

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

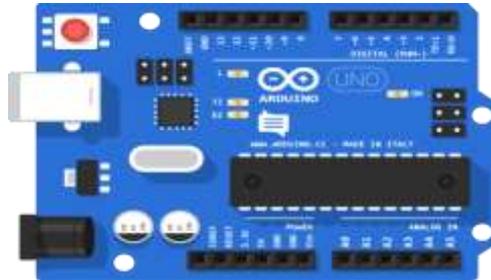
dengan sistem operasi yang banyak digunakan untuk ponsel hari ini, ada juga *accelerometer* sensor sebagai sensor kemiringan yang sesuai untuk digunakan dalam berbagai aplikasi.

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

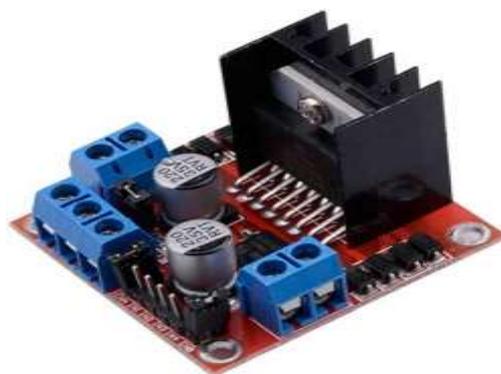
Menurut (Sadewo, Widasari, & Muttaqin, 2017) *Smartphone* adalah kombinasi dari perangkat komunikasi dan perangkat yang mendukung kebutuhan gaya hidup digital dengan *organizer* fitur multimedia tertentu. Seiring waktu, *smartphone* sekarang didukung dengan GPS untuk *navigasi*, NFC untuk berbagi informasi 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)

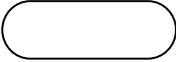
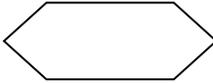
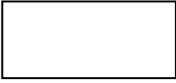
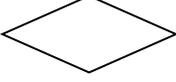
Untuk memverifikasi atau mengontrol *driver* ini L298N Anda harus memiliki 6 bagian pin mikrokontroler. Dua untuk mengakomodasi pin *enable* (satu buah untuk motor pertama dan satu buah yang lain untuk motor kedua. Karena *driver* L298N ini dapat mengontrol dua buah motor DC) 4 unit untuk mengatur kecepatan 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.

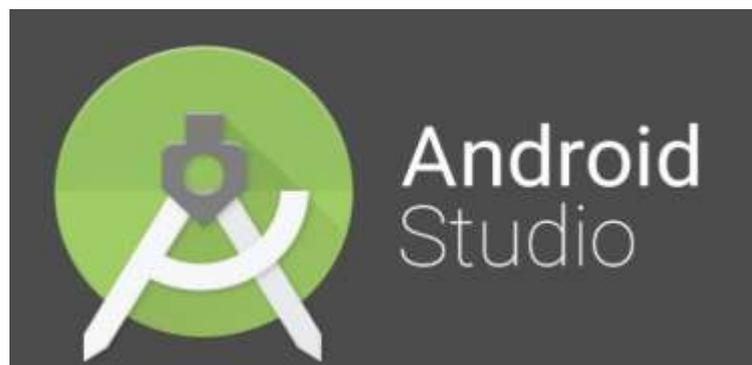
Tabel 2. 3 ikon toll IDE

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.

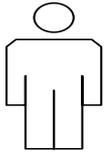
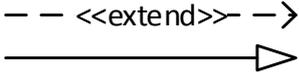
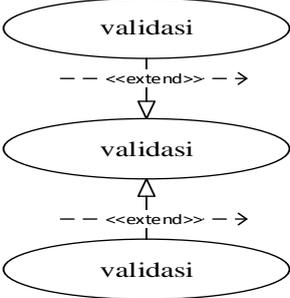


Gambar 2.9 Gradle
Sumber: (www.gradle.org)

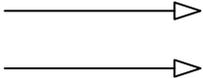
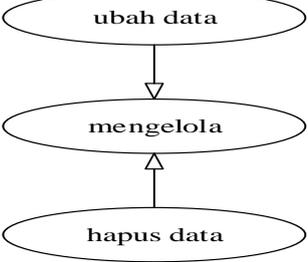
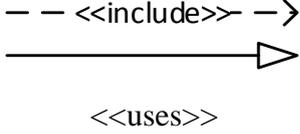
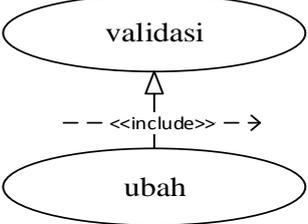
2.2.11 Diagram Use Case

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*

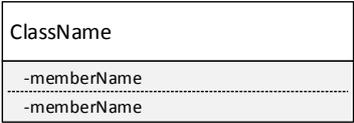
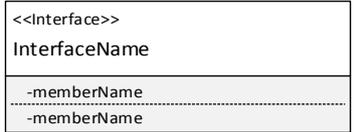
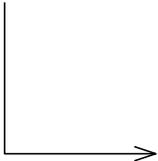
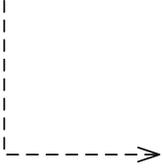
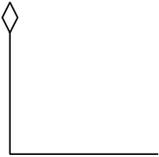
Simbol	Deskripsi
<p data-bbox="368 566 727 600">Generalisasi / <i>generalization</i></p> 	<p data-bbox="807 416 1358 562">Generalisasi di gunakan untuk menghubungkan dua atau lebih kelas menjadi satu kelas yang lebih umum menjadi satu bagian :</p> 
<p data-bbox="363 909 735 943">Menggunakan/ <i>include /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

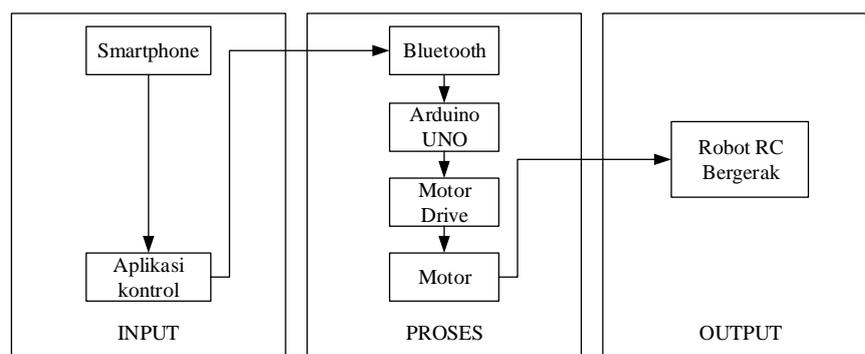
dalam pertemuan, yang berarti bahwa masing-masing pihak tidak harus bergantung pada satu sama lain. *Hybrid Mobile Treasure* aplikasi studi dibuat menggunakan metode SOC, Sono metode tabic aplikasi yang menggabungkan servicevice. Layanan web dibuat menggunakan data Jason sebagai informasi tentang permintaan 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 frekuensi 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.