



RANCANG BANCUN PROTOTYPE MOBIL *REMOTE CONTROL* MENGGUNAKAN *SMARTPHONE ANDROID* BERBASIS ARDUINO

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 : AULIA MAIDIKTA
N.P.M : 1514370579
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
MEDAN
2019

LEMBAR PENGESAHAN

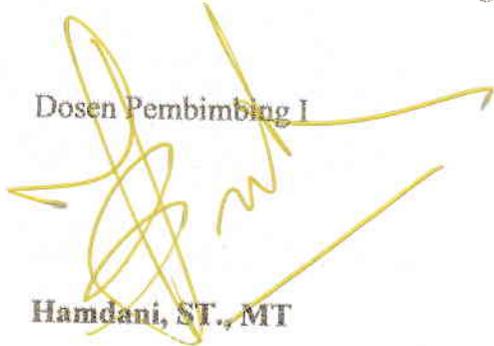
RANCANG BANGUN PROTOTYPE MOBIL *REMOTE CONTROL* MENGGUNAKAN *SMARTPHONE* ANDROID BERBASIS ARDUINO

Disusun Oleh:

NAMA : AULIA MAIDIKTA
NPM : 1514370579
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER

Skripsi Telah Disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
Pada Tanggal 28 Oktober 2019 :

Dosen Pembimbing I



Hamdani, ST., MT

Dosen Pembimbing II



Khairul, 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 bertandatangan di bawah ini :

Nama : Aulia Maidikta
NPM : 1514370579
Prodi : Sistem Komputer
Konsentrasi : Keamanan Jaringan Komputer
Judul Skripsi : Rancang Bangun Prototype Mobil Remote Control
Menggunakan Smartphone Android Berbasis Arduino

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas Akhir/Skripsi saya bukan hasil Plagiat
2. Saya tidak akan menuntut perbaikan nilai Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) setelah ujian Sidang Meja Hijau
3. Skripsi saya dapat dipublikasikan oleh pihak lembaga, dan saya tidak akan menuntut akibat publikasi tersebut.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sebenar-benarnya, terimakasih

Medan,

Yang membuat pernyataan



Aulia Maidikta

1514370579

Y



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

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

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Dosen Pembimbing I : Hamdam, Si, Mi
 Dosen Pembimbing II : Khairul, S. Kom, M. Kom
 Nama Mahasiswa : AULIA MAIDIKTA
 Jurusan/Program Studi : Sistem Komputer
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1514370579
 Bidang Pendidikan : S1
 Judul Tugas Akhir/Skripsi : RANCANG BANGUN PROTOTYPE MOBIL REMOTE CONTROL MENGGUNAKAN SMARTPHONE ANDROID BERBASIS ANDROID.

TANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
29/1 19.	- Bimbingan Pra Sempurn - Pertanyaan Latar Belakang - Ace Seminar Proposal.	[Signature]	
1/2 19.	- Sesuaikan Dasar teori dengan Rancangan	[Signature]	
1/4 19	- Perbaiki konsep Rancangan menggunakan Flowchart	[Signature]	
1/5 19	- Pengujian alat - Atur/set ulang Batas minimum sensor	[Signature]	
1/6 19	- Ace Seminar Hasil	[Signature]	
1/7 19.	- Ace Sidang	[Signature]	
1/10 19	- Ace Jilid	[Signature]	

Medan, 28 Januari 2019
 Diketahui/Disetujui 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: unpab@pancabudi.ac.id
 Medan - Indonesia

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Dosen Pembimbing I : Hamdani, S.T., M.T.
 Dosen Pembimbing II : Khairul, S.Kom., M.Kom.
 Nama Mahasiswa : AULIA MAIDIKA
 Jurusan/Program Studi : Sistem Komputer
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1514370579
 Jenjang Pendidikan : S1
 Judul Tugas Akhir/Skripsi : RANCANG BANGUN PROTOTYPE MOBIL REMOTE CONTROL...
 MENGGUNAKAN SMARTPHONE ANDROID BERBASIS ARDUINO

TANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
7/1/2019	Konultasi Judul, Perdua Penulis skripsi dan Arah Perancang Sistem	[Signature]	
6/1/2019	Rekomendasi Seminar proposal	[Signature]	
13/2/2019	Perbaiki Bab 1, Searahkan dengan format penulisan skripsi yang benar	[Signature]	
13/3/2019	Perbaiki Bab 2 Gantikan referensi standar terakur sebanyak 10 jurnal	[Signature]	
12/4/2019	Perbaiki Bab 3, Searahkan dengan perancangan yang akan dilakukan sesuai dengan komponen sistem	[Signature]	
10/6/2019	Perbaiki Bab, Implementasi sistem harus sesuai dengan perancangan	[Signature]	
15/7/2019	Perbaiki Robot, Jalur pergerakan motor pada Robot, Kalibrasi Sensor dan pengalok robot	[Signature]	
15/7/2019	Rekomendasi Seminar Hari 2	[Signature]	
10/7/2019	Arae Sidang	[Signature]	an-Doping II
1/11/2019	Rekomendasi Jilid dua	[Signature]	

Medan, 26 Januari 2019
 Diketahui/Disetujui oleh :
 Dekan,



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

TAN
No. 463 / Perp / Bp / 2019
Dinyatakan ... ada sangk
paut dengan ... T. Perpustakaan
30 JUL 2019

FM-BPAA-2012-041

Hal : Permohonan Meja Hijau

Medan, 30 Juli 2019
Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan
Fakultas SAINS & TEKNOLOGI
UNPAB Medan



Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : AULIA MAIDIKA
Tempat/Tgl. Lahir : Bulu Cina / 03 Mei 1997
Nama Orang Tua : RUSMANTO
N. P. M : 1514370579
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Program Studi : Sistem Komputer
No. HP : 085761450717
Alamat : Dusun Emplasmen A Bulu Cina

Datang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul RANCANG BANGUN PROTOTYPE MOBIL REMOTE CONTROL MENGGUNAKAN SMARTPHONE ANDROID BERBASIS ARDUINO, 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.	150.000	
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.	1,605,000	1.755.000:
U.K.T. Genap 18	Rp		2.650.000:

Rp. 4.405.000: + Ukuran Toga : S

dl
31/07-19.

31/19
Diketahui/Disetujui oleh :
[Signature]
Sri Shindi Indira, S.T.,M.Sc
Dekan Fakultas SAINS & TEKNOLOGI

Hormat saya
[Signature]
AULIA MAIDIKA
1514370579

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 (astli) - Mhs.ybs.



TEGUH WAIYOSO, SE, MM.



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*

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap	: AULIA MAIDIKTA
Tempat/Tgl. Lahir	: BULU CINA / 03 Mei 1997
Nomor Pokok Mahasiswa	: 1514370579
Program Studi	: Sistem Komputer
Kontribusi	: Keamanan Jaringan Komputer
Jumlah Kredit yang telah dicapai	: 141 SKS, IPK 3.55
Nomor Hp	: 085761450717
Pengajuan ini mengajukan judul sesuai bidang ilmu sebagai berikut	:

Judul
RANCANG BANGUN PROTOTYPE MOBIL REMOTE CONTROL MENGGUNAKAN SMARTPHONE ANDROID BERBASIS ARDUINO

Isi: Diisi Oleh Dosen Jika Ada Perubahan Judul

Yang Tidak Perlu

(Ir. Bhakti Alamsyah, M.T., Ph.D.)

Medan, 22 April 2019

Pemohon,

 (Aulia Maidikta)

Tanggal :
 Disahkan oleh :
 Dekan

 (Sri Suardi Indira, S.T., M.Sc.)

Tanggal :
 Disetujui oleh :
 Dosen Pembimbing I :

 (HAMDANI, ST, ST)

Tanggal : 23 April 2019
 Disetujui oleh :
 Ka. Prodi Sistem Komputer

 (MUHAMMAD IQBAL, S.Kom., M.Kom.)

Tanggal :
 Disetujui oleh :
 Dosen Pembimbing II :

 (Khairul, S.Kom., M.Kom.)



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

KARTU BEBAS PRAKTIKUM

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

Nama : AULIA MAIDIKA
N.P.M. : 1514370579
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, 30 Juli 2019

Ka. Laboratorium



ABSTRAK

AULIA MAIDIKTA

RANCANG BANGUN PROTOTYPE MOBIL *REMOTE CONTROL* MENGUNAKAN *SMARTPHONE* ANDROID BERBASIS ARDUINO

2019

Remote Control disebut juga dengan pengendalian jarak jauh adalah sebuah alat elektronik yang digunakan untuk mengoperasikan suatu barang elektronik dari jarak jauh. Umumnya *remote control* digunakan untuk mengendalikan barang tertentu dengan memberi perintah dari kejauhan. Dalam penelitian ini, penulis membedakan media koneksi serta menambahkan perangkat kamera yang dikoneksikan melalui *wifi*. Prototype mobil ini dikendalikan dengan *smartphone* android sebagai *remote control* yang dikoneksikan melalui perangkat *bluetooth* dan menggunakan suatu modul elektronik yaitu Arduino dan sensor ultrasonik. Berdasarkan hasil penelitian penulis, dapat disimpulkan bahwa alat ini dapat membantu manusia khususnya dalam hal pengintaian jika sedang berada disuatu ruang yang tidak dapat dijangkau manusia, maka kamera yang ada di prototype mobil tersebut yang bekerja, sensor ultrasonik hanya sebagai perangkat tambahan jika ada halangan didepan mobil tersebut.

Kata Kunci : *Remote Control*, Bahasa C, Arduino, *Bluetooth*, Kamera

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Pengertian Rancangan	5
2.2 Pengertian Android	5
2.2.1 Sejarah Android	6
2.2.2 Perkembangan Sistem Operasi Android	7
2.3 Pengertian Mikrokontroller	15
2.3.1 Arduino Uno R3.....	16
2.4 Aplikasi Pemrograman Arduino IDE	17
2.5 <i>Bluetooth</i> HC – 05	17
2.6 Motor DC	18
2.7 <i>Driver</i> Motor L298N.....	19
2.8 Sensor Ultrasonik	20
2.8.1 Sensor Ultrasonik HC – SR04	22
2.8.2 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik HC – SR04	23
2.9 Pengertian <i>Flowchart</i>	25
2.10 <i>Driver</i> Motor <i>H – Bridge</i>	26

BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1 Tahapan Penelitian	29
3.2 Metode Pengumpulan Data	32
3.3 Analisis Kebutuhan Sistem	32
3.4 Rancangan Penelitian	33
3.4.1 Alat dan Bahan yang digunakan	33
3.4.1.1 <i>Tools</i> yang digunakan.....	33
3.4.1.2 <i>Hardware</i> yang digunakan.....	35
3.4.1.3 <i>Software</i> yang digunakan	37
3.4.2 Perancangan Sistem	38
3.4.2.1 Perancangan Sistem Blok Diagram	38
3.4.2.2 Perancangan Rangkaian Arduino Uno R3	40
3.4.2.3 Perancangan Rangkaian <i>Driver H – Bridge</i>	41
3.4.2.4 Perancangan Rangkaian <i>Driver</i> Motor L298N	42
3.4.2.5 Perancangan Rangkaian Sensor Ultrasonik HC – SR04.	43
3.4.2.6 Perancangan Rangkaian <i>Bluetooth</i> HC – 05	44
3.4.2.7 Perancangan Rangkaian Catu Daya	45
3.4.3 Diagram Alur Rancangan (<i>Flowchart</i>)	46
3.4.4 Diagram Alur <i>Prototype</i> Berjalan (<i>Flowchart</i>).....	47
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	48
4.1 Hasil Implementasi Alat.....	48
4.2 Pengujian Rangkaian Arduino Uno R3	49
4.3 Pengujian Rangkaian <i>Driver</i> L298N atau <i>Driver H – Bridge</i>	51
4.4 Pengujian Rangkaian <i>Bluetooth</i> HC – 05.....	54
4.5 Pengujian <i>Buzzer</i>	55
4.6 Pengujian Sensor Ultrasonik HC – SR04.....	56
4.7 Pengujian Kamera	58
4.8 Pengujian Akurasi Jalan	59

BAB V PENUTUP.....	60
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran.....	60

DAFTAR PUSTAKA
BIOGRAFI PENULIS
LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Board</i> Arduino Uno R3	16
Gambar 2.2	<i>Bluetooth</i> HC – 05	17
Gambar 2.3	Motor DC.....	18
Gambar 2.4	<i>Board Driver</i> Motor L298N	19
Gambar 2.5	Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik	21
Gambar 2.6	<i>Board</i> Sensor Ultrasonik HC – SR04	23
Gambar 2.7	Diagram Waktu Sensor Ultrasonik HC – SR04	24
Gambar 3.1	Tahapan Penelitian.....	31
Gambar 3.2	Rangkaian Blok Diagram	38
Gambar 3.3	Rangkaian Arduino Uno R3	40
Gambar 3.4	Rangkaian <i>Driver H – Bridge</i>	41
Gambar 3.5	Rangkaian <i>Driver</i> Motor L298N	42
Gambar 3.6	Rangkaian Sensor Ultrasonik HC – SR04	43
Gambar 3.7	Rangkaian <i>Bluetooth</i> HC – 05	44
Gambar 3.8	Rangkaian Catu Daya	45
Gambar 3.9	<i>Flowchart</i> Sistem.....	46
Gambar 3.10	<i>Flowchart</i> <i>Prototype</i> Berjalan	47
Gambar 4.1	Hasil Implementasi Alat	48
Gambar 4.2	Coding Pengujian Arduino	49
Gambar 4.3	Pengujian Arduino saat LED Mati	50
Gambar 4.4	Pengujian Arduino saat LED Hidup	50
Gambar 4.5	<i>Driver</i> Motor L298N	51
Gambar 4.6	Coding Pengujian <i>Driver</i> Motor L298N.....	53
Gambar 4.7	Coding Pengujian <i>Bluetooth</i> HC – 05	54
Gambar 4.8	Coding Pengujian <i>Buzzer</i>	55
Gambar 4.9	Coding Pengujian Sensor Ultrasonik HC – SR04	57
Gambar 4.10	Pengujian Kamera.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Simbol-simbol <i>Flowchart</i>	26
Tabel 3.1	<i>Tools</i> yang digunakan.....	32
Tabel 3.2	<i>Hardware</i> yang digunakan	34
Tabel 3.3	<i>Software</i> yang digunakan	36
Tabel 4.1	Hasil Pengujian <i>Driver H – Bridge</i>	52
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Akurasi deteksi hambatan	59
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Akurasi jalan yang ditempuh	59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Remote Control atau disebut juga dengan pengendali jarak jauh adalah sebuah alat elektronik yang digunakan untuk mengoperasikan suatu barang elektronik dari jarak jauh. Umumnya *remote control* digunakan untuk mengendalikan barang tertentu dengan memberi perintah dari kejauhan.

Prototype mobil ini dikendalikan dengan *smartphone* sebagai *remote control* dan menggunakan suatu modul elektronik yang kini sudah banyak dipasarkan yaitu Arduino. Perkembangan teknologi Arduino memberikan kemudahan dalam pemrogramannya, sehingga dapat digunakan untuk membangun sistem elektronika berukuran minimalis namun handal dan cepat. (Widiyanto & Nuryanto, 2018)

Perangkat *smartphone* yang sering digunakan pada Arduino adalah perangkat dengan sistem operasi Android. Fungsi dari Android yang dapat menjadi *remote* pengendali dan Arduino sebagai pengganti pengendali perintah mesin dapat dilakukan dengan sambungan media koneksi berupa *bluetooth* dan *wifi*.

Dalam penelitian ini, penulis membedakan media koneksi serta menambahkan kamera yang digunakan untuk membangun perangkat mobil *remote control* dari Arduino dan Android seperti dengan memasang prototype mobil Arduino menggunakan koneksi *bluetooth* dan kamera terkoneksi menggunakan *wifi*.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis mendapatkan suatu ide untuk mengembangkan yang khususnya mobil *remote control*. Penulis akan melakukan perancangan teknologi ini dengan judul “**Rancang Bangun Prototype Mobil Remote Control menggunakan Smartphone Android Berbasis Arduino**”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat *smartphone* terhubung dengan arduino.
2. Bagaimana *smartphone* mengontrol mobil melalui *bluetooth*.
3. Bagaimana mobil bisa berhenti otomatis pada saat ada halangan didepan atau dibelakang untuk mengurangi resiko kerusakan.
4. Bagaimana cara menghubungkan kamera dengan *smartphone* untuk memantau mobil diruangan yang tidak bisa dijangkau oleh manusia.

1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi masalah-masalah yang ada, maka penulis membatasi ruang lingkup masalah sebagai berikut :

1. Menggunakan mikrokontroler Arduino uno ATmega 328 sebagai pengolah data.
2. Sensor jarak yang digunakan adalah sensor ultrasonic HC-SR04.
3. Modul *bluetooth* yang digunakan adalah HC-05.

4. Sistem operasi android yang digunakan adalah android jelly bean 4.0 sampai dengan android Oreo 8.0.
5. Bahasa pemrogramannya menggunakan bahasa C.
6. Aplikasi pemrograman menggunakan aplikasi IDE Arduino.
7. *Smartphone* yang digunakan adalah *smartphone* dengan sistem operasi android.
8. Kamera yang dipasang hanya untuk memantau mobil diruangan yang tidak bisa dijangkau oleh manusia.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini sebagai berikut :

1. Merancang prototype mobil *remote control* yang dikendalikan oleh *smartphone* dengan sistem operasi android melalui *bluetooth* dan arduino.
2. Mengaplikasikan sensor ultrasonic HC-SR04 untuk melihat dan memberi peringatan adanya halangan didepan dan dibelakang mobil.
3. Mengaplikasikan kamera dalam perancangan prototype mobil *remote control* untuk memantau mobil diruangan yang tidak bisa dijangkau oleh manusia.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Para pecinta *game* seperti anak-anak dan orang dewasa akan lebih tertarik untuk memainkan permainan mobil *remote control* ini karena dapat dikendalikan dengan *smartphone*.
2. Sebagai alat bantu manusia jika sedang berada disuatu ruang yang tidak dapat dijangkau manusia, maka kamera yang ada di prototype mobil tersebut yang bekerja, sensor ultrasonik hanya sebagai perangkat tambahan jika ada hambatan didepan mobil tersebut.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Rancangan

Kata “rancang” merupakan kata sifat dari “perancangan” yakni merupakan serangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil analisis dari sebuah sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem diimplementasikan (Pressman, 2005). Proses menyiapkan spesifikasi yang terperinci untuk mengembangkan sistem yang baru (Ladjamuddin, 2002).

Kata “bangun” merupakan kata sifat dari “pembangunan” adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun sebagian (Pressman, 2005).

Dengan demikian pengertian rancang bangun merupakan kegiatan menerjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan sistem tersebut ataupun memperbaiki sistem yang sudah ada (Zulfiandri, 2014).

2.2 Pengertian Android

Android adalah sistem operasi berbasis *Linux* yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android awalnya dikembangkan oleh *Android, Inc* dengan dukungan finansial *Google*, yang kemudian membelinya pada tahun 2005 (Harni Kusniyati, 2016).

2.2.1 Sejarah Android

Menurut (Makiolor, Sinsuw, & Najoan, 2017) Android adalah sistem operasi yang berbasis *Linux* untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, *Google Inc.* membeli *Android Inc.* pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah *Open Handset Alliance*, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk *Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile,* dan *Nvidia*.

Pada tanggal 5 November 2007, merupakan perilisan perdana Android dan sekaligus menjadi moment dimana *Google* dan *Open Handset Alliance* menyatakan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat seluler. Android memiliki dua distributor, yaitu *Google Mail Service* dan *Open Handset Distributor (OHD)*. Saat ini Android menjadi pesaing utama produk *smartphone* lainnya seperti *Apple* dan *Blackberry* karena Android memiliki beberapa kelebihan daripada *smartphone* lain, yaitu :

1. Android bersifat *Open Source* yang artinya pengembangan (*Developer Android*) bebas untuk mengembangkan aplikasi pada *platform* ini.
2. Lengkap. Android menyediakan *tools* untuk membangun *software* yang sangat lengkap dibanding dengan *platform* lain.

3. Bebas (*Free Platform*). Android adalah *platform mobile* yang tidak memiliki batasan dalam mengembangkan aplikasinya. Tidak ada lisensi dalam mengembangkan aplikasi Android.

2.2.2 Perkembangan Sistem Operasi Android

Berikut adalah urutan tingkatan versi sistem operasi android :

1. Android versi 1.1

Android memang diluncurkan pertama kali pada tahun 2007, namun sistem operasi ini mulai dirilis dan diterapkan ke berbagai gadget pada tanggal 9 Maret 2009 silam. Android versi 1.1 merupakan Android awal yang dimana versi ini baru memberikan sentuhan di beberapa aplikasinya seperti sistem antar muka bagi pengguna (*user interface*) yang lebih baik, serta beberapa aplikasi yang lain.

2. Android Cupcake

Android cupcake merupakan pembaharuan sistem yang diluncurkan pada April 2009. Sistem operasi android cupcake berdasarkan Linux kernel 2.6.27, versi 1.5. Android cupcake adalah rilis awal yang menggunakan nama makanan yang manis. Berikut adalah fitur yang ada pada android cupcake :

- Dukungan untuk pihak ketiga.
- Perekaman dan pemutaran video.
- Fitur copy dan paste di browser.

- Transisi layar animasi dan pilihan auto-rotasi.
- Kemampuan untuk meng-upload foto dan video.

3. Android Donut

Android Donut adalah versi yang memperlihatkan informasi dunia seperti di ujung jari, pencarian web, mendapatkan petunjuk arah dan menonton video. Android Donut 1.6 diluncurkan pada September 2009, merupakan sistem operasi berdasarkan Linux kernel 2.6.29, versi 1.6 memperlihatkan berbagai fitur baru. Berikut adalah fitur yang ada pada android donut :

- Suara dan masukan teks pencarian ditingkatkan.
- Kamera menjadi lebih cepat dan terintegrasi.
- Multi-bahasa sistem.
- Dukungan untuk resolusi layar WVGA.
- Peningkatan kecepatan dalam mencari dan aplikasi kamera.

4. Android Eclair

Android Eclair adalah versi yang dapat membuat layar depan sesuai keinginan, mengatur aplikasi di beberapa layar, latar belakang (Wallpaper) hidup yang menakjubkan menanggapi sentuhan. Android Eclair 2.0 dirilis pada Oktober 2009, berdasarkan Linux kernel 2.6.29, versi 2.0, 2.0.2, 2.1 memperkenalkan fitur lain. Berikut adalah fitur yang ada pada android eclair:

- Sinkronisasi akun, kontak cepat, bluetooth.
- Kamera memiliki fitur dukungan flash, digital zoom, scene mode, keseimbangan warna, efek warna dan fokus makro.
- Wallpaper hidup dan animasi, multi sentuhan.
- Kemampuan menunjukkan pop-up untuk panggilan, SMS dan email.
- Kecepatan perangkat keras dioptimalkan.

5. Android Froyo

Android Froyo (Froyo adalah singkatan dari frozen yogurt) dirilis pada Mei 2010, berdasarkan Linux kernel 2.6.32, versi 2.2, 2.2.2, 2.2.3. Android Froyo memiliki peningkatan kinerja sistem signifikan di atas versi Eclair. Akses penyimpanan dan aplikasi yang meningkat seperti Web browser yang lebih cepat. Berikut adalah fitur yang ada pada android froyo :

- Kecepatan, memori, dan kinerja ditingkatkan.
- Fungsi USB tethering dan Wi-Fi hotspot.
- Kemampuan browser ditingkatkan.
- Mendukung Kata Sandi angka dan karakter unik.
- Fitur Keamanan ditingkatkan.

6. Android Gingerbread

Android Gingerbread adalah versi yang menawarkan antarmuka pengguna yang diperbaharui dan peningkatan kinerja lebih baik, dirilis pada Desember 2010 berdasarkan Linux kernel 2.6.35, versi 2.3, 2.3.1, 2.3.2,

2.3.3, 2.3.4, 2.3.5, 2.3.7. Android Gingerbread memiliki fungsi sensor lebih akurat, input teks dan akurasi keyboard meningkat, fungsi penyalinan teks terseleksi, efek audio seperti virtualisasi headphone dan dukungan kamera depan. Berikut ini adalah fitur yang ada pada android gingerbread :

- Tampilan Antar Muka lebih simpel dan peningkatan kecepatan.
- Mendukung layar besar.
- Virtual keyboard lebih cepat dan intuitif.
- Efek suara, equalizer, dan virtual.
- Mendukung multi kamera.

7. Android Honeycomb

Android Honeycomb adalah versi yang dioptimalkan untuk perangkat tablet, peluncuran versi ini membuka cakrawala baru di manapun berada. Dirilis Februari 2011, berdasarkan Linux kernel 2.6.36, versi 3.0, 3.1, 3.2, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.6. Selain perbedaan visual Android Honeycomb memperkenalkan akselerasi perangkat keras dan dukungan untuk prosesor multi-core. Berikut ini adalah fitur yang ada pada android honeycomb :

- Desain keyboard baru, lebih cepat dan akurat.
- Akses cepat pada fitur-fitur kamera.
- Kemampuan menampilkan album pada layar penuh.
- Akselerasi kinerja perangkat.
- Mendukung keyboard eksternal, joystick.

8. Android Ice Cream Sandwich

Android Ice Cream Sandwich adalah versi yang dirilis dengan perubahan yang baru, desain halus, sederhana, indah dan pintar. Sistem operasi Android ini berdasarkan Linux kernel 3.0.1, versi 4.0, 4.0.1, 4.0.2, 4.0.3, 4.0.4 yang dirilis ke publik pada Oktober 2011. Berikut adalah fitur yang ada pada ice cream sandwich :

- Kemampuan akses langsung aplikasi dari pengunci layar.
- Integrasi suara, pembuka kunci deteksi wajah.
- Sinkronisasi otomatis pada browser.
- Foto Editor dan warna layar lebih halus.
- Kinerja Stabil dan Aplikasi kamera lebih baik.

9. Android Jelly Bean

Android Jelly Bean adalah versi yang memiliki fitur cepat dan halus dilengkapi grafis. Google mengumumkan Android Jelly Bean 4.1 pada Juni 2012. Sistem operasi berdasarkan Linux kernel 3.0.31 versi 4.1, 4.1.1, 4.1.2, 4.2, 4.2.1, 4.2.2, 4.3, 4.3.1. Android Jelly Bean adalah pembaharuan tambahan dengan tujuan utama meningkatkan fungsi dan kinerja antarmuka pengguna, menggunakan antisipasi sentuh, triple buffering. Android Jelly Bean memiliki fokus pada kinerja, memperkenalkan sinkronisasi vertical (Vsync) untuk meningkatkan grafis. Berikut adalah fitur yang ada pada android jellybean :

- Peningkatan Kinerja Sistem.

- Peningkatan fitur keamanan.
- Mendukung Bluetooth dengan energi sedikit.
- Mendukung emoji.

10. Android Kitkat

Android KitKat adalah versi sistem yang cerdas, sederhana, merupakan sebuah desain lebih halus, meningkatkan kinerja, dan fitur baru. Android KitKat 4.4 memulai sistemnya pada Nexus Google 5 pada Oktober 2013, dan dioptimalkan untuk bekerja pada rentang yang lebih besar dari perangkat versi Android sebelumnya. Berikut adalah fitur yang ada pada android kitkat :

- Fitur Perekam Layar Built-In.
- Peningkatan kemampuan aplikasi.
- Peningkatan fitur auto-focus kamera.
- Peningkatan perlindungan dan keamanan.
- Pemutaran Musik Offline.

11. Android Lollipop

Android lollipop adalah versi yang memiliki kecerdasan pada layar besar maupun kecil, informasi cepat pada saat tepat dengan nama yang manis. Android lollipop 5.0, diresmikan pada Juni 2014, memiliki fitur antarmuka yang didesain ulang, dibangun dengan desain responsif yang

kemudian dilanjutkan versi selanjutnya. Berikut adalah fitur yang ada pada android lollipop :

- Peningkatan kunci layar.
- Penambahan multi-bahasa.
- Peningkatan anatr muka tampilan layar.
- Peningkatan notifikasi sistem.

12. Android Marshmallow

Android marshmallow adalah versi utama selanjutnya dari sistem operasi Android. Pertama kali diperkenalkan Mei 2015 dengan kode nama Android M, secara resmi dirilis pada Oktober 2015.

Android Marshmallow versi 6.0 berfokus terutama pada peningkatan pengalaman pengguna secara keseluruhan dari versi Lollipop, memperkenalkan arsitektur baru, termasuk bantuan konstektual, sistem manajemen daya dengan mengurangi aktivitas latar belakang saat perangkat tidak secara fisik digunakan, dukungan asli untuk pengenalan sidik jari dan USB, kemampuan untuk bermigrasi data dan aplikasi ke kartu microSD dan menggunakannya sebagai penyimpanan utama, serta perubahan internal lainnya. Berikut adalah fitur yang ada pada sistem Android Marshmallow yaitu:

- Fitur aplikasi stand-by.
- Kunci layar fingerprint.
- Arsip aplikasi lebih besar.

- Back-up full data otomatis.

13. Android Nougat

Android Nougat versi 7.0 adalah sistem operasi yang memperkenalkan perubahan penting untuk platform dan pengembangan, termasuk kemampuan untuk menampilkan beberapa aplikasi dilayar sekaligus dalam tampilan layar terpisah, dukungan untuk balasan pemberitahuan, serta lingkungan berbasis “Java Open JDK” dan dukungan untuk render grafis “Vulkan API”, dan pembaruan sistem mulus pada perangkat didukung.

Berikut adalah fitur yang ada pada android Nougat yaitu :

- Kemampuan kalibrasi warna.
- Peningkatan fitur aplikasi.
- Aplikasi instan, setelan cepat.
- Mendukung multi layar.
- Desain baru layar antar muka.

14. Android Oreo

Android Oreo versi 8.0 adalah sistem android yang dirilis sebagai preview pengembangan pada Maret 2017, dengan gambar pabrik untuk perangkat Nexus dan Pixel saat ini. Pratinjau pengembangan terakhir dirilis pada Juli 2017, dengan versi stabil yang dirilis pada Agustus 2017. Berikut adalah fitur yang ada pada android Oreo yaitu :

- Project Treble, arsitektur modular yang membuatnya lebih mudah dan lebih cepat bagi pembuat perangkat keras untuk menghadirkan pembaruan android.
- Dukungan untuk emoji Unicode 10.0 dan penggantian semua emoji berbentuk gumpalan dengan yang bulat dengan gradien dan garis besar.
- Pengaturan cepat yang didesain ulang dengan latar belakang putih dan hitam masing-masing.
- Pengaturan yang direstrukturisasi dengan mengelompokkan kembali dalam beberapa bagian entri yang serupa.

2.3 Pengertian Mikrokontroler

Menurut (Rudi, Dinata, & Kurniawan, 2017) Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengendali rangkaian elektronik dan biasanya dapat menyimpan program umumnya terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti Analog-to-Digital Converter (ADC) yang sudah terintegrasi didalamnya.

2.3.1 Arduino Uno R3



Gambar 2.1 *Board* Arduino Uno R3

(**Sumber** : Penulis, 2019)

Arduino adalah sebuah *platform* komputasi fisik *open source* berbasis rangkaian *input* atau *output* sederhana dan lingkungan pengembangan yang mengimplementasikan bahasa *processing*. Arduino Uno merupakan *board* mikrokontroler yang didasarkan pada AT Mega 328. Arduino dapat digunakan untuk mengembangkan obyek interaktif mandiri atau dapat dihubungkan ke perangkat lunak komputer. Rangkaiannya dapat dirakit dengan tangan atau dibeli dipasaran. IDE (*Integrated Development Environment*) dan Arduino bersifat *open source* (Surkani et al., 2017).

Kelebihan arduino diantaranya adalah tidak perlu perangkat *chip programmer* karena didalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani *upload* program dari komputer, arduino sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel

USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.

2.4 Aplikasi Pemrogram Arduino IDE (*Integrated Development Environment*)

Untuk membuat program Arduino pada mobil RC, maka kita menggunakan aplikasi pemrograman IDE Arduino (*Integrated Development Environment*), IDE Arduino adalah bagian software open source yang memungkinkan kita untuk memprogram bahasa Arduino dalam bahasa C. IDE memungkinkan kita untuk membuat sebuah program secara step by step kemudian instruksi tersebut di upload ke papan Arduino. (Adriansyah & Hidayatama, 2013)

2.5 Bluetooth HC – 05

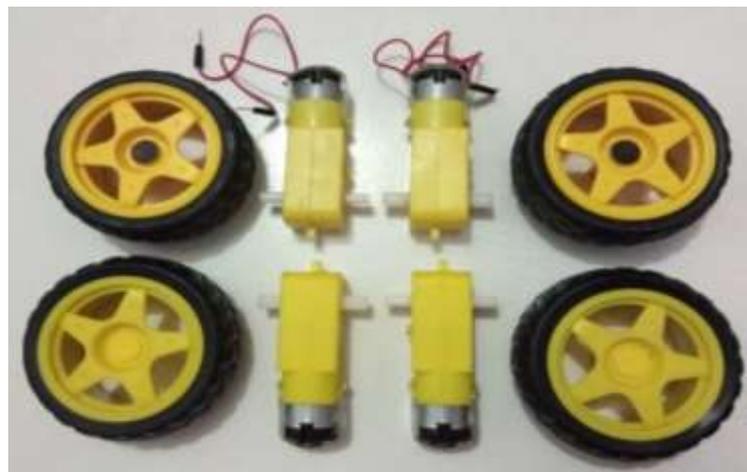


Gambar 2.2 Bluetooth HC – 05

(**Sumber** : Penulis, 2019)

Menurut (Faroqi, Halim, Sanjaya, & Ph, 2017) *Bluetooth* Modul HC-05 merupakan teknologi komunikasi *wireless* (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz *unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical)* dengan menggunakan sebuah *frequency hopping transceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real-time* antara *host-host bluetooth* dengan jarak layanan yang terbatas (Sekitar 10 meter).

2.6 Motor DC



Gambar 2.3 Motor DC

(**Sumber** : Penulis, 2019)

Menurut (Eriyani, Triyanto, Nirmala, Rekayasa, & Komputer, 2018) motor DC adalah suatu perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan (*motion*). Motor DC ini menghasilkan sejumlah putaran per menit dan dapat dibuat berputar searah jarum jam maupun berlawanan arah jarum jam apabila polaritas listrik yang diberikan pada motor DC tersebut dibalik.

Mobil RC memiliki 2 motor DC dengan fungsi yang berbeda yaitu motor penggerak/belakang untuk menggerakkan mobil maju-mundur dan mobil *steering*/depan untuk belok kanan-kiri. Ukuran motor depan biasanya lebih kecil dibanding yang belakang karena fungsi putarannya hanya untuk memutar roda depan untuk belok kanan atau belok kiri. Motor belakang mempunyai tugas yang lebih berat yaitu menggerakkan roda belakang untuk maju dan mundur.

2.7 *Driver motor L298N*



Gambar 2.4 *Board Driver motor L298N*

(**Sumber** : Penulis, 2019)

Driver motor L298N berfungsi sebagai pengatur arah putaran motor maupun kecepatan putaran motor. *Driver motor* diperlukan untuk *board* Arduino karena Arduino hanya mampu mengeluarkan arus yang kecil sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan motor DC, sehingga perlu *driver motor* untuk menyesuaikan tegangan dan arus yang dibutuhkan motor tersebut (Elektro et al., 2014) .

2.8 Sensor Ultrasonik

(Roslidar, Mufti, & Akbarsyah, 2017) Sensor ultrasonik banyak digunakan sebagai navigasi pada robot *mobile*. Sensor ultrasonik biasa digunakan untuk pendeteksian jarak dan pengenalan halangan pada robot-robot karena harganya yang murah, efisiensi yang tinggi, dan struktur yang relatif sederhana. Salah satu jenis sensor ultrasonik yang sering digunakan dalam melakukan eksperimen adalah HC-SR04. Jarak yang bisa ditangani berkisar antara 2 cm hingga 400 cm, dengan tingkat presisi 0,3 cm. Sudut deteksi yang bisa ditangani tidak lebih dari 15°, arus yang diperlukan tidak lebih dari 2 mA dan tegangan yang dibutuhkan sebesar +5 V dengan jumlah pin 4.

Sensor ultrasonik dapat dihubungkan dengan berbagai mikrokontroler dengan catuan tegangan 5 V. Mikrokontroler harus mengirimkan pulsa (*chirp*) dengan fungsi PULSOUT ke sensor ini terlebih dahulu untuk memulai pengukuran, lalu akan ada sinyal *echo* yang dikirim balik dari hasil pantulan ke sensor penerima. Sinyal PULSIN dari mikrokontroler mengukur waktu antara perubahan logika *high* dan *low* dan menyimpannya pada sebuah variabel.

Jarak antara sensor dan objek yang memantulkan gelombang suara dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

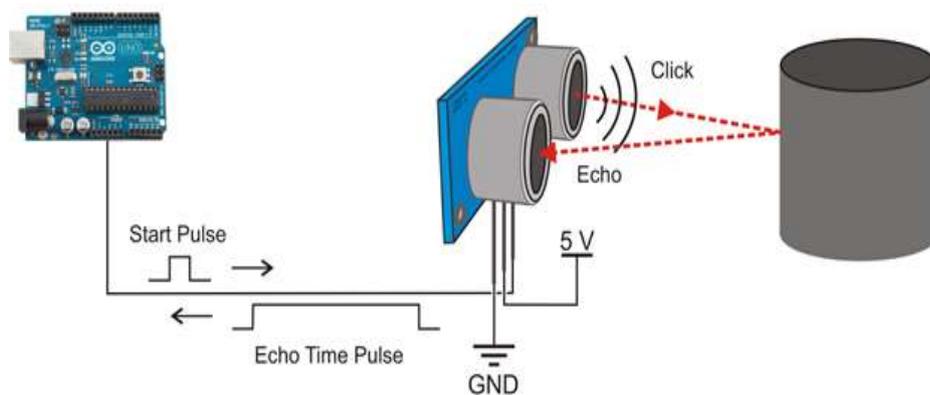
$$\text{Jarak} = \text{kecepatan suara} \times \frac{T}{2}$$

Dalam hal ini, T adalah waktu tempuh dari saat sinyal ultrasonik dipancarkan hingga kembali. Kecepatan suara adalah 343 m/detik.

Jarak dalam satuan cm adalah :

$$\text{Jarak} = 34300 \times \frac{T/10^{-6}}{2} \text{ cm} = 0,343 \times \frac{T}{2} \text{ cm}.$$

(Arasada & Suprianto, 2017) Pantulan gelombang ultrasonik terjadi bila ada objek tertentu dan pantulan gelombang ultrasonik akan diterima kembali oleh unit sensor penerima. Selanjutnya unit sensor penerima akan menyebabkan diafragma penggetar akan bergetar dan efek *piezoelectric* menghasilkan sebuah tegangan bolak-balik dengan frekuensi yang sama. Untuk lebih jelasnya tentang prinsip kerja dari sensor ultrasonik dapat dilihat prinsip dari sensor ultrasonik pada gambar berikut ini :



Gambar 2.5 Prinsip kerja sensor ultrasonik

Sumber : di <https://www.andalanelektro.id> (diakses pada 26 Februari 2019)

Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu : unit pemancar dan unit penerima struktur unit pemancar dan penerima. Didalam robotika, sensor sonar mempunyai tiga tujuan yang berbeda tetapi berhubungan yaitu : penghindaran rintangan (*Obstacle Avoidance*), pemetaan sonar (*Sonar Mapping*), dan pengenalan objek (*Object Recognition*).

2.8.1 Sensor Ultrasonik HC-SR04

(Yatmono, n.d.) HC-SR04 merupakan sensor ultrasonik siap pakai, komponen yang berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Komponen ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm – 4m dengan akurasi 3mm (*datasheet* HC-SR04). Sensor HC-SR04 terdiri dari 3 bagian utama yaitu :

1. *Transmitter*
2. *Receiver*
3. *Control Circuit/Transducer*

Sensor ultrasonik adalah sensor yang dapat mendeteksi gelombang ultrasonik, yaitu suara yang memiliki frekuensi ultrasonik atau frekuensi diatas kisaran frekuensi pendengaran manusia. Berikut adalah karakteristik sensor HC-SR04 yaitu :

4. Tegangan sumber operasi tunggal 5.0 V
5. Konsumsi arus 15 mA
6. Frekuensi operasi 40 KHz
7. Minimum pendeteksi jarak 0.02 m (2cm)
8. Maksimum pendeteksi jarak 4 m
9. Sudut pantul gelombang pengukuran 15 derajat
10. Minimum waktu penyulutan 10 mikrodetik dengan pulsa berlevel TTL
11. Pulsa deteksi berlevel TTL dengan durasi yang bersesuaian dengan jarak deteksi

12. Dimensi 45 x 20 x 15 mm



Gambar 2.6 Board Sensor Ultrasonik HC-SR04

(Sumber : Penulis, 2019)

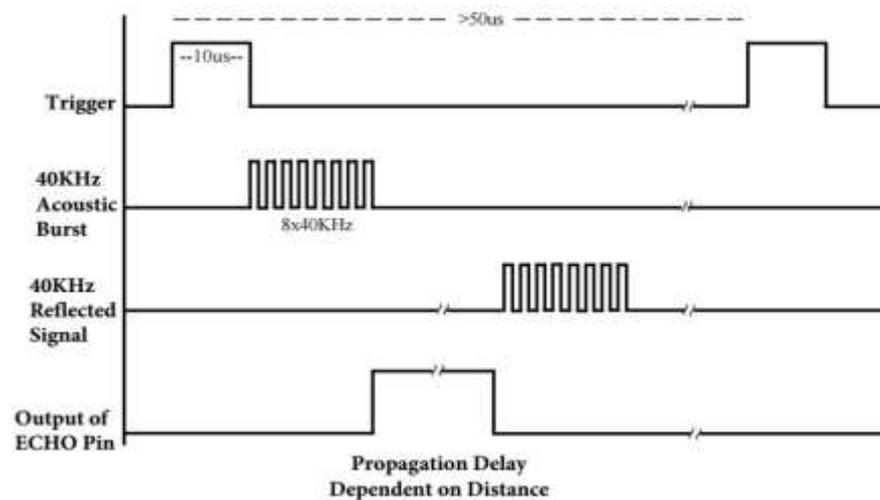
Sensor ultrasonik HC-SR04 memiliki 4 PIN, dari gambar dapat dijelaskan dari kiri ke kanan ke empat PIN yaitu :

- **PIN 1** : **VCC** = 5 V *power supply*. Pin sumber tegangan positif sensor.
- **PIN 2** : **Trigger** = *trigger/penyulut*. Pin ini yang digunakan untuk membangkitkan sinyal ultrasonik.
- **PIN 3** : **Echo** = *receive/indikator*. Pin ini yang digunakan untuk mendeteksi sinyal pantulan ultrasonik.
- **PIN 4** : **GND** = *ground/ 0V power supply*. Pin sumber tegangan negatif sensor.

2.8.2 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik HC-SR04

(Arasada & Suprianto, 2017) Prinsip kerja HC-SR04 adalah *transmitter* memancarkan seberkas sinyal ultrasonik (20 KHz) yang berbentuk pulsa, kemudian jika didepan HC-SR04 ada objek padat maka *receiver* akan menerima

pantulan sinyal ultrasonik tersebut *receiver* akan membaca lebar pulsa (Dalam bentuk PWM) yang dipantulkan objek dan selisih waktu pemancaran. Dengan pengukuran tersebut, jarak objek didepan sensor dapat diketahui untuk lebih jelasnya, perhatikan gambar dibawah ini :



Gambar 2.7 Diagram waktu Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sumber : <https://depokinstruments.com/hc-sr04-ultrasonic-sensor> (diakses pada 26 Februari 2019)

Pin *trigger* dan *echo* dihubungkan ke mikrokontroler. Untuk memulai pengukuran jarak mikro mengeluarkan *output high* pada pin *trigger* selama minimal 10 µs sinyal *high* yang masuk membuat sensor HC-SR04 ini mengeluarkan gelombang suara ultrasonik. Kemudian ketika bunyi yang dipantulkan kembali ke sensor HC-SR04, bunyi tadi akan diterima dan membuat keluaran sinyal *high* pada pin *echo* yang kemudian menjadi *inputan* pada mikrokontroler HC-SR04 akan memberikan pulsa 100 µs – 18 ms pada *outputnya*

tergantung pada informasi jarak pantulan objek yang diterima. Lamanya sinyal *high* dari *echo* ini yang digunakan untuk menghitung jarak antara sensor HC-SR04 dengan benda yang memantulkan bunyi yang berada didepan sensor.

Untuk menghitung lamanya sinyal *high* yang diterima mikrokontroler dari pin *echo*, maka digunakan fasilitas *timer* yang ada pada masing-masing mikrokontroler. Ketika ada perubahan dari *low* ke *high* dari pin *echo* maka akan mengaktifkan *timer* dan ketika ada perubahan *high* ke *low* dari pin *echo* maka akan mematikan *timer*. Setelah itu, yang diperlukan adalah mengkonversi nilai *timer* dari satuannya detik menjadi ke dalam satuan jarak (*inch/cm*) dengan menggunakan rumus berikut :

- a. Jarak (*inch*) = waktu hasil pengukuran (μ s)/148
- b. Jarak (cm) = waktu hasil pengukuran (μ s)/58

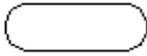
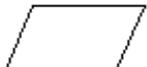
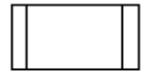
2.9 Pengertian *Flowchart*

Menurut (Journal, n.d.) *Flowchart* adalah simbol-simbol pekerjaan yang menunjukkan bagan aliran proses yang saling terhubung, setiap simbol *flowchart* melambangkan pekerjaan dan instruksinya.

Sedangkan menurut (Duha et al., 2017) *Flowchart* adalah gambaran urutan kegiatan dari suatu sistem perangkat produksi dari awal hingga akhir.

Jadi, *flowchart* adalah bagan aliran simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail serta hubungan antara suatu proses dengan proses lainnya dalam suatu program, setiap simbol *flowchart* melambangkan pekerjaan dan instruksinya.

Tabel 2.1 Simbol-simbol *Flowchart*

SIMBOL	NAMA	FUNGSI
	TERMINATOR	Permulaan / akhir program
	GARIS ALIR (FLOW LINE)	Arah aliran program
	PREPARATION	Proses inisialisasi/pemberian harga awal
	PROSES	Proses perhitungan/proses pengolahan data
	INPUT/OUTPUT DATA	Proses input/output data, parameter, informasi
	PREDEFINED PROCESS (SUB PROGRAM)	Permulaan sub program/proses menjalankan sub program
	DECISION	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya
	ON PAGE CONNECTOR	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada satu halaman
	OFF PAGE CONNECTOR	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada halaman berbeda

(Sumber : Jogiyanto HM. 2005. *Analisis & Desain Sistem Informasi*)

2.10 Driver Motor H-Bridge

H bridge atau jembatan H adalah salah satu rangkaian yang digunakan untuk mengendalikan motor DC. Driver motor DC H-Bridge transistor ini dapat mengendalikan arah putaran motor DC dalam 2 arah dan dapat dikontrol dengan

metode PWM (Pulse Width Modulation) maupun metode sinyal logika dasar TTL (High) dan (Low). Untuk pengendalian motor DC dengan metode PWM maka dengan rangkaian *driver* motor DC ini kecepatan putaran motor DC dapat dikendalikan dengan baik. Apabila menggunakan metode logika TTL 0 dan 1 maka rangkaian ini hanya dapat mengendalikan arah putaran motor DC saja dengan kecepatan putaran motor DC maksimum.

Driver Motor DC dengan metode logika TTL (0 dan 1) atau *High* dan *Low* hanya dapat mengendalikan arah putar motor DC dalam 2 arah tanpa pengendalian kecepatan putaran (kecepatan maksimum). Untuk mengendalikan motor DC dalam 2 arah dengan rangkaian *driver* motor DC H-Bridge konfigurasi kontrol pada jalur input adalah dengan memberikan input berupa logika TTL ke jalur input A dan B.

- Untuk mengendalikan arah putar searah jarum jam adalah dengan memberikan logika TTL 1 (*high*) pada jalur input A dan logika TTL 0 (*low*) pada jalur input B.
- Untuk mengendalikan arah putar berlawanan arah jarum jam adalah dengan memberikan logika TTL 1 (*high*) pada jalur input B dan logika TTL 0 (*low*) pada jalur input A.

Driver motor DC dengan metode PWM dapat mengendalikan arah putaran motor DC dan kecepatan motor DC menggunakan pulsa PWM yang diberikan ke jalur input A dan B, dimana konfigurasi sinyal kontrol sebagai berikut.

- Untuk mengendalikan arah putar motor DC searah jarum jam dengan kecepatan dikendalikan pulsa PWM maka jalur input B selalu diberikan

logika TTL 0 (*low*) dan jalur input A diberikan pulse PWM

- Untuk mengendalikan arah putar motor DC berlawanan arah jarum jam dengan kecepatan dikendalikan pulsa PWM maka jalur input A selalu diberikan logika TTL 0 (*low*) dan jalur input B diberikan pulse PWM.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini pembuatan rancang bangun prototype mobil *remote control* menggunakan *smartphone* android berbasis arduino ini dengan prosedur pelaksanaan dikelompokkan menjadi beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan dengan cara pengumpulan materi berupa masalah melalui jurnal dan perkembangan teknologi pada saat ini dengan melakukan pembuatan skripsi ini diharapkan dapat memberikan solusi untuk masalah tersebut.

2. Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan dengan mencari serta mengumpulkan teori-teori yang mendukung dan berkaitan dengan pembuatan skripsi. Teori-teori tersebut meliputi Arduino Uno, *Android*, Sensor Ultrasonik, dan *Bluetooth*.

3. Analisis Kebutuhan

Untuk memenuhi kebutuhan sistem ini, maka sistem yang dirancang yaitu memonitoring dan mengontrol mobil menggunakan aplikasi *Bluetooth RC Controller* yang dikoneksikan melalui *bluetooth* yang ada pada *android*.

4. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dibagi menjadi 2 tahap, yaitu :

a. Perancangan *Hardware*

Untuk menerapkan sistem *controller*, dibutuhkan perangkat keras yang terdiri dari Arduino Uno, Sensor Ultrasonik, *Smartphone*, *Bluetooth HC-05*, *Buzzer*, kamera, Motor DC, *Driver* motor *L298N*, dan baterai.

b. Perancangan *Software*

Perancangan *Software* meliputi proses pengolahan data pada Arduino menggunakan aplikasi IDE Arduino, pengiriman data dari *smartphone* ke Arduino menggunakan aplikasi *Bluetooth RC Controller*.

5. Implementasi Sistem

Tahapan implementasi sistem menggambarkan proses implementasi perancangan penelitian yaitu sistem monitoring dan pengontrolan prototipe mobil *remote control*.

6. Pengujian Sistem

Serangkaian pengujian terhadap sistem dilakukan untuk menguji kinerja dari masing-masing komponen yang membangun sistem pengontrol dan monitoring prototipe mobil.

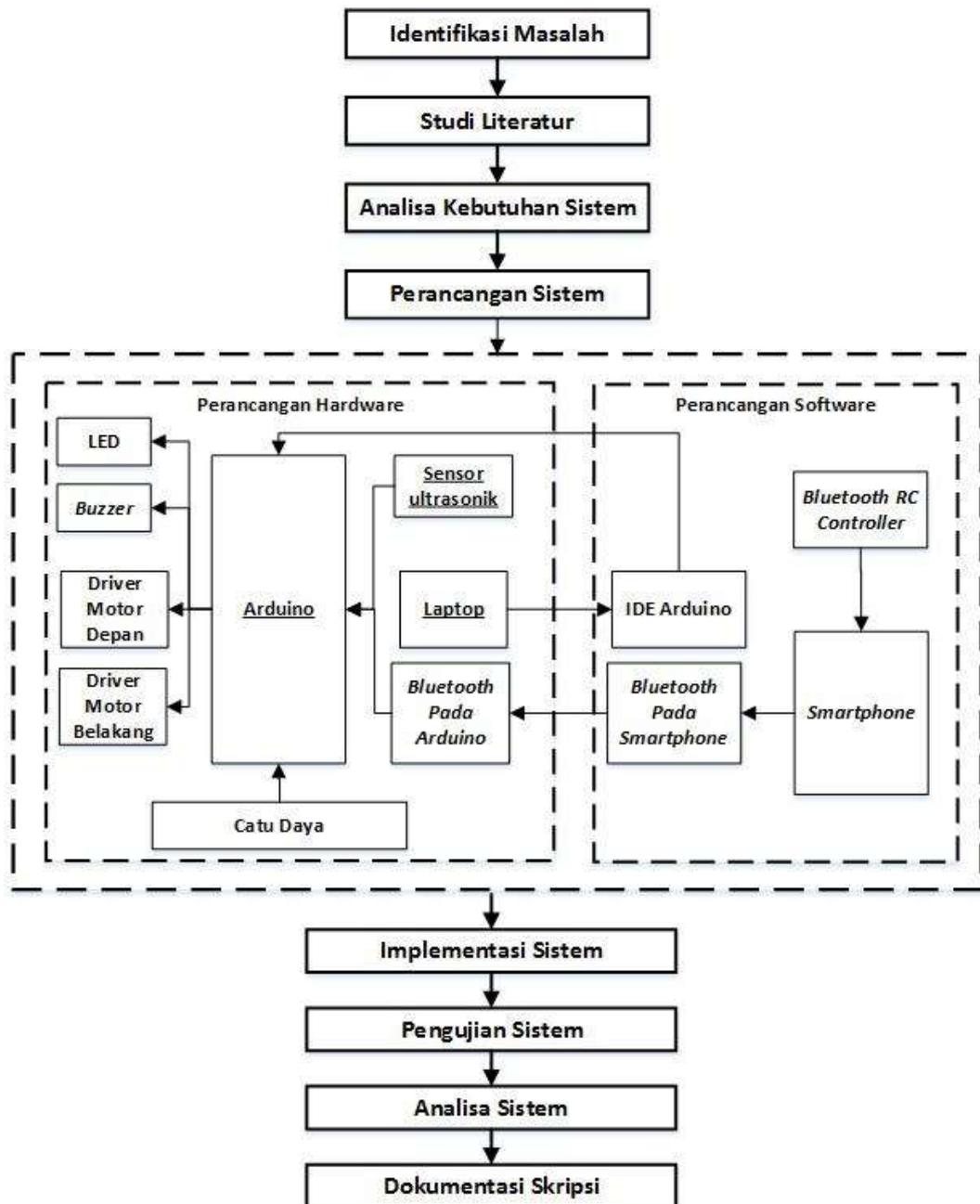
7. Analisa Hasil

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

8. Dokumentasi Skripsi

Dokumentasi dilakukan sebagai laporan hasil penelitian skripsi.

Tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

(Sumber : Penulis, 2019)

3.2 Metode Pengumpulan Data

1. Studi Literatur

Pada metode ini dilakukan untuk mengambil beberapa data yang berasal dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, skripsi dan internet dimana dari sumber-sumber tersebut dijadikan suatu referensi dan acuan dalam penulisan skripsi ini.

2. Observasi

Metode observasi yaitu pengumpulan data dengan mengadakan pengamatan atau peninjauan langsung dilapangan sehingga kita mendapatkan data yang aktual dari hasil penelitian yang dilakukan.

3. Melakukan konsultasi dan bimbingan kepada dosen pembimbing.

3.3 Analisis Kebutuhan Sistem

Kebutuhan sistem yang diharapkan adalah dengan merancang sistem monitoring dan pengontrolan prototype mobil menggunakan *smartphone* Android berbasis Arduino. Diharapkan dapat membantu mempermudah manusia memonitoring serta mengontrol prototype mobil ketika sedang dalam keadaan yang tidak bisa dijangkau. Sensor ultrasonik yang digunakan pada sistem ini berfungsi untuk memberi notifikasi ketika ada halangan didepan melalui *buzzer* dan mobil akan otomatis mundur ketika ada halangan didepan.

3.4 Rancangan Penelitian

3.4.1 Alat dan Bahan Yang Digunakan

3.4.1.1 Tools yang Digunakan

Tabel 3.1 Tools yang Digunakan

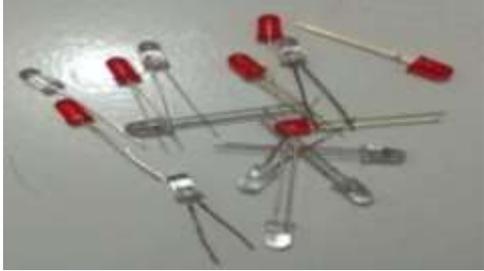
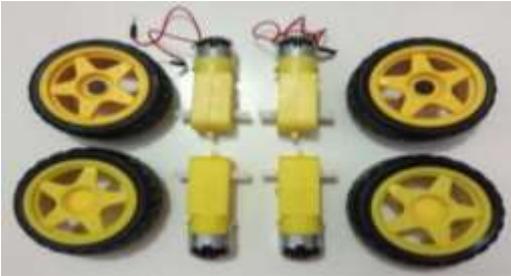
No	Nama Alat	Gambar
1.	Solder	
2.	Pisau	
3.	Tang	
4.	Obeng +	

5.	Penggaris	
6.	Spidol	
7.	Gunting	
8.	Lem cepat kering	

3.4.1.2 Hardware yang Digunakan

Tabel 3.2 Hardware yang Digunakan

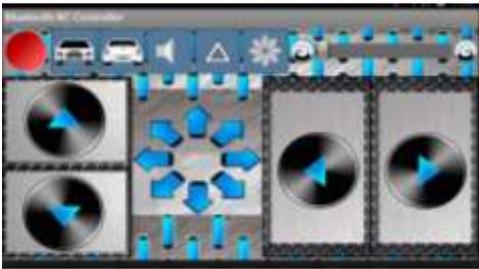
No	Nama Bahan	Gambar
1.	Baterai	
2.	Mur dan Baut	
3.	Buzzer , header dan tempat baterai	
4.	Kabel Jumper	

5.	Sensor Ultrasonik	 A blue printed circuit board (PCB) module for an ultrasonic sensor. It features two circular silver-colored transducers (one transmitter and one receiver) mounted on the board. The text "HC-SR04" is visible on the PCB. There are four pins extending from the top of the board.
6.	LED	 A collection of approximately ten red light-emitting diodes (LEDs) scattered on a light-colored surface. Each LED has two long, thin metal leads extending from its body.
7.	Bluetooth HC-05	 A small, rectangular blue PCB module for a Bluetooth module. It has a gold-colored USB connector on the left side and several pins on the right side. The text "HC-05" is visible on the board.
8.	Motor DC	 Four small, yellow DC motors arranged in a 2x2 grid. Each motor has a yellow plastic gear wheel attached to its shaft. The motors are connected to wires.
9.	Arduino Uno	 An Arduino Uno R3 microcontroller board. It is a blue PCB with various components including a USB Type-B port, a DC power jack, a reset button, and a microcontroller chip. The text "ARDUINO UNO" is printed on the board.

10.	Motor Driver L298N	
11.	Timah	

3.4.1.3 Software yang Digunakan

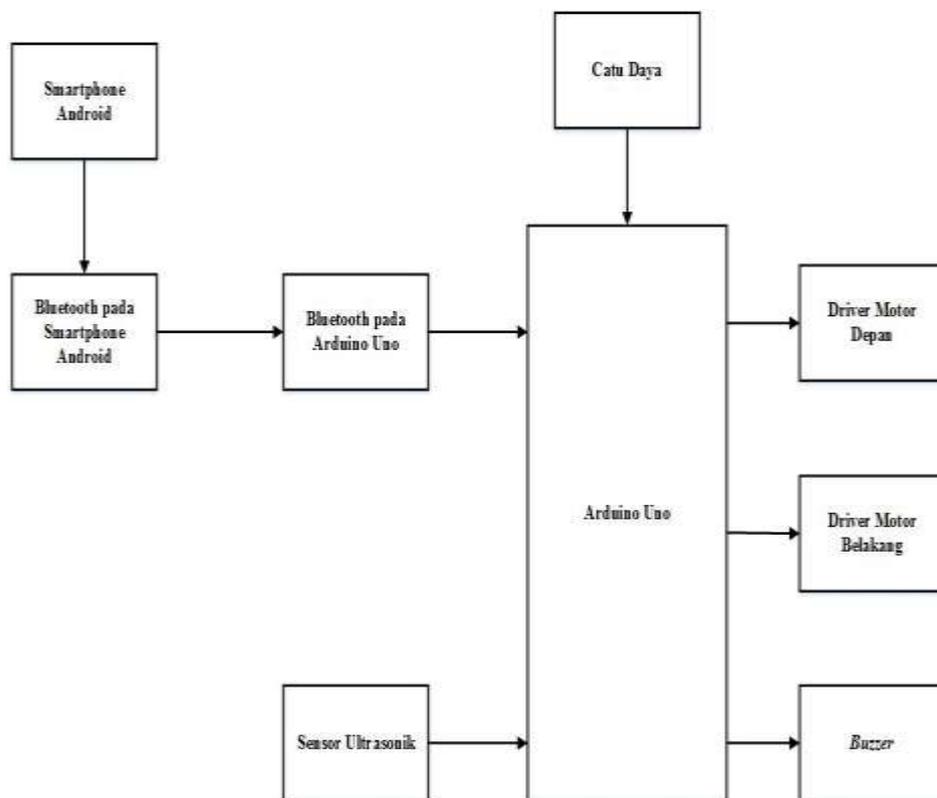
Tabel 3.3 Software yang Digunakan

No	Nama Bahan	Gambar
1.	Arduino IDE	
2.	Bluetooth RC Controller	

3.	Xiaomi Yi	
----	-----------	--

3.4.2 Perancangan Sistem

3.4.2.1 Perancangan Sistem Blok Diagram



Gambar 3.2 Rangkaian Blok Diagram

(Sumber : Penulis, 2019)

Pada blok diagram diatas, catu daya memberikan tegangan ke seluruh sistem kecuali pada *smartphone* android. *Bluetooth* yang ada pada *smartphone* android terhubung dengan *bluetooth* yang ada pada arduino uno. Pada mobil *remote control* ini memakai satu sensor ultrasonik HC-SR04 yang diletak di depan mobil untuk mendeteksi jika ada halangan di depan. Jika terdapat halangan otomatis *buzzer* akan berbunyi. Sementara *driver* motor kanan dan kiri adalah pengendali motor DC. Berikut adalah fungsi dari setiap blok diatas :

1. Blok *smartphone* android : sebagai perangkat *input* untuk mengendalikan mobil *remote control*.
2. Blok *bluetooth* android : sebagai penghubung komunikasi antara *smartphone* dan arduino.
3. Blok *bluetooth* arduino uno : sebagai penghubung komunikasi antara arduino dan *smartphone*.
4. Sensor ultrasonik : sebagai perangkat tambahan untuk mengetahui adanya halangan didepan mobil.
5. Catu daya : sebagai penyedia tegangan ke sistem.
6. Arduino Uno : sebagai pengendali mobil *remote control*.
7. Driver motor : sebagai perangkat *output* pengendali putaran dan kecepatan motor DC.
8. *Buzzer* : sebagai perangkat *output* suara jika ada halangan didepan.

3.4.2.2 Perancangan Rangkaian Arduino Uno R3

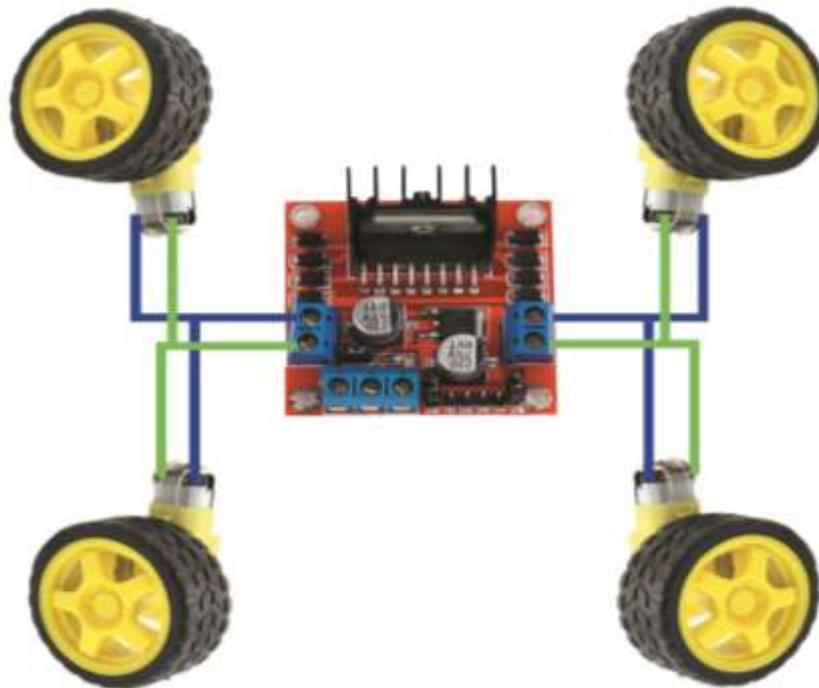


Gambar 3.3 Rangkaian Arduino Uno R3

(Sumber : Penulis, 2019)

Rangkaian arduino berfungsi sebagai pusat kendali dari seluruh sistem yang ada. Komponen utama dari rangkaian ini adalah IC mikrokontroler ATmega 328, memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin input analog. Untuk pemrograman cukup menggunakan koneksi USB type A to type B. Sama seperti yang digunakan pada USB pada umumnya. Semua program diisikan pada memori dari IC ini sehingga rangkaian dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan.

3.4.2.3 Perancangan Rangkaian *Driver* H-Bridge

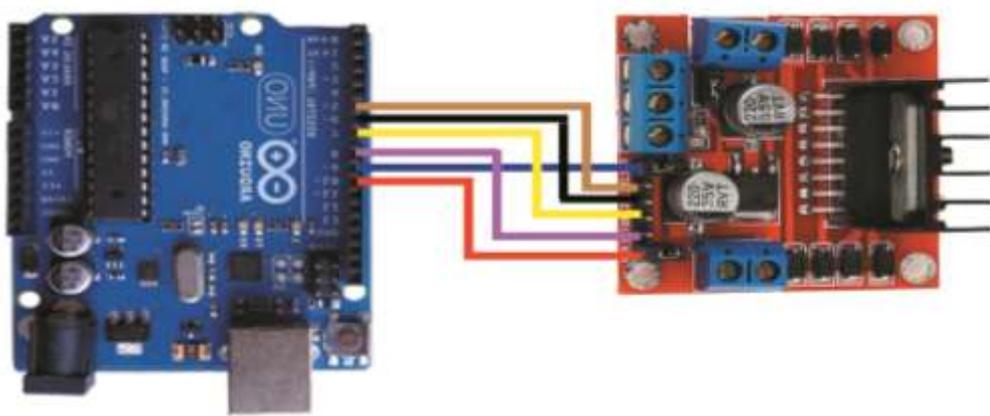


Gambar 3.4 Rangkaian *Driver* H-Bridge

(Sumber : Penulis, 2019)

Rangkaian H-Bridge ini digunakan untuk mengendalikan arah putaran motor DC searah jarum jam atau berlawanan dengan arah jarum jam pada motor belakang.

3.4.2.4 Perancangan Rangkaian *Driver* Motor L298N

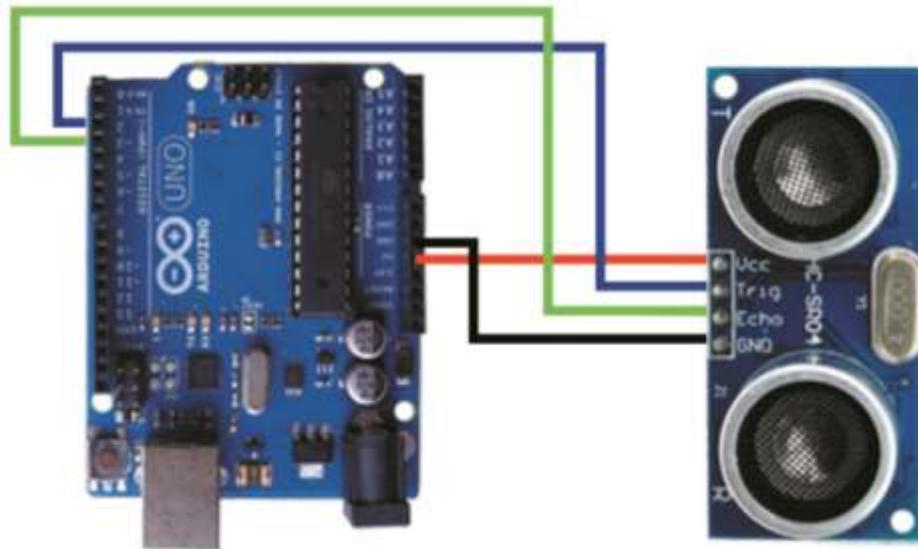


Gambar 3.5 Rangkaian *Driver* Motor L298N

(**Sumber** : Penulis, 2019)

Rangkaian *Driver* motor berfungsi sebagai penggerak motor DC depan dan belakang. Motor DC depan berfungsi untuk penggerak belok kanan dan belok kiri saja. Dirangkaian *driver* motor *L298N* 5V power terhubung ke tegangan pin 5V arduino sedangkan yang 12V *L298N* terhubung ke tegangan baterai 12V, *Driver* motor *L298N ENABLE – A* terhubung ke pin 9 arduino. *INPUT 1 L298N* terhubung ke pin 5 arduino. *INPUT 2 L298N* terhubung ke pin 6 arduino. *INPUT 3 L298N* terhubung ke pin 7 arduino. *INPUT 4 L298N* terhubung ke pin 8 arduino. *Driver* motor *L298N ENABLE – B* terhubung ke pin 10 arduino. *OUTPUT-A* untuk roda kanan rotasi depan ke belakang dan *OUTPUT-B* untuk roda kiri rotasi depan ke belakang. Pin GND mempunyai 2 cabang yaitu cabang 1 terhubung ke pin GND yang ada di arduino, sedangkan cabang 2 terhubung ke tegangan baterai GND.

3.4.2.5 Perancangan Rangkaian Sensor Ultrasonik HC-SR04

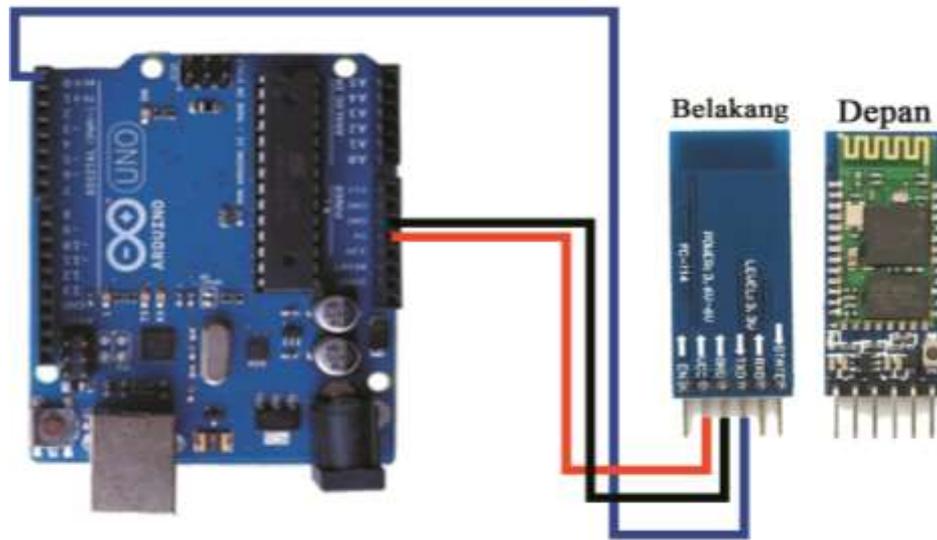


Gambar 3.6 Rangkaian Sensor Ultrasonik HC-SR04

(Sumber : Penulis, 2019)

Pada mobil *remote control* ini hanya menggunakan 1 sensor ultrasonik yaitu dibagian depan mobil. Fungsi dari sensor ultrasonik adalah untuk mengetahui adanya penghalang didepan mobil jika terdapat penghalang didepan mobil maka mobil akan mundur secara otomatis. Pada rangkaian ini VCC terhubung ke tegangan 5V arduino, sedangkan pin GND pada sensor terhubung ke GND pada arduino. Kemudian pin Trig terhubung ke pin 2 arduino dan pin Echo sensor terhubung ke pin 3 arduino. Jarak tangkap sensor ini adalah 20 cm.

3.4.2.6 Perancangan Rangkaian Bluetooth HC-05

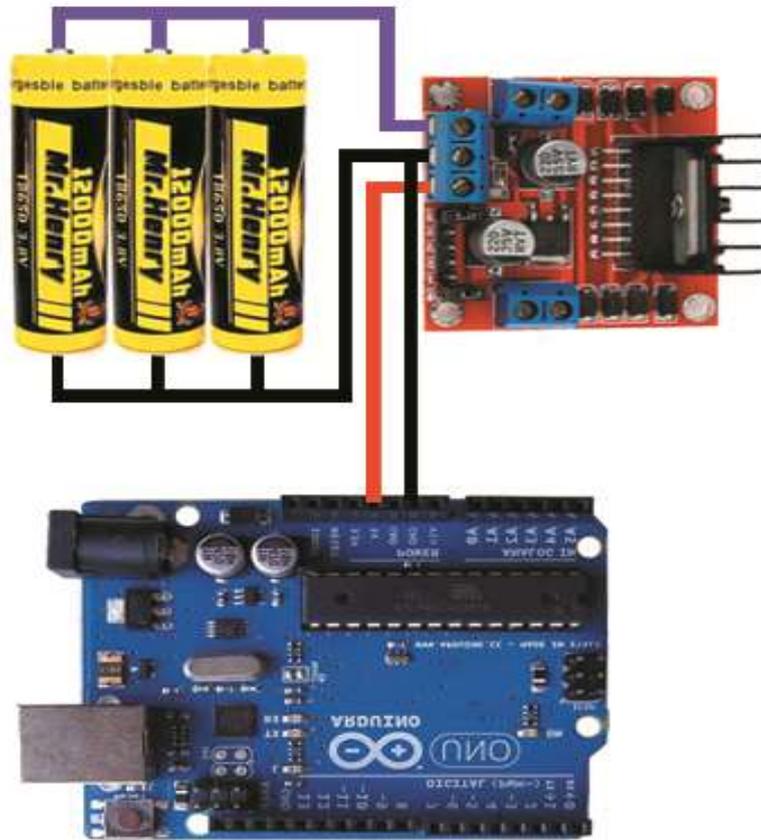


Gambar 3.7 Rangkaian Bluetooth HC-05

(Sumber : Penulis, 2019)

Bluetooth berfungsi sebagai penghubung antara android dengan mobil *remote control*. Bluetooth HC-05 ini memiliki 3 pin, yang mana pin VCC terhubung ke pin 5V arduino, kemudian pin GND bluetooth terhubung ke pin GND arduino dan pin TXD terhubung ke pin 0 atau RXD pada arduino.

3.4.2.7 Perancangan Rangkaian Catu Daya



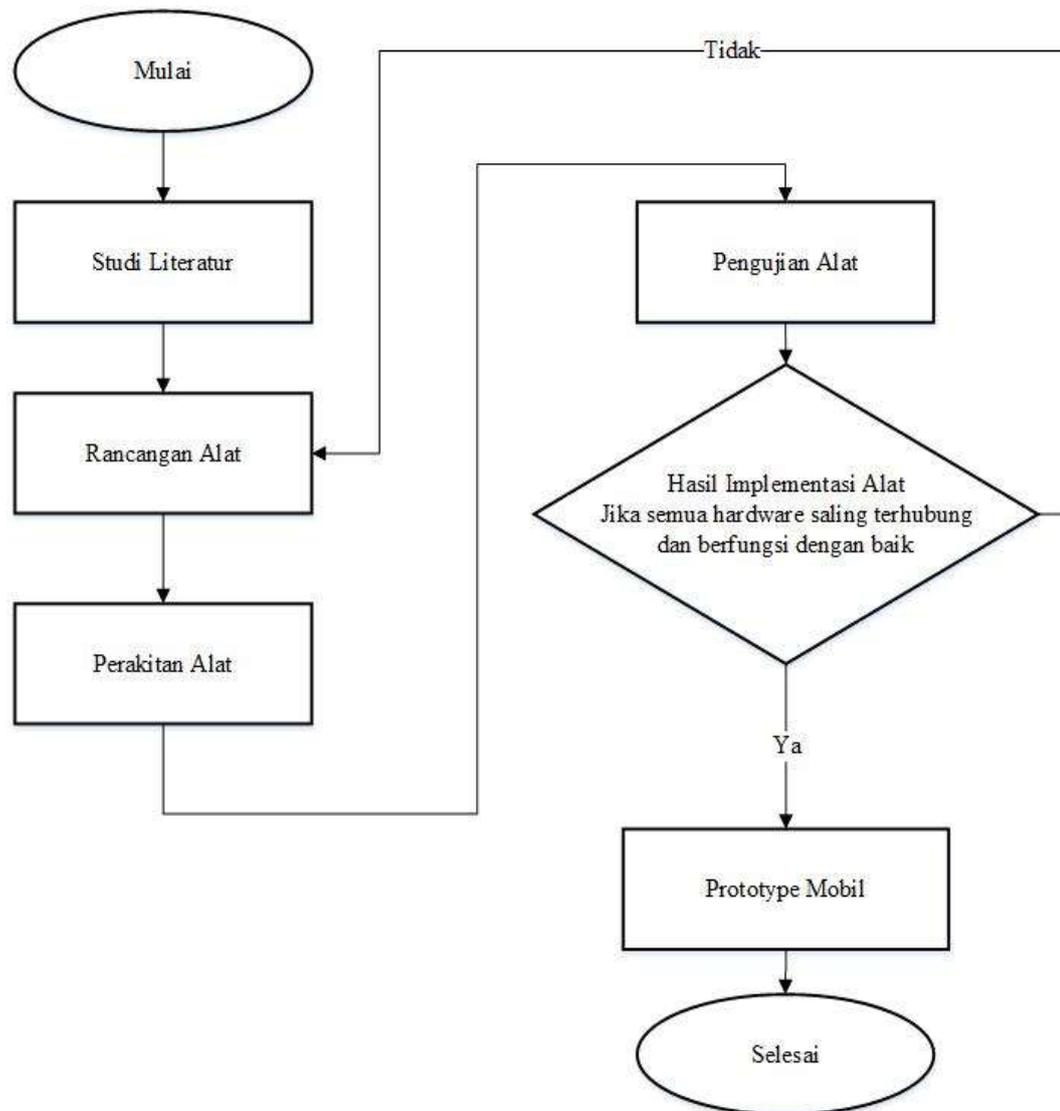
Gambar 3.8 Rangkaian Catu Daya

(Sumber : Penulis, 2019)

Rangkaian catu daya berfungsi sebagai sumber daya atau tegangan pada alat mobil *remote control*. Yang mana tegangan baterai 12V (+) terhubung ke pin 12V yang ada di *driver* L298N, tegangan baterai GND (-) terhubung ke pin GND yang ada di *driver* L298N. Kemudian pin 5V yang ada pada *driver* L298N terhubung ke pin 5V yang ada di arduino, pin GND pada *driver* L298N terhubung ke pin GND yang ada di arduino.

3.4.3 Diagram Alur Rancangan (*Flowchart*)

Penelitian yang dilakukan akan terfokus pada komunikasi antara perangkat *smartphone* dengan mikrokontroler arduino melalui *bluetooth* untuk mengendalikan perangkat elektronik seperti pada *flowchart* dibawah ini :



Gambar 3.9 *Flowchart* Sistem

(Sumber : Penulis, 2019)

3.4.4 Diagram Alur *Prototype* Berjalan (*Flowchart*)



Gambar 3.10 *Flowchart Prototype* Berjalan

(Sumber : Penulis, 2019)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Implementasi Alat



Gambar 4.1 Hasil Implementasi Alat

(Sumber : Penulis, 2019)

Gambar 4.1 merupakan gambar alat yang dirancang secara keseluruhan. Alat yang dibuat dari 2 hal penting yaitu menerima perintah yang diberikan oleh *user* melalui *smartphone* android dan mundur otomatis pada saat ada halangan didepan. Sensor ultrasonik yang digunakan adalah HC-SR04. *Smartphone* android yang digunakan adalah tipe Asus Zenfone 4 Max Pro dengan operasi sistem android versi oreo 8.1.0.

4.2 Pengujian Rangkaian Arduino

Pengujian arduino ini dilakukan dengan cara menghubungkan led ke pin 13 arduino. Kemudian memprogram arduino dengan Arduino IDE. Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui kebenaran program yang telah dibuat. Program tersebut adalah sebagai berikut.

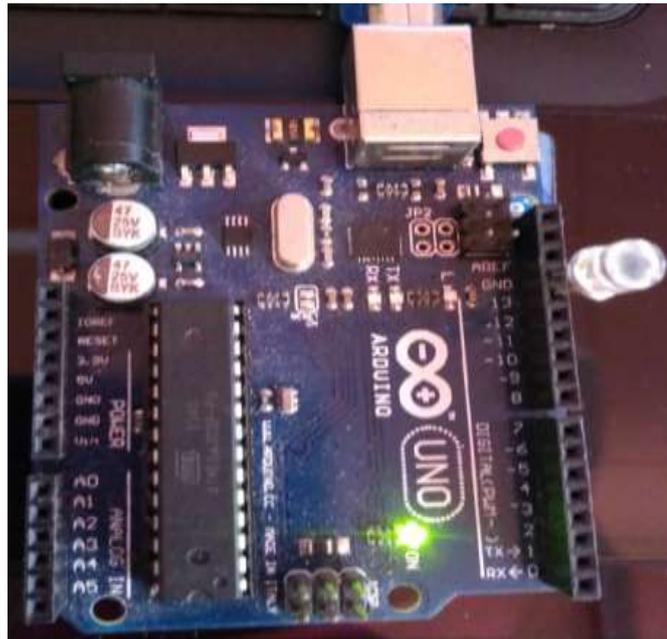
```
tes_pin_13
void setup() {
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay(1000);
}
```

Gambar 4.2 Coding pengujian arduino

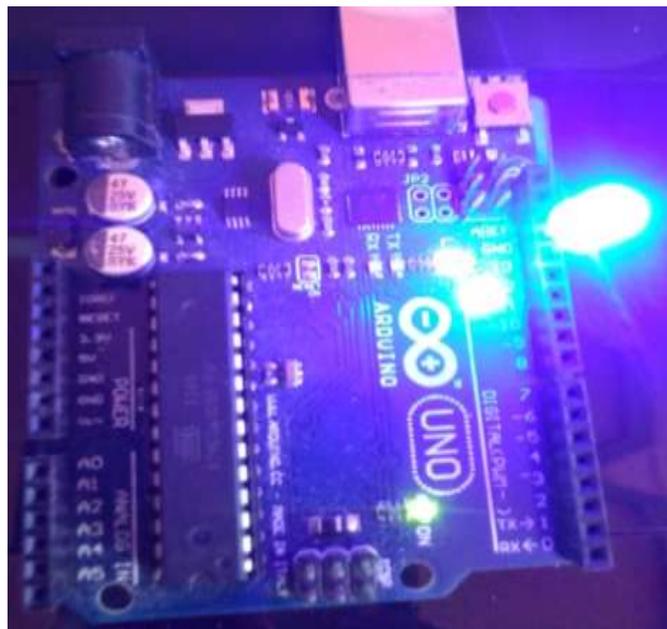
(Sumber : Penulis, 2019)

Setelah program diatas di *upload* maka LED akan hidup dan mati dengan interval 1 detik. Dengan demikian arduino dapat digunakan dengan baik. Karena program diatas dapat di *upload* dan dapat dijalankan



Gambar 4.3 Pengujian Arduino Saat LED Mati

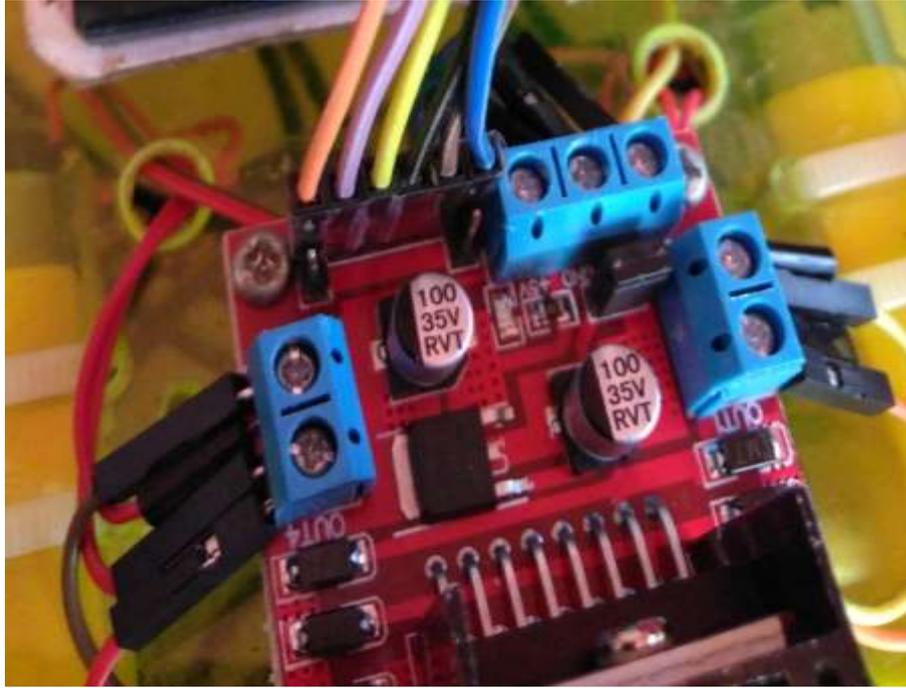
(Sumber : Penulis, 2019)



Gambar 4.4 Pengujian Arduino Saat LED Hidup

(Sumber : Penulis, 2019)

4.3 Pengujian Rangkaian *Driver L298N* atau *Driver H-Bridge*



Gambar 4.5 *Driver L298N*

(Sumber : Penulis, 2019)

Untuk menguji rangkaian *driver L298N* atau *driver H-Bridge*, dilakukan dengan cara memberikan logika 0 dan 1 pada pin-pin *input* dari ic ini. Berikut merupakan tabel kebenaran dari percobaan yang dilakukan.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian *Driver* H-Bridge

Driver H-Bridge						
PWM 1	Input 1	Input 2	Input 3	Input 4	PWM 2	Kondisi Motor
1	0	1	1	0	1	Maju
1	1	0	1	0	1	Kanan
1	0	1	0	1	1	Kiri
1	1	0	0	1	1	Mundur
0	0	0	0	0	0	Diam

Penjelasan :

- Jika motor berbelok ke kanan, maka yang bergerak ke depan adalah roda sebelah kiri dan roda sebelah kanan bergerak ke belakang.
- Jika motor berbelok ke kiri, maka yang bergerak ke depan adalah roda sebelah kanan dan roda sebelah kiri bergerak ke belakang.
- Jika motor maju, maka kedua roda bergerak ke depan.
- Jika motor mundur, maka kedua roda bergerak ke belakang.
- Jika motor diam, maka kedua roda tidak bergerak.

Berdasarkan data tersebut, untuk menggerakkan motor maka keadaan pin PWM 2 harus berada dalam keadaan logika *high*, dan *input 1* dan *input 2* tersebut memiliki logika yang berbeda. Berikut program mobil *remote control* untuk maju, belok kanan, belok kiri, mundur dan diam.

```

H-bridge §
void setup() {
  pinMode(9,OUTPUT);
  pinMode(6,OUTPUT);
  pinMode(5,OUTPUT);
  pinMode(7,OUTPUT);
  pinMode(8,OUTPUT);
  pinMode(10,OUTPUT);
}

void Maju(){
  digitalWrite(6,HIGH);
  digitalWrite(7,HIGH);
  digitalWrite(5,LOW);
  digitalWrite(8,LOW);
  analogWrite(9,200);
  analogWrite(10,205);
}

void kanan(){
  digitalWrite(7,HIGH);
  digitalWrite(8,LOW);
  digitalWrite(5,HIGH);
  digitalWrite(6,LOW);
  analogWrite(10,150);
  analogWrite(9,130);
}

void kiri(){
  digitalWrite(6,HIGH);
  digitalWrite(5,LOW);
  digitalWrite(8,HIGH);
  digitalWrite(7,LOW);
  analogWrite(9,150);
  analogWrite(10,130);
}

void mundur(){
  digitalWrite(5,HIGH);
  digitalWrite(6,LOW);
  digitalWrite(7,LOW);
  digitalWrite(8,HIGH);
  analogWrite(9,150);
  analogWrite(10,150);
}

void diam(){
  digitalWrite(6,LOW);
  digitalWrite(5,LOW);
  digitalWrite(7,LOW);
  digitalWrite(8,LOW);
}

void loop() {
}

```

Gambar 4.6 Coding pengujian driver L298N

(Sumber : Penulis, 2019)

4.4 Pengujian Bluetooth HC-05

Arduino uno terhubung dengan *bluetooth* HC-05 melalui pin VCC terhubung ke 5V arduino, pin GND *bluetooth* terhubung ke pin GND arduino dan untuk bagian input pin TXD terhubung ke pin RXD (pin 0) pada arduino. Berikut program pengujian *bluetooth* :

```
bluetooth $
void setup() {

}

void loop() {
  if (Serial.available()>0){
    BT=Serial.read();
    if (BT=='F'){Maju();}
    if (BT=='B'){mundur();}
    if (BT=='L'){kiri();}
    if (BT=='R'){kanan();}
    if (BT=='S'){diam();}

    if (BT=='G'){serongdpnkiri();}
    if (BT=='I'){serongdpnkanan();}
    if (BT=='H'){serongblkgkiri();}
    if (BT=='J'){serongblgkanan();}

    if (BT=='W'){digitalWrite(A1, HIGH);} //lampudpnON
    if (BT=='w'){digitalWrite(A1, LOW);} //lampudpnOFF
    if (BT=='U'){digitalWrite(12, HIGH);} //lampublkgnON
    if (BT=='u'){digitalWrite(12, LOW);} //lampublkgnOFF
    if (BT=='V'){digitalWrite(A0, HIGH);} //klaksonON
    if (BT=='v'){digitalWrite(A0, LOW);} //klaksonOFF
    if (BT=='X'){digitalWrite(A2,HIGH);digitalWrite(11,HIGH);} //hazardON
    if (BT=='x'){digitalWrite(A2,LOW);digitalWrite(11,LOW);} //hazardOFF
  }
}
```

Gambar 4.7 Coding Pengujian *Bluetooth* HC – 05

(Sumber : Penulis, 2019)

4.5 Pengujian Buzzer

Pada rangkaian ini *buzzer* dihubungkan ke rangkaian yang telah ada ke pin 13 arduino. Kemudian memprogram arduino dengan *compiler* Arduino IDE. Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui terhubungnya buzzer sudah benar atau tidak. Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui kebenaran program yang telah dibuat. Program tersebut adalah sebagai berikut.

```
buzzer $  
void setup() {  
    pinMode(A0, OUTPUT);  
}  
  
void loop() {  
    digitalWrite(A0, HIGH);  
    delay(1000);  
    digitalWrite(A0, LOW);  
    delay(1000);  
}
```

Gambar 4.8 Coding Pengujian Buzzer

(Sumber : Penulis, 2019)

4.6 Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

Pada pengujian rangkaian sensor ultrasonik HC-SR04 digunakan jarak 20cm. Pengujian jarak pendeteksi sensor ultrasonik dilakukan dengan mendekatkan dan menjauhkan posisi objek yang ada didepan sensor, dengan kondisi objek merupakan benda padat yang tidak menyerap atau terbuat dari bahan yang lunak. Untuk mengetahui kepekaan sensor ketika diberikan objek yang berbeda dilakukan sebanyak 5 kali pada masing – masing objek. Hasil pengujian dapat membuktikan bahwa sensor ultrasonik bekerja berdasarkan kemampuan penghalang memantulkan kembali gelombang ultrasonik yang dikirim oleh sensor ultrasonik, gangguan pada pendeteksian sensor dapat di akibatkan oleh penghalang yang tidak mampu memantulkan gelombang bunyi dengan baik dan adanya interferensi gelombang dengan frekuensi yang sama. Berikut adalah program pengujian sensor ultrasonik :

```

ultrasonik
#define trig 2 // membuat variabel trig yang di set ke-pin 2
#define echo 3 // membuat variabel echo yang di set ke-pin 3
int maximumRange= 20;
int minimumRange= 8;
long durasi, distance; // membuat variabel durasi dan jarak

void setup() {
pinMode(trig, OUTPUT); // set pin trig menjadi OUTPUT
pinMode(echo, INPUT); // set pin echo menjadi INPUT

Serial.begin(9600);
}

void loop() {
digitalWrite(trig, HIGH);
delayMicroseconds(12);
digitalWrite(trig, LOW);
delayMicroseconds(12);

durasi= pulseIn(echo, HIGH);
distance = durasi / 58.2;

if(distance >= maximumRange || distance <= minimumRange)
{
digitalWrite(A0, LOW);digitalWrite(A2, LOW);digitalWrite(11, LOW);
}
else
{
digitalWrite(A0,HIGH);digitalWrite(A2, HIGH);digitalWrite(11, HIGH);
}
}
}

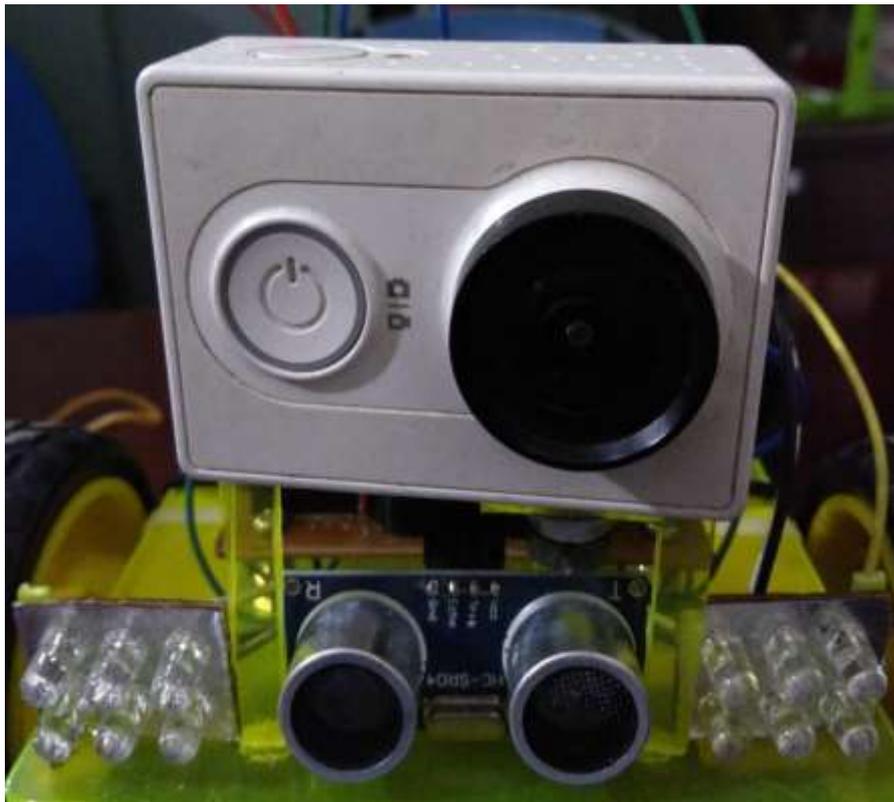
```

Gambar 4.9 Coding Pengujian Sensor Ultrasonik

(Sumber : Penulis, 2019)

4.7 Pengujian Kamera

Kamera berfungsi sebagai alat bantu untuk melihat kondisi didepan mobil, jadi kamera ini mempunyai fungsi utama sebagai alat bantu manusia yang membantu manusia melihat ke ruang yang tidak dapat dijangkau. Jadi kamera ini dikoneksikan melalui *wifi* dan menggunakan aplikasi xiaomi Yi atau sesuai dengan jenis kameranya.



Gambar 4.10 Pengujian Kamera

(Sumber : Penulis, 2019)

4.8 Pengujian Akurasi jalan yang ditempuh serta deteksi hambatan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi serta deteksi hambatan yang ada pada prototype mobil tersebut.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Akurasi deteksi hambatan

Jarak (cm)	Posisi mobil dengan hambatan	Akurasi (sesuai/tidak sesuai)
5	Sejajar	Sesuai
	Miring	Tidak Sesuai
10	Sejajar	Sesuai
	Miring	Tidak Sesuai
15	Sejajar	Sesuai
	Miring	Tidak Sesuai
20	Sejajar	Sesuai
	Miring	Tidak Sesuai

Penjelasan : Ketika mobil ditentukan dengan jarak 20 cm terhadap hambatan maka mobil akan mundur secara otomatis sesuai yang telah diperintahkan. Jadi kesimpulan nya, mobil akan tetap mundur otomatis sesuai dengan jarak yang ditentukan, sensor hanya akan merespon apabila hambatan dalam posisi sejajar.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Akurasi jalan yang ditempuh

Jarak (cm)	Posisi Mobil	Akurasi (sesuai/tidak sesuai)
10	Berjalan Lurus	Sesuai
30	Berjalan Lurus	Sesuai
50	Berjalan Lurus	Sesuai
100	Serong 15 derajat	Tidak sesuai

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perancangan alat hingga pengujian dan pembahasan sistem maka penulis dapat menarik kesimpulan, antara lain :

1. Telah berhasil dirancang sebuah alat pengendali mobil *remote control* melalui android, dimana dengan adanya alat tersebut dapat mempermudah pengendalian mobil *remote control*.
2. Mobil *remote control* dapat mengimplementasikan perintah yang dikirim oleh android berupa perintah maju, mundur, kanan, kiri dan berhenti.
3. Mobil *remote control* dapat mundur otomatis apabila terdapat penghalang didepan mobil.

5.2 Saran

Setelah melakukan penelitian, diperoleh beberapa hal yang dapat dijadikan saran untuk dilakukan penelitian lebih lanjut yaitu :

1. Pada pengembangan berikutnya, dapat mengganti perangkat *bluetooth* menjadi menggunakan *wifi* supaya memiliki jarak kontrol lebih jauh lagi.
2. Kemudian dapat mengganti kamera yang dapat memutar 360° secara otomatis agar lebih mudah mengaplikasikannya.

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.
- Anonim, E. H. Rachmawanto and C. A. Sari, "Keamanan File Menggunakan Teknik Kriptografi Shift Cipher," Jurnal Techno. Com, vol. 14, no. 2, pp. 329-
- 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.
- Batubara, Supina, Sri Wahyuni, and Eko Hariyanto. "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dalam." Seminar Nasional Royal (SENAR). Vol. 1. No. 1. 2018.
- Bishop, Rosdiana, "*Sekuritas Sistem Dengan Kriptografi*," in Prosiding Sendi_U 2013, Semarang, 2013.
- Fachri, Barany. "Perancangan Sistem Informasi Iklan Produk Halal Mui Berbasis Mobile Web Menggunakan Multimedia Interaktif." Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika) 3 (2018): 98-102.
- Fresly, Faizal Zuli1, Ari Irawan, "*Implementasi Kriptografi Dengan Algoritma Blowfish dan Riverst Shamir Adleman (RSA) Untuk Proteksi File*," Jurnal Format Volume 6 nomor 2 Tahun 2016.

- Gede Angga Pradipta " *Penerepan Kombinasi metode Enkripsi Vigenere Cipher Dan Trasposisi Pada Aplikasi Client Server Chatting*, " *Jurnal Sistem Dan Informatika* Vol. 10, Nomor 2, 2016.
- 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.
- Hamdi, Muhammad Nurul, Evi Nurjanah, and Latifah Safitri Handayani. "Community Development Based On Ibnu Khaldun Thought, Sebuah Interpretasi Program Pemberdayaan Umkm Di Bank Zakat El-Zawa." *El Muhasaba: Jurnal Akuntansi (e-journal)* 5.2 (2014): 158-180
- INDRA PERMANA, A. M. I. N. U. D. D. I. N. "Sistem Pakar Mendeteksi Hama Dan Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Pada Pt. Moeis Kebun Sipare-Pare Kabupaten Batubara." (2013).
- 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.
- Nandar Pabokory, Indah Fitri Astuti, Awang Harsa Kridalaksana, " *Implementasi Kriptografi Pengamanan Data Pada Pesan Teks, Isi File Dokumen, Dan File Dokumen Menggunakan Algoritma Advanced Encryption Standard*," *Jurnal Informatika Mulawarman* Vol. 10. Nomor 1, 2015.
- 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).
- 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.
- Ramadhan, A., & Mohd. Awal Hakimi. (2006). *Pemrograman Web Database dengan PHP dan MySQL*. Synergy Media.
- Ramadhan, M., & Nugroho, N. B. (2009). Desain web dengan php. *Jurnal Saintikom*, 6(1).
- Renddy, Teady Matius, Surya Mulyana, Fresly, " *Steganografi Dengan Deret Untuk Mengacak Pola Penempatan Pada Rgb*," *Jurnal Teknologi Informasi*, 2015.
- Rhee, C. A. Sari, E. H. Rachmawanto, Y. P. Astuti and L. Umaroh, "Optimasi Penyandian File Kriptografi Shift Cipher," in *Prosiding Sendi_U 2013*, Semarang, 2013.
- Suriski Sitinjak, Yuli Fauziah, Juwairiah, " *Aplikasi Kriptografi File Menggunakan Algoritma Blowfish*," *Jurnal Informatika Mulawarman Vol. 10. Nomor 1*, 2015.
- Syahputra, Rizki, and Hafni Hafni. "Analisis Kinerja Jaringan Switching Clos Tanpa Buffer." *Journal Of Science And Social Research* 1.2 (2018): 109-115.
- Wahyuni, Sri. "Implementasi Rapidminer Dalam Menganalisa Data Mahasiswa Drop Out." *Jurnal Abdi Ilmu* 10.2 (2018): 1899-1902.