

**SISTEM KENDALI CERDAS STARTER MOBIL
BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI



**Oleh:
Mitra Juli Saputra
120210106**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2018**

SISTEM KENDALI CERDAS STARTER MOBIL BERBASIS ANDROID

SKRIPSI

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



**Oleh:
Mitra Juli Saputra
120210106**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2018**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 06 Februari 2018

Yang membuat pernyataan,

| |
|----------------------|
| Materai Rp. 6.000 |
|----------------------|

Mitra Juli Saputra

120210106

SISTEM KENDALI CERDAS STARTER MOBIL BERBASIS ANDROID

**Oleh
Mitra Juli Saputra
120210106**

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

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

Batam, 03 Februari 2017

**Hotma Pangaribuan, S.Kom., M.Kom
Pembimbing**

ABSTRAK

Perkembangan zaman dan teknologi pada era sekarang mengalami perubahan yang sangat cepat. Tidak hanya menghadirkan penemuan-penemuan baru, namun juga diharapkan dapat memberikan nilai positif bagi pengguna serta dapat lebih memudahkan pekerjaan manusia dari sebelumnya. Sebagai contoh Alat-alat elektronik dan mesin mobil umumnya di kontrol menggunakan saklar saja. Saklar yang dipasang di dalam mobil dihubungkan dengan kunci kontak, kunci kontak ini berfungsi sebagai akses untuk menghidupkan dan mematikan mobil. Oleh karena itu kunci kontak ini bersifat pribadi dan seharusnya hanya dimiliki oleh pemilik mobil tersebut. Terkadang disaat pagi hari kita hendak menghidupkan mobil kita harus mengambil kunci kontak dan menuju pada mobil yang berada di garasi atau parkir yang bila ditempuh memakan waktu untuk memanaskan mobil saja. Selain itu terkadang kita juga membutuhkan bantuan orang lain untuk memanaskan mobil disaat kita hendak bepergian jauh tanpa menggunakan mobil agar aki mobil tidak rusak dan lemah. Oleh karena itu muncullah ide untuk menciptakan alat kendali cerdas yang bisa di akses melalui *smartphone*. Dengan menggunakan mikrokontroler dan *smartphone* dapat mengatasi masalah dalam menyalakan dan mematikan saklar kontak mobil tanpa harus berada di dalam mobil dan dapat diakses secara mudah.

Kata kunci: *Smartphone*, Mikrokontroler, Saklar kontak mobil

ABSTRACT

The development of the era and technology in the present era is undergoing rapid changes. Not only presents new inventions, but also is expected to provide a positive value for the user and can better facilitate human work than ever. For example Electronic appliances and car engines are generally controlled using a switch only. The switch installed in the car is connected with the ignition, this ignition serves as an access to turn on and off the car. Therefore, this contact key is private and should only be owned by the owner of the car. Sometimes in the morning we want to turn the car we have to take the ignition key and headed to the car in the garage or parking that when taken take time to heat the car alone. In addition, sometimes we also need the help of others to heat the car when we want to travel far without using a car to the car battery is not damaged and weak. Therefore came the idea to create intelligent control devices that can be accessed through a smartphone. By using a microcontroller and smartphone can solve the problem in switching on and off the car contact switch without having to be in the car and can be accessed easily.

Keywords: Smartphone, Microcontroller, Car contact switch

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya, 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 Ibu Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Bapak Andi Maslan, ST., M.SI
3. Bapak Hotma Pangaribuan, S.Kom, M.SI. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Bapak Andi Maslan, ST., M.SI. Selaku dosen pembimbing akademik sejak semester satu hingga semester sepuluh.
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam
6. Kepada orang tua penulis, yang terus mendoakan keberhasilan penulis menyelesaikan skripsi ini.
7. Mitra kerja Dedi Florensus, Aldo Arindito dan Leo Ade Putra yang selalu memberikan masukan yang berguna untuk penelitian ini.
8. Serta semua pihak yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya, Amin.

Batam, 06 Februari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| HALAMAN SAMBUNG DEPAN | |
| HALAMAN JUDUL | |
| HALAMAN PERNYATAAN | i |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| ABSTRAK | iii |
| ABSTRACT | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI..... | vi |
| DAFTAR TABEL..... | ixx |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.4 Rumusan Masalah | 4 |
| 1.5 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.6 Manfaat Penelitian | 5 |
| | |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 Teori Dasar | 6 |
| 2.1.1 Sistem Kendali Cerdas..... | 6 |
| 2.1.2 Android..... | 10 |
| 2.1.3 Wi-Fi atau WLAN | 13 |
| 2.1.4 <i>Internet of Things</i> (IoT) | 16 |
| 2.2 Teori Khusus..... | 18 |
| 2.2.1 Modul <i>Wi-Fi</i> Wemos D1 Mini Pro..... | 18 |
| 2.2.2 Relay..... | 19 |
| 2.2.3 Mobil | 20 |

| | | |
|--------------------------------|--|-----|
| 2.3 | Tools/software/aplikasi/system | 21 |
| 2.3.1 | IDE Arduino | 21 |
| 2.3.2 | App Inventor 2 | 26 |
| 2.4 | Penelitian Terdahulu | 28 |
| 2.5 | Kerangka Pikir | 35 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | | 356 |
| 3.1 | Waktu dan Tempat Penelitian..... | 356 |
| 3.1.1 | Waktu Penelitian..... | 356 |
| 3.1.2 | Tempat Penelitian | 367 |
| 3.2 | Tahap Penelitian | 378 |
| 3.3 | Peralatan yang digunakan | 40 |
| 3.4 | Desain Sistem | 41 |
| 3.4.1 | Prinsip Kerja Sistem | 42 |
| 3.5 | Perancangan Produk | 43 |
| 3.5.1 | Perancangan Mekanik..... | 43 |
| 3.5.2 | Perancangan Elektrik | 44 |
| 3.6 | Perancangan Perangkat Lunak/Aplikasi | 45 |
| 3.6.1 | Perancangan Aplikasi Android..... | 45 |
| 3.6.2 | Perancangan Program | 49 |
| 3.7 | Metode Pengujian Produk | 50 |
| 3.7.1 | Pengujian <i>Hardware</i> | 50 |
| 3.7.2 | Pengujian <i>Software</i> | 51 |
| BAB IV | | 52 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN..... | | 52 |
| 4.1 | Hasil Perancangan Perangkat Keras | 52 |
| 4.1.1 | Hasil Perancangan Mekanik | 52 |
| 4.1.2 | Hasil Perancangan Elektrik | 53 |
| 4.2 | Hasil Perancangan Perangkat Lunak | 55 |
| 4.2.1 | Hasil Perancangan Aplikasi Android | 56 |
| 4.2.2 | Hasil Perancangan Program Wemos | 59 |
| 4.3 | Hasil Pengujian..... | 61 |

| | |
|---|----|
| 4.3.1 Hasil Pengujian <i>Hardware</i> | 61 |
| 4.3.2 Hasil Pengujian <i>Software</i> | 64 |
| | |
| BAB V..... | 68 |
| SIMPULAN DAN SARAN | 68 |
| 5.1 Simpulan | 68 |
| 5.2 Saran..... | 69 |

DAFTAR PUSTAKA
DAFTAR RIWAYAT HIDUP
SURAT KETERANGAN PENELITIAN
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Spesifikasi <i>Wi-Fi</i> | 15 |
| Tabel 3.1 Waktu Penelitian..... | 35 |
| Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sistem | 64 |
| Tabel 4.2 Hasil Pengujian Jangkauan <i>Wi-Fi</i> pada Alat..... | 65 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Struktur Sistem Kendali Cerdas | 8 |
| Gambar 2.2 Ponsel HTC Dream | 12 |
| Gambar 2.3 Modul Wemos D1 Mini Pro..... | 18 |
| Gambar 2.4 Relay..... | 19 |
| Gambar 2.5 Rangkaian <i>Relay</i> | 20 |
| Gambar 2.6 Arduino IDE | 22 |
| Gambar 2.7 <i>Toolbar</i> IDE Arduino | 23 |
| Gambar 2.8 Tampilan Menu File IDE Arduino | 24 |
| Gambar 2.9 Tampilan Menu <i>Edit</i> IDE Arduino..... | 25 |
| Gambar 2.10 Tampilan Menu <i>Sketch</i> IDE Arduino..... | 25 |
| Gambar 2.11 Tampilan Menu <i>Tools</i> IDE Arduino | 26 |
| Gambar 2.12 Tampilan Awal APP Inventor | 27 |
| Gambar 2.13 Contoh Blok Diagram APP Inventor | 28 |
| Gambar 2.14 Kerangka Pikir..... | 35 |
| | |
| Gambar 3. 1 Tahap Penelitian | 37 |
| Gambar 3. 2 Desain Sistem | 41 |
| Gambar 3. 3 Blok Diagram Sistem | 42 |
| Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Aplikasi..... | 46 |
| Gambar 3. 5 Rancangan Antarmuka Aplikasi..... | 47 |
| Gambar 3. 6 Rancangan Antarmuka Menu <i>Help</i> dan <i>About</i> | 48 |
| Gambar 3. 7 <i>Flowchart</i> Wemos | 49 |
| | |
| Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Mekanik..... | 52 |
| Gambar 4. 2 Hasil Perancangan Mikrokontroler | 53 |
| Gambar 4. 3 Hasil Perancangan Module Relay | 53 |
| Gambar 4. 4 Hasil Perancangan Module Mobil..... | 54 |
| Gambar 4. 5 Hasil Perancangan <i>LED</i> | 55 |
| Gambar 4. 6 Tampilan Menu Utama..... | 56 |
| Gambar 4. 7 Tampilan Menu <i>Help</i> | 57 |
| Gambar 4. 8 Tampilan Menu <i>About</i> | 58 |
| Gambar 4.9 Program Wemos | 59 |
| Gambar 4. 10 Program Wemos | 60 |
| Gambar 4. 11 Program Wemos | 60 |
| Gambar 4. 12 Program <i>Wi-Fi</i> pada Wemos | 62 |
| Gambar 4. 13 Hasil Pengujian Modul Wemos..... | 63 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan zaman dan teknologi pada era sekarang mengalami perubahan yang sangat cepat. Tidak hanya menghadirkan penemuan-penemuan baru, namun juga diharapkan dapat memberikan nilai positif bagi pengguna serta dapat lebih memudahkan pekerjaan manusia dari sebelumnya.

Alat-alat elektronik dan mesin mobil umumnya di kontrol menggunakan saklar saja. Saklar yang dipasang di dalam mobil dihubungkan dengan kunci kontak, kunci kontak ini berfungsi sebagai akses untuk menghidupkan dan mematikan mobil. Oleh karena itu kunci kontak ini bersifat pribadi dan seharusnya hanya dimiliki oleh pemilik mobil tersebut. Terkadang disaat pagi hari kita hendak menghidupkan mobil kita harus mengambil kunci kontak dan menuju pada mobil yang berada di garasi atau parkiran yang bila ditempuh memakan waktu untuk memanaskan mobil, terlebih ketika kondisi cuaca tidak memungkinkan. Disamping itu kita juga harus berbenah diri untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Selain itu terkadang kita juga membutuhkan bantuan orang lain untuk memanaskan mobil disaat kita hendak bepergian jauh tanpa menggunakan mobil agar aki mobil tidak rusak dan lemah.

Dengan semakin berkembangnya teknologi internet, maka kini manusia telah mendapatkan banyak kemudahan dalam berbagai hal seperti dapat berbagi data dengan mudah, bertatap muka secara langsung, menyimpan arsip-arsip pekerjaan agar mudah di akses dimanapun, bahkan kita dapat mengakses dan mengendalikan suatu objek melalui internet.

Berdasarkan penelitian diperoleh fakta pembangunan sistem pengendalian yang diimplementasikan pada *platform* Android telah berhasil dilaksanakan, dalam hal ini untuk melakukan pengendalian *on* atau *off* peralatan listrik.

(Ichwan, Husada, & M. Iqbal Ar Rasyid, 2013)

Sistem operasi yang sangat terkenal saat ini adalah Android. Android disematkan dalam sebuah telepon mobile (*smart device*). Sistem operasi ini bersifat *open source* sehingga kita dapat mengembangkan dan membuat aplikasi yang dibutuhkan untuk membantu dan memudahkan pekerjaan.

Berdasarkan penelitian diperoleh fakta bahwa aplikasi berbasis Android untuk pengolahan data transaksi *call* dan SMS pada perusahaan telekomunikasi “X” dengan menggunakan *datamart* telah berhasil dibuat. Proses ETL dilakukan menggunakan *tool* Kettle Pentaho, selain itu aplikasi dapat menampilkan data dari *datamart* dalam bentuk grafik menggunakan pustaka Achart Engine.

(Hastomo & Yuhana, 2013)

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis ingin mengambil judul **“SISTEM KENDALI CERDAS STARTER MOBIL BERBASIS ANDROID”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Permasalahan secara umum sehingga dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Pemilik mobil mengalami kesulitan saat menyalakan dan mematikan mobil, terlebih ketika kondisi cuaca tidak memungkinkan.
2. Garasi atau tempat parkir yang jauh dari halaman rumah membuat penghuni rumah menghabiskan banyak waktu dan tenaga untuk mengaksesnya.
3. Saklar kontak mobil biasa tidak bisa digunakan untuk menghidupkan mobil dari jarak jauh.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, batasan masalah sangatlah perlu untuk dikemukakan agar penelitian yang dilakukan dapat lebih fokus pada permasalahan, Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Sistem operasi perangkat yang digunakan adalah Android.
2. Media sebagai penghubungnya adalah *Wi-Fi*.
3. Objek yang akan dikendalikan menggunakan alat ini adalah mobil sedan.
4. Untuk menghubungkan sistem operasi Android dengan Mobil menggunakan mikrokontroler dan Modul *Wi-Fi* Wemos D1 Mini Pro.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka dapat diambil rumusan masalah yang ada dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat sistem operasi berbasis Android sehingga bisa digunakan untuk menghidupkan mesin mobil?
2. Bagaimana menciptakan sebuah alat yang mampu menggantikan fungsi saklar kontak mobil untuk menyalakan dan mematikan mobil yang bisa dioperasikan secara *wireless* melalui *Wi-Fi* menggunakan perangkat Android?
3. Bagaimana mengimplementasikan *Internet of Things* pada *smartphone* khususnya untuk mengendalikan mobil?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan penelitian ini dilakukan adalah:

1. Untuk membangun sebuah aplikasi pada platform android agar dapat dikembangkan dan memiliki nilai lebih bagi penggunanya, dalam hal ini khususnya untuk mengendalikan mesin mobil.
2. Menciptakan alat kendali cerdas untuk menjadi sebuah solusi pengendalian mesin mobil untuk menunjang teknologi yang semakin berkembang pesat.
3. Untuk mengimplementasikan *Internet of Things* pada *smartphone* khususnya untuk mengendalikan mesin mobil.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat pada objek, dengan diciptakannya alat ini tentunya untuk membantu memudahkan dan mempersingkat waktu pengguna dalam mengakses mobil dengan menggunakan perangkat Android yang terhubung melalui *Wi-Fi*. Hal ini juga untuk menjawab tantangan tentang kebutuhan manusia yang semakin kompleks dan menginginkan kemudahan dalam melakukan berbagai hal.
2. Manfaat pada penelitian, yaitu mengembangkan ilmu pengetahuan tentang android dapat dijadikan sebagai alat kendali cerdas dan digunakan sebagai pengganti saklar kontak mobil, dengan menggunakan *Wi-Fi* sebagai media penghubungnya dan mikrokontroler sebagai alat pendukungnya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Sistem Kendali Cerdas

Dalam kehidupan sehari-hari, sadar atau tanpa kita sadari kita terus bertemu dengan suatu perangkat atau peralatan yang kerjanya terkendali secara otomatis baik terkendali sebagian maupun seluruhnya, seperti saat mengendarai mobil, saat menggunakan mesin cuci, menggunakan *handphone*, dan banyak lagi yang lainnya, singkatnya sistem yang digunakan untuk membuat suatu perangkat menjadi terkendali sesuai dengan keinginan manusia ini biasanya disebut sebagai sistem kendali (*control system*). Sistem kendali tidak hanya sistem kendali buatan manusia, tetapi juga banyak sekali sistem kendali yang terjadi secara natural mulai dari elemen terkecil tubuh manusia hingga kompleksitas alam semesta.

Sebuah sistem kendali terdiri dari subsistem dan proses (atau *plant*) yang disusun untuk tujuan mendapatkan *output* yang diinginkan dengan kinerja yang diinginkan, dan diberikan *input* yang spesifik. (Nise, 2011)

Sebagai contoh, bayangkan ketika kita berada di dalam lift. Ketika tombol menuju lantai 4 ditekan pada saat kita berada di lantai 1, lift akan naik ke lantai 4 dengan kecepatan dan keseimbangan yang akurat untuk membuat penumpang merasa nyaman. Proses saat tombol lantai 4 ditekan adalah sebuah *input* yang

merepresentasikan *output* yang diinginkan, dan kecepatan serta keseimbangan lift merupakan kinerja yang diinginkan.

Seiring dengan perkembangan teknologi komputer, sistem kendali juga mengalami perkembangan yang cukup pesat karena kecepatan komputasi yang tinggi memungkinkan algoritma kendali yang rumit dapat diimplementasikan secara *real time*. Berbagai metode kendali baru yang awalnya baru sebatas penelitian karena terhalang oleh dayadukung teknologi komputasi, saat ini sudah banyak diimplementasikan dengan unjuk kerja yang baik. Salah satunya adalah sistem kendali cerdas.

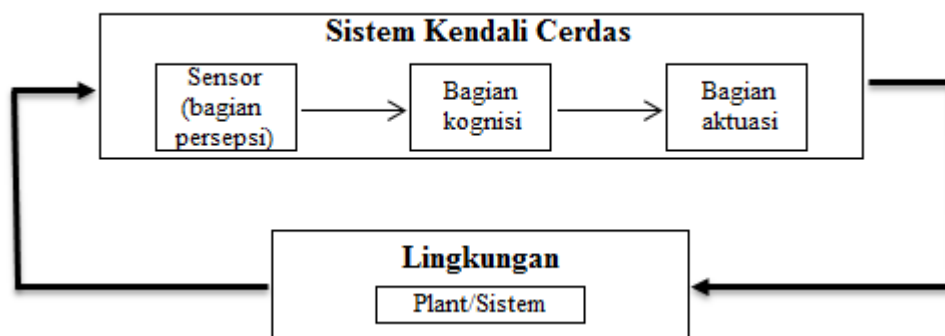
Menurut (Choir, 2012) Sistem kendali atau sistem kontrol (*control system*) adalah suatu alat (kumpulan alat) untuk mengendalikan, memerintah, dan mengatur keadaan dari suatu sistem (Desmira, Fatoni, & Gumilang, 2016: 32). Di dalam sistem kontrol digital, sebagai pengendali (*controller*) digunakan komputer, mikroprosesor, mikrokontroler ataupun rangkaian logika lainnya untuk mengolah dinamika sistem.

Menurut penelitian (Wati, 2011: 2) menyimpulkan bahwa sistem kendali cerdas adalah sistem kendali yang menggunakan sistem kecerdasan buatan dalam perancangan pengendali maupun sebagaipengendali itu sendiri. Sistem kecerdasan buatan adalah produk dari bidang teknologi informasi yang berusaha meniru cara berpikir manusia, bertujuan untuk menggantikan peran operator dengan mesin cerdas. Sistem kendali cerdas menggabungkan sistem kecerdasan buatan dengan teknologi kendali untuk menghasilkan sistem kendali yang dapat menangkap sinyal, mengolahnya, dan melakukan aksi kendali yang cerdas.

Sistem kendali cerdas memiliki kemampuan menangani ketidakpastian sistem, antara lain:

- a. ketidakpastian dari model sistem/*plant* yang dikendalikan
- b. perubahan kondisi lingkungan di luar *plant* yang tidak terprediksi
informasi sensor yang tidak lengkap atau tidak konsisten
- c. perubahan fungsi aktuator

Struktur sistem kendali cerdas secara umum digambarkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.1 Struktur Sistem Kendali Cerdas
(Sumber: Wati, 2011)

Bagian persepsi dapat berupa sensor yang menangkap informasi dari *plant* atau dari lingkungan *plant*. Bagian kognisi merupakan bagian pengambil keputusan yang dapat berupa pemikiran, perencanaan, atau pembelajaran. Bagian ini dapat berupa sistem *fuzzy*, sistem pakar, algoritma optimasi seperti algoritma genetik, dan jaringan saraf tiruan. Bagian aktuasi berupa *aktuator* yang akan mengolah sinyal kendali dari sistem kendali cerdas untuk menggerakkan *plant* ke kondisi yang diinginkan. Dalam kondisi *aktuator* tidak dapat bekerja dengan baik, maka sistem kendali cerdas harus punya kemampuan untuk mengatasinya.

Sistem kendali cerdas meliputi Sistem Kendali *Fuzzy (Fuzzy Logic Control)*, Jaringan Syaraf Tiruan (JST), Algoritma Genetik (AG), dan Algoritma *Particle Swarm Optimization (PSO)*.

1. Jaringan Syaraf Tiruan (JST)

Menurut (Wati, 2011: 15) Jaringan syaraf tiruan merupakan tiruan jaringan syaraf biologi, yang pertama kali diperkenalkan oleh McCulloch dan Pitts pada tahun 1943. Selanjutnya tahun 1946, Hebb memperkenalkan sebuah teknik pembelajaran neuron yang dikenal dengan *Hebbian rule*. Aplikasi pertama pada bidang kendali diperkenalkan oleh Widrow dan Smith tahun 1964 yang membangun jaringan ADALINE (*Adaptive Linear Network*) pada sistem pendulum terbalik.

Jaringan syaraf tiruan terdiri atas sejumlah elemen pemroses yang disebut neuron, unit, sel, atau node. Setiap neuron dihubungkan ke neuron lainnya oleh penghubung terarah dengan bobot tertentu. Bobot tersebut merepresentasikan informasi yang akan digunakan oleh jaringan untuk menyelesaikan suatu permasalahan. JST dapat diterapkan pada berbagai permasalahan seperti penyimpanan data, pemanggilan data atau pola, klasifikasi pola, pemetaan *input-output*, pengelompokan pola yang sama, atau menemukan solusi untuk menyelesaikan masalah optimisasi.

2. Algoritma Genetik (AG)

Menurut (Wati, 2011: 161) Algoritma genetik merupakan sebuah metode untuk menyelesaikan masalah optimasi yang pertama kali diperkenalkan oleh John Holland dari University of Michigan (1970) dengan tujuan mendesain

sebuah program yang meniru genetika alam. Algoritma genetik memodifikasi sebuah populasi individu yang merupakan kandidat solusi secara berulang-ulang. Dalam setiap langkah, algoritma genetik memilih individu-individu secara acak dari populasi untuk dijadikan induk-induk dan menggunakannya untuk menghasilkan keturunan pada generasi berikutnya. Setelah melalui beberapa generasi, populasi berevolusi menuju kondisi solusi optimal. Algoritma genetik dapat digunakan untuk menyelesaikan berbagai masalah optimasi yang tidak dapat diselesaikan dengan algoritma optimasi standar, termasuk masalah yang memiliki fungsi objektif yang diskontinu, tidak dapat diturunkan, stokastik, dan tidak linier.

3. Algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO)

Algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) merupakan algoritma optimasi yang meniru perilaku suatu kawanan binatang dalam melakukan pencarian tempat hidup yang aman dan memiliki suplai makanan yang banyak. Algoritma ini diperkenalkan pertama kali oleh James Kennedy dan Russell Eberhart tahun 1995. Meskipun masih cukup baru, PSO telah banyak diaplikasikan dalam menyelesaikan berbagai permasalahan optimasi, karena algoritma PSO cukup sederhana dan memiliki kecepatan komputasi yang lebih cepat dibandingkan dengan algoritma genetik.

2.1.2 Android

Berdasarkan penelitian (Giyartono, Andik. Kresnha, 2015) Android adalah *operating system* atau OS berbasis linux yang diperuntukan khusus untuk *mobile*

device seperti *smartphone* atau *PC tablet*, seperti halnya Symbian yang digunakan oleh Nokia dan Blackberry OS atau Microsoft Windows yang sangat dikenal baik oleh para pengguna komputer dan laptop. Dengan sistem distribusi *open source* yang digunakan memungkinkan para pengembang untuk menciptakan beragam aplikasi menarik yang dapat dinikmati oleh para penggunanya, seperti *game*, *chatting* dan lain-lain, hal ini pulalah yang membuat *smartphone* berbasis Android ini lebih murah dan banyak digunakan dibanding *gadget* sejenis.

Menurut (Irsyad, 2016: 2) Android pada awalnya didirikan oleh perusahaan bernama Android Inc yang terletak di Palo Alto, California pada bulan Oktober 2003 oleh Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears, dan Chris White. Tujuan awal pembuatan Android adalah untuk mengembangkan sebuah sistem operasi canggih yang ditujukan bagi kamera digital. Namun kemudian mereka menyadari bahwa pasar untuk perangkat tersebut tidak cukup besar. Pada akhirnya, Android dialihkan menjadi sistem operasi bagi *smartphone* untuk menyaingi Symbian dan Windows Mobile (Apple belum merilis iPhone saat itu). Kemudian pada tanggal 17 Agustus 2005, Google mengakuisisi Android Inc dan menjadikannya sebagai anak perusahaan yang sepenuhnya dimiliki oleh Google.

Pada saat itu, Android belum populer dan hanya sedikit orang yang tahu. Kemudian pada November 2007, Google secara resmi mengumumkan bahwa mereka sedang mengembangkan ponsel Google dengan sistem operasi terbaru bernama Android. Barulah pada tahun 2008 tepatnya tanggal 22 Oktober *smartphone* Android pertama terealisasi dan dirilis yaitu HTC Dream. Saat itu versi pertama Android belum memiliki nama, dan akhirnya Google memutuskan

untuk memberi nama versi Android dengan nama makanan ringan, tujuannya agar mudah diingat oleh penggunanya.



Gambar 2.2 Ponsel HTC Dream

(Sumber: <http://phonesdata.com/files/models/HTC-Dream-704.png>)

Pada tahun 2009, Android kembali merilis versi terbarunya yang diberi nama Android Cupcake. Setelah itu perkembangan Android terus meningkat secara signifikan, banyak perusahaan-perusahaan besar seperti Samsung dan Sony yang menggunakan Android sebagai sistem operasi dari teknologi mereka. Sekarang, sudah tak terhitung lagi berapa banyak *smartphone* yang menggunakan OS Android. Seiring berjalannya waktu Android terus meluncurkan versi terbarunya, sampai saat ini Android telah mencapai versi 6.0 yang diberi nama Marshmallow. (Irsyad, 2016: 3-4)

Secara umum, menurut (Irsyad, 2016: 7) Kelebihan Android dibanding sistem operasi lain adalah:

1. *User Friendly*, dalam artian Android sangat mudah dioperasikan.
2. Bersifat *Open Source*, karena Android dibangun di atas kernel Linux maka siapapun dapat mengembangkan dan memodifikasi Android tanpa harus membayar.
3. Merakyat, sangat cocok untuk berbagai kalangan. Dari kelas bawah hingga kelas atas, kalangan orang tua maupun anak muda.

4. Dukungan berbagai aplikasi, terdapat jutaan aplikasi yang tersedia untuk menunjang kinerja Android.

2.1.3 Wi-Fi atau WLAN

A. Pengertian *Wi-Fi*

Menurut (Dwi Hantoro & Wibisono, 2008: 90) *Wi-Fi* atau *Wireless LAN* merupakan salah satu aplikasi pengembangan *wireless* untuk komunikasi data. *Wi-Fi* ditujukan untuk menghubungkan beberapa terminal berbasis IP (PC, *notebook* atau PDA) dalam suatu area LAN (*Local Area Network*). Sehingga dalam implementasinya, *Wi-Fi* dapat difungsikan untuk mengganti jaringan kabel data (UTP) yang biasa digunakan untuk menghubungkan terminal LAN.

Sesuai dengan namanya *wireless* yang berarti tanpa kabel, WLAN (*Wireless Local Area Network*) adalah jaringan lokal (dalam satu gedung, ruang, kantor, dsb) yang tidak menggunakan kabel. Berbagai kombinasi dari *wireless* NIC dan akses point-nya akan memberikan kemudahan untuk *network manager* dan *engineer* untuk menciptakan berbagai jenis konfigurasi jaringan.

B. Komponen *Wi-Fi*

Menurut (Dwi Hantoro & Wibisono, 2008: 93-96) Komponen *Wi-Fi* terdiri atas perangkat berikut ini:

1. *Access Point*

Pada *Wireless LAN*, *device transceiver* disebut sebagai *Access Point*, dan terhubung pada jaringan kabel pada suatu lokasi yang tetap. Tugas dari *Access*

Point adalah mengirim dan menerima data, serta berfungsi sebagai buffer antara *Wireless LAN* dengan *wired LAN*.

2. *Extension Point*

Untuk mengatasi berbagai problem khusus dalam topologi jaringan, *designer* dapat menambahkan *extensio point* untuk menambah cakupan jaringan. *Extension point* hanya berfungsi layaknya *repeater* untuk *client* di tempat yang lebih jauh.

3. *Directional Antenna*

Directional Antenna umumnya digunakan jika diinginkan jaringan antar 2 gedung yang bersebelahan. Jarak maksimum sekitar 1 mil dan kondisi *Line of Sight* hendaknya tercapai dalam instalasi.

4. *LAN Adapter*

User mengakses *Wireless LAN* melewati *Wireless LAN Adapter*, yang di implementasikan sebagai *card PC* pada *notebook* (*PCMCIA card*) atau sebagai *card* pada PC. *Wireless LAN Adapter* berfungsi sebagai *interface* antara sistem operasi jaringan *client* dengan format *interface* udara yang digunakan.

Hardware *Wireless LAN* yang ada di pasaran saat ini berupa:

- a. PCI
- b. USB
- c. PCMIA
- d. *Compact Flash*
- e. *Embeded* di *Notebook* atau PDH atau HP

C. Standar/Spesifikasi WLAN

Wi-Fi dirancang berdasarkan spesifikasi IEEE 802.11. Saat ini ada empat variasi dari 802.11, yaitu 802.11a, 802.11b, 802.11g, dan 802.11n. Spesifikasi b merupakan produk pertama *Wi-Fi*. Tabel dibawah ini menunjukkan spesifikasi dari *Wi-Fi*.

Tabel 2.1 Spesifikasi *Wi-Fi*

| Spesifikasi | Kecepatan | Frekuensi Band | Cocok dengan |
|-------------|-----------|----------------|--------------|
| 802.11b | 11 Mb/s | 2.4 GHz | b |
| 802.11a | 54 Mb/s | 5 Ghz | a |
| 802.11g | 54 Mb/s | 2.4 Ghz | b,g |
| 802.11n | 100 Mb/s | 2.4 GHz | b,g,n |

Sumber: (Wibisono & Hantoro, 2008)

Standar 802.11 adalah standar pertama yang menerangkan tentang pengoperasian *Wireless LAN*. 802.11 *compliant product* beroperasi pada 2,4 GHz *ISM band* antara 2.4000 dan 2.4835 GHz. *Infrared*, juga termasuk 802.11, namun merupakan *light-based* teknologi, jadi tidak tergabung ke dalam pengguna 2,4 GHz *ISM band*. (Dwi Hantoro & Wibisono, 2008: 97)

1. IEEE 802.11a

Standar IEEE 802.11a adalah standar jaringan *wireless* yang bekerja pada frekuensi 5 GHz dengan kecepatan transfer datanya mencapai 54 Mbps.

2. IEEE 802.11b

Yaitu standar jaringan *wireless* yang masih menggunakan frekuensi 2,4 GHz dengan kecepatan transfer datanya mencapai 11 Mbps dan jangkauan sinyal sampai dengan 30 m.

3. IEEE 802.11g

Yaitu standar jaringan *wireless* yang merupakan gabungan dari standar 802.11b yang menggunakan frekuensi 2,4 GHz namun kecepatan transfer datanya bisa mencapai 54 Mbps.

Pada tahun 2002 dan 2003, produk WLAN mendukung standar baru yang disebut 802.11g. 802.11g mencoba untuk menggabungkan teknologi terbaik dari kedua 802.11a dan 802.11b. 802.11g mendukung *bandwidth* sampai 54 Mbps, dan menggunakan frekuensi 2,4 GHz untuk rentang yang lebih besar. 802.11g kompatibel dengan 802.11b, yang berarti bahwa jalur akses 802.11g akan bekerja dengan adapter jaringan nirkabel 802.11b dan sebaliknya.

4. IEEE 802.11n

Yaitu standar jaringan *wireless* masa depan yang bekerja pada frekuensi 2,4 GHz dan kecepatan transfer datanya mencapai 100 Mbps. 802.11n adalah Standar IEEE terbaru dalam kategori *Wi-Fi*. Ia dirancang untuk memperbaiki fitur 802.11g dalam jumlah *bandwidth* yang didukung dengan memanfaatkan beberapa sinyal nirkabel dan antena (disebut MIMO teknologi).

2.1.4 Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) merupakan topik yang hangat didiskusikan saat ini. Hal ini dipicu karena perkembangan teknologi elektronik yang semakin pesat dengan berbagai ukuran. Selain itu, perangkat elektronik ini pada umumnya sudah dilengkapi dengan modul jaringan yang memungkinkan peralatan tersebut

terhubung ke jaringan internet. Di sinilah yang menarik karena ada banyak peralatan atau dikenal *Things*, yang dapat terhubung ke jaringan internet.

Dalam bahasa sederhana, menurut (Kurniawan, 2016: 1) Konsep IoT dapat digambarkan sebagai terhubungnya suatu objek fisik ke jaringan internet. Objek fisik ini dapat berupa peralatan elektronik yang melakukan *sensing* ataupun aktuator. Contoh objek fisik ini adalah *smart device*, *coffe maker*, mesin cuci, lampu, *wearable device*, dan lain-lain yang berbentuk peralatan elektronik.

Menurut analisa Gartner, sebuah perusahaan riset teknologi yang berbasis di Amerika Serikat, menyebutkan bahwa pada tahun 2020 akan ada 26 miliar lebih yang akan terhubung ke jaringan internet. Hal ini cukup menarik karena ada potensi peluang, baik untuk penelitian maupun kegiatan komersialisasi dan bisnis. (Kurniawan, 2016: 2)

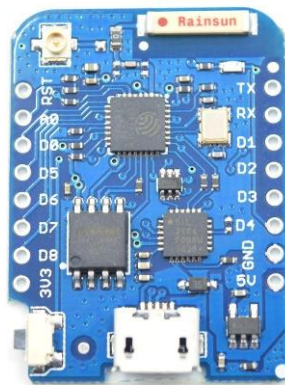
Penerapan dan realisasi IoT dapat dilakukan di berbagai bidang seperti rumah tangga (*smart home*), bahkan hingga hal yang bersifat personal seperti *smart device* dan *wearable device*. Ada banyak pilihan untuk mengimplementasikan peralatan berbasis IoT. Utamanya adalah peralatan berbasis *embedded*(peralatan tertanam) yang dilengkapi modul jaringan, baik *wired* (kabel) ataupun *wireless* (nirkabel) sehingga peralatan ini dapat berkomunikasi dengan lingkungan luar. Contoh beberapa peralatan yang mendukung IoT antara lain adalah Arduino dengan *shield Ethernet* atau *Wi-Fi*, Arduino Yun, Raspberry Pi, Intel Galileo, Intel Edison, Beagle Bone Black, TI SimpLink *Wi-Fi*, dan ReadBearLab CC3200.(Kurniawan, 2016: 2-3)

2.2 Teori Khusus

2.2.1 Modul *Wi-Fi* Wemos D1 Mini Pro

Menurut (Saftari, 2015: 6) Modul adalah suatu rangkaian elektronik yang mempunyai fungsi khusus, yang dapat dihubungkan dengan Arduino untuk mendukung fungsi-fungsi tertentu sesuai dengan keperluannya.

Modul Wemos merupakan *board Wi-Fi* berbasis ESP-8266EX *chip*. ESP8266 merupakan SoC (*System on Chip*) dengan stack protokol TCP/IP yang telah terintegrasi, sehingga mudah diakses menggunakan mikrokontroler melalui komunikasi serial 802.11 b/g/n *Wi-Fi Direct* (P2P). ESP8266 dapat berfungsi sebagai host maupun sebagai modul transfer data dalam jaringan *Wi-Fi*. Modul ini memiliki kemampuan pengolahan dan penyimpanan data yang baik sehingga memungkinkan untuk diintegrasikan dengan sensor dan perangkat khusus lainnya melalui GPIO. (Andrianto & Darmawan, 2016: 169)



Gambar 2.3 Modul Wemos D1 Mini Pro

(Sumber: <https://www.wemos.cc/product/d1-mini-pro.html>)

Wemos memiliki 10 pin IO (input output) dan dapat bekerja dengan daya 3,3 Volt DC. Modul ini juga mempunyai port untuk *external antenna pig tail*

sehingga dapat digunakan untuk memperluas jarak jangkauan jaringan. Belakangan ini penggunaan Wemos maupun ESP8266 sangat populer di kalangan penggiat elektronika, karena ukuran fisiknya yang kecil, hanya sebesar koin logam tetapi memiliki kemampuan yang canggih. Bahkan pada beberapa forum ESP8266 kerap di anggap sebagai *chip* yang memiliki peran penting dalam evolusi IoT (*Internet of Things*).

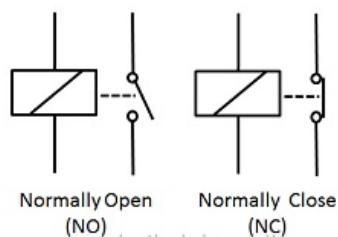
2.2.2 Relay

Relay adalah saklar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen elektromekanikal yang terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/*switch*). *Relay* menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, *relay* yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *ArmatureRelay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.



Gambar 2.4 Relay
(Sumber: data penelitian, 2017)

Pada umumnya *relay* memiliki ukuran yang kecil dan memiliki 2 fungsi, yaitu NO (*Normally Open*) dan NC (*Normally Close*).



Gambar 2.5 Rangkaian Relay

- a) *Normally Close* (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi CLOSE (tertutup).
- b) *Normally Open* (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi OPEN (terbuka).

Ada beberapa tujuan penggunaan *relay* dalam rangkaian listrik maupun elektronika, yaitu:

- 1) Untuk pengendalian sebuah rangkaian.
- 2) Sebagai pengontrol sistem tegangan tinggi tapi dengan menggunakan tegangan rendah.
- 3) Sebagai pengontrol sistem arus tinggi dengan memakai arus yang rendah.
- 4) Fungsi logika.

2.2.3 Mobil

Mobil pada abad sekarang ini, telah menjadi sebuah alat transportasi atau alat yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat. Adanya kendaraan roda empat bermesin ini merupakan sebuah kebanggaan yang tidak ternilai bagi kita semua

sebagai pemakainya. Memudahkan bagi kita semua untuk bepergian dari satu tempat ke tempat lain, hanya dalam tempo yang relatif singkat.(Purnama, 2011)

2.3 Tools/software/aplikasi/system

2.3.1 IDE Arduino

Untuk menulis program pada *board* Arduino dibutuhkan *software*IDE (*Integrated Development Environment*) Arduino.

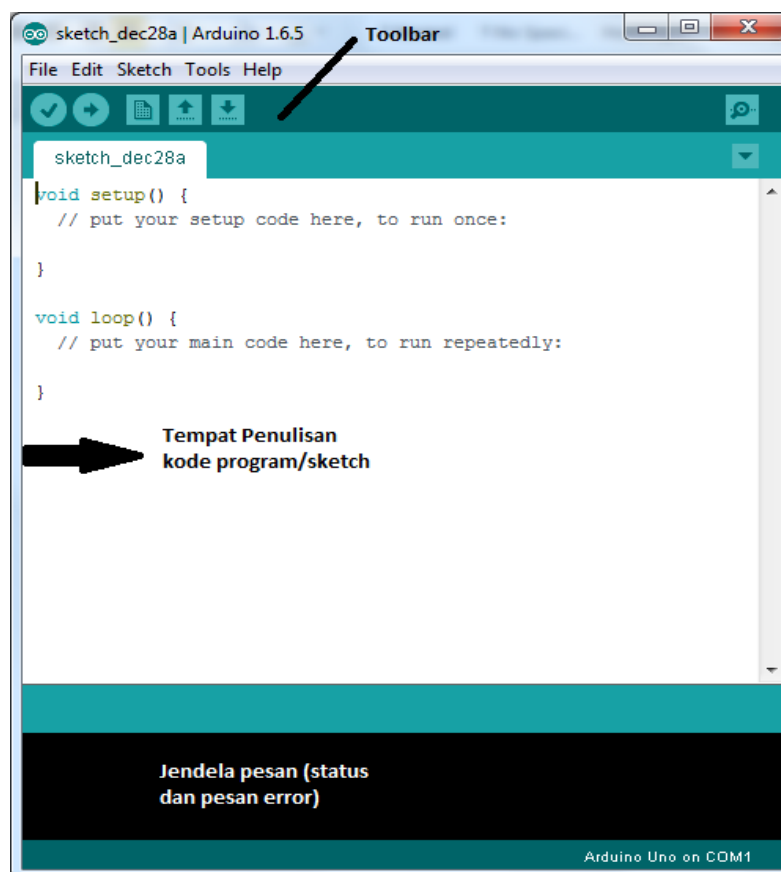
Menurut(Syahwill, 2013: 39) IDE adalah sebuah *software* untuk menulis program, mengompilasi menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam *memory* mikrokontroler.

Software IDE Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang, *hardware*-nya menggunakan prosesor Atmel AVR dan *software*-nya memiliki bahasa pemrograman C++ yang sederhana dan fungsi-fungsinya yang lengkap, sehingga Arduino mudah dipahami oleh pemula.

(Andrianto & Darmawan, 2016: 34)

Struktur dasar dalam pemrograman Arduino cukup sederhana dan terdiri dari dua bagian fungsi, yaitu fungsi persiapan (*setup*) dan fungsi utama (*loop*).*Setup()* adalah persiapan sebelum eksekusi program. *Loop()* adalah tempat menulis program utama yang akan dieksekusi. Fungsi *setup()* digunakan untuk mendefinisikan variabel-variabel yang digunakan dalam program. Fungsi ini berjalan pertama kali ketika program dijalankan, selanjutnya terdapat *loop()* yang

merupakan program inti/utama dari Arduino yang dijalankan secara terus menerus baik pembacaan *input* maupun pengaktifan *output*. Program ini adalah inti dari semua program Arduino. (Andrianto & Darmawan, 2016: 45-46)



Gambar 2.6 Arduino IDE
(Sumber: Data Penelitian, 2017)

Software IDE Arduino adalah *software* yang ditulis dengan menggunakan java. *Software* ini dapat di *download* secara gratis. Jendela utama IDE Arduino terdiri dari tiga bagian utama, yaitu:

1. Bagian atas, yakni *Toolbar*, pada bagian atas juga terdapat menu *File*, *Edit*, *Sketch*, *Tools*, dan *Help*.

2. Bagian tengah, yaitu tempat penulisan kode program atau *sketch*. Sebuah kode program Arduino umumnya disebut dengan istilah *sketch* yang memiliki arti yang sama dengan kode program.
3. Bagian bawah berupa jendela pesan (*message window*) atau tes konsul yang berisi status dan pesan *error*.

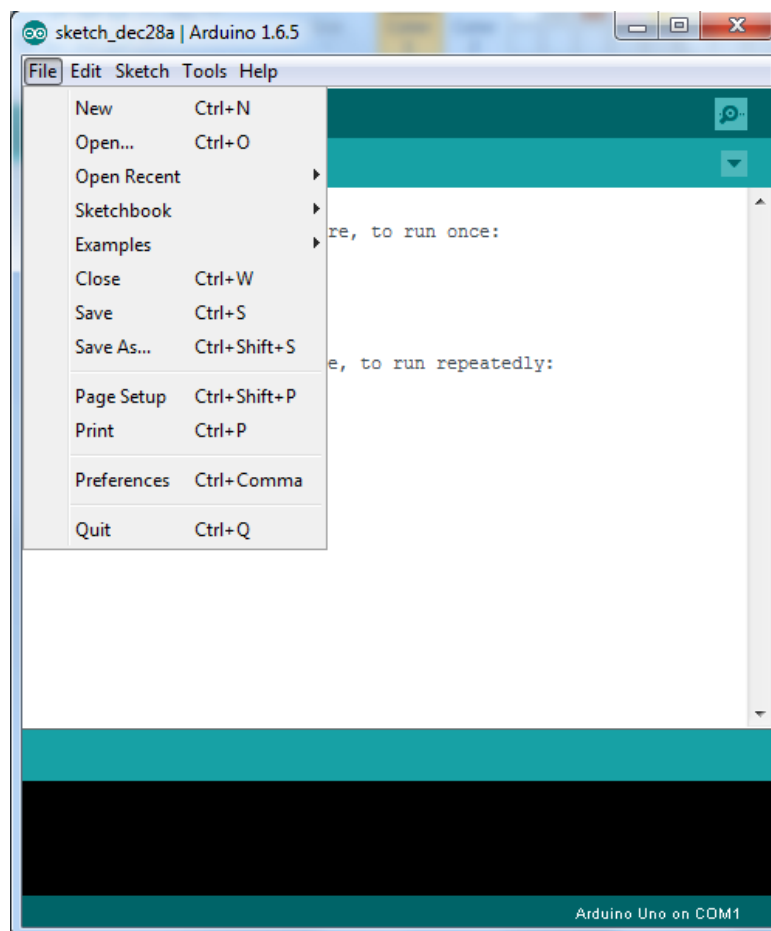


Gambar 2.7 Toolbar IDE Arduino
(Sumber: Data Penelitian, 2017)

Penjelasan bagian *toolbar*:

1. *Verify*, mengecek kode *sketch* yang *error* sebelum meng-*upload* ke board Arduino.
2. *Upload*, meng-*upload* *sketch* pada board Arduino.
3. *New*, membuat sebuah *sketch* baru.
4. *Open*, membuka daftar *sketch* pada *sketchbook*.
5. *Save*, menyimpan kode atau *sketch* pada *sketchbook*.
6. *Serial Monitor*, menampilkan data *serial* yang dikirimkan dari board Arduino.

Sedangkan bagian dari IDE menu diperlihatkan seperti berikut:

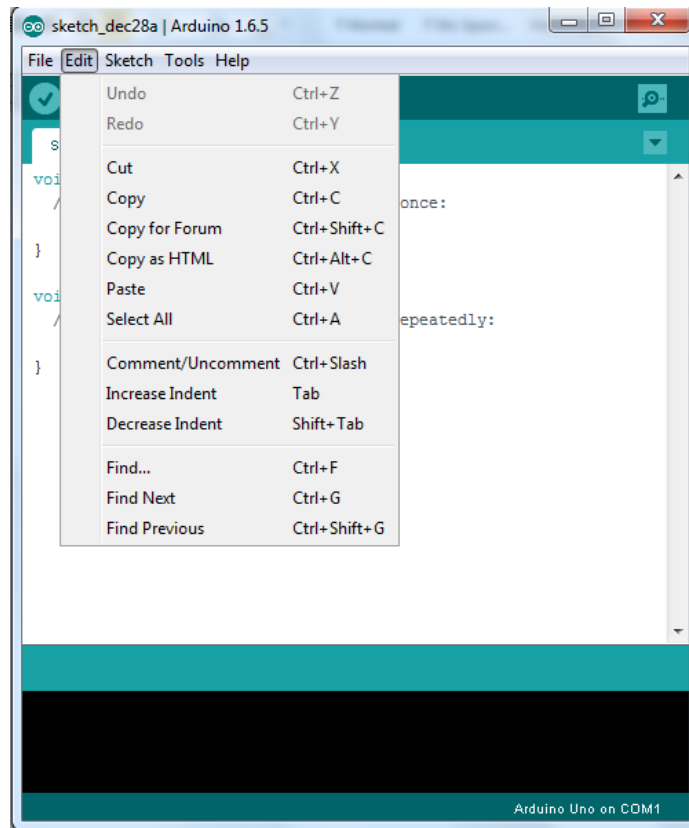


Gambar 2.8 Tampilan Menu File IDE Arduino
(Sumber: Data Penelitian, 2017)

Bagian menu file terdiri dari *New*, *Open*, *Sketchbook*, *Example*, *Save*, *Save As*, dan seterusnya.

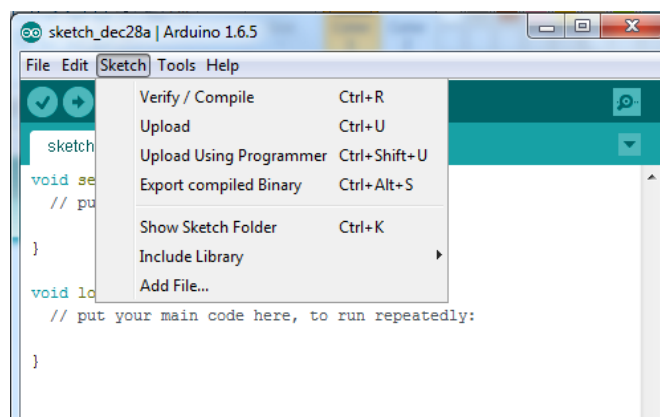
Bagian menu edit terdiri dari *Cut*, *Copy*, *Copy for Forum*, *Copy as HTML*, *Paste*, *Select All*, dan seterusnya.

Bagian menu sketch terdiri dari *Verify/Compile*, *Upload*, *Upload using Programmer*, *Show Sketch File*, *Add File*, dan seterusnya.

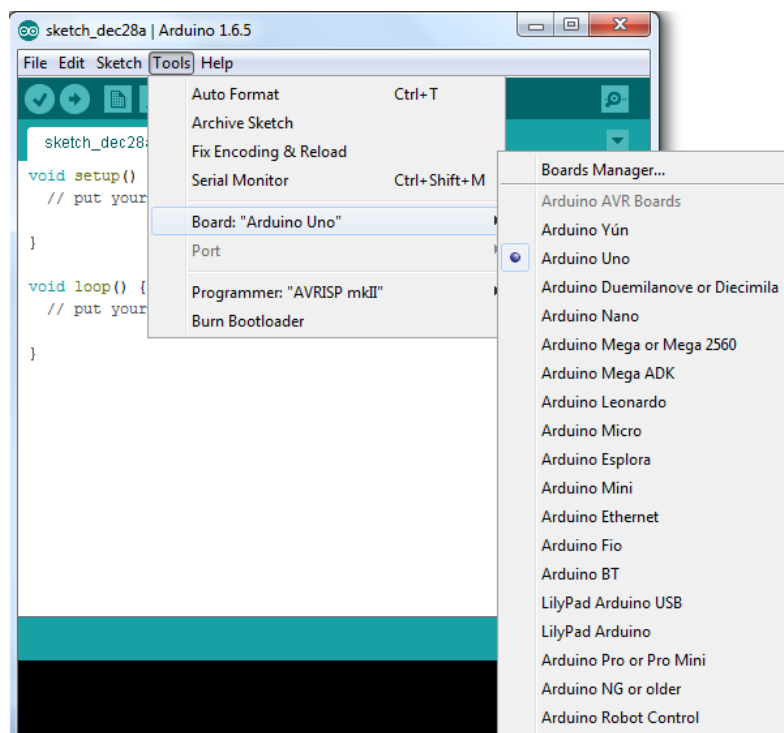


Gambar 2.9 Tampilan Menu *Edit* IDE Arduino
(Sumber: Data Penelitian, 2017)

Pada bagian *Tools* terdapat tipe board yang kita gunakan untuk meng-*upload* program, seperti board Arduino Uno, Arduino Nano, Arduino Mega, dan seterusnya.



Gambar 2.10 Tampilan Menu *Sketch* IDE Arduino
(Sumber: Data Penelitian, 2017)

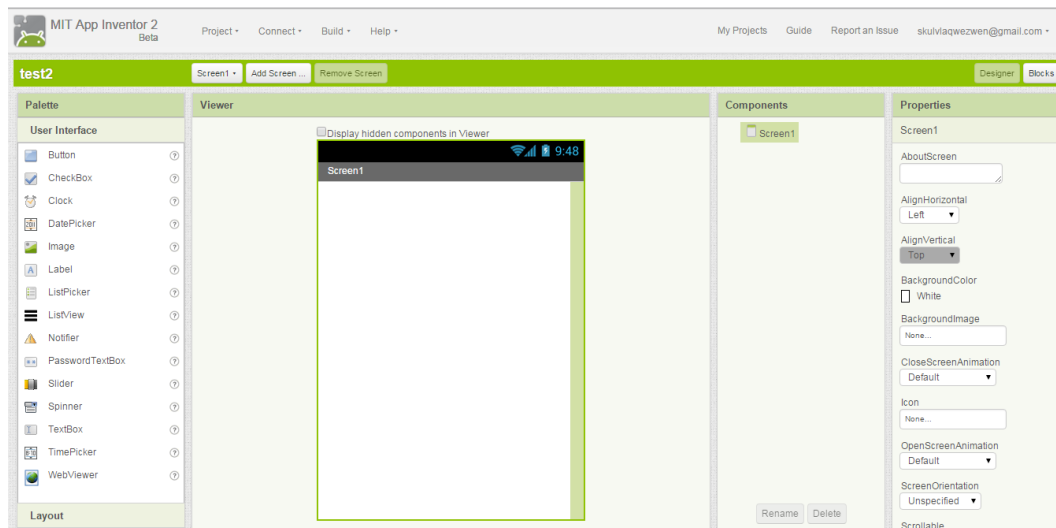


Gambar 2.11 Tampilan Menu *Tools* IDE Arduino
(Sumber: Data Penelitian, 2017)

2.3.2 App Inventor 2

App Inventor adalah aplikasi yang pada dasarnya disediakan oleh Google dan sekarang di *maintenance* oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT). App Inventor memungkinkan semua orang untuk membuat *software* aplikasi untuk sistem operasi Android. Pengguna dapat menggunakan tampilan grafis GUI dan fitur *drag drop* visual objek untuk membuat sebuah aplikasi dapat berjalan pada sistem operasi Android. App Inventor menggunakan *Kawa Language Framework* dan *Kawa's dialect* yang dikembangkan oleh Per Bothner. Kedua aplikasi tersebut didistribusikan sebagai bagian dari *GNU Operating System* oleh Free Software Foundation. Kedua aplikasi tersebut dijadikan sebagai *compiler* dan

menerjemahkan *Visual Block Programming* untuk diimplementasikan pada platform Android. (Komputer, 2013: 2-3)



Gambar 2.12 Tampilan Awal APP Inventor
(Sumber: Sumber: Data Penelitian, 2017)

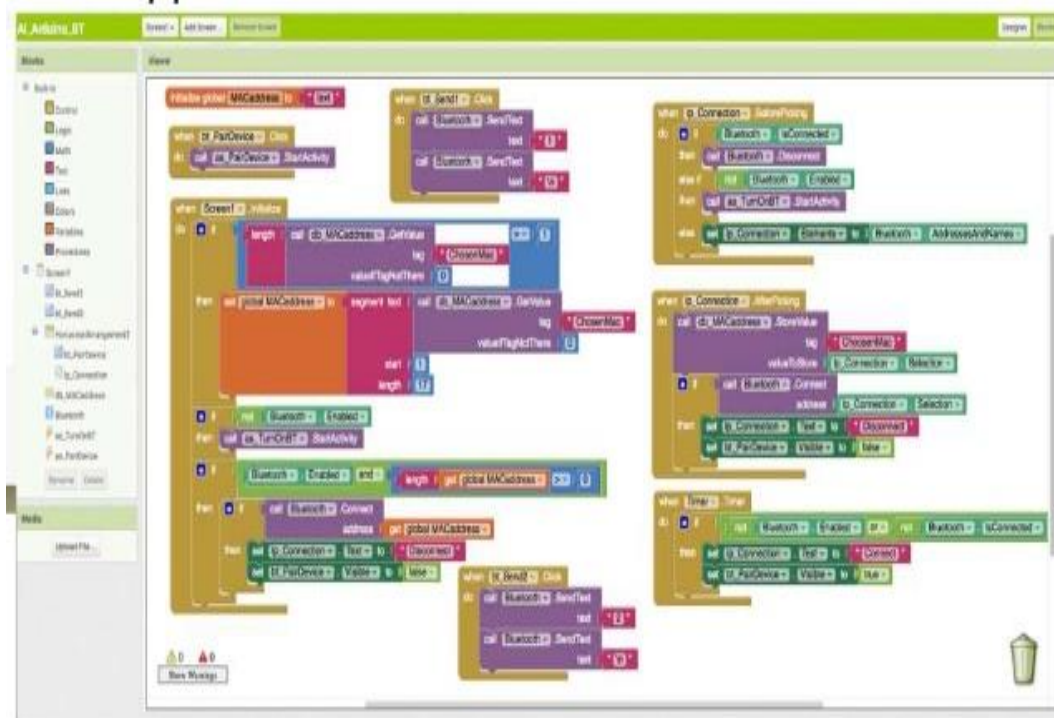
App Inventor selesai dibuat pada 12 Juli 2010 dan dirilis untuk publik pada 15 Desember 2010. Google menghentikan *project* App Inventor pada 31 Desember 2011. App Inventor sekarang dipegang MIT *Centre for Mobile Learning* dengan nama MIT App Inventor.

Kelebihan App Inventor yaitu (Komputer, 2013: 5-6):

1. Tidak perlu menghafal dan mengingat instruksi atau kode-kode program.
2. Komponen dan blok *event* tersedia dengan lengkap sehingga *user* tinggal menggunakannya.
3. Pemrograman pada APP Inventor tidak menampilkan pesan *error*, karena bahasa *block* APP Inventor mencegah pengguna melakukan kesalahan di tempat pertama.

4. *Event handler* akan memudahkan *user* dalam menangani setiap “kejadian” atau event yang ingin di *handle*.

MIT App Inventor: Blocks Window



Gambar 2.13 Contoh Blok Diagram APP Inventor
(Sumber: Data Penelitian, 2017)

Aplikasi yang bisa dibuat dengan App Inventor cukup beragam, diantaranya yaitu aplikasi *games*, aplikasi edukasi, aplikasi berbasis *tracking* lokasi, aplikasi SMS, aplikasi berbasis web, aplikasi *remote control*, dan lain-lain.

2.4 Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian yang menerapkan sistem kendali cerdas yang telah dikembangkan sebelumnya, perancangan yang berfokus pada penerapan-penerapan yang berbeda melalui berbagai macam metode yang digunakan.

1. Nama Jurnal : Jurnal informatika.
- Judul Jurnal : Sistem kendali robot pengintai menggunakan kontrol komputer berbasis mikrokontroler arduino.
- Penulis : Al Hafiz Amrillah, Hastha Sunardi, Zulkifli.
- ISSN/VOL/Tahun/Halaman : 2477-3786/06/2015/21-26.

Sistem Kendali Robot Pengintai Menggunakan Kontrol Komputer Berbasis Mikrokontroler Arduino. Saat ini teknologi didunia telah sangat berkembang sangat pesat. Di beberapa Negara yang perkembangan teknologinya telah maju, teknologi akan robot bukanlah yang tidak asing lagi sangat membantu memperingan pekerjaan terutama pekerjaan yang sanagt beresiko tinggi. Misalnya saja untuk memantau daerah berbahaya. Hal inilah yang menginspirasi untuk membuat robot pemantau. Untuk mengendalikan robot tersebut digunakan komunikasi berbasis wireless dengan menggunakan media frekuensi sebagai komunikasi / kontrol.

2. Nama Jurnal : JTE-ITP.
- Judul Jurnal : Pengendalian pintu pagar geser menggunakan aplikasi *smartphone* android dan mikrokontroler arduino melalui *bluetooth*.
- Penulis : Andi Syofian.
- ISSN/VOL/Tahun/Halaman : 2252-3472/05/2016/45-50.

Pengendalian Pintu Pagar Geser Menggunakan Aplikasi *Smartphone* Android dan Mikrokontroler Arduino Melalui *Bluetooth*. Pintu pagar merupakan alat

pembatas lahan antara rumah dan jalan, disamping itu pintu pagar juga berfungsi untuk keamanan dan kenyamanan sebagai tempat tinggal. Sebagai pengaman rumah, pagar dibuat tinggi dan dilengkapi dengan kunci pengaman agar hanya pemilik rumah saja yang bisa masuk. Selain itu dengan adanya pagar akan merasa nyaman karena tamu yang datang tidak langsung berdiri di depan pintu rumah kita. Seiring perjalanan waktu dan perkembangan teknologi, pagar dibuat se nyaman mungkin dengan membuat sistem buka tutup pintu pagar otomatis yang di kontrol dengan menggunakan remote control dari jarak jauh agar mempermudah kegiatan ke luar dan masuk rumah seperti kegiatan pergi bekerja, mengantar anak kesekolah, ibu pergi berbelanja atau anggota rumah lainnya yang melakukan kegiatan di luar rumah. Dengan adanya sistem kontrol otomatis ini penulis berharap bahwa pemilik rumah tidak bersusah payah menggeser dan mendorong pintu pagar yang banyak menghabiskan waktu dan tenaga, sedangkan bagi yang berada di atas kendaraannya merasa enggan beranjak turun dari kendaraannya hanya untuk membuka maupun menutup kembali pintu pagar yang dirasa kurang efisiensi waktu. Namun dilihat dari efisiensi penggunaannya, menggunakan remote control sebagai media membuka dan menutup pintu pagar secara otomatis kurang menguntungkan juga, terkadang remote control tersebut lupa di bawa dan tertinggal dirumah, sehingga orang yang berada di luar rumah bersusah payah untuk membuka pintu pagar. Permasalahan tersebut dapat di atasi dengan mengganti remote control tersebut dengan sebuah Handphone Android. Pada zaman sekaang ini handphone merupakan suatu kebutuhan

sehari-hari bagi setiap manusia karena pentingnya sebagai media komunikasi dan informasi yang dapat di akses secara instan dimanapun dan kapanpun maka dari itu handphone selalu dibawa dan berada didekat kita. Dengan alasan diatas maka penulis mencobameningkatkan fungsi handphone yang biasanya dipergunakan sebagai alat komunikasi juga dapat difungsikan sebagai pengganti remote control untuk media pengontrol pintu pagar. Pada penulisan ini, penulis membahas membuat alat pengendali pintu pagar dengan memanfaatkan teknologiBluetooth pada Handphoneyang dihubungkan ke modul bluetooth pada Arduino, sebagai input untuk membuka dan menutup pintu pagar secara otomatis. Alat ini merupakan serangkaian komponen berbentuk miniatur sebuah pintu yang dapat bergeser secara otomatis yang dikontrol menggunakan program mikrokontroler Arduino.

3. Nama Jurnal : Jurnal Teknik FPTK UPI.
 Judul Jurnal : Pengontrolan alat elektronika melalui media *Wi-Fi* berbasis .Raspberry Pi.
 Penulis : Maya Rahayu, Arjuni Budi P., Erik Haritman.
 ISSN/VOL/Tahun/Halaman : 1412-3762/13/2014/35-42.

Pengontrolan Alat Elektronika Melalui Media *Wi-Fi* Berbasis Raspberry Pi. Seiring dengan lajunya perkembangan teknologi, kesibukan karena tuntutan pekerjaan dan rutinitas sehari-hari mengakibatkan manusia sekarang tidak memiliki banyak waktu luang untuk melakukan berbagai hal. Teknologi menjadi hal yang sangat berguna bagi kehidupan manusia, mulai dari teknologi mekanik, listrik, dan tentunya teknologi telekomunikasi di era

globalisasi seperti sekarang sangat membantu aktivitas manusia agar lebih mudah dan lebih efisien. Teknologi pengontrolan alat elektronika adalah salah satu teknologi yang tentunya akan sangat membantu manusia dalam melakukan berbagai hal terutama dalam sebuah alat elektronika yang bertingkat, sehingga manusia bisa kapan saja mengontrol barang-barang elektronik yang ada dalam sebuah alat elektronika. Pada penelitian ini pengontrolan alat elektronika digunakan untuk mengendalikan alat-alat elektronika pada sebuah alat elektronika bertingkat, sehingga operator cukup mengontrol dari PC atau smartphoneyang telah dihubungkan dengan *Wi-Fi*. Dalam hal ini pengontrolan menggunakan Raspberry Pi yang memiliki beberapa keunggulan seperti low power dan relatif mudah apabila dihubungkan dengan web server dibandingkan dengan mikrokontroler.

4. Nama Jurnal : Jurnal Teknik Elektro dan Komputer.
 Judul Jurnal : Pengendali saklar listrik melalui ponsel pintar Android.
 Penulis : Vidy Masinambow.
 ISSN/VOL/Tahun/Halaman : 2301-8402/-/2014/01-09.

Pengendali Saklar Listrik Melalui Ponsel Pintar Pintar android. Sebagian besar peralatan yang tercipta baik untuk keperluan rumah tangga, perkantoran, pertokoan maupun industri pemakaiannya menggunakan tenaga listrik, yang juga berarti kebutuhan akan listrik terus meningkat. Tak lepas dari itu persediaan listrik saat ini sangatlah terbatas, hal itu menuntut kita untuk menghemat penggunaan listrik, itu dapat kita lakukan dengan menggunakan

secara optimal sesuai dengan kebutuhan, yang sekaligus akan menghemat biaya pengeluaran penggunaan listrik kita. Begitu juga dengan perkembangan ponsel pintar dengan sistem operasi android yang mendominasi pasaran ponsel dunia semakin banyak tersedia di pasaran dengan harga yang semakin terjangkau. Sistem operasi android sendiri bersifat sistem operasi open source yang dapat dimodifikasi sesuai dengan keperluan. Hal ini menumbuhkan minat developer software mobile untuk dapat membuat perangkat lunak yang bermanfaat dalam memenuhi kebutuhan manusia sehari-hari. Dengan memanfaatkan perangkat keras yang sudah terdapat di ponsel pintar android berupa pengaturan wifi maka developer dapat membuat aplikasi berdasarkan fungsi tersebut. Selain itu dalam proses pembuatan aplikasi tentunya tidak berbayar dan dapat dilakukan dengan bebas atau open source. Perkembangan mikrokontroler yang semakin pesat membuat beberapa pengembang membuat suatu proyek arduino sebagai design system minimum mikrokontroler yang di buka secara bebas dengan modul yang menggunakan mikrokontroler AVR dan menggunakan seri yang lebih canggih, sehingga dapat digunakan untuk membangun sistem elektronika berukuran minimalis namun handal dan cepat. Hal ini menarik minat penulis untuk menggunakan mikrokontroler ini dan ponsel pintar android untuk membuat suatu sistem pengendali saklar listrik.

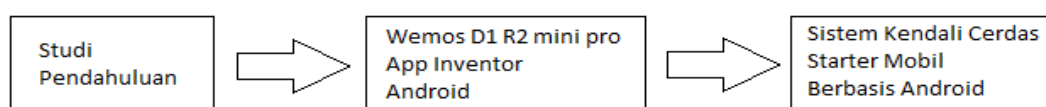
5. Nama Jurnal : Jurnal Teknik Informatika.
- Judul Jurnal : Sistem Kendali Jarak Jauh Untuk Kontrol
Buka Dan Tutup Pintu Dengan
Mikrokontroller AT89S51.
- Penulis : Munandar Arif.
- ISSN/VOL/Tahun/Halaman : 2301-9425/09/2015/63-68.

Sistem Kendali Jarak Jauh Untuk Kontrol Buka Dan Tutup Pintu Dengan Mikrokontroler AT89S51. Dalam hal keamanan adakalanya setiap orang membutuhkan sebuah ruangan pribadi di mana dalam ruangan tersebut disimpan peralatan-peralatan, benda-benda atau apapun yang tidak ingin diketahui oleh orang lain. Sehingga diperlukan sebuah *remote control* untuk membantu mengamankan pintu tersebut. Alasan digunakannya *remote control* sebagai pengendali jarak jauh agar pengguna tidak perlu mengalami kesulitan ketika akan membuka/menutup pintu, dan menghidupkan alat elektronik lainnya. Penelitian ini menggunakan *remote control* biasa untuk pengendalian yaitu teknologi *infrared*, tidak menggunakan perangkat pintar seperti Android, sehingga sistem kendali ini masih memiliki banyak kekurangan seperti sinyal *infrared* tidak boleh terhalang agar bisa melakukan pengendalian.

2.5 Kerangka Pikir

Sekaran (1992) mengemukakan bahwa, kerangka berfikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting dalam (Sugiyono, 2014: 60)

Adapun kerangka pemikiran dari penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 2.14 Kerangka Pikir
(Sumber: Data Penelitian, 2017)

Langkah pertama adalah melakukan studi pendahuluan yaitu berupa analisa masalah sehingga dilakukannya penelitian ini dan studi literatur tentang referensi yang berhubungan dengan topik penelitian ini. Referensi diperoleh dari buku teks, *ebook*, jurnal penelitian, dan *datasheet* komponen elektronika yang digunakan. Selanjutnya merancang sistem kendali cerdas menggunakan mikrokontroler Wemos untuk pengatur pengendalian sistem. Wemos diprogram menggunakan *software* Arduino IDE, dan aplikasi Android untuk *remote control* dibangun dengan menggunakan *software* App Inventor sehingga menghasilkan sistem kendali cerdas starter mobil yang bisa digunakan untuk mengontrol menyala dan berhentinya mesin mobil secara manual dan otomatis.

BAB III METODE PENELITIAN

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Secara umum data yang telah diperoleh dari penelitian dapat digunakan untuk memahami, memecahkan, dan mengantisipasi masalah. (Sugiyono, 2014: 2-3)

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

3.1.1 Waktu Penelitian

Setiap rancangan penelitian perlu dilengkapi dengan jadwal kegiatan yang akan dilaksanakan (Sugiyono, 2014: 286). Berikut ini adalah tabel jadwal kegiatan yang dilakukan selama penelitian berlangsung.

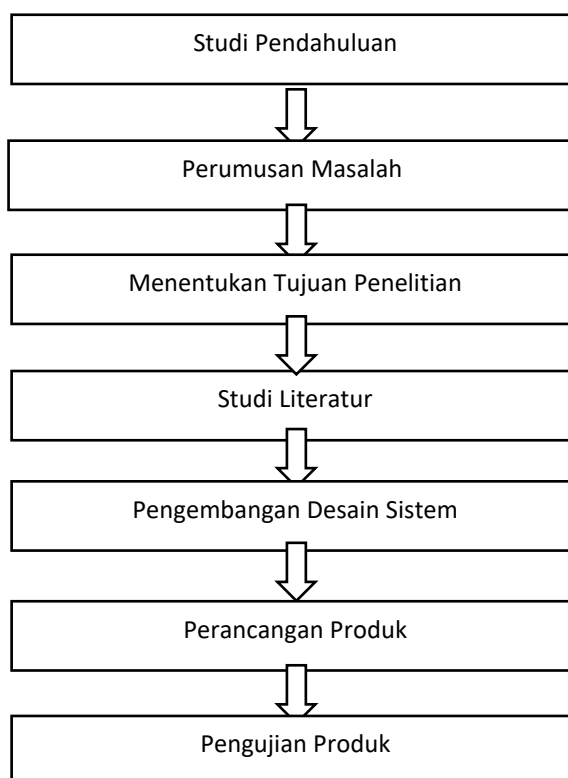
Tabel 3.1 Waktu Penelitian

| Kegiatan | Waktu Kegiatan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------|---|---|---|----------|---|---|---|----------|---|---|---|----------|---|---|---|----------|---|---|---|----------|---|---|---|--|--|--|--|
| | Mar 2017 | | | | Apr 2017 | | | | May 2017 | | | | Jun 2017 | | | | Jul 2017 | | | | Agu 2017 | | | | | | | |
| | Minggu | | | | Minggu | | | | Minggu | | | | Minggu | | | | Minggu | | | | Minggu | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | |
| Pemilihan Topik | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pengajuan Judul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Penyusunan BAB I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3.2 Tahap Penelitian

Tahap penelitian atau desain penelitian merupakan langkah-langkah sistematis dalam melakukan penelitian. (Kuncoro, 2009) menyatakan bahwa desain penelitian menggambarkan apa yang akan dilakukan oleh peneliti dalam terminologi teknis. Dalam hal ini, desain penelitian harus mencakup tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian (Sudaryono, 2015: 157).

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap atau langkah seperti terdapat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. 1 Tahap Penelitian
(Sumber: Data Penelitian, 2017)

Berikut ini adalah penjelasan dari tahap-tahap penelitian yang ada pada gambar di atas.

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan langkah awal tahap penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang berkaitan dengan topik penelitian, sehingga peneliti mengetahui masalah sesungguhnya yang harus dipecahkan.

2. Perumusan Masalah

Pada tahap ini peneliti merumuskan masalah yang merupakan alasan penelitian ini dilakukan. Perumusan masalah ini bertujuan agar peneliti mengetahui permasalahan secara spesifik sehingga dapat lebih mudah dan fokus untuk menyelesaikan masalah tersebut melalui penelitian.

3. Menentukan Tujuan Penelitian

Peneliti menentukan tujuan penelitian yaitu menciptakan sebuah alat kendali cerdas yang mampu menggantikan fungsi saklar mobil untuk menyalakan/mematikan mobil secara manual dan otomatis yang bisa dioperasikan secara wireless melalui *Wi-Fi* menggunakan perangkat Android.

4. Studi Literatur

Peneliti melakukan studi literatur dengan mengumpulkan, membaca, dan memahami referensi teoritis yang berasal dari buku-buku teori, buku elektronik (*e-book*), jurnal-jurnal penelitian, *datasheet* komponen, dan sumber pustaka otentik lainnya yang berkaitan dengan penelitian. Referensi ini antara lain yang berhubungan dengan topik penelitian yaitu sistem kendali cerdas, *Wi-Fi*, *smart car*, mikrokontroler Arduino, Android, dan App Inventor.

5. Pengembangan Desain Sistem

Tahap ini adalah tahap perancangan desain sistem atau model dari alat yang akan dibuat. Desain sistem terdiri dari blok diagram sistem dan gambaran sistem secara keseluruhan.

6. Perancangan Produk

Pada tahap ini peneliti melakukan perancangan produk yang terdiri dari perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras terdiri dari perancangan mekanik dan perancangan elektrik. Sedangkan perancangan perangkat lunak terdiri dari perancangan aplikasi Android dan perancangan program Wemos.

7. Pengujian Produk

Pengujian produk dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan alat yang telah dibuat. Pada tahap ini terdapat dua macam pengujian yaitu pengujian *hardware* dan pengujian *software*.

3.3 Peralatan yang digunakan

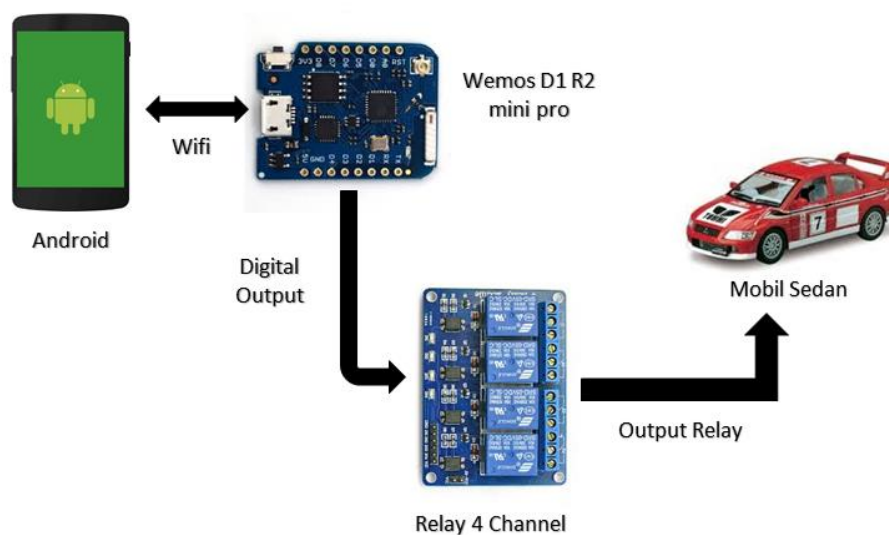
Pada perancangan sistem ini, dibutuhkan beberapa alat, bahan, serta program aplikasi pendukung, yang dikelompokkan menjadi 3 bagian, yaitu perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*) dan alat penunjang.

Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan antara lain laptop, *smartphone* Android, modul *Wi-Fi* Wemos D1 Mini Pro, dan sebuah mobil. Perangkat lunak (*software*) yang digunakan antara lain sistem operasi Windows 7, sistem operasi Android 6.0.1, Arduino IDE 1.8.6, dan App Inventor (diakses secara online

melalui *browser* pada laptop). Sedangkan alat penunjang yang digunakan dalam membangun alat ini antara lain solder listrik, timah, *multimeter* (alat ukur), tang potong dan obeng.

3.4 Desain Sistem

Berikut adalah gambaran desain sistem alat kendali secara keseluruhan.



Gambar 3. 2 Desain Sistem
(Sumber: Data Penelitian, 2017)

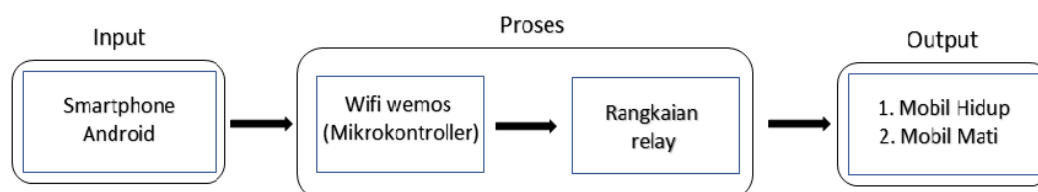
Sistem alat kendali terdiri dari dua bagian besar, yaitu aplikasi perangkat lunak yang akan digunakan untuk sistem pengontrolan berbasis Android dan sistem perangkat keras yang berperan dalam sisi mekanisme sistem. Aplikasi perangkat lunak dibuat dengan menggunakan program aplikasi App Inventor yang memungkinkan *user* untuk dapat mengakses kunci kontak yang digunakan untuk menyalakan dan mematikan mobil dari perangkat yang memiliki sistem operasi Android. Sistem perangkat keras menggunakan beberapa komponen penting yaitu

sebuah modul *Wi-Fi* Wemos D1 Mini Pro, relay 4, mobil dan sebuah perangkat Android.

Android terhubung dengan mikrokontroler melalui *Wi-Fi* yang dipancarkan perangkat itu sendiri yang kemudian diterima oleh modul *Wi-Fi* Wemos.. Perintah yang diterima dari android diolah di dalam mikrokontroler yang terdapat didalam wemos untuk kemudian diteruskan sebagai output wemos yang akan dihubungkan kedalam *input* relay, selanjutnya *output* relay akan dihubungkan langsung kedalam perangkat kunci kontak mobil.

3.4.1 Prinsip Kerja Sistem

Prinsip kerja sistem alat kendali pada penelitian ini dapat dijelaskan melalui gambar blok diagram dibawah ini.



Gambar 3. 3 Blok Diagram Sistem
(Sumber: Data Penelitian, 2017)

Sistem terdiri dari tiga bagian, yaitu *input*, *proses*, dan *output*. *Input* merupakan sebuah *smartphone* yang telah terinstal aplikasi yang akan digunakan untuk sistem pengontrolan berbasis Android. Untuk menghubungkan *smartphone* dengan mikrokontroler melalui jaringan *Wi-Fi*, digunakan sebuah modul *Wi-Fi* Wemos D1 Mini Pro. Setelah terhubung mikrokontroler akan menerima data keluaran yang dikirim melalui android. Selanjutnya hasil masukan dari aplikasi

android akan diolah didalam program mikrokontroller yang akan berfungsi sebagai pengatur koil dari relay. Data yang keluar dari *output* mikrokontroller berupa *Digital Output* akan di teruskan kepada *input* koil relay. Prinsip kerja relay ini sama dengan saklar namun pengontrol saklar ini terdapat pada koil relay yang di hubungkan kepada *output* mikrokontroller. Apabila koil relay mendapat masukan dari mikrokontroller maka kontak relay akan terhubung, dan apabila koil relay tidak menerima masukan dari mikrokontroller maka kontak relay tidak akan terhubung. *Output* dari relay inilah yang akan dihubungkan kedalam kontak mobil agar mobil dapat menyala ataupun mati

3.5 Perancangan Produk

3.5.1 Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik merupakan desain kontruksi dan susunan dari komponen-komponen mekanik yang digunakan dalam membangun alat. Pada penelitian ini peneliti menggunakan *acrylic* berukuran 22,5 x 23,5 cm sebagai *base plat* komponen-komponen mekanik maupun elektrik seperti *module* wifi dan relay. Pada setiap sudut *base plat* dibuat lubang dengan diameter 3 mm untuk memasang *spacer screw* yang berfungsi sebagai kaki atau penopang. Salah satu sisi kotak dilubangi untuk tempat keluarnya kabel yang akan dihubungkan kedalam kontak mobil.

3.5.2 Perancangan Elektrik

Perancangan elektrik terdiri dari beberapa rangkaian yang memiliki fungsi tertentu dan saling berhubungan membentuk sebuah sistem. Alat ini dikontrol oleh sebuah mikrokontroler modul *Wi-Fi Wemos D1 Mini Pro*, dan rangkaian relay. Untuk lebih jelasnya akan dibahas pada penjelasan berikut.

A. Perancangan Mikrokontroler Wemos

Modul *Wi-Fi Wemos D1 Mini Pro* membutuhkan daya tegangan DC 5 volt yang didapat melalui *Adaptor*. Pin RST merupakan reset, jika dihubungkan sementara dengan GND (tegangan negatif) akan mereset sistem Wemos. Agar pin RST ini bisa berfungsi maka digunakan sebuah tombol (*microswitch*) yang berfungsi untuk mereset modul ketika dibutuhkan. Agar modul Wemos bisa berkomunikasi dengan relay maka digunakan kabel yang akan menghubungkan dari pin *digital output* wemos menuju pin *input* relay. *Ouput* mikrokontroller yang digunakan adalah D4 sebagai fungsi menghidupkan dan mematikan sumber tegangan mesin mobil, D5 digunakan sebagai fungsi menyalakan aksesoris serta lampu indikasi mobil, D6 digunakan sebagai fungsi menyalakan mobil, dan D7 digunakan sebagai fungsi *starter* mobil.

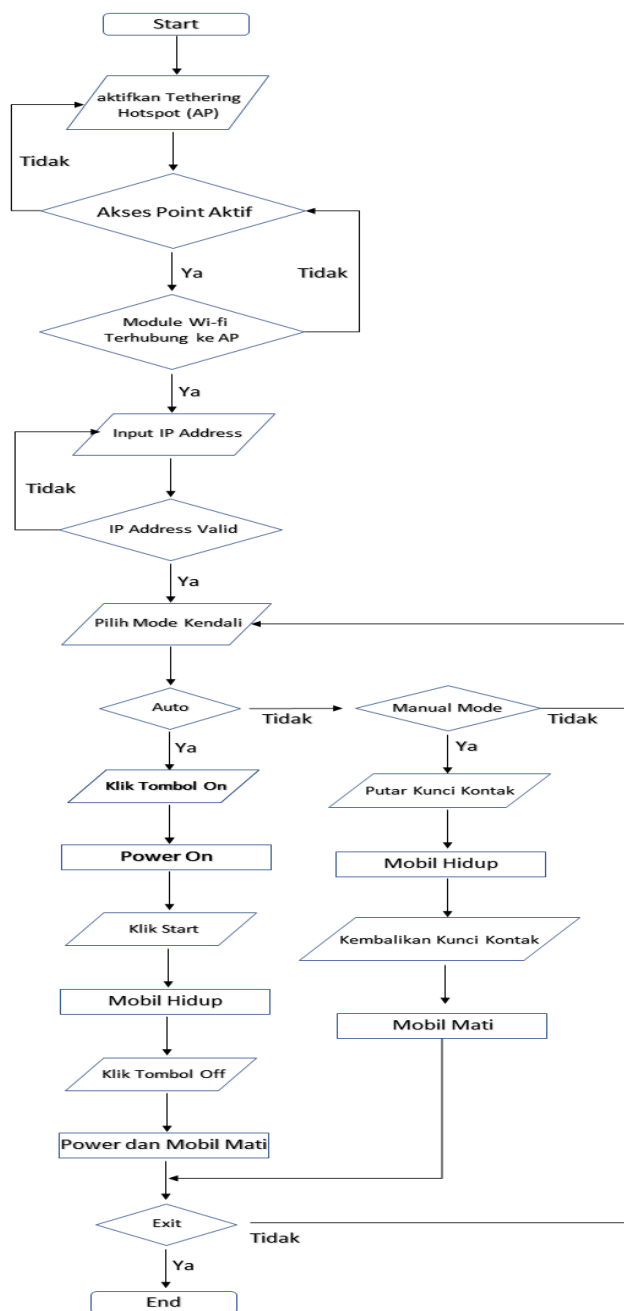
3.6 Perancangan Perangkat Lunak/Aplikasi

3.6.1 Perancangan Aplikasi Android

Perangkat lunak aplikasi digunakan untuk mengontrol perangkat keras sistem dan menyediakan antar muka layanan bagi penggunanya. Aplikasi yang digunakan adalah berbasis sistem operasi Android yang terpasang pada *smartphone*.

A. Flowchart Aplikasi

Flowchart adalah diagram alir yang menjelaskan aliran program sehingga mudah dipahami. Berikut adalah *flowchart* dari aplikasi Android.



Gambar 3. 4 Flowchart Aplikasi
(Sumber: Data Penelitian, 2017)

Pada saat aplikasi dijalankan, akan muncul tombol untuk mengaktifkan *Tethering Hotspot (Access Point)*. Setelah aktif, modul *Wi-Fi* akan terhubung dengan *Access Point* dan mendapatkan *IP Address*. Kemudian masuk kedalam menu *setting* untuk meng-*input IP Address* pada *textbox* yang tersedia. Jika *IP*

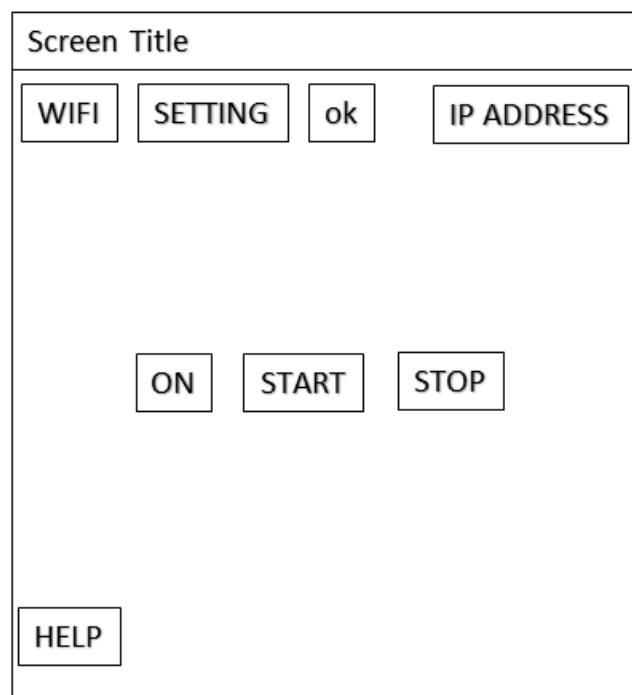
Address valid, maka perangkat Android akan terhubung dengan alat kendali. Selanjutnya didalam aplikasi akan terdapat beberapa tombol, Tombol *ON* untuk menghidupkan *Power* mesin mobil, Tombol *Start* untuk menghidupkan mobil, dan tombol *OFF* untuk mematikan mobil.

B. Rancangan Antarmuka Aplikasi

Berikut ini adalah desain tampilan aplikasi Android untuk mengendalikan mobil.

1. Rancangan Antarmuka menu utama

Pada menu utama terdapat beberapa tombol, label dan sebuah *textbox*, seperti yang terlihat pada gambar berikut ini.

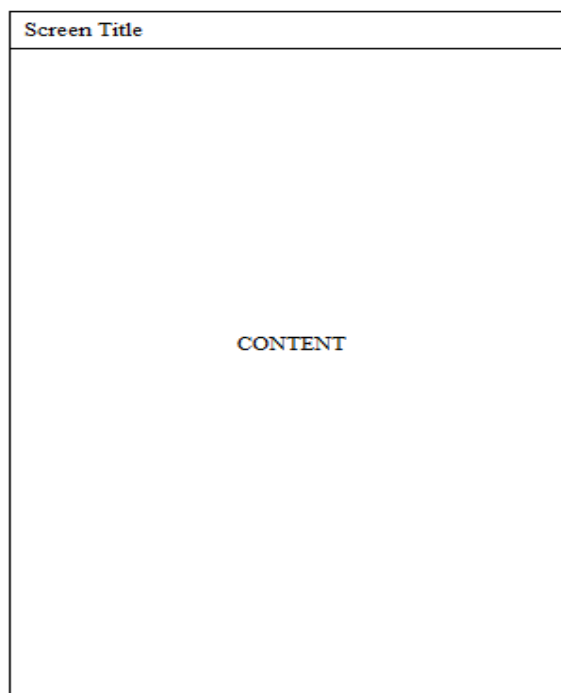


Gambar 3. 5 Rancangan Antarmuka Aplikasi
(Sumber: Data Penelitian, 2017)

Tombol “*WIFI*” merupakan *shortcut* menuju pengaturan *Tethering Hotspot* pada sistem operasi Android, Tombol “*Setting*” untuk menampilkan *text box* untuk mengisi *IP Address*, Sedangkan tombol *OK* untuk menutup kembali tampilan *text box*. Selain itu juga terdapat 3 buah tombol control yaitu *ON* untuk menghidupkan *power* mesin, *Start* untuk menyalakan mesin, dan *Stop* untuk mematikan mesin.

2. Rancangan Antarmuka Menu *Help* dan *About*

Antarmuka menu *Help* dan *About* memiliki tampilan yang sama yaitu berisi *text area (content)*. Pada menu *Help* berisi tentang cara penggunaan aplikasi dan fungsi dari masing-masing tombol. Sedangkan menu *About* menampilkan keterangan dari aplikasi, nomor versi, logo dan identitas peneliti. Berikut adalah desain antarmukanya.

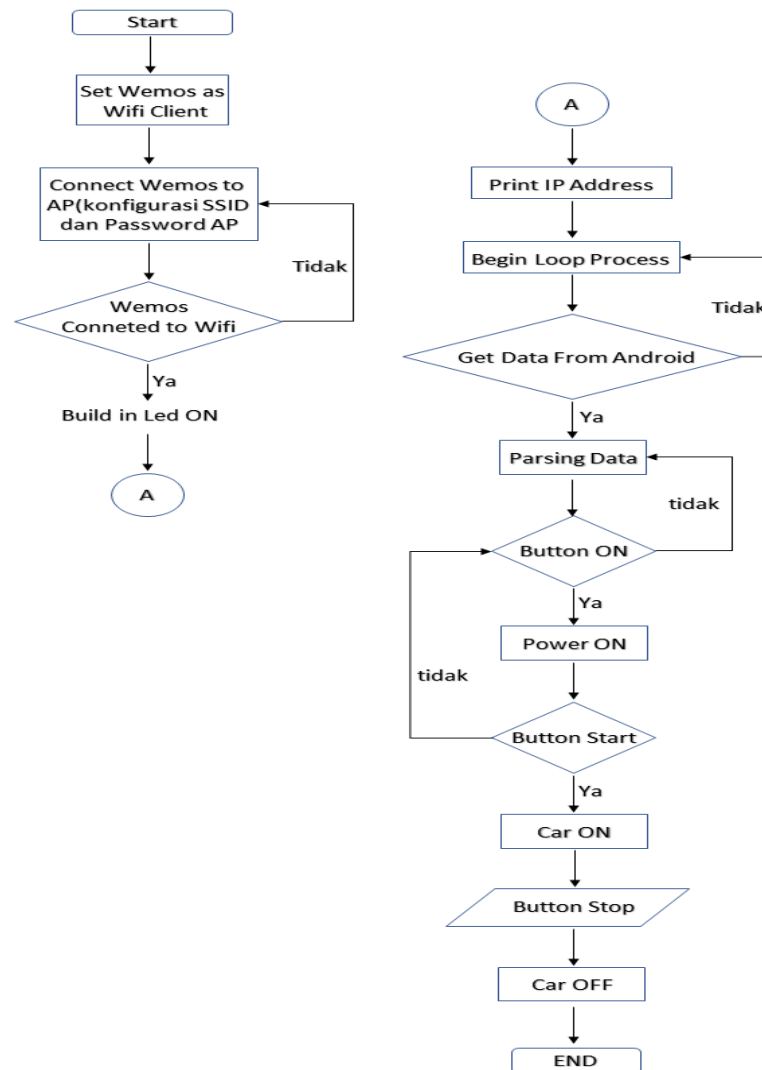


Gambar 3. 6 Rancangan Antarmuka Menu *Help* dan *About*
(Sumber: Data Penelitian, 2017)

3.6.2 Perancangan Program

A. Program Modul Wi-Fi Wemos

Berikut adalah *flowchart* program modul *Wi-Fi* Wemos D1 Mini Pro.



Gambar 3. 7 Flowchart Wemos
(Sumber: Data Penelitian, 2017)

Pada alat kendali ini, modul *Wi-Fi* Wemos digunakan sebagai *client*, sedangkan server atau *Access Point* adalah perangkat Android. Pada program Wemos didefinisikan SSID dan *password Tethering Hotspot (Access Point)*

perangkat Android yang akan digunakan sebagai pengendali. Jika modul Wemos berhasil terhubung dengan Access Point, maka *built in led* pada modul akan menyala dan *IP Address* akan di-*print* melalui *serial monitor*. *IP Address* yang didapatkan Wemos di-*input* pada aplikasi Android sehingga Wemos akan terhubung dengan aplikasi dan bisa menerima atau mengirim data sesuai dengan perintah yang diberikan oleh perangkat Android. Data yang dikirim dari perangkat Android akan diterima oleh mikrokontroler Wemos untuk mengeksekusi program yang ada pada mikrokontroler.

3.7 Metode Pengujian Produk

Pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan alat yang telah dibuat. Terdapat dua tahap pengujian pada proses ini, yaitu pengujian *hardware* (perangkat keras) dan pengujian *software* (perangkat lunak).

3.7.1 Pengujian *Hardware*

Pada pengujian perangkat keras dilakukan dua kali pengujian yaitu pengujian perbagian rangkaian dan pengujian secara keseluruhan.

A. Pengujian Modul *Wi-Fi* Wemos D1 R2 Mini Pro

Pengujian ini dilakukan dengan cara menghubungkan modul Wemos ke laptop yang telah terinstal IDE Arduino menggunakan kabel *micro* USB. Pada IDE Arduino dimasukkan kode program *Wi-Fi Client* yang berfungsi untuk

menguji apakah modul *Wi-Fi* bisa terkoneksi dengan *Wi-Fi* pada *smartphone* Android (*Access Point*).

B. Pengujian Mikrokontroler Wemos D1R2 Mini Pro

Pengujian ini bertujuan untuk mengecek apakah mikrokontroler dapat bekerja dengan baik membaca data masukan yang dikirim dari android. Pada IDE Arduino dimasukkan kode program *Blinkink* yang berfungsi untuk menguji apakah *output* dari mikrokontroller dapat bekerja dengan baik.

C. Pengujian Rangkaian Secara Keseluruhan

Pada tahap ini, pengujian dilakukan dengan cara menggabungkan seluruh rangkaian elektrik. Kemudian program sistem kendali cerdas yang telah ditulis di-*upload* ke mikrokontroler sehingga bisa dilakukan pengujian menggunakan objek yaitu mobil.

3.7.2 Pengujian Software

Pengujian *software* (perangkat lunak) terdiri pengujian aplikasi Android dan program Wemos. Pengujian ini dilakukan dengan pengujian sistem kerja alat yang dikontrol melalui aplikasi Android yang telah diimplementasikan pada mikrokontroler Wemos.