

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka yang dilakukan dengan melakukan perbandingan penelitian yang sejenis dengan literatur yang sama yang digunakan untuk dapat dijadikan bahan pertimbangan dan diharapkan membantu dalam pembuatan sistem yang baru. Terdapat banyak penelitian yang telah dilakukan pada robot mobil. Sehingga dalam upaya pengembangan prototype ini, dilakukan tinjauan pustaka sebagai salah satu komposisi untuk melakukan penerapan metode penelitian ini. Beberapa literatur tersebut adalah sebagai berikut:

Peralatan elektronik hampir tidak dapat lepas dari kehidupan manusia untuk meningkatkan kemudahan dan kenyamanan dalam pemenuhan kebutuhannya. Aktifitas sehari-hari banyak dilakukan melalui smartphone sebagai alat yang hampir selalu dalam genggaman. Saat ini banyak alat elektronik yang dikendalikan hanya dengan menekan tombol remote. Perkembangan teknologi microcontroller seperti Arduino dapat diintegrasikan dengan alat yang lain, bukan hanya dengan robot saja. Penelitian ini membuat smartphone terhubung dengan mikrokontroler arduino yang digunakan sebagai pengendali alat elektronik. Obyek yang digunakan mobil remote control mainan (RC Car). Metode penelitian yang dilakukan adalah studi literatur dan experiment. Arduino diprogram menggunakan bahasa C untuk menjalankan motor supaya bergerak sesuai dengan data masukan yang dikirimkan melalui Android. Penelitian ini menghasilkan prototype model sebuah alat elektronik yang dikendalikan dengan smartphone Android melalui koneksi bluetooth. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kecepatan pairing Android-Arduino lebih dipengaruhi versi android dibandingkan hardware yang terpasang. Jarak antara Arduino-Android tidak berpengaruh besar terhadap kecepatan proses pairing. (*Andi Widiyanto, Nuryanto 2015*),

Pengendalian mobile robot umumnya dikontrol menggunakan remote. Inovasi pengendalian robot ini dapat dilakukan menggunakan smartphone android yang didalamnya terdapat sensor accelerometer sebagai sensor kemiringan sedangkan Bluetooth digunakan sebagai perangkat pertukaran data wireless antar perangkat elektronik. Pada makalah ini dirancang sebuah mobile robot yang memiliki pengaturan kecepatan dan sudut steering dan dikontrol berdasarkan sudut axis dari accelerometer serta di proses dengan menggunakan Arduino uno. (Muhammad Ariansyah Putra, Bhakti Yudho. S, 2014)

Perkembangan teknologi saat ini memiliki peranan yang sangat penting dalam kemajuan kehidupan manusia. Banyak peralatan dibuat yang fungsinya mempermudah suatu pekerjaan menjadi lebih efisien dan cepat. Salah satunya adalah pengontrolan alat jarak jauh (± 10 m). Untuk itu akan dibuat alat pengontrolan robot berbasis arduino menggunakan Android. Dalam bahasa pemrograman Arduino akan digunakan bahasa C, karena lebih mudah dipelajari dan mempunyai struktur bahasa tingkat tinggi yang lebih mudah dipahami. Sedangkan untuk pemrograman Android akan digunakan aplikasi Java Eclipse. Penghubung komunikasi antara robot Arduino dengan Android digunakan modul Bluetooth yang terlebih dahulu di-pairing dengan Bluetooth Android. Robot ini akan dikontrol dengan tombol-tombol yang ada di Android untuk bergerak maju, mundur, berbelok kanan, kiri dan berhenti. (Julpri Andika 2014).

Pengendalian *mobile robot* umumnya dikontrol menggunakan *remote control*. Inovasi pengendalian *mobile robot* ini dapat dikontrol menggunakan *smartphone android* yang didalamnya terdapat sensor *accelerometer* sebagai sensor kemiringan, sedangkan *Bluetooth* sebagai perangkat pertukaran data *wireless* antar perangkat elektronik. Pada makalah ini dirancang sebuah *mobile robot* yang memiliki pengaturan

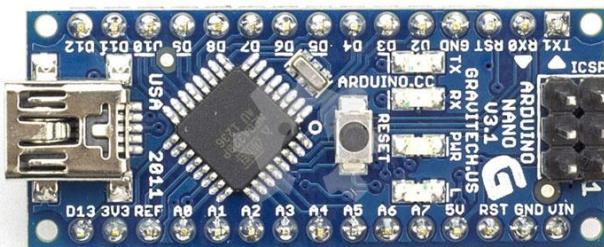
kecepatan dan sudut *steering* dan dikontrol berdasarkan nilai axis dari *accelerometer* serta diproses menggunakan Arduino Uno. Pada pengujian dihasilkan bahwa *smartphone android* dapat mengontrol gerakan *mobile robot* secara *real time* sejauh 60 meter dimana motor penggerak roda belakang mulai berputar pada saat menerima data axis 2 dan respon motor servo penggerak *steering* memiliki selisih sebesar 3,7% terhadap kemiringan *smartphone*. (Muhammad Ariansyah Putra , Bhakti Yudho, dan Puspa Kurniasari.2014.)

2.2 Landasan Teori`

Landasan teori membahas teori-teori yang berkaitan atau berhubungan dengan penelitian yang penulis lakukan. Berikut dijelaskan landasan teori pada penulisan ini:

2.2.1. Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan breadboard. Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau ATmega 168 (untuk Arduino versi 2.x). Arduino Nano kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan Arduino Duemilanove, tetapi dalam paket yang berbeda. Arduino Nano tidak menyertakan colokan DC berjenis Barrel Jack, dan dihubungkan ke komputer menggunakan port USB Mini-B. Arduino Nano dirancang dan diproduksi oleh perusahaan Gravitech.



Gambar 2.1 arduino nano

Tabel 2.1 spesifikasi Arduino Nano

Mikrokontroler	Atmel ATmega168 atau ATmega328
Tegangan Operasi	5V
Input Voltage (disarankan)	7-12V
Input Voltage (limit)	6-20V
Pin Digital I/O	14 (6 pin digunakan sebagai output PWM)
Pins Input Analog	8
Arus DC per pin I/O	40 mA
Flash Memory	16KB (ATmega168) atau 32KB (ATmega328) 2KB digunakan oleh

	Bootloader
SRAM	1 KB (ATmega168) atau 2 KB (ATmega328)
EEPROM	512 byte (ATmega168) atau 1KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz
Ukuran	1.85cm x 4.3cm

Arduino Nano dapat diaktifkan melalui koneksi USB Mini-B, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan belum teregulasi antara 6-20 Volt yang dihubungkan melalui pin 30 atau pin VIN, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan teregulasi 5 volt melalui pin 27 atau pin 5V. Sumber daya akan secara otomatis dipilih dari sumber tegangan yang lebih tinggi. Chip FTDI FT232L pada Arduino Nano akan aktif apabila memperoleh daya melalui USB, ketika Arduino Nano diberikan daya dari luar (Non-USB) maka Chip FTDI tidak aktif dan pin 3.3V pun tidak tersedia (tidak mengeluarkan tegangan), sedangkan LED TX dan RX pun berkedip apabila pin digital 0 dan 1 berada pada posisi HIGH.

Berawal dari sebuah thesis yang dibuat oleh *Hernando Barragan, di institute [Ivrea, Italia](#) pada tahun 2005*, dikembangkan oleh *Massimo Banzi dan David Cuartielles* dan diberi nama *Arduin of Ivrea*. Lalu diganti nama menjadi Arduino yang dalam bahasa Italia berarti teman yang berani. Tujuan awal dibuat Arduino adalah untuk membuat perangkat mudah dan murah, dari perangkat yang ada saat itu. Dan perangkat tersebut ditujukan untuk para siswa yang akan membuat perangkat desain dan interaksi. Visi awalnya aja udah mulia kan.

Saat ini tim pengembangnya adalah Massimo Banzi, David Cuartielles, Tom Igoe, Gianluca Martino, David Mellis, dan Nicholas Zambetti. Mereka mengupayakan 4 hal dalam Arduino ini, yaitu:

1. Harga terjangkau
2. Dapat dijalankan diberbagai sistem operasi, Windows, Linux, Mac, dan sebagainya.
3. Sederhana, dengan bahasa pemrograman yang mudah bisa dipelajari orang awam, bukan untuk orang teknik saja.
4. Open Source, hardware maupun software.

Sifat Arduino yang Open Source, membuat Arduino berkembang sangat cepat. Dan banyak lahir perangkat-perangkat sejenis Arduino. Seperti DFRDuino atau Freeduino, dan kalau yang lokal ada namanya CipaDuino yang dibuat oleh SKIR70, terus ada MurmerDuino yang dibuat oleh Robot Unyil, ada lagi AViShaDuino yang salah satu pembuatnya adalah Admin Kelas Robot.

Sampai saat ini pihak resmi, sudah membuat berbagai jenis-jenis Arduino. Mulai dari yang paling mudah dicari dan paling banyak digunakan, yaitu Arduino Uno. Hingga Arduino yang sudah menggunakan ARM Cortex, beebentuk Mini PC. Dan sudah ada ratusan ribu Arduino yang digunakan di gunakan di dunia pada tahun 2011. Dan untuk hari ini, yang bisa kamu hitung sendiri ya. Dan Arduino juga sudah banyak dipaka oleh perusahaan besar. Contohnya Google menggunakan Arduino untuk Accessory Development Kit, NASA memakai Arduino untuk prototypin, ada lagi Large Hadron Colider memakai Arduino dalam beberapa hal untuk pengumpulan data. Arduino sebenarnya menggunakan bahas C, yang sudah disederhanakan. Sehingga orang awam pun bisa menjadi seniman digital, bisa mempelajari Arduino dengan mudahnya.

2.2.2. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima. Struktur unit pemancar dan penerima sangatlah sederhana, sebuah kristal piezoelectric dihubungkan dengan mekanik jangkar dan hanya dihubungkan dengan diafragma penggetar. Tegangan bolak-balik yang memiliki frekuensi kerja 40 KHz hingga 400 KHz diberikan pada plat logam. Struktur atom dari kristal piezoelectric akan berkontraksi (mengikat), mengembang atau menyusut terpolaritas tegangan yang diberikan, dan ini disebut dengan efek piezoelectric. Kontraksi yang terjadi diteruskan ke diafragma penggetar sehingga terjadi gelombang ultrasonik yang dipancarkan ke udara dan pantulan gelombang ultrasonik akan terjadi bila ada objek tertentu, dan pantulan gelombang ultrasonik akan diterima kembali oleh oleh unit sensor penerima. Selanjutnya unit sensor penerima akan menyebabkan diafragma penggetar akan bergetar dan efek piezoelectric menghasilkan sebuah tegangan bolak-balik dengan frekuensi yang sama. Besar amplitudo sinyal elekrik yang dihasilkan unit sensor penerima tergantung dari jauh dekatnya objek yang dideteksi serta kualitas dari sensor pemancar dan sensor penerima. Proses sensing yang dilakukan pada sensor ini menggunakan metode pantulan untuk menghitung jarak antara sensor dengan obyek sasaran. Jarak antara sensor tersebut dihitung dengan cara mengalikan setengah waktu yang digunakan oleh sinyal ultrasonik dalam perjalannya dari rangkaian Tx sampai diterima oleh rangkaian Rx, dengan kecepatan rambat dari sinyal ultrasonik tersebut pada media rambat yang digunakannya.



Gambar 2.2 Sensor Ultrasonik

2.2.3. Robot

Robot adalah seperangkat alat mekanik yang bisa melakukan tugas fisik, baik dengan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dulu (kecerdasan buatan). Istilah robot berawal bahasa Ceko "robota" yang berarti pekerja atau kuli yang tidak mengenal lelah atau bosan. Robot biasanya digunakan untuk tugas yang berat, berbahaya, pekerjaan yang berulang dan kotor. Biasanya kebanyakan robot industri digunakan dalam bidang produksi. Penggunaan robot lainnya termasuk untuk pembersihan limbah beracun, penjelajahan bawah air dan luar angkasa, pertambangan, pekerjaan "cari dan tolong" (search and rescue), dan untuk pencarian tambang. Belakangan ini robot mulai memasuki pasaran konsumen di bidang hiburan, dan alat pembantu rumah tangga, seperti penyedot debu, dan pemotong rumput.



Gambar 2.3 Robot

Saat ini hampir tidak ada orang yang tidak mengenal robot, namun pengertian robot tidaklah dipahami secara sama oleh setiap orang. Sebagian membayangkan robot adalah suatu mesin tiruan manusia (humanoid), meski demikian humanoid bukanlah satu-satunya jenis robot.

Pada kamus Webster pengertian robot adalah "*An automatic device that performs function ordinarily ascribed to human beings*" (sebuah alat otomatis yang melakukan fungsi berdasarkan kebutuhan manusia).

Dari kamus Oxford diperoleh pengertian robot adalah: “*A machine capable of carrying out a complex series of actions automatically, especially one programmed by a computer*”. (Sebuah mesin yang mampu melakukan serangkaian tugas rumit secara otomatis, terutama yang diprogram oleh komputer)

Pengertian dari Webster mengacu pada pemahaman banyak orang bahwa robot melakukan tugas manusia, sedangkan pengertian dari Oxford lebih umum. Beberapa organisasi di bidang robot membuat definisi tersendiri. Robot Institute of America memberikan definisi robot sebagai: “*A reprogrammable multifunctional manipulator designed to move materials, parts, tools or other specialized devices through variable programmed motions for the performance of a variety of tasks*” (Sebuah manipulator multifungsi yang mampu diprogram, didesain untuk memindahkan material, komponen, alat, atau benda khusus lainnya melalui serangkaian gerakan terprogram untuk melakukan berbagai tugas)

International Organization for Standardization (ISO 8373) mendefinisikan robot sebagai: “*An automatically controlled, reprogrammable, multipurpose, manipulator programmable in three or more axes, which may be either fixed in place or mobile for use in industrial automation applications.*”

2.2.4. Remote Control

Remote kontrol terbagi dalam dua bagian yaitu remote kontrol jarak jauh dan remote kontrol jarak dekat dan di artikel ini di bahas remote kontrol jarak dekat. Sebuah remote control jarak dekat adalah komponen dari sebuah perangkat elektronik yang paling sering di gunakan pada televisi, DVD player, atau home theater maupun sound system radio tape keluaran baru. Awalnya digunakan untuk mengoperasikan perangkat nirkabel dari jarak pendek. Remote control telah terus-menerus berkembang dan

maju selama beberapa tahun terakhir untuk menyertakan konektivitas Bluetooth, sensor gerak-enabled kemampuan dan kontrol suara. Umumnya remote kontrol adalah perangkat Consumer infra red digunakan untuk mengeluarkan perintah dari jarak dekat untuk televisi atau barang elektronik lainnya seperti radio tape, pemutar DVD, AC dan dimmer. Remote kontrol untuk perangkat ini biasanya benda genggam nirkabel kecil dengan berbagai tombol untuk menyesuaikan berbagai pengaturan seperti saluran televisi, nomor trek, dan volume. Bahkan, untuk sebagian besar perangkat modern.

Istilah remote control juga sering disingkat menjadi "remote" saja. Remote juga sering kali mengacu pada istilah "controller", "donker", "doofer", "zapper" "click-buzz", "box", "flipper", "zippity", "clicker", or "changer". Pada umumnya, pengendali jarak jauh digunakan untuk memberikan perintah dari kejauhan kepada televisi atau barang-barang elektronik lainnya seperti sistem stereo dan pemutar DVD. Remote control untuk perangkat-perangkat ini biasanya berupa benda kecil nirkabel yang dipegang dalam tangan dengan sederetan tombol untuk menyesuaikan berbagai setting, seperti misalnya saluran televisi, nomor trek, dan volume suara.

Malah, pada kebanyakan peranti modern dengan kontrol seperti ini, remote controlnya memiliki segala kontrol fungsi sementara perangkat yang dikendalikan itu sendiri hanya mempunyai sedikit kontrol utama yang mendasar. Kebanyakan remote berkomunikasi dengan perangkatnya masing-masing melalui sinyal-sinyal infra merah dan beberapa saja melalui sinyal radio. Remote control biasanya menggunakan baterai AAA yang kecil atau AA sebagai catu dayanya. Remote control memiliki semua kontrol fungsi pada perangkat yang dikendalikan sedangkan perangkat itu sendiri memiliki hanya segelintir kontrol utama yang penting saja. Sebagian besar dan umumnya remote

kontrol berkomunikasi dengan perangkat elektronik melalui sinyal inframerah dan beberapa melalui frekwensi radio. Remote kontrol / remote control sangat di butuhkan di era moderen yang tidak lepas dari kemudahan dalam gaya hidup dan dengan demikian perangkat remote control menjadi yang utama dalam sebuah paket penjualan barang elektronik, pada keadaan tertentu ada remote universal, yang meniru remote control yang dibuat untuk sebagian besar perangkat elektronik sebagai remote cadangan. Teknologi utama yang digunakan dalam rumah remote kontrol adalah cahaya inframerah (IR). Sinyal antara remote control dan perangkat yang dikendalikan terdiri dari pulsa cahaya inframerah yang tak terlihat oleh mata manusia.

2.2.5. Embedded System

Embedded system adalah sistem komputer yang dirancang khusus untuk tujuan tertentu demi meningkatkan fungsi suatu mesin. Sesuai artinya, “embedded” yang berarti “mencocokkan”, maka bagian yang dicocokan meliputi peranti keras dan bagian mekanis lain. Hal ini berlawanan dengan sistem umum seperti yang kita kenal dapa Personal Computer (PC) yang bisa menjalankan banyak perintah sekaligus tergantung pada pemrogramannya.

Embedded system ini didedikasikan untuk perintah spesifik, seperti rancangan desain untuk mengoptimasi mesin, pengurangan ukuran dan biaya produk, atau meningkatkan performa kerja.

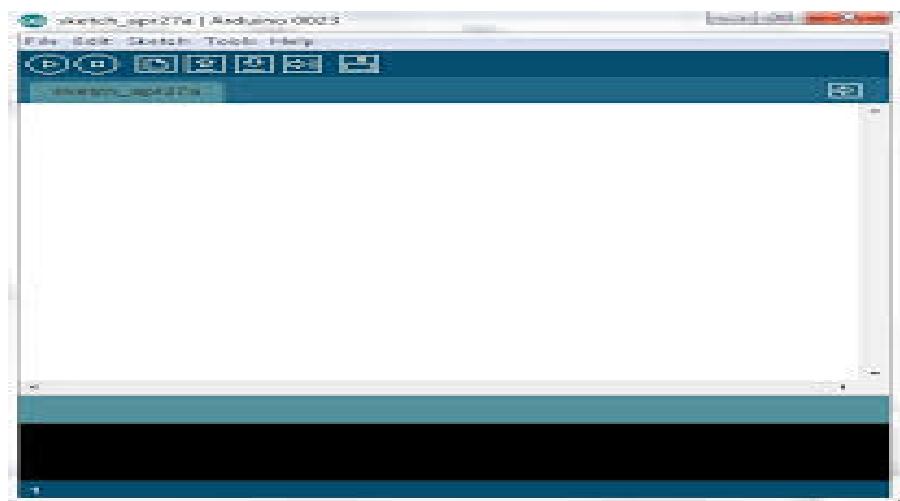
Sesungguhnya banyak produk massal yang merupakan hasil dari embedded system. Sebut saja MP3 Player, hingga peranti instalasi skala besar seperti lampu lalu lintas. Bahkan juga sistem pengontrol pembangkit listrik nuklir. Embedded system adalah sistem dengan ciri-ciri sebagai berikut :

1. Mempunyai computing power. Dengan kata lain dilengkapi dengan sebuah processor
2. Bekerja di lingkungan luar ruangan IT. Jadi kemungkinan besar tidak dilengkapi dengan AC dan menghadapi gangguan dari luar seperti getaran dan debu.
3. Memiliki tugas yang spesifik. Beda dengan PC atau Server yang relatif lebih multi purpose.

2.2.6. Arduino IDE

IDE itu merupakan kependekan dari Integrated Development Environment, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (Sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compilerArduino dengan mikrokontroler.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software Processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.



Gambar 2.4 Tampilan Arduino IDE

2.2.7. APP Inventor 2

App Inventor adalah aplikasi web sumber terbuka yang awalnya dikembangkan oleh Google, dan saat ini dikelola oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT).

App Inventor memungkinkan pengguna baru untuk memprogram komputer untuk menciptakan aplikasi perangkat lunak bagi sistem operasi Android. App Inventor menggunakan antarmuka grafis, serupa dengan antarmuka pengguna pada Scratch dan StarLogo TNG, yang memungkinkan pengguna untuk men-drag-and-drop objek visual untuk menciptakan aplikasi yang bisa dijalankan pada perangkat Android. Dalam menciptakan App Inventor, Google telah melakukan riset yang berhubungan dengan komputasi edukasional dan menyelesaikan lingkungan pengembangan online Google.



Gambar 2.4 Tampilan App Inventor 2 Android

2.2.8. Kerangka Pemikiran

Tabel 2.2 Kerangka Pemikiran

NO	Konsep	Karakteristik	Penjelasan	Asumsi
1	Masalah	Pengembangan dari robot mobil, oleh penelitian sebelum nya	Penulis mengembangkan Robot mobil dari penelitian sebelum nya	Pengembangan Robot mobil ini menambahkan sensor ultrasonic agar bisa membaca jarak dan benda yang ada di depan mobil
2	Pengumpulan data	-Pengamatan -wawancara -Studi pustaka	-Pengamatan dilakukan untuk mengamati proses pembelajaran yang sedang berjalan -wawancara	-Pengamatan dilakukan di sekolah tinggi teknik PLN -wawancara dilakukan kepada dosen pembimbing

NO	Konsep	Karakteristik	Penjelasan	Asumsi
			<p>dilakukan untuk mengetahui pengembangan yang akan dilakukan</p> <p>-studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan data yang diperlukan.</p>	<p>skripsi</p> <p>-studi pustaka mencari jurnal jurnal yang berkaitan tentang judul penulis</p>
3	Analisa Kebutuhan	<ul style="list-style-type: none"> -Analisa sistem berjalan - Analisa sistem kebutuhan - Analisa sistem usulan 	<ul style="list-style-type: none"> -Melakukan analisis terhadap sistem yang sedang berjalan -Mengidentifikasi penentuan apa saja yang dapat dilakukan pada robot yang dikembangkan -mengidentifikasi kebutuhan yang diperlukan dalam pengerjaan perancangan robot 	<ul style="list-style-type: none"> - Penulis telah menemukan masalah dari sistem yang berjalan saat ini dan akan dilakukan pengembangan. - Kebutuhan sistem meliputi perangkat keras dan perangkat lunak. - Penulis mengembangkan sistem pembelajaran yang sedang berjalan

NO	Konsep	Karakteristik	Penjelasan	Asumsi
4	Perancangan Alat	-Input -Proses -Output -Penyimpanan	-Input untuk mengkoneksikan antara smartphone dan robot melalui bluetooth -untuk menjalankan motor DC,Membaca sensor kemudian menampilkan nya ke dalam LCD -Menjalankan robot dan menampilkan kedalam LCD. -menyimpan kodingan arduino	Input,Proses,Output, dan Penyimpanan dilakukan agar alat yang di buat sesuai dengan ke iunginan penulis.
5	Perancangan Aplikasi	Antarmuka	tahap untuk membuat desain dari aplikasi yang akan dibuat yang dimana akan meliputi rancangan tampilan menu dan rancangan model alat	Perancangan antarmuka sesuai dengan yang dibutuhkan oleh pengguna.

NO	Konsep	Karakteristik	Penjelasan	Asumsi
6	Evaluasi	Pengujian aplikasi menggunakan metode blackbox.	Metode blackbox digunakan untuk menguji apakah alat dan aplikasi telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan	Pengujian telah dilakukan sebanyak 5x dan alat serta aplikasi telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan harapan.
7	Implementasi	Implementasi alat dan aplikasi	Implementasi alat dan aplikasi dilakukan apabila sistem telah berjalan dengan baik.	Sistem yang dibuat telah berjalan dengan baik setelah melakukan proses pengujian.