

**PERANCANGAN SISTEM KONTROL GERAK ROBOT
BERODA MENGGUNAKAN *SMARTPHONE*
BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI



**Oleh:
Firdaus
140210140**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2020**

**PERANCANGAN SISTEM
KONTROL GERAK ROBOT BERODA MENGGUNAKAN
SMARTPHONE BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh:
Firdaus
140210140**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2020**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini saya:

Nama : Firdaus
Npm : 140210140
Fakultas : Teknik dan Komputer
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat dengan judul:

PERANCANGAN SISTEM KONTROL GERAK ROBOT BERODA MENGGUNAKAN *SMARTPHONE* BERBASIS *ANDROID*. Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya. Didalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini digugurkan dan skripsi yang saya peroleh dibatalkan. Serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 13 Februari 2020
Yang membuat pernyataan,


Firdaus
140210248



**PERANCANGAN SISTEM
KONTROL GERAK ROBOT BERODA MENGGUNAKAN
SMARTPHONE BERBASIS ANDROID**

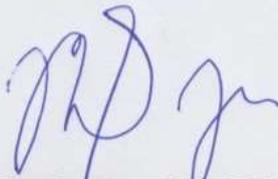
**Oleh:
Firdaus
140210140**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 13 February 2020



**Joni Eka Candra, S.T., M.T.
Pembimbing**

ABSTRAK

Robot adalah perangkat mekanis yang dapat melakukan tugas fisik, pengawasan dan pengendalian manusia atau program yang telah ditentukan sebelumnya dan di upload pada robot agar robot bekerja secara otomatis, pada pengembangan robot dimulai secara bertahap dari pengembangan kontrol dengan menggunakan kabel, saat ini robot wireless (*nirkabel*) yang banyak digunakan pada *bluetooth*. Android adalah sistem operasi di perangkat *mobile* dalam pengembangan aplikasi Android menggunakan *platform* Java sebagai bahasa pemrograman dan mendukung sensor tertanam di *smartphone*, beberapa sensor tertanam di *smartphone* seperti *accelerometer*, *accelerometer smartphone* telah digunakan dalam beberapa skema lokalisasi *Mobile* dengan cara membantu atau kolaboratif *accelerometer* dan *gyroscope*. Sehingga dalam penelitian ini yang memanfaatkan nilai sensor *accelerometer* dan mikrokontroler menerima melalui modul *Bluetooth* sehingga RC robot dengan instruksi yang sesuai karakter dalam penerimaan aplikasi kontrol dalam penerapan sensor *accelerometer* pada *smartphone* sebagai sistem kontrol dengan memanfaatkan keluaran (*output*) yang berupa nilai pada x y nilai keluaran tersebut merupakan koordinat dengan 3 sumbu yaitu x, y, dan z. Nilai yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai dari x, dan y. Dengan mengolah nilai dari x dan y bisa didapatkan arah dari motor. sehingga dari dua sumbu, diproses untuk bisa mendapatkan arah yang direpresntasikan oleh karakter F untuk maju, B mundur, R belok kanan, L belok kiri dan S untuk stop.

Kata Kunci : Android ; *Accelerometer*; Robotik; Sistem Kontrol; *Smartphone*.

ABSTRACT

Robots are mechanical devices that can perform physical tasks, Android is the operating *system* on *mobile* devices in the development of Android applications using the Java *platform* as a programming language and supports sensors embedded in *smartphones*, some Sensors embedded in *smartphones* such as *accelerometer*, *accelerometer smartphone* has been used in some *Mobile* localization schemes by means of assisting or collaborative *accelerometer* and *gyroscope*. So in this research that utilizes the value of *Accelerometer* sensors and microcontrollers receive via *Bluetooth* module so the RC robot with the appropriate instruction of character in the acceptance of the application control in the application of the *Accelerometer* sensor on Their as a control *system* by utilizing *output* which in the form of value at x y the *output* value is the coordinate with 3 axis i.e. x, y, and Z. The value used in this study is the value of x, and Y. by processing Values of x and Y can be obtained direction of the motor. So that of the 2 axes, processed to be able to get the direction that is reinterpreted by the character F to go forward, B backward, R turn right, L turn left and S to stop.

Keywords : Android ; *Accelerometer*; Robotik; Sistem Kontrol; *Smartphone*.

KATA PENGANTAR

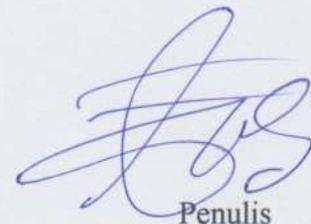
Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:-

1. Rektor Universitas putera batam;
 2. Ketua Program Studi Teknik Informatika;
 3. Bapak Joni Eka Candra, S.T., M.T. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam;
 4. Bapak Hotma Pangaribuan, S.Kom., M.SI.. selaku pembimbing akademmik selama program studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam,.
 5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam,.
 6. Kepada orang tua penulis yang selalu mendoakan dan menyemangati penulis hingga penulisan skripsi ini selesai;
 7. Keluarga penulis yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi kepada penulis agar penelitian ini selesai tepat waktu;
 8. Teman-teman Universitas Putera Batam yang selalu memberikan motivasi dan semangat dalam pembuatan skripsi ini;
 9. Serta semua pihak yang tak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya dalam memberikan/ data atau informasi selama penulisan skripsi ini;
- Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya. Amin.

Batam, 13 Februari 2020



Penulis

DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat penelitian.....	5
1.6.1 Manfaat Teoritis	5
1.6.2 Manfaat Praktis.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Teori Dasar	7
2.1.1 Robot	7
2.1.2 <i>System</i> kontrol.....	7
2.1.3 Arduino uno	8
2.1.4 <i>Bluetooth</i>	11
2.1.5 <i>Smartphone</i>	12
2.1.6 Derive Motor	13
2.1.7 <i>Flowchart</i>	14
2.2 <i>Tools/Software/Aplikasi/System</i>	16
2.2.1 <i>Hybrid mobile aplication</i>	16
2.2.2 Android.....	16
2.2.3 IDE.....	17
2.2.4 Android Studio(<i>Software</i>).....	19
2.2.5 Fritizing(<i>Software</i>).....	20
2.2.6 JDK (<i>Java Development Kit</i>).....	21
2.2.7 Google <i>Scatchup</i>	21
2.2.8 <i>Ionic</i>	22
2.2.9 <i>Angular</i>	22
2.2.10 <i>Gradle</i>	23
2.2.11 <i>Diagram Use Case</i>	24
2.3 Penelitian Terdahulu	27
2.4 Kerangka Berfikir.....	31

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Metode Penelitian.....	33
3.1.1 Waktu Dan Tempat Penelitian.....	33
3.1.2 Tahap Penelitian	34
3.1.3 Peralatan Yang Digunakan	36
3.2 Perancangan Alat.....	37
3.2.1 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	38
3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	49
4.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras dan Lunak.....	49
4.1.1 Hasil perancangan Elektrik.....	49
4.1.2 hasil perancangan mekanik.....	50
4.1.3 Hasil Perancangan Perangkat Lunak	52
4.1.4 Hasil Pengujian.....	53
4.2 Pembahasan.....	55
4.2.1 Komunikasi Mikrokontroler Dengan <i>Smartphone</i>	56
4.2.2 Penerapan Sensor <i>Accelerometer Smartphone</i>	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 SARAN	57

DAFTAR PUSTAKA

Lampiran

Lampiran 1 Pendukung penelitian

Lampiran 2 Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 3 surat keterangan penelitian

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno.....	9
Gambar 2.2 Drive Motor L298n	13
Gambar 2.3 IDE (<i>Integrated Development Environment</i>)	17
Gambar 2.4 Android studio	19
Gambar 2.5 Fritizing	20
Gambar 2.6 Google Scetchup.....	21
Gambar 2.7 Ionic.....	22
Gambar 2.8 Angular.....	23
Gambar 2.9 Gradle	23
Gambar 2.10 Kerangka Berfikir.....	31
Gambar 3.1 Tahap Penelitian.....	35
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem Kontrol.....	38
Gambar 3.3 Tampak Atas	39
Gambar 3.4 Tampak Depan	39
Gambar 3.5 Sudut Atas	39
Gambar 3.6 Sistem Elektik	42
Gambar 3.7 Scematik Keseluruhan <i>Elektrikal</i>	42
Gambar 3.8 Scematik <i>Bluetooth</i> Ke Arduino	43
Gambar 3.9 Scematik Driv Motor Ke Arduino.....	43
Gambar 3.10 Desain Aplikasi Android	44
Gambar 3.11 Kelas Diagram Aplikasi	44
Gambar 3.12 <i>Flowchart</i> Aplikasi Pengiriman Data Android	45
Gambar 3.13 <i>Flowchart</i> Penerimaan Data Pada Robot	46
Gambar 3.14 Usecase Diagram Sistem Kontrol	47
Gambar 4.1 Blok Sistem Kontrol Robot RC.....	49
Gambar 4.2 Tampak Atas	50
Gambar 4.3 Tampak Belakang.....	51
Gambar 4.4 Tampak Depan	51
Gambar 4.5 tampak samping kanan.....	51
Gambar 4.6 Tampak Samping Kiri	52
Gambar 4.7 Aplikasi Kontrol.....	53
Gambar 4.8 Tampilan Aplikasi Tab 2.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno.....	9
Tabel 2.2 Simbol <i>Flowchart</i>	15
Tabel 2.3 ikon toll IDE	18
Tabel 2.4 Diagram Use Case	24
Tabel 2.4 (lanjutan) Diagram <i>Use Case</i>	25
Tabel 2.5 Diagram Class.....	26
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	34
Tabel 3.2 Bahan Dan Komponen.....	36
Tabel 3.2 (lanjutan) Bahan Dan Komponen	37
Tabel 3.3 Kinerja Sistem Kontrol	41
Tabel 3.4 Use Case Diagram Sistem Kontrol	48
Tabel 4.1 Blok Kontrol Dan Fungsi Komponen.....	50
Tabel 4.2 Pengujian Jarak Komunikasi	54
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Keseluruhan.....	55

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini teknologi sangatlah berkembang pesat khususnya dalam pengembangan (*system control*) pada robotika, sehingga pengembangannya sendiri dapat dilakukan secara umum tanpa terkecuali dapat dilakukan oleh siapa saja yang mendalami bidang tersebut. Didalam pengembangan robot dimulai bertahap dari pengembangan pengontrolan menggunakan kabel, saat ini pengontrolan robot tanpa kabel (*nirkabel*) dan sensor yang dipasang di robot sehingga robot dapat dikendalikan secara manual ataupun bergerak secara mandiri.

Namun permasalahan yang di hadapi saat ini adalah bagaimana memanfaatkan teknologi terbaru yang semakin berkembang seperti *smartphone*, *mikrokontroler* Android dan sensor *accelerometer* pada *smartphone* sebagai sistem kontrol robot. Dalam bidang industri media telepon seluler yang tidak hanya digunakan untuk SMS dan telepon saja, tetapi dapat digunakan untuk mengontrol robot jarak jauh seperti *smartphone* Android . Menurut (S, Salahuddin, & Sari, 2017) Ruang lingkup robotika dibagi menjadi dua ara, robot industri dan robot pelayan. Federasi Robot Internasional (IFR) menjelaskan robot pelayan menjadi unit robot yang berfungsi semi ataupun full otomatis yang melakukan pekerjaan pelayanan yang berguna buat kebaikan manusia & lingkungan Perkembangan *smartphone*

juga sangat pesat, smartphone yang di dukung oleh oprasi *system* Android dan di lengkapi sensor yang di tanam di dalam *smartphone* membuat *smartphone* semakin berkembang pesat, ada beberapa sensor yang di tanam di dalam *smartphone* seperti *accelerometer* dan *gyroscope*. Menurut (Waqar, Chen, & Vardy, 2016) *accelerometer smartphone* telah digunakan dalam beberapa skema lokalisasi seluler dengan cara membantu atau kolaboratif. Menurut Penelitian lain (Mahandhira, Ginardi, & Navastara, 2019) *Accelerometer* dan sensor *magnetometer* .adalah sebuah sistem atau perangkat yang bekerja atas dasar deteksi kekuatan magnetik bumi. Pada perangkat *versatile magnetometer* , terdapat hasil Medan magnet besar bumi yang diukur dalam tiga orientasi sumbu, yaitu x, y, dan.z.

Menurut (S et al., 2017) *Gyroscope* merupakan sensor yang sedang naik pemakaiannya dalam kurun waktu 5 tahun ini. *Gyroscope* banyak dikombinasikan dengan *accelerometer* sebagai sensor orientasi dalam *smartphone & drone*. Pemakaian *gyroscope* dapat membuat pergerakan orientasi menjadi lebih *smooth* dibanding hanya menggunakan *accelerometer* saja dan menurut penelitian (BOBBY, SUSANTO, & SURATMAN, 2015) yang mebahas Pada penelitian ini digunakan Arduinouno, dan menggunakan *accelerometer* dan *gyroscope* sensor yang akan mengontrol motor DC. Masalahnya adalah bahwa penelitian adalah melakukan kontrol fuzzy Logic dalam sistem robot dengan membuat channel Kalman untuk pembacaan sensor yang akurat. Jadi robot dapat mempertahankan posisi tegak lurus ke permukaan bumi pada bidang datar. Dan itu bisa menerAPKan kontrol *Self-adjusting* ke robot.

Pada penjelasan diatas bahwa pengotrolan robot dapat dikembangkan dengan sedemikian rupa salah satunya adalah pengotrolan robot menggunakan Android dengan memanfaatkan nilai keluaran (*output*) sensor *accelerometer* pada *smartphone* sebagai sintem control pada robot dengan stransmisi pengiriman data menggunakan *Bluetooth*. Berdasarkan penjelasan diatas peneliti memutuskan untuk melakukan penelitian yang berjudul **“PERANCANGAN SISTEM KONTROL GERAK ROBOT BERODA MENGGUNAKAN SMARTPHONE BERBASIS ANDROID”** sebagai syarat kelulusan di **UNIVERSITAS PUTERA BATAM.**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang di peroleh dalam penelitian ini, maka terdapat beberapa permasalahan yang akan di bahas sebagai berikut :

1. Terdapat permasalahan dalam mengendalikan sebuah objek (robot) dengan menggunakan smatphone dan sensor accelerometer.
2. Terdapat sebuah kendala dalam melakuakan interaksi antara objek (robot) dengan sebuah smartphone menggunakan media bluetooth dan android.

1.3 Pembatasan Masalah

Pada penelitian ini peneliti melakukan beberapa pembatasan masalah antara lain sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan *smartphone Himax M23i* sebagai media kontrol.

2. Perancangan *system* aplikasi menggunakan *framework*, *ionic*, *cordova*, *angular*.
3. *Bluetooth Hc 05* pada robot rc sebagai transmisi pengiriman data.
4. *Arduino uno* sebagai komponen utama mikrokontroler pada robot.
5. Robot yang di rancang adalah *RC mobile*.
6. *System* kontrol yang di rancang untuk mengerakan robot (maju, mundur, belok kiri, belok kanan).
7. Robot yang di rancang pada penelitian ini adalah robot beroda.
8. Sistem kontrol yang di rancang pada penelitian ini adalah memanfaatkan nilai keluaran (*output*)sensor *accelerometer* pada *smartphone*.
9. Penelitian ini hanya memanfaatkan nilai x, y, dan di beri fungsi karakter agar dapat di baca di robot rc.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan indentifikasi masalah di atas peneliti dapat merumuskan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana memanfaatkan nilai keluaran sensor *accelerometer smartphone* sebagai *system control* pada aplikasi Android sebagai pengontrol robot agar bisa bergerak.
2. bagaimana mikrokontroler berkomunikasi dengan perangkat *Smartphone* Android melalui media *Bluetooth*.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. merancang sistem kontrol menggunakan *smartphone* dalam *system control* robot menggunakan *smartphone* berbasis Android.
2. Mengimplementasikan sensor *accelerometer smartphone* sebagai *system control* pada aplikasi Android sebagai pengontrol robot agar bisa bergerak.

1.6 Manfaat penelitian

Manfaat dan kegunaan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua bagian adalah sebagai berikut:

1.6.1 Manfaat Teoritis

Manfaat yang akan dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Sebuah tinjauan dari bagian teoritis (ilmiah), penelitian ini harus berguna sebagai ilmu pengembangan sistem kontrol dan dapat dikembangkan lebih luas untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia.
2. Dilihat dari aspek praktis (kegunaan), alat ini diciptakan untuk memanfaatkan teknologi yang paling sering kita gunakan seperti *smartphone* mempermudah kegiatan manusia khususnya ketika akan mengontrol sebuah robot pengangkut barang misalnya dengan mengontrol jarak jauh.

1.6.2 Manfaat Praktis

Ada beberapa manfaat praktis dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagi Masyarakat

Sangat bermanfaat dikarenakan siapapun bisa mengontrol sebuah robot kendali dengan menggunakan *smartphone*.

2. Bagi Akademik

Manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai pengembangan pada *system* kontrol pada robot dan dapat di kembangkan lebih lanjut bagi instansi akademik maupun instansi non akademik dan Penelitian ini dapat menjadi sebagai referensi bagi akademik. Penelitian ini bisa digunakan sebagai sumber pembelajaran bagi mahasiswa.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

Pada bab ini menjelaskan tentang teori-teori yang mendasari tentang sistem kontrol robot beroda menggunakan *smartphone* berbasis Android sebagai berikut:

2.1.1 Robot

Menurut (Saefullah, Immaniar, & Juliansah, 2015) robot adalah sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, menggunakan monitoring dan kontrol pengawasan manusia baik dengan menggunakan program yang telah ditentukan. Kata robot berasal dari *Ceko "robota"*, yang berarti bahwa pekerja yang tidak lelah atau bosan, atau dingin. jenis robot sangat populer untuk peralatan penelitian dibuat dalam robot *mobile*. Menurut penelitian (Putra, S, & Kurniasari, 2014) kontrol *mobile* robot dibagi menjadi dua jenis kontrol, manual dan kontrol otomatis. Dalam kontrol manual, robot akan beroperasi atas dasar instruksi yang diberikan oleh operator melalui *remote control* dan diterjemahkan ke dalam gerakan menurut informasi kontrol yang diterima.

2.1.2 System kontrol

Manurut penelitian (Putra et al., 2014) Inovasi *remote control* dapat dikembangkan menggunakan *smartphone* Android. Satu hal yang perlu dipertimbangkan adalah karena praktis, mudah untuk membawa dan mendukung

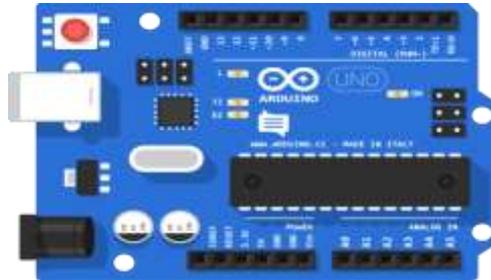
dengan sistem operasi yang banyak digunakan untuk ponsel hari ini, ada juga *accelerometer* sensor sebagai sensor kemiringan yang sesuai untuk digunakan dalam berbagai aplikasi.

2.1.3 Arduino uno

Menurut (Saefullah et al., 2015) Arduino dikatakan sebagai *Open source platform* komputasi fisik. Dan saya perlu memahami bahwa kata *platform* di sini adalah pilihan kata yang benar. tidak hanya sebagai alat pengembangan, tetapi kombinasi dari perangkat keras, bahasa pemrograman, dan maju terintegrasi lingkungan pengembangan (IDE). IDEA adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menulis program, mengatur kode biner dan memuat ke dalam memori *mikrocontrol*.

Menurut (Rangkuti, 2016 : 7-15) Arduino uno adalah papan mikrokontroler ATmega328 Chip sebagai pusat kontrol Arduino juga terdapat ATmegaU2 *chip* yang berfungsi untuk mengkonversi komunikasi serial ke USB atau sebaliknya *com virtual desktop* LED TX dan RX pada board akan menyala ketika data dikirim melalui USB ke serial, ATmega328 mikrokontroler chip yang juga mendukung komunikasi I2C (TWI) dan SPI, Papan Arduino uno juga dapat beroperasi pada tegangan 7v sampai 20vDC jika *power supply* yang di berikan lebih kecil dari 7v kemungkinan besar papan menjadi tidak stabil bekerjanya dan jika menggunakan *power supply* lebih besar dari 12v kemungkinan chip regulasi tegangan akan menjadi cepat panas dan dapat merusak papan arduino untuk Arduino uno direkomendasikan beroperasi dengan tegangan kerja dari 7vDC

sampai 12vDC ada beberapa sumber tegangan yang terdapat pada arduino yaitu Vin,5v dan 3v3.



Gambar 2.1 Arduino Uno
Sumber: (Data Peneliti 2019)

Ringkasan untuk fitur umum pada papan Arduino uno dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno

MIKROKONTROLER	ATMega328
Tegangan	5v
Tegangan input	7-12 vDC (direkomendasikan)
Pin digital I/O	14 pin (6 pin dapat digunakan sebagai PWM)
Pin input analog	6 pin
Arus DC setiap I/O	20 mA
Arus DC untuk pin 3.3v	50 mA
<i>Memory flash</i>	32kb(0,5 kb di gunakan untuk <i>bootloader</i>)
SRAM	2 kb
EEPROM	1 kb
Kecepatan <i>Clock</i>	16 MHz

Sumber: (Rangkuti, 2016)

2.1.3.1 Bagian Arduino Uno

Pada umumnya terdiri dari dua bagian Arduino: *hardware* dan *software* melalui board sebagian Arduino bagian-bagiannya dapat digambarkan sebagai berikut di bawah ini deskripsi dari setiap bagian:

1. 14 pin *input/output* digital (0-13)

Berfungsi sebagai *input* atau *output* dapat disesuaikan dengan program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11 juga dapat berfungsi sebagai pin keluaran analog saat tegangan *output* dapat disesuaikan. Nilai sebuah pin keluaran analog dapat diatur antara 0-255, di mana itu merupakan nilai tegangan 0 - 5V.

2. USB

Digunakan untuk mengupload program komputer dalam board, komunikasi serial antara board dan komputer dan untuk memberikan Direksi.

3. Sambungan SV1

jumper untuk memilih peta sumber daya, baik dari sumber eksternal USB.Sambungan ataumenggunakan lebih diperlukan pada Versi Arduino terakhirkarena pemilihan sumber daya eksternal atau USB secara otomatis.

4. Q1 – Kristal (*quartz crystal oscillator*)

komponen ini menghasilkan denyut yang dikirim kepada *microcontroller* agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detaknya.karna kerystal ini beroperasi berdetak 16 juta kali per detik (16MHz).

5. Tombol reset S1

Untuk *mengriset* Direksi, sehingga program akan dimulai lagi dari awal. Perhatikan bahwa tombol Restore ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan mikrokontroler.

6. *In-Circuit Serial Programming (ICSP)*

ICSP Port memungkinkan pengguna untuk memprogram mikrokontroler langsung tanpa *bootloader*. Umumnya pengguna Arduino tidak melakukan hal ini sehingga ICSP tidak digunakan bahkan jika disediakan.

7. IC 1 – *Microcontroller* ATmega

Komponen utama dari tabel Arduino, di dalam adalah CPU, ROM dan RAM.

8. Sumber *supply*

Jika sumber daya eksternal harus disediakan, panel Arduino dapat diberikan teganganDC antara 9-12V.

9. 6 pin *input* analog (0 – 5)

Pin ini adalah sangat berguna untuk membaca trend dicipta oleh sensor analog seperti sensor suhu. Program ini boleh membaca pin input di antara 0-1023, yang mewakili voltan 0-5V.

2.1.4 Bluetooth

Menurut (Saefullah et al., 2015) *Bluetooth* adalah teknologi komunikasi wereles (nirkabel) yang bekerja di pita *frekuensi 2,4 GHz (unlicensed ISM Industrial, Scientific and Medical)* menggunakan frekuensi *transceiver hopping*

mampu menyediakan layanan *Real-timevoice* dan komunikasi data antara server *Bluetooth* dan jangkauan layanan yang terbatas.

Menurut penelitian (Son, 2018) *Bluetooth* beroperasi pada frekuensi 2,4 GHz, menggunakan frekuensi rebound *pop-up*, mampu menyediakan data real-time dan komunikasi suara antara server *bluetooth* dan jarak yang terbatas. Kelemahan teknologi ini adalah jarak pendek dan kapasitas transfer data yang rendah. HC-05 *Bluetooth* adalah master / *slave* yang dapat disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan pengguna dengan daya rendah 3, 3V dan *baudrate* dapat diinstal sesuai kebutuhan, dan kebutuhan untuk penyambungan dengan 8mA 20-30MA ditambah dengan berbagai 7 meter.

2.1.5 Smartphone

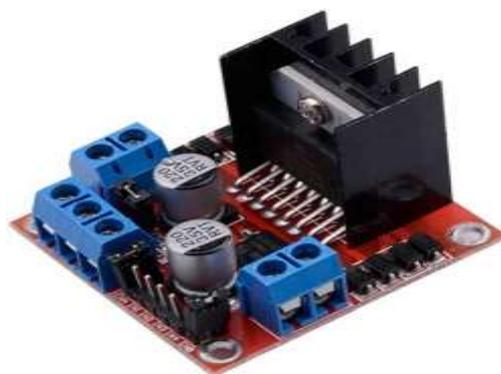
Menurut (Sadewo, Widasari, & Muttaqin, 2017) *Smartphone* adalah kombinasi dari perangkat komunikasi dan perangkat yang mendukung kebutuhan gaya hidup digital dengan *organizer* fitur multimedia tertentu. Seiring waktu, *smartphone* sekarang didukung dengan GPS untuk *navigasi*, NFC untuk berbagi informasi komunikasi langsung. Secara umum, *smartphone* memiliki prosesor yang cukup tinggi karena teknologi *System on Chip* (SOC) menawarkan kemampuan *hardware* yang tinggi, namun dengan ukuran yang kompatibel.

2.1.5.1 Accelerometer

Menurut (Mahandhira et al., 2019) *accelerometer* sensor memiliki tiga sumbu, yaitu X, Y dan Z dengan orientasi yang berbeda untuk setiap sumbu. di situs ini, menggunakan ponsel pintar, data yang dihasilkan oleh percepatan sering digunakan untuk metode deteksi fase selain gerakan pengguna. Karena nilai sensor ini lebih dipengaruhi oleh gravitasi, perlu untuk *pretreat* nilai *output* dari percepatan *gravitasi* untuk mengatasi, misalnya, dengan metode filtrasi rendah.

2.1.6 Drive Motor

Menurut penelitian (Lulu Fikriyah, 2018). *Motor drive L298N* yang paling populer yang digunakan untuk mengontrol kecepatan kemudi motor contohnya pergerakan pada robot *mobile line foller* atau *line tracer*, keuntungan dari *drive motor l298N* sangat mudah untuk mengendalikan mesin. Selain itu, manfaat *driver motor manajemen sederhana* pada motor *drive L298N*.



Gambar 2.2 Drive Motor L298n
Sumber: (Qunqi, 2013)

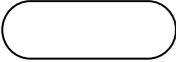
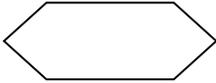
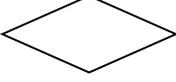
Untuk memverifikasi atau mengontrol *driver* ini L298N Anda harus memiliki 6 bagian pin mikrokontroler. Dua untuk mengakomodasi pin *enable* (satu buah untuk motor pertama dan satu buah yang lain untuk motor kedua. Karena *driver* L298N ini dapat mengontrol dua buah motor DC) 4 unit untuk mengatur kecepatan mesin. skematik rangkaian atau range L298N harus ditambahkan beberapa komponen lain . Yang pertama adalah regulator seri yang terletak di bagian atas dari paket dan yang lain adalah dukungan rangkaian motor seperti dioda. Kinerja seri ini memiliki dua PIN untuk setiap motor. Pada dasarnya, berbagai *drive* motor L298N dapat menyesuaikan tegangan pada kecepatan, sehingga kecepatan dan arah mesin dapat disesuaikan.

2.1.7 Flowchart

Menurut (Ahmad, Nugroho, & Irawan, 2015) *Flowchart* adalah sebuah cara untuk menyajikan sebuah algoritma. Sebelum sebuah program dilakukan, untuk melakukan logika atau urutan instruksi program dalam diagram rule disebut *Flowchart*. *Flowchart* dapat dengan jelas menunjukkan algoritma kontrol aliran, yang adalah bagaimana pelaksanaan tugas diimplementasikan. *Flowchart* menyediakan gambar dua dimensi dari simbol grafis.

Menurut (Astuti Kusumorini, Sekarwati Sukmaningrasa, 2014) dalam hal ini *flowchart* digunakan untuk menunjukkan alur kerja atau apa yang Anda lakukan di seluruh sistem dan menjelaskan urutan prosedur dalam sistem. Berikut adalah simbol *Flowchart*.

Tabel 2.2 Simbol *Flowchart*

BAGAN	NAMA	FUNGSI
	<i>Terminator</i>	Star dan end
	<i>Flow</i>	Alur program
	<i>Preparation</i>	Memasukan nilai yang akan di gunakan
	<i>Proces</i>	Pemrosesan data
	<i>Input/Output Data</i>	Memasukan data dan keluaran data
	<i>Sub Program</i>	Sub pemrograman
	<i>Decision</i>	Penyeleksian data
	<i>On Page Connector</i>	Penghubung halaman atau konektor
	<i>Off Page Connector</i>	Penghubung bagian halaman akhir
	<i>Comment</i>	Untuk memasukan komentar

Sumber: (Astuti Kusumorini, Sekarwati Sukmaningrasa, 2014)

2.2 Tools/Software/Aplikasi/System

2.2.1 Hybrid mobile application

Menurut (Khoirudin, Daru, & Nugroho, 2019) *hybrid mobile application* adalah aplikasi web yang dikonversi ke kode native pada *platform* seperti aplikasi iOS atau. Sebuah aplikasi hibrida biasanya menggunakan *browser* untuk memungkinkan aplikasi Web untuk mengakses fitur ponsel, seperti penggunaan sinyal, kontak atau *offline* penyimpanan data. Beberapa alat untuk mengembangkan aplikasi *hybrid* termasuk *PhoneGap Ionic Rubymotion* dan lain-lain. *Hybrid* Pemrograman adalah kombinasi dari manfaat yang aplikasi native menggunakan aplikasi web *mobile* (HTML5). Sebuah aplikasi native adalah program yang diinstal atau diinstal pada perangkat *mobile* seperti Android , *iOS*, jendela, *Symbian* atau *BlackBerry* yang memiliki kelebihan aplikasi yang lebih fleksibel dan lebih cepat. Meskipun aplikasi *mobile Web* (HTML5) adalah aplikasi berbasis web yang dapat diakses melalui HTML5 mendukung *stayl* yang lebih modern. Keuntungan dari hibrida adalah proses pengisian dan kinerja yang lebih cepat dan dapat beroperasi sepenuhnya secara *offline* sebagai aplikasi native.

2.2.2 Android

Menurut (Sadewo et al., 2017) Android adalah sistem operasi pada ponsel. untuk mengembangkan aplikasi Android yang menggunakan *platform* Java sebagai bahasa pemrograman. Menurut peneliti lain Android adalah sistem operasi berbasis *Linux* yang digunakan pada ponsel, *iPad* atau *tablet*. Android adalah *software* dasar dengan kode komputer yang bisa di kembangkan secara

terbuka (*open source*), sehingga para pengembang dapat membuat atau mengembangkan aplikasi (Son, 2018).

2.2.3 IDE

Menurut penelitian (Lulu Fikriyah, 2018) IDE arduino (*Integrated Development Environment*). IDE adalah perangkat lunak untuk mengimplementasikan algoritma program kedalamnya, di konversi ke *biner*, dan beban ke dalam memori . Perangkat lunak ini bisa di download tanpa berbayar. Perangkat lunak dapat bekerja pada sistem operasi window, *Mac OS X*, dan *Linux*.
Arduino.



Gambar 2.3 IDE (*Integrated Development Environment*)

Sumber: (<http://bit.ly/2Sxc2U2>)

IDE adalah perangkat lunak yang mengimplementasikan dalam bahasa *Java*.

Diwah ini adalah fitur perangkat lunak IDE.

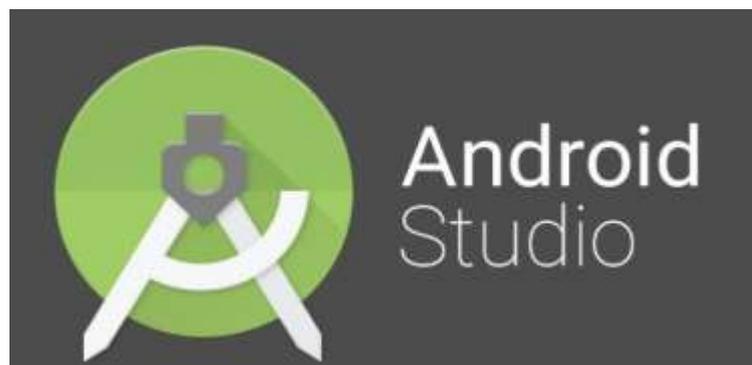
Tabel 2. 3 ikon toll IDE

Gambar	Menu	Keterangan
	<i>Verify</i>	Untuk mengecek struktur program yang kita buat berarti untuk mengaktifkan aplikasi Arduino untuk data yang dapat dijalankan oleh mikrokontroler.
	<i>Upload</i>	Digunakan untuk mengexpor program kedalam mikrokontroler
	<i>New</i>	Digunakan untuk membuat projek baru.
	<i>Open</i>	Untuk mengimport file
	<i>Save</i>	Digunakan untuk menyimpan projek
	Serial Monitor	Diginakan melihat hasil kerja mikrokontroler

Sumber: Data peneliti(2019)

2.2.4 Android Studio(Software)

Menurut (Juansyah Andi, 2015) *Android studio* adalah IDE (*Integrated Development Environment*) resmi untuk pengembangan aplikasi Android dan bersifat *open source* atau gratis. Peluncuran *Android Studio* ini diumumkan oleh Google pada 16 Mei 2013 pada *event Google I/O Conference* untuk tahun 2013. Sejak saat itu, *Android Studio* menggantikan *Eclipse* sebagai IDE resmi untuk mengembangkan aplikasi Android.



Gambar 2.4 Android studio
Sumber: (Data peneliti 2019)

Android studio sendiri dikembangkan berdasarkan *IntelliJ IDEA* yang mirip dengan *Eclipse* disertai dengan *ADT plugin (Android Development Tools)*.

Android studio memiliki fitur:

1. Projek berbasis pada *Gradle Build*.
2. *Refactory* dan pembenahan bug yang cepat.
3. *Tools* baru yang bernama “*Lint*” dikalim dapat memonitor kecepatan, kegunaan, serta kompetibelitas aplikasi dengan cepat.
4. Mendukung *Proguard And App-signing* untuk keamanan.
5. Memiliki *GUI* aplikasi Android lebih mudah.

6. Didukung oleh Google *Cloud Platfrom* untuk setiap aplikasi yang dikembangkan.

2.2.5 Fritizing(*Software*)

Menurut (Ahmad et al., 2015) *Fritzing* adalah suatu *software* atau perangkat lunak tanpa berbayar. Yang bisa di download secara portabel, *Fritzing* sangat mudah untuk di gunakan dikarenakan tampilannya yang lebih moderen dan simpel fritizing juga di lengkapi skematik dan shield yang siap pakai , perangkat lunak ini sangat di sarankan bagi pemula dan prangkat lunak ini juga khusus dirancang pada pembuatan dan untuk mendokumentasiakan hasil yang lebih kreatif menggunakan mikrokontroler yang sudah disediakan.



Gambar 2.5 Fritizing
Sumber: (<http://bit.ly/39CGv8R>)

Menurut (Nugraha & Rahmat, 2018), *Fritzing* merupakan perangkat lunak *open source* untuk desain jaringan elektronik. Dengan karakteristiknya, *Fritzing* dapat di dentifikasi sebagai *software* desain elektronik (*EDA*) adalah non-insinyur. Dalam *Fritzing* desain menggunakan *breadboard* sebagai prototipe untuk persiapan komponen elektronik. *Fritzing* telah menyediakan mulai dari Arduino, *Raspberry Pi*, berbagai sensor, *voltage regulator*, *resistor*,

2.2.6 JDK (*Java Development Kit*)

Menurut (Juansyah Andi, 2015) *Java Development Kit (JDK)* adalah kumpulan perangkat lunak yang dapat Anda gunakan untuk membuat aplikasi berbasis Java dan *JRE* adalah sebuah implementasi dari Java yang digunakan untuk menjalankan program Java. *JRE* dan berbagai alat pengembangan lain seperti sumber *compiler java, bundling, debuggers, development libraries*.

2.2.7 Google *Scatchup*



Gambar 2.6 Google *Scetchup*
Sumber: (<http://bit.ly/2SMPH3U>)

Menurut penelitian (Indah, Setiawan, & Sejarah, 2011), Google *SketchUp* adalah program grafis 3D yang dikembangkan oleh Google yang menggabungkan seperangkat indera sederhana tetapi sangat andal pada grafis 3D pada layar komputer. fitur-fiturnya yang sangat *user friendly*, Google *SketchUp* juga stersedia tanpa membayar (kecuali untuk versi *Pro*) bagi semua orang yang tertarik untuk mempelajari dunia grafis 3D, sesuai dengan prinsip yang di gunakannya , yakni '*3D Modelling for Everyone*'.

Penelitian ini akan menggunakan versi Google *Sketchup Pro* karena memiliki beberapa fitur pendukung dalam penelitian yang akan dijalankan, berikut table tentang fitur yang dimiliki oleh Google *Sketchup Pro*.

2.2.8 Ionic

(Ilhami, 2017) *Ionic* memungkinkan pengembang untuk membangun aplikasi *hybrid* berbasis web PHP, CSS dan *JavaScript (AngularJS)* yang merupakan teknologi standar web. Selama pengembangan di desktop, aplikasi *hybrid* dapat dijalankan melalui pencarian di desktop.



Gambar 2.7 Ionic

Sumber: (www.ionicframework.com)

2.2.9 Angular

(Ilhami, 2017) dalam proses mengupload ke penyimpanan dapat dilakukan melalui aplikasi, dalam penggunaan AngularJS ini lebih simpel dan mudah untuk diimplementasikan pada pengimplementasian tanpa menggunakan lagi seperti *Hypertext Preprocessor* atau ASP yang berbasis *server*. Setelah file telah berhasil *upload* ke penyimpanan, maka akan mengembalikan link unduhan (download link) yang dapat disimpan ke *Firebase Database*.



Gambar 2.8 Angular
Sumber: (www.Angular.Io)

2.2.10 Gradle

(“Mengonfigurasi build Anda|Android Developers,”) Sistem *build* Android mengompilasi *resource* dan kode sumber aplikasi lalu memaketkannya menjadi APK yang bisa di uji, *deploy*, di tanda tangani, dan distribusikan. Android Studio menggunakan gradle, sebuah toolkit *build* canggih, untuk mengotomatiskan dan mengelola proses *build* sekaligus memungkinkan Anda menentukan konfigurasi *build* khusus yang *fleksibel*. Setiap konfigurasi *build* bisa menentukan *resource* dan kumpulan kodenya sendiri, sekaligus menggunakan kembali bagian umumnya ke semua versi aplikasi. *Plugin* Android untuk *Gradle* bekerja dengan *toolkit build* ini agar proses dan setelan bisa dikonfigurasi yang spesifik untuk membuat dan menguji aplikasi Android.

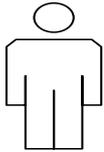
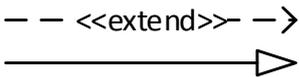
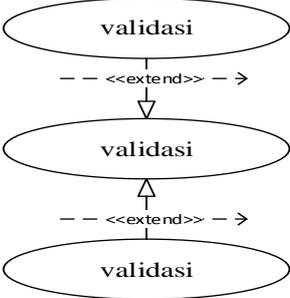


Gambar 2.9 Gradle
Sumber: (www.gradle.org)

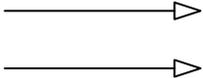
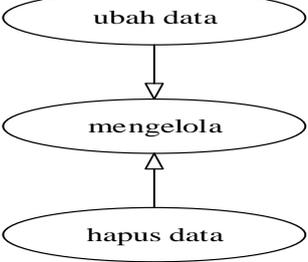
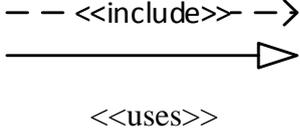
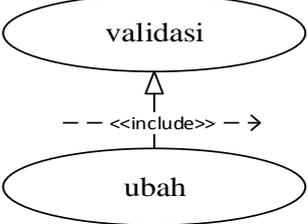
2.2.11 Diagram Use Case

Menurut (M. Shalahuddin, 2013) *diagram Use case* merupakan sistem untuk memodelkan proyek dan mengimplementasikan alur (perilaku) sistem informasi yang akan dibuat. Kasus penggunaan menjelaskan fungsi sistem dari sudut pandang pengguna eksternal dan dengan cara yang mudah untuk memahami. Kasus penggunaan adalah reorganisasi sederhana dari lingkup fungsional sistem, adapun simbol dari *use case* menurut (M. Shalahuddin, 2013) :

Tabel 2.4 Diagram Use Case

Simbol	Deskripsi
<p><i>Diagram Use case</i></p> 	<p>Diagram ini berfungsi sebagai menggambarkan item aksi yang terdapat pada alur kerja program</p>
<p>Aktor / actor</p> 	<p>aktor atau user menggambarkan sebagai pengguna itu sendiri yang akan berintraksi pada fungsi alur program yang telah kita rancang</p>
<p><i>Asosiasi / asSOciation</i></p> <hr/> <p>Ekstensi / <i>extend</i></p> 	<p>Digunakan sebagai penghubung atau komunikasi antara aktor dan usecase Extensi digunakan sebagai penghubung antara relasi pada setiap pemodelan usecase</p>  <p>Dan tanda panah pada garis penghubung untuk menunjukkan arah tujuan usecase ke induk usecase.</p>

Tabel 2.5 (lanjutan) Diagram *Use Case*

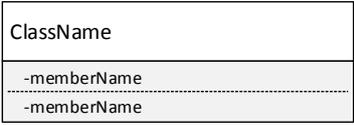
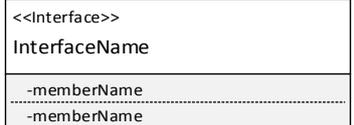
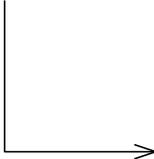
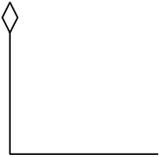
Simbol	Deskripsi
<p data-bbox="368 566 727 600">Generalisasi / <i>generalization</i></p> 	<p data-bbox="807 416 1358 562">Generalisasi di gunakan untuk menghubungkan dua atau lebih kelas menjadi satu kelas yang lebih umum menjadi satu bagian :</p> 
<p data-bbox="363 909 735 943">Menggunakan/ <i>include /uses</i></p> 	<p data-bbox="807 909 1358 1122">hubungan yang diarahkan antara dua kasus penggunaan yang digunakan untuk menunjukkan bahwa perilaku penggunaan termasuk kasus (tambahan) dimasukkan ke dalam perilaku yang termasuk (basis) use Case.</p> 

Sumber: (M. Shalahuddin, 2013)

2.2.12 Diagram class

Menurut (M. Shalahuddin, 2013) Kelas Diagram adalah deskripsi dari struktur sistem menggambarkan struktur sistem dengan menunjukkan kelas sistem seperti atribut, operasi (atau metode), dan hubungan antar objek. dengan tujuan program pencipta dapat membuat hubungan antara dokumentasi desain dan perangkat lunak yang sesuai.

Tabel 2. 6 Diagram Class

Simbol	Penjelasan
<p>Kelas</p> 	<p>Berfungsi sebagai untuk menggambarkan kelas program yang kita buat.</p>
<p><i>Interface</i></p> 	<p>Berfungsi sebagai untuk menggambarkan <i>interface</i> atau tampilan program ber orientasi objek</p>
<p><i>AsSOciation</i></p> 	<p>Berfungsi untuk menghubungkan dua kelas menjadi satu bagian dan saling berintraksi</p>
<p><i>Directed AsSOciation</i></p> 	<p>Berfungsi sebagai untuk menghubungkan antar kelas dengan mengkondisikan bahwa suatu kelas di gunakan oleh kelas lain</p>
<p><i>Dependency</i></p> 	<p>Berfungsi sebagai penghubung yang mengkondisikan suatu kelas bergantung kepada kelas lainnya</p>
<p><i>Aggregation</i></p> 	<p>Agregasi adalah varian yang memiliki hubungan Asosiasi; dan juga berfungsi untuk mewakili bagian-keseluruhan atau bagian-dari hubungan</p>

Sumber: (M. Shalahuddin, 2013)

2.3 Penelitian Terdahulu

1. (Saefullah et al., 2015)“**SISTEM KONTROL ROBOT PEMINDAH BARANG MENGGUNAKAN APLIKASI ANDROID BERBASIS ARDUINO UNO**” ISSN = 1978 – 8282 Vol.8 No.2 Aplikasi ini diinstal pada *smartphone* berbasis Android dalam studi ini menggunakan jelly bin Smartfren. Aplikasi yang dibuat dapat berkomunikasi dengan robot menggunakan koneksi *Bluetooth*. Robot yang dikontrol berupa robot lengan dengan 5 buah motor *servo* beserta gripper robot untuk mencakram dan mengangkat sebuah benda. Pada sistem ini Menggunakan modul *Bluetooth* HC-06, robot dapat berkomunikasi melalui *Bluetooth* dengan aplikasi pada ponsel berbasis Android . Aplikasi akan mengirimkan data melalui *Bluetooth* dan kemudian akan efektif oleh mikrokontroler.
2. (Mahandhira et al., 2019)“**PENGGUNAAN ACCELEROMETER DAN MAGNETOMETER PADA SISTEM REAL TIME TRACKING INDOOR POSITION UNTUK STUDI KASUS PADA GEDUNG TEKNIK INFORMATIKA ITS**” ISSN = 2337-3539 Vol. 5, No. 2 Sebuah aplikasi yang dibuat sebagai implementasi sistem adalah aplikasi Android yang berjalan dengan setidaknya 5,0 sistem operasi Android . Perangkat pada *smartphone* yang digunakan sebagai alat pengembangan dan pengujian harus memiliki sensor *accelerometer* dan *magnetometer* .Sistem pengujian dikoreksi oleh empat rute yang masing-masing memiliki titik awal dan finish. Setiap rute menjalankan path menggunakan tes dan aplikasi yang dirancang pengguna lima kali waktu.

3. (Son, 2018) **“PENGEMBANGAN MIKROKONTROLER SEBAGAI REMOTE CONTROL BERBASIS ANDROID ” ISSN = 1979-9160 VOL 11**

NO. 1 Alat komunikasi *Connectable* merupakan perangkat *smartphone* Android yang berkomunikasi dengan alat lain seperti mikrokontroler. Salah satu jenis mikrokontroler adalah ATmega 16 yang dapat diprogram menggunakan bahasa Bascom AVR sehingga dapat mengontrol perangkat lain untuk bergerak IE *servo* motor. *Servo* ini terintegrasi dengan mikrokontroler untuk mentransfer media. pada penelitian ini menggunakan metode eksperimental yaitu mengintegrasikan *smartphone* Android , mikrokontroler ATmega 16, dan prototipe gerbang rumah yang dihubungkan dengan motor *servo* sebagai penggerak utama gerbang. Dalam penelitian ini berkesimpulan pada prototipe ini sudah di realisasikan pada perancangan dan semua peralatan yang di rancang dapat berkomunikasi dengan baik.

4. (I Gede Pande Mastra Sedana, Ngurah Indra ER, 2016)“ **SISTEM KENDALI OTOMATIS PROTOTYPE ROBOT MOBIL UNTUK PARKIR PINTAR MENGGUNAKAN KOMUNIKASI NIRKABEL” ISSN : 2503-**

2372 Vol. 15, No. 02 pada sistem kontrol otomatis rc car untuk memparkirkan secara otomatis dengan menggunakan komunikasi secara nirkabel. Pada sistem ini menggunakan peralatan utama seperti *bluetooth* HC-05 berbasis sistem kontrol ATmega32. *Bluetooth* HC-05 digunakan sebagai komunikasi secara nirkabel . Sistem kontrol ATmega32 pada rc car mendapatkan data nilai input dari beberapa sensor seperti sensor gerak , sensor garis, tombol dan *smartphone*. Setelah data di proses maka akan dikirim kembali ke *smartphone*.hasil dari perancangan diatas

bahwa rc car berhasil berkomunikasi pada *smartphone* dan dapat di kontrol sesuai intruksi yang telah di tetapkan.

5. (S et al., 2017) “ **ALAT PEMBACA GERAKAN LENGAN MENGGUNAKAN *ACCELEROMETER* DAN *GYROSCOPE* UNTUK MENGERAKKAN ROBOT LENGAN**” ISSN = 2549-7227 Vol.16 No.3

pada penelitian ini melakukan perancangan kontrol robot lengan yang di gerakan dan di kontrol pada lengan manusia yang di pasangkan sensor accelomer dan *gyroscope* kedua alat ini saling berkomunikasi dan robot akan bergerak sesuai dari intruksi gerakan tangan manusia.

6. (BOBBY et al., 2015)“ **IMPLEMENTASI ROBOT KESEIMBANGAN BERODA DUA BERBASIS MIKROKONTROLER**” ISSN = 2338 – 8323

Vol.3 No.2 Argumen yang menarik dalam studi ini akan digunakan sebagai kontrol dari robot keseimbangan ini. Dua sensor (*accelerometer* dan *gyroscope*) digunakan untuk mendapatkan sistem pembacaan data yang stabil dan dapat diandalkan. Dari hasil eksperimen filter Kalman, nilai parameter yang menguntungkan dari filter Kalman adalah *Qaxelemometer*: 0,001, *QGalroscope*: 0,003 dan *rmetering*: 0,03.

7. (Khoirudin et al., 2019) “ **HYBRID MOBILE APPLICATION DENGAN METODE SERVICE ORIENTED ARCHITECTURE**” E-ISSN =

2460 – 4801 Vol.5 No.1 Aplikasi *mobile* hibrida adalah aplikasi web yang mengkonversi kode asli ke *platform* seperti iOS atau Android , proses pemuatan aplikasi hibrida dan kinerja akan cepat. Layanan berorientasi arsitektur (SOA) adalah sebuah skema yang memungkinkan aplikasi untuk berkomunikasi dengan

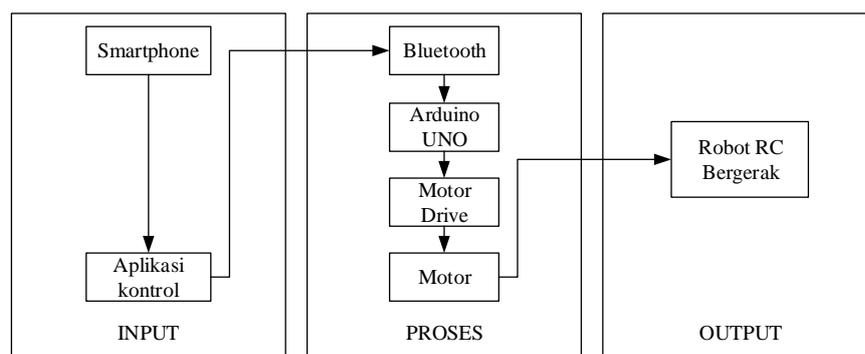
dalam pertemuan, yang berarti bahwa masing-masing pihak tidak harus bergantung pada satu sama lain. *Hybrid Mobile Treasure* aplikasi studi dibuat menggunakan metode SOC, Sono metode tabic aplikasi yang menggabungkan servicevice. Layanan web dibuat menggunakan data Jason sebagai informasi tentang permintaan dan umpan balik yang dikirim dari aplikasi *mobile* ke server database.

8. (Mustar & Ardiyanto, 2018) “ **PERANCANGAN KENDALI NAVIGASI ROBOT TANK SECARA NIRKABEL BERBASIS SENSOR ACCELEROMETER BERDASARKAN GERAKAN TANGAN**” ISSN = 2252 – 4983 Vol.9 No.1 Sebuah sistem kontrol terpisah diperkenalkan pada navigasi tangk robotik dalam studi ini. Biasanya sistem kontrol untuk navigasi tank robot menggunakan *remote control* atau *joystick* dan beberapa perangkat kontrol robot lainnya. Salah satu sarung tangan dilengkapi dengan *accelerometer* sensor ADXL335 yang akan dapat mendeteksi segala bentuk gerakan tangan. Deteksi gerakan tangan didasarkan pada pembacaan orientasi X dan Y *accelerometer*. Gerakan tangan ini kemudian dikirim melalui Arduino Nano mikrokontroler masukan dan nRF24L01 2,4 GHz. Hasil deteksi gerak kemudian diproses dan diproses pada Mikrokontroler, hasil deteksi gerakan tangan ini dipetakan ke bagian kontrol yang berbeda, mengukur pola kontrol navigasi robot tangki. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem navigasi robot tank berdasarkan gerakan tangan dapat diimplementasikan secara *real time*, sehingga dapat memberikan pengalaman baru dalam berinteraksi dengan robot.

9. (Uno, 2013) **“PURWARUPA SISTEM PEMANTAU GETARAN JEMBATAN MENGGUNAKAN SENSOR ACCELEROMETER”** ISSN = 2088 – 3714 Vol.3 No.2 Telah berhasil dibuat rancangan purwarupa sistem pemantau getaran jembatan memakai sensor *accelerometer* ini masih ada sensor akselerometer MMA7361, board Arduino Uno, & Modul Radio Frekuensi APC 220. Sensor akan mendeteksi perubahan getaran yang ada pada jembatan waktu dilalui sang beban yang menggelinding pada atasnya. Sensor akan mengirimkan frekuwensi analog ke Arduino Uno. Di pada Arduino, sinyal analog akan diubah menjadi digital. Data tersebut dikirimkan ke ground segment secara wireless memakai Radio Frekuensi APC 220. Ground segment berfungsi sebagai pemantau & penampil getaran yang dideteksi pada sensor. Microsoft Office Access 2007 digunakan buat media menyimpan database. Fast Fourier Transform (FFT) dipakai menjadi indera untuk menganalisis data. Data yang dianalisis merupakan data percepatan yang tersimpan dalam database.

2.4 Kerangka Berfikir

Dalam penelitian ini peneliti merumuskan pemikirannya dalam bentuk kerangka berfikir di bawah ini:



Gambar 2.10 Kerangka Berfikir

Sumber: (Data peneliti2019)

Dalam *system* perancangan alat terbagi mejadi tiga bagian yaitu input , proses dan *output* /tujuan akhir, bagian-bagian tersebut akan di jelaskan di bawah ini sebagai berikut:

1. Input smartphpone Android dengan aplikasi kontrol terhubung dengan *bluetooth* internal *smartphone*.
2. proses *bluetooth* sebagai reciver *bluetooth* yang terhubung ke raduinouno, Arduino uno v.2, sebagai pemroses data, input dan *output driver* motor,sebagai pengatur pergerakan motor pada robot, motor dc tipe motor dc 12v,sebagai penggerak robot yang dihubungkan langsung ke roda.
3. *output* robot dapat bergerak sesuai perintah/intruksi yang di berikan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Dalam metode penelitian ini menggunakan rancang bangun yang diawali pembuatan perancangan mekanik dan diteruskan dalam perancangan *software* Android yang memanfaatkan sensor *accelerometer* sebagai pusat kendali pergerakan robot RC setelah sistem selesai di rancang maka proses pembuatan akan dilanjutkan pada pembahasan berikutnya.

3.1.1 Waktu Dan Tempat Penelitian

Di dalam melakukan penelitian yang beralamat laguna ragency blok E1 No 10 Batu Aji Batam, penelitian *system* kontrol gerak robot beroda menggunakan *smartphone* berbasis Android agar mudah untuk melakukan pengujian alat dan pengamatan fungsi alat tersebut.

Penelitian dilakukan dengan landasan waktu yang telah direncanakan jadwal penelitian pada tabel 3. Jadwal penelitian ini dilakukan dari pengajuan judul hingga sidang akhir yang dilakukan selama 6 bulan atau 1 semester dimulai dari pengajuan judul pada bulan september hingga sidang akhir pada bulan februari Tabel 3.1 adalah jadwal penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini.

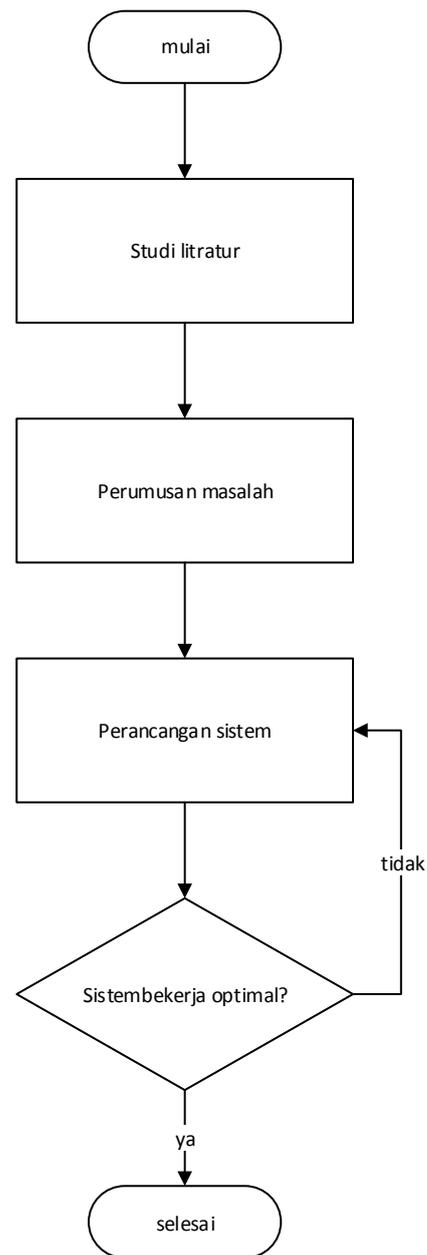
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

Kegiatan	Waktu Kegiatan													
	September 2019		Oktober 2019		November 2019		Desember 2019		Januari 2020		Februari 2020			
	Minggu	Minggu	Minggu	Minggu	Minggu	Minggu	Minggu	Minggu	Minggu	Minggu	Minggu	Minggu		
Studi perpustakaan	■	■												
Penentuan Topik dan Judul	■	■	■											
Pengajuan BAB 1			■	■	■									
Pengajuan BAB 2				■	■	■								
Pengajuan BAB 3						■	■							
Perancangan alat dan aplikasi						■	■	■	■	■				
Pengajuan BAB 4 dan 5									■	■	■	■		
Pengumpul skripsi												■	■	

Sumber: (Data penelitian 2019)

3.1.2 Tahap Penelitian

Beberapa langkah yang dilakukan pada penelitian ini, tahap tersebut akan menjadi acuan pengerjaan penelitian sebagai landasan proses kerja. Pada penelitian ini Tahap penelitian dipaparkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.1 Tahap Penelitian
Sumber: (Data Peneliti 2019)

Penelitian dimulai dari pengumpulan studi literatur baik kajian terdahulu dan landasan teori yang berkaitan dengan penelitian ini. Kajian terdahulu dan landasan teori akan di jadikan referensi dalam perancangan sistem penelitian ini.

Perumusan masalah merupakan pokok permasalahan yang akan dipecahkan atau selesaikan dalam penelitian ini. Rumusan masalah diangkat dari latar belakang permasalahan yang terjadi. Berdasarkan kajian terdahulu, landasan teori dan perumusan masalah maka dirancang suatu sistem yang dapat memecahkan permasalahan pada penelitian ini. Pengujian sistem merupakan tahapan akhir dalam penelitian ini. Pengujian dilakukan secara perblok bagian dan keseluruhan untuk mendapatkan hasil akhir yang dapat menjawab rumusan masalah yang sudah di paparkan sebelumnya. Ketika sistem tidak berjalan IDEAL, maka pengujian akan dilakukan kembali dan diperbaiki kesalahannya sehingga sesuai dengan yang tujuan penelitian.

3.1.3 Peralatan Yang Digunakan

Berdasarkan judul dari penelitian ini yaitu perancangan maka dalam merealisasikan penelitian ini akan di pilih perangkat-perangkat yang menunjang terciptanya suatu hasil yang sesuai dengan tujuan penelitian ini. Adapun perangkat yang digunakan dalam penelitian ini di paparkan pada tabel diwah ini.

Tabel 3.2 Bahan Dan Komponen

Jenis Alat dan Bahan	Alat dan Bahan
Perangkat Keras Elektronika	ArduinoUNO R3
	Motor
	<i>Step Down Buck Converter</i> DC-DC
	Resistor
	LED
	Kabel Rangkaian
Perangkat Keras Mekanik	Akrilik bening tebal 1 mm
	Ban motor rc

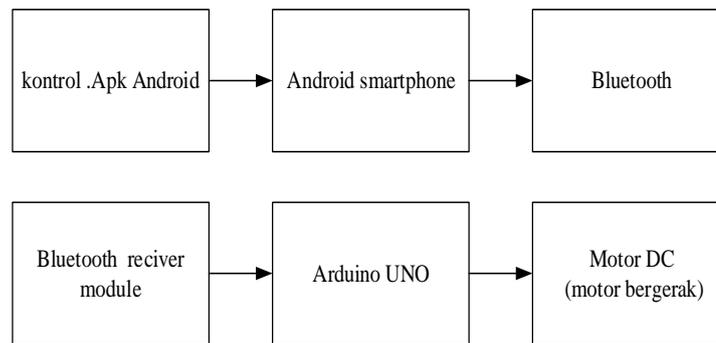
Tabel 3.3 (lanjutan) Bahan Dan Komponen

Jenis Alat dan Bahan	Alat dan Bahan
Perangkat Lunak	IDE
	<i>Visual studio code</i>
	<i>Google SketchUp Pro</i>
	Microsoft Office Word, Visio 2010
	Paint
	Windows 7
Alat Pendukung	Laptop
	Printer
	Lem Kertas
	Isolasi
	Solder
	Gunting
	Karter
	Obeng
Meteran	

Sumber: (Data Penelitian 2019)

3.2 Perancangan Alat

Perancangan sistem pada penelitian ini meliputi perancangan sistem *hardware* dan *software*, sistem *hardware* memiliki bagian utama yang mejadi bagian terpenting agar sistem *hardware* dapat digunakan yaitu mikrokontroller yaitu yang digunakan adalah Arduino UNO, *bluetooth* module receiver yang di kombinasi mikrokontroler yang dijadikan sebagai input dari penerimaan data dari *bluetooth* transmitter yang menggunakan internal *bluetooth* dari HP Android yang nantinya data akan dihasilkan melalui Aplikasi yang dirancang pada sistem *software*. Setelah itu sistem terpenting lainnya yaitu actuator atau penggerak robot yang digunakan yaitu Motor DC. berikut adalah diagram blok sistem *hardware* pada perancangan ini.



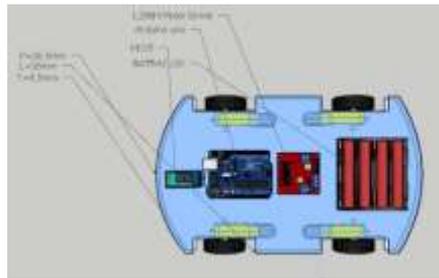
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem Kontrol
Sumber: Data Peneliti (2019)

Keterangan blok diagram pada Gambar 3.2 adalah sebagai berikut:

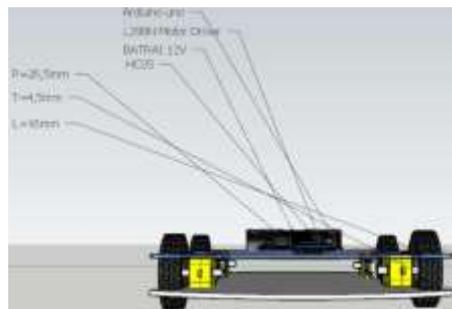
1. Unit masukan (*input*), memberi masukan untuk diproses oleh unit proses. Unit masukan adalah bluthouth *Receiver module* sebagai masukan untuk menerima data dari *Smartphone* Android.
2. Unit proses, melakukan pemrosesan terhadap masukan-masukan yang diterima untuk selanjutnya ditampilkan pada bagian keluaran (*output*).Unit proses terdiri dari: *Arduino UNO*, proses pemrograman untuk menggerakkan motor DC Robot.
3. Unit keluaran (*output*), melakukan aksi yang diperintahkan unit untuk memproses serta menampilkan hasil pemrosesan sebagai hasil akhir sistem.Unit pemroses terdiri dari:, *motor DC*, sebagai unit keluaran untuk melakukan aksi pergerakan sesuai instruksi di program.

3.2.1 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

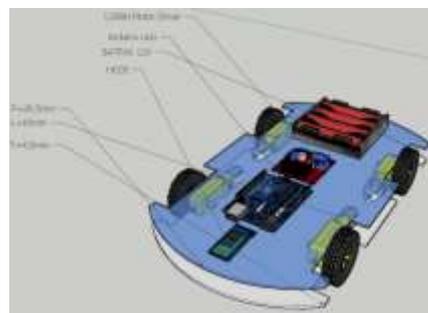
Berikut adalah desain perangkat keras yang digunakan pada perancangan pembuatan robot *mobile* adalah sebagai berikut,



Gambar 3.3 Tampak Atas
Sumber: Data Peneliti (2019)



Gambar 3.4 Tampak Depan
Sumber: Data Peneliti(2019)



Gambar 3.5 Sudut Atas
Sumber: Data Peneliti (2019)

Pada Gambar 3.5. dapat dilihat perancangan mekanik untuk sistem mekanik robot ini terdiri dari:

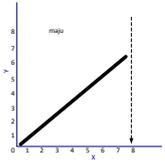
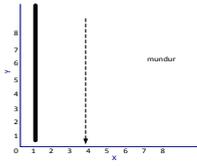
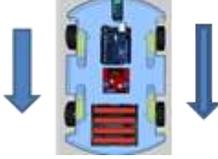
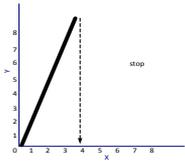
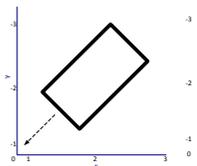
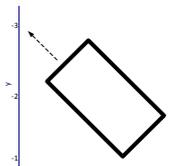
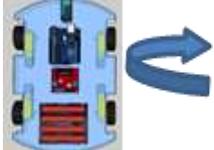
1. *bluetooth module Receiver* adalah sebagai masukan atau input untuk proses penerimaan data-data dari *transmitter* yang selanjutnya data akan diolah menggunakan mikrokontroller.
2. Motor DC yang terletak di pada bodi robot yang digunakan untuk penggerak robot.
3. Dudukan Mekanik yang digunakan sebagai tempat dari semua komponen diletakkan pada bodi robot.

Sistem dudukan robot atau bodi robot dirancang dengan menggunakan bahan *acrylic* yang bertujuan sebagai peletakkan motor dan komponen. Bagian dudukan mempunyai ukuran 26,5mm x 16mm x 4,5mm (panjang x lebar x tinggi) yang digunakan untuk tempat dudukan motor, *bluetooth receiver* dan *driver motor* dan lain-lain.

3.2.1.1 kernerja sistem kontrol

Dalam perancangan fungsi kenerja pada sistem kontrol peneliti merancang sudut kemiringan *smartphone* sebagai pusat kontrol dengan memanfaatkan sensor *accelerometer* pada *smartphone* tersebut, berikut sistem kerja sistem kontrol.

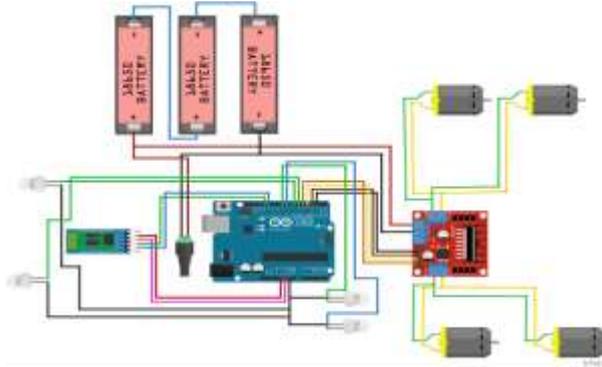
Tabel 3.4 Kinerja Sistem Kontrol

No	SMARTPHONE	ROBOT RC
1		
2		
3		
4		
5		

Sumber: (Data Peneliti2019)

3.2.1.2 Perancangan Elektrik

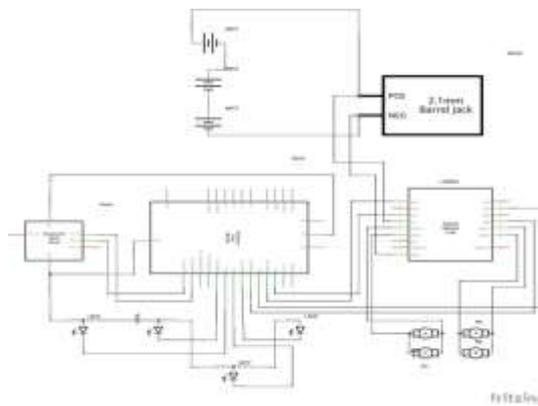
Pada perancangan elektrikal, beberapa item modul telah dijelaskan pada sub bab alat dan bahan/komponen. Sumber tenaga atau energi pada penelitian robot control menggunakan *smartphone* Android adalah batterai 12VD.



Gambar 3.6 Sistem Elektik
Sumber: (Data Peneliti 2019)

1. *Scematik Keseluruhan Elektrikal Robot*

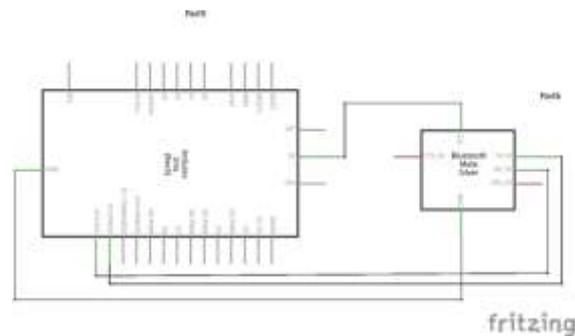
Pada gambar di bawah ini menunjukkan keseluruhan perancangan scematik pada robot.



Gambar 3.7 *Scematik Keseluruhan Elektrikal*
Sumber: (Data Peneliti2019)

2. *Bluetooth Scematik*

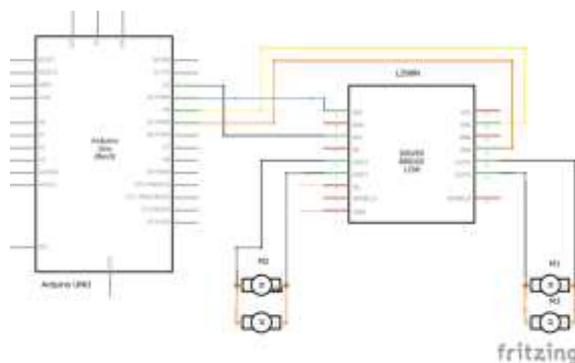
Perancangan scematik elektrikal bluetooth dihubungkan ke Arduino uno dapat di lihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.8 Scematik *Bluetooth* Ke Arduino
Sumber:(Data Peneliti2019)

3. Scematik *Drive Motor*

Scematik perancang *drive* motor dalam perancangan ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.9 Scematik Driv Motor Ke Arduino
Sumber: (Data Peneliti2019)

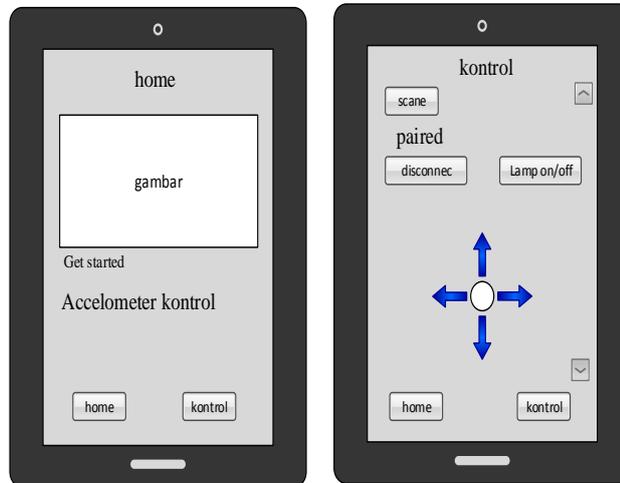
3.2.2 Perancangn Perangkat Lunak (*Software*)

Pada penelitian ini peneliti membagi dua sistem desain *software* yaitu desain aplikasi android dan desain IDE pada arduino.

3.2.2.1 Perancangan aplikasi Android

Berikut adalah perancangan perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan robot beroda menggunakan Android kontrol. Pada perancangan ini

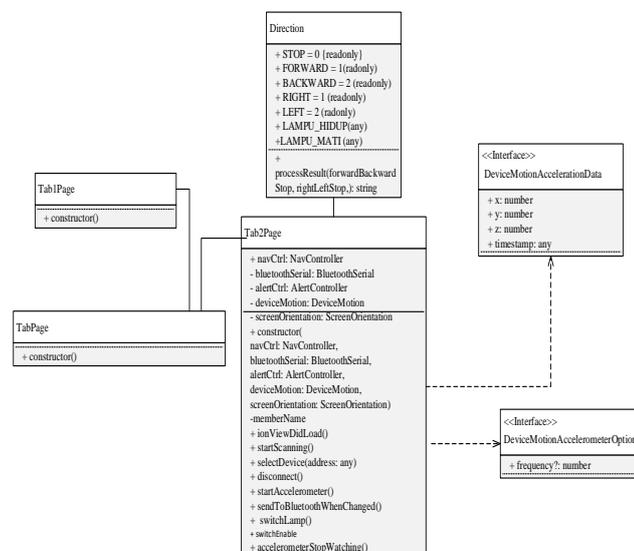
terdapat dua jenis *flowchart* yang digunakan diantaranya adalah *flowchart* Robot dan *flowchart* Android.



Gambar 3.10 Desain Aplikasi Android
Sumber: Data Peneliti(2019)

3.2.2.2 Kelas diagram aplikasi

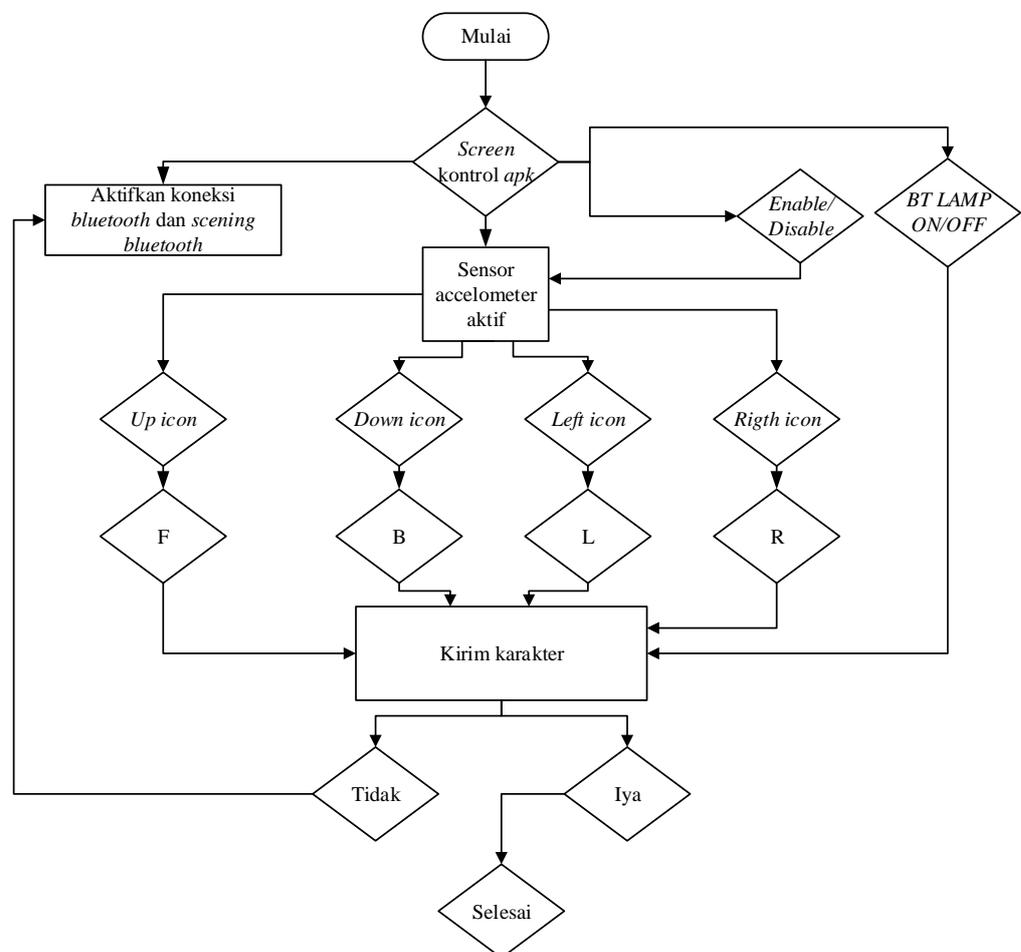
Pada perancangan aplikasi peneliti menerapkan kelas diagram sebagai berikut:



Gambar 3.11 kelas diagram aplikasi
(Sumber: Data Peneliti2019)

3.2.2.3 Flowchart aplikasi kontrol

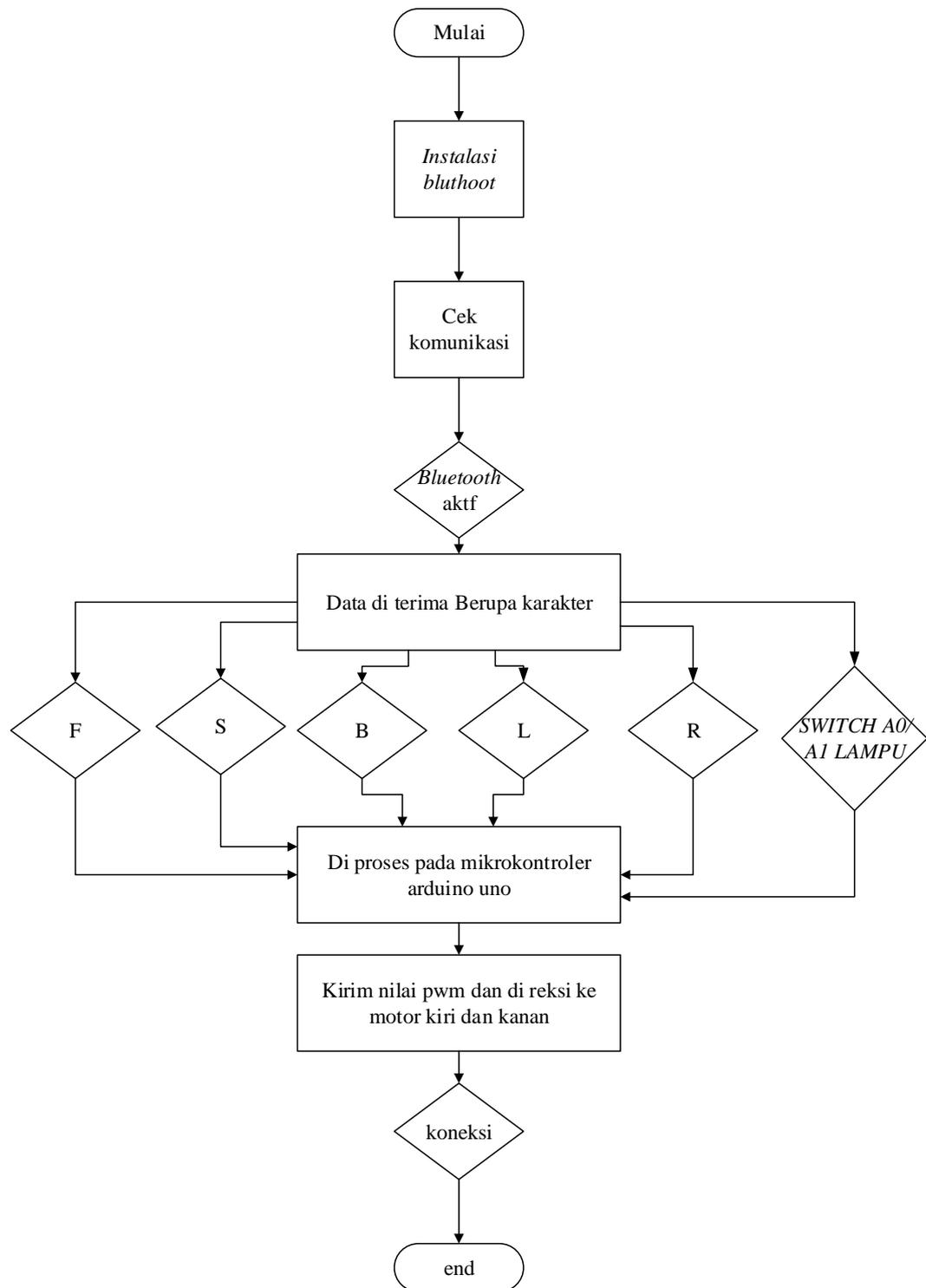
Berikut ini adalah *flowchart* untuk pengiriman data kontrol dari aplikasi Android *smartphone* adalah sebagai berikut.



Gambar 3.12 *Flowchart* Aplikasi Pengiriman Data Android
(Sumber: Data Peneliti, 2019)

3.2.1.4 Flowchart penerima data pada robot rc

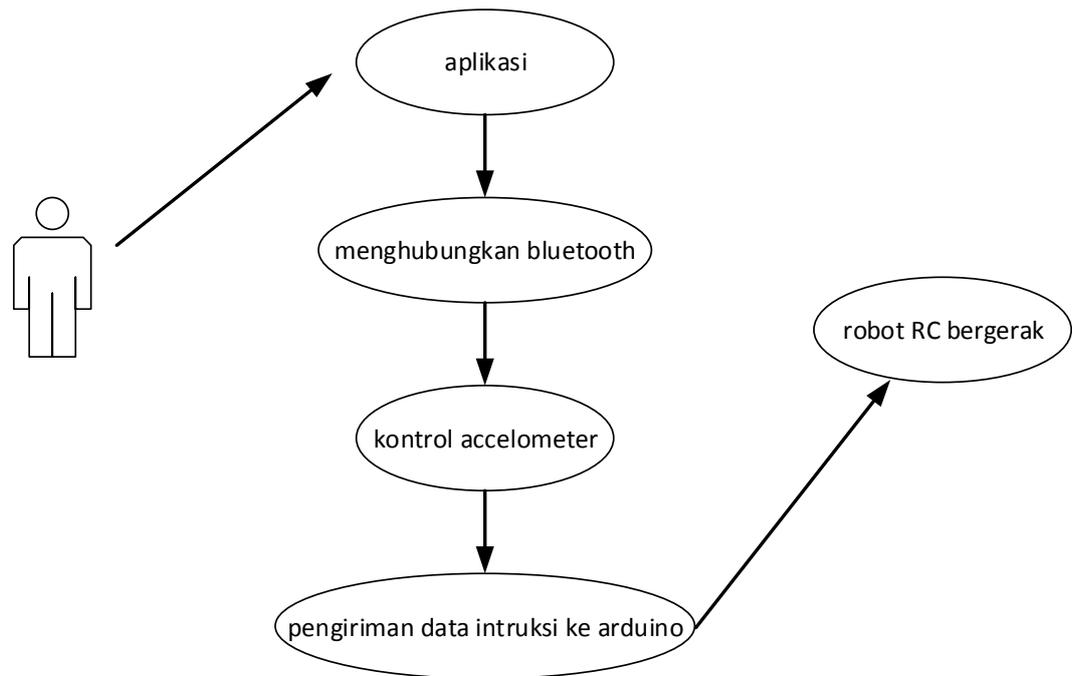
Pada *flowchart* penerimaan data karakter dari *smartphone* Android sebagai berikut:



Gambar 3. 13 Flowchart Penerimaan Data Pada Robot
Sumber: Data Peneliti (2019)

3.2.2.5 Usecase diagram

Di dalam perancangan aplikasi pada penelitian ini peneliti menerapkan *use case* diagram agar pengguna sistem aplikasi yang akan dibuat dapat di mengerti fungsi dan alur kerja sistem aplikasi tersebut, adapun *use case* diagrama aplikasi terdapat di bawah ini.



Gambar 3. 14 Usecase Diagram Sistem Kontrol
Sumber: Data Peneliti

Untuk penjelasan pada *use case* diagram pada gambar 3.14 terdapat pada tabel di bawah ini yang merupakan proses intraksi pengguna terhadap sistem kontrol yang di rancang oleh peneliti.

Tabel 3.5 Use Case Diagram Sistem Kontrol

no	simbol	keterangan
1	Aktor	Sebagai user atau pengguna
2	Aplikasi Kontrol	User membuka aplikasi kontrol dan terdapat tampilan awal aplikasi
3	Menghubungkan <i>Bluetooth</i>	Seelah membuka aplikasi user harus terlebih dahulu menghubungkan <i>bluetooth</i> yang ada pada <i>smartphone</i> dan di robot
4	<i>Accelerometer</i> kontrol	Setelah terhubung antara smartphoe dan robot melalui <i>bluetooth accelerometer</i> kontrol dapat di gunakan
5	Pengiriman Data Intruksi Ke Arduino	Pengiriman data intruksi seperti maju, mundur, belok kiri, belok kanan melalui karakter yang yang di tetAPKan acelometr seperti A, B, C, D
6	Robot Bergerak	Robot akan bergerak melalui karakter yang dikirim ke robot

Sumber: (Data Peneliti2019)