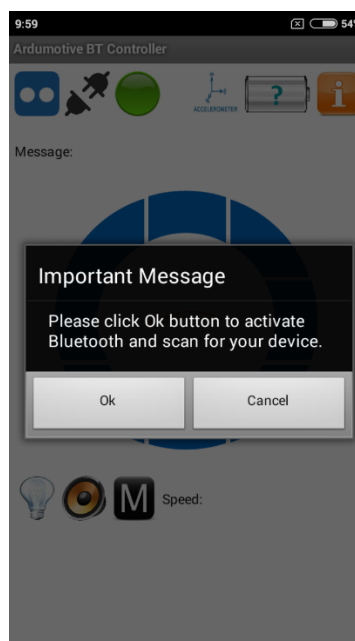
4.2 Pengujian Secara Keseluruhan

Setelah dilakukan pengujian secara terpisah antara *software* dan *hardware* dan dapat dijalankan dengan baik, selanjutnya dilakukan pengujian aplikasi secara keseluruhan.

Pada saat pertama kali dihidupkan, kita harus mengkalibrasi *baudrate* agar mikrokontroler dan *Modul Bluetooth HC-05* dapat berkomunikasi. Langkah ini dilakukan untuk *mensetting baudrate* pada mikrokontroler dan *Modul Bluetooth HC-05*. Keduanya harus bekerja pada *baudrate 9600*.

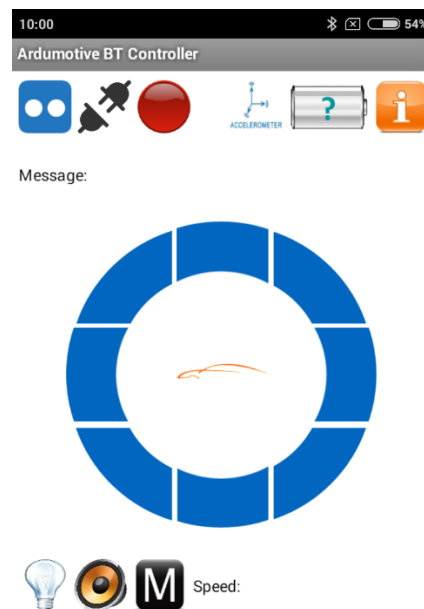
Langkah selanjutnya adalah meng-*install* aplikasi *Ardumotive* pada *smartphone* yang berbasis *Android*. *File* ini dapat dijalankan pada versi kernel *Android* minimal *Ginger Bread*. *Versi android* diatas *Ginger Bread* akan lebih baik untuk kinerja dan komunikasi data yang lebih baik. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

1. Setelah aplikasi *Ardumotive* terinstall pada *smartphone*, buka file tersebut dan selanjutnya aplikasi akan meminta untuk mengaktifkan *Bluetooth* terlebih dahulu. Aktifkan *Bluetooth* pada *smartphone* selanjutnya koneksikan dengan *Bluetooth HC-05* yang telah aktif pada *robot obstacle*.



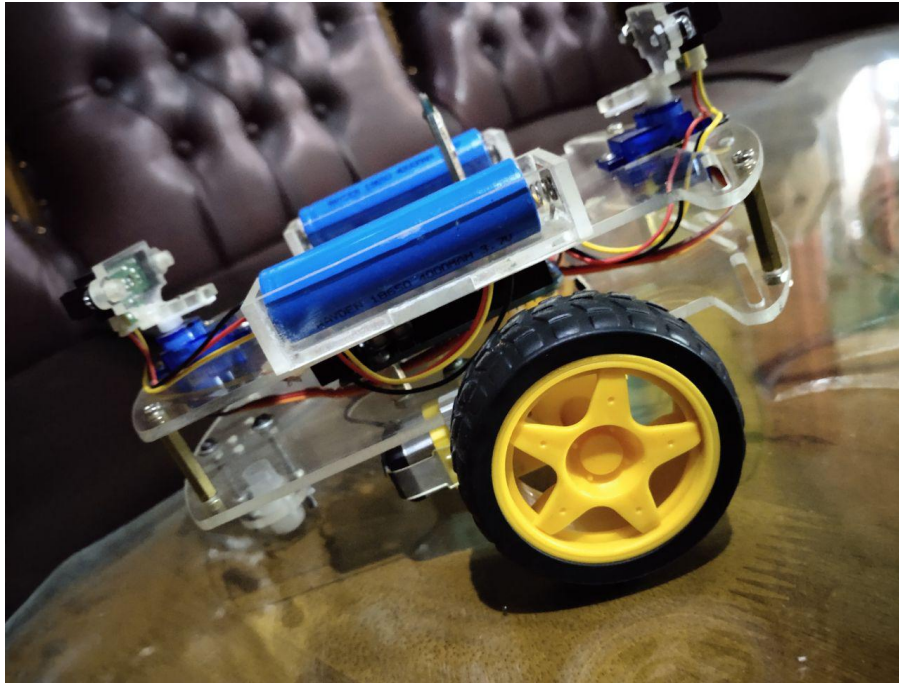
Gambar 4.4 Pesan untuk Mengaktifkan Bluetooth pada Smartphone

2. Selanjutnya cari nama “HC-05” dan koneksikan, *password pairing* “1234”. Jika telah terhubung, led yang berkedip pada *Bluetooth module* akan berkedip lebih lambat.
3. Kemudian dapat dicoba dengan menekan tombol biru yang berbentuk lingkaran pada bagian tengah aplikasi untuk menjalankan *robot obstacle*.



Gambar 4.5 Tampilan Aplikasi Ardumotive

Didalam aplikasi *ardumotive* dilengkapi dengan tampilan *battery indicator* yang dapat memberitahukan keadaan *battery* pada *robot obstacle*. Selanjutnya dilengkapi juga dengan kolom *message* yang dapat memberitahukan informasi *warning* jika diketemukan halangan pada *robot obstacle*. Kecepatan dasar juga dapat diatur pada aplikasi.



Gambar 4.4 Tampilan Keseluruhan

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dengan selesainya perancangan *Robot Obstacle* ini dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya :

1. Konektivitas antara robot dengan smartphone dapat dilakukan dengan baik.
2. Untuk pemrograman PWM pada arduino uno, pemberian nilai analog harus berbanding terbalik dengan pemberian nilai digital untuk pengatur arah putaran (*direction*). Jika nilai *direction* bernilai positif, nilai PWM haruslah negatif begitu juga sebaliknya.
3. *Android Smartphone* adalah suatu *Smartphone* yang dapat kita manfaatkan untuk mengendalikan sebuah perangkat elektronika digital yang tidak terbatas pada pengontrolan *Robot Obstacle* saja, kita juga dapat memodifikasi *software-software* yang berbasis *Android* karena OS *Android* merupakan Sistem Operasi *Open Source*.

5.2 Saran

Adapun saran yang saya kemukakan terhadap aplikasi yang dibangun ini yaitu sebagai berikut :

1. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat dikembangkan lagi dengan menggunakan PID (*Proportional, Integrative, Derivative*) yang dapat

mengontrol motor DC menjadi lebih baik dan lebih halus pergantian kecepatannya dari tinggi ke rendah.

2. Pada penelitian ini, pin yang terhubung untuk komunikasi arduino uno dengan *bluetooth HC-05* dan komunikasi arduino dengan PC menjadi satu jalur komunikasi. Untuk pemrograman arduino uno, *bluetooth HC-05* harus dilepas terlebih dahulu agar pemrograman dapat berhasil.
3. Pada penelitian selanjutnya, diharapkan dapat mengembangkan lagi *Software Ardumotive* yang lebih baik untuk *Android*. Diharapkan dapat dikembangkan lagi untuk *voice recognition*.
4. Aplikasi ini hendaknya dilakukan perawatan secara optimal untuk memperlancar kinerja dari aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrian, Yudhi, and Purwa Hasan Putra. "Analisis Penambahan Momentum Pada Proses Prediksi Curah Hujan Kota Medan Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network." Seminar Nasional Informatika (SNIf). Vol. 1. No. 1. 2017.
- Aryza, S., Irwanto, M., Lubis, Z., Siahaan, A. P. U., Rahim, R., & Furqan, M. (2018). A Novelty Design Of Minimization Of Electrical Losses In A Vector Controlled Induction Machine Drive. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 300, No. 1, p. 012067). IOP Publishing.
- Datasheet motor servo SG90. Tersedia di : https://http://www.ee.ic.ac.uk/pcheung/teaching/de1_ee/stores/sg90_datasheet.pdf.
- Datasheet Sensor Sharp GP2Y0A21YK0F. Tersedia di :
- Fachri, B. (2018, September). Aplikasi Perbaikan Citra Efek Noise Salt & Papper Menggunakan Metode Contraharmonic Mean Filter. In Seminar Nasional Royal (Senar) (Vol. 1, No. 1, Pp. 87-92).
- Fachri, Barany. "Aplikasi Perbaikan Citra Efek Noise Salt & Papper Menggunakan Metode Contraharmonic Mean Filter." Seminar Nasional Royal (Senar). Vol. 1. No. 1. 2018.
- Fachri, Barany. Aplikasi Perbaikan Citra Efek Noise Salt & Papper Menggunakan Metode Contraharmonic Mean Filter. In: Seminar Nasional Royal (Senar). 2018. P. 87-92.
- Ginting, G., Fadlina, M., Siahaan, A. P. U., & Rahim, R. (2017). Technical approach of TOPSIS in decision making. *Int. J. Recent Trends Eng. Res*, 3(8), 58-64.
- Hafni, Layla, And Rismawati Rismawati. "Analisis Faktor-Faktor Internal Yang Mempengaruhi Nilai Perusahaan Pada Perusahaan Manufaktur Yang Terdaftar Di Bei 2011-2015." *Bilancia: Jurnal Ilmiah Akuntansi* 1.3 (2017): 371-382.
- Hong, M.J., Arshad, M.R. 2016. A Modified Artificial Potential Field Method For
- Indra Permana, Aminuddin "Sistem Pakar Mendeteksi Hama Dan Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Pada Pt. Moeis Kebun Sipare-Pare Kabupaten Batubara." (2013).
Internet : web.mit.edu/viz/EM/visualizations/coursenotes/modules/guide12.pdf

Internet : www.ele.uri.edu/courses/ele432/spring08/LEDs.pdf

- Joni, K., Abidin, Z., Ibadillah, A.F. 2017. Rancang Bangun Robot Penghindar Halangan Berbasis Kamera Menggunakan Deteksi Kontur. Jurnal INFOTEL, Teknik Elektro, Universitas Trunojoyo Madura. ISSN : 2085-3688; e-ISSN : 2460-0997.
- Kwong, T.C., Amin, S.H.M., Mamat, R., Tar, J.K. 2002. Using Voting Technique in Mobile Robot Behavior Coordination For Goal-Directed Navigation. Jurnal Teknologi, 36(D) Jun 2002: 55-70.
- Lubis, M.Z., Anurogo, W., Sihombing, P.N. Desain dan Uji Coba Sederhana pada Obstacle Avoiding Robot Menggunakan Mikrokontroler Arduino. Jurnal Teknik Informatika, Vol. 10 No. 1, April 2018, 47-53.
- Marindani, E.D. 2011. Robot Mobile Penghindar Halangan (Avoider Mobile Robot) Berbasis Mikrokontroler AT89S51. Jurnal ELKHA Vol. 3, No.2, Juli 2011.
- Mayasari, Nova. "Comparison of Support Vector Machine and Decision Tree in Predicting On-Time Graduation (Case Study: Universitas Pembangunan Panca Budi)." Int. J. Recent Trends Eng. Res 2.12 (2016): 140-151.
- Permana, A. I., and Z. Tulus. "Combination of One Time Pad Cryptography Algorithm with Generate Random Keys and Vigenere Cipher with EM2B KEY." (2020).
- Permana, Aminuddin Indra. "Kombinasi Algoritma Kriptografi One Time Pad dengan Generate Random Keys dan Vigenere Cipher dengan Kunci EM2B." (2019).
- Pratama, Y.W., Dewi, T., Oktarina, Y. 2017. Analysis and Design of Obstacle Avoidance on Robot Detection of Pipe Cracked. Volt. Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro. Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang, Indonesia.
- Puspita, Khairani, and Purwa Hasan Putra. "Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Dalam Menentukan Pendirian Lokasi Gramedia Di Sumatera Utara." Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia, ISSN. 2015.
- Putera, A., Siahaan, U., & Rahim, R. (2016). Dynamic key matrix of hill cipher using genetic algorithm. Int. J. Secur. Its Appl, 10(8), 173-180.
- Riverine Obstacles Avoidance. Jurnal Teknologi (Sciences & Engineering) 78:
- Syahputra, Rizki, And Hafni Hafni. "Analisis Kinerja Jaringan Switching Clos Tanpa Buffer." Journal Of Science And Social Research 1.2 (2018): 109-115.

Tabassum, F., Lopa, Susmita., Tarek, M.M., Ferdosi, B.J. 2017. Obstacle Avoiding Robot. Global Jurnal Of Reserches In Engineering : H Robotics & Nano Tech. ISSN : 2249-4596. Print ISSN : 0975-5861.

Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjung Pura.

Universiti Sains Malaysia (USM), Penang, Malaysia. 6-13 (2016) 67-73.

Wahyuni, Sri. "Implementasi Rapidminer Dalam Menganalisa Data Mahasiswa Drop Out." Jurnal Abdi Ilmu 10.2 (2018): 1899-1902.

Wicaksono, P.A., Wendanto, W. 2016. Rancang Bangun Prototype Robot Avoider Penyedot Debu Otomatis Berbasis Arduino. Jurnal Ilmiah Go Infotech. Volume 22 No. 2, Desember 2016.

Zulkifli., Sanjaya, B.W., Priyatman, H. 2017. Implementasi Logika Fuzzy Pada Robot Beroda Penghindar Halangan Berbasis Arduino Uno R3. Jurnal