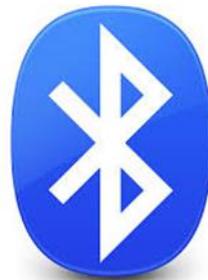


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sejarah *Bluetooth*

Bluetooth adalah spesifikasi industri untuk jaringan kawasan pribadi (*personal area network* atau *PAN*) tanpa kabel. *Bluetooth* menghubungkan dan dapat dipakai untuk melakukan tukar-menukar informasi di antara peralatan-peralatan. Spesifikasi dari peralatan *Bluetooth* ini dikembangkan dan didistribusikan oleh kelompok *Bluetooth Special Interest Group*. *Bluetooth* beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 Ghz dengan menggunakan sebuah *frequency hopping traceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara real time antar *host-host Bluetooth* dengan jarak terbatas. Kelemahan teknologi ini adalah jangkauannya yang pendek dan kemampuan transfer data yang rendah.



Gambar 2.1 Logo *Bluetooth*

(Sumber : wahyuagung.com/logo-bluetooth.html diakses 18 agustus 2016 diakses pukul 19.00)

Nama “*Bluetooth*” berasal dari nama raja di akhir abad sepuluh, Harald Blatand (Abad 10) yang di Inggris juga dijuluki Harald *Bluetooth* kemungkinan karena memang giginya berwarna gelap. Ia adalah raja Denmark yang telah berhasil menyatukan suku-suku yang sebelumnya berperang, termasuk suku dari wilayah yang sekarang bernama Norwegia dan Swedia. Bahkan wilayah Scania di Swedia, tempat teknologi *Bluetooth* ini ditemukan juga termasuk daerah kekuasaannya. Kemampuan raja itu sebagai pemersatu juga mirip dengan teknologi *Bluetooth* sekarang yang bisa

menghubungkan berbagai peralatan seperti komputer personal dan telepon genggam. Sedangkan logo *Bluetooth* berasal dari penyatuan dua huruf Jerman yang analog dengan huruf H dan B (singkatan dari Harald Bluetooth), yaitu (Hagall) dan (Balatand) yang kemudian di gabungkan.

Kelebihan yang dimiliki oleh sistem *Bluetooth* adalah :

1. *Bluetooth* dapat menembus dinding, kotak, dan berbagai rintangan lain walaupun jarak transmisinya hanya sekitar 30 kaki atau 10 meter.
2. *Bluetooth* tidak memerlukan kabel ataupun kawat.
3. *Bluetooth* dapat mensinkronisasi basis data dari telepon genggam ke komputer.
4. Dapat digunakan sebagai perantara modem.

Kekurangan dari sistem *Bluetooth* adalah :

1. Sistem ini menggunakan frekuensi yang sama dengan gelombang LAN standar.
2. Apabila dalam suatu ruangan terlalu banyak koneksi *Bluetooth* yang digunakan, akan menyulitkan pengguna untuk menemukan penerima yang diharapkan.
3. Banyak mekanisme keamanan *Bluetooth* yang harus diperhatikan untuk mencegah kegagalan pengiriman atau penerimaan informasi.
4. Di Indonesia, sudah banyak beredar virus-virus yang disebarkan melalui *Bluetooth* dari *handphone*.

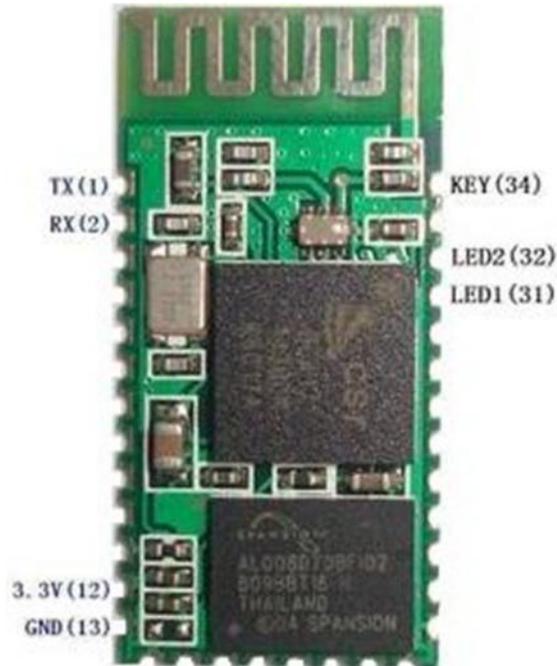
Sumber :

²<http://id.wikipedia.org/wiki/Bluetooth> (diakses pada tanggal Mei 2016)

2.1.1 Modul Bluetooth HC-06

Bluetooth HC06 adalah bluetooth yang memiliki komunikasi serial UART dalam penerimaan dan pengiriman datanya. Bluetooth HC06 memungkinkan dapat berkomunikasi langsung dengan mikrokontroler melalui jalur TX dan RX yang terdapat pada pin out nya. Pada dasar

nya, bluetooth HC06 hanya dapat diknfigurasi sebagai *slave* tidak bisa digunakan sebagai master. Berikut adalah bentuk fisik dari bluetooth HC06:



Gambar 2.2 Bentuk fisik bluetooth HC-06 dan pin out
(Sumber :wahyuagung.com/logo-bluetooth.html diakses 18 agustus 2016 pukul 19.00)

Bluetooth HC-06 memiliki spesifikasi dalam penggunaannya antara lain:

- a. Sensitivitas -80dBm (Typical)
- b. Daya transmit RF sampai dengan +4dBm.
- c. Operasi daya rendah 1,8V - 3,6V I/O.
- d. Kontrol PIO.
- e. Antarmuka UART dengan baudrate yang dapat diprogram.

Bluetooth HC-06 memiliki *command* set dalam melakukan perubahan baud rate, nama Bluetooth, perubahan password dan yang lainnya dengan memanfaatkan jalur TX dan RX. Konfigurasi dilakukan pada pc dengan menggunakan *hyper terminal* dan Bluetooth yang sudah terkoneksi dengan PC (*personal computer*) yang telah melalui rs232. Berikut adalah *command* set utama yang digunakan antara lain:

1. *Command AT*

Command AT digunakan untuk melakukan test Bluetooth. Untuk mengetahui jika Bluetooth dapat berfungsi atau tidak, ketika *command* "AT" dikirimkan maka akan mendapatkan respon balik, atau Bluetooth akan mengirimkan *command* "OK" melalui jalur TX Bluetooth.

2. *Command "AT+BAUD"*

Untuk melakukan perubahan baud rate yang digunakan dengan mengirimkan "AT+BAUD". Sebagai contoh "AT+BAUD1", "1" setelah baud mengartikan baud rate yang digunakan. Respon yang akan diterima ketika proses penggantian baud rate selesai yaitu Bluetooth akan mengirimkan "OK" melalui jalur TX Bluetooth.

3. *Command "AT+NAME (device name)"*

Command "AT+NAME (device name)" digunakan untuk melakukan perubahan nama device bluetooth, sebagai contoh "AT+NAMETEST" yang berarti bahwa Bluetooth tersebut bernama test ketika di deteksi oleh perangkat lain. Ketika *command* telah berhasil dikirimkan maka respon balik yang akan di dapatkan adalah "OK set name" namun, jika tidak berhasil atau gagal maka respon yang diterima adalah "FAIL".

4. *Command "AT+PINxxxx"*

Command "AT+PINxxxx" digunakan untuk melakukan perubahan pin. Pin Bluetooth akan muncul ketika hardware lain akan melakukan koneksi ke Bluetooth HC05. Proses setting hanya bisa dilakukan pada saat Bluetooth module dalam kondisi tidak terhubung/paired dengan device lain, hal ini bisa dilihat dari nyala led pada modul. Jika led menyala berkedip berarti bluetooth module ini tidak terkoneksi dengan device bluetooth lain.

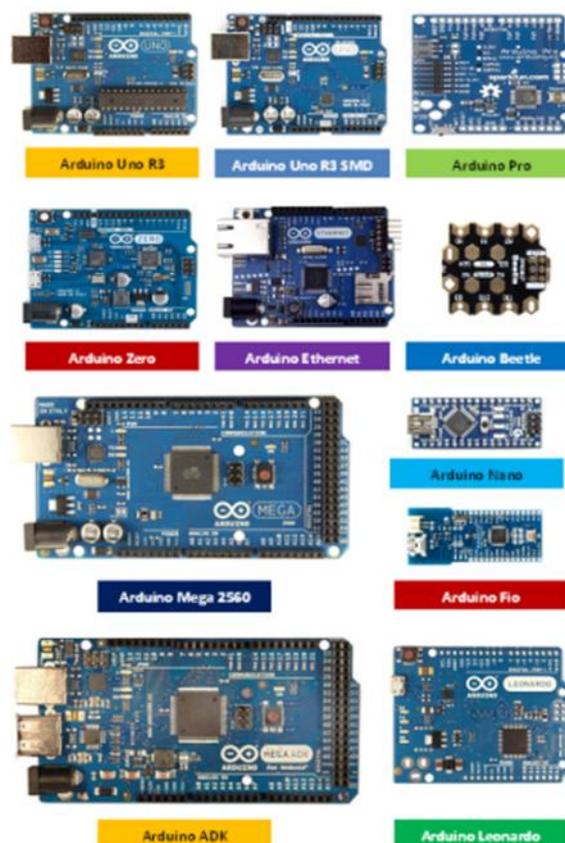
5. *Command "AT+VERSION"*

Command “AT+VERSION” digunakan untuk mengetahui versi Bluetooth. Ketika *command* dikirimkan maka bluetooth akan mengirim respon balik yaitu dengan mengirimkan versi bluetoothnya, jika bluetooth yang digunakan adalah HC-06 maka respon yang dikirimkan adalah “Linvor1.5”(Maulana, Anton. 2014)

2.2 Arduino

Arduino adalah papan rangkaian elektronik (*electronic board*) *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu, sebuah chip mikrokontroler. Mikrokontroler itu sendiri adalah suatu chip atau IC (*Integrated Circuit*) yang bisa di program menggunakan komputer. Program yang direkam bertujuan agar rangkaian elektronik dapat membaca input , memproses, dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Outputnya itu bisa berupa sinyal, besaran tegangan, lampu, suara, getara, gerakan, dan sebagainya.

³Saftari,Firmansyah. *Proyek Robotik Keren Dengan Arduino*, (JAKARTA;PT Elex Media Komputindo,2015).



Gambar 2.3 Macam-Macam jenis *Arduino*

(Sumber :Purbakawaca,Rady. 2015)

Saat ini *Arduino* sudah sangat populer dan sudah banyak dipakai untuk membuat/proyek-proyek seperti drum digital, pengontrol LED, web server, MP3 player, pengendali robot, pengendali motor, sensor suhu/kelembaban, pengontrol kamera, dsb. *Arduino* terdiri dari hardware berupa *Arduino Board* dan software berupa *Arduino IDE* (Integrated Development Environment). *Arduino* dihubungkan ke komputer melalui koneksi USB. Setelah itu kita bisa memulai menulis program menggunakan *Arduino IDE* untuk ditanam pada *Arduino Board* tersebut. Cara menanamkan program ke *Arduino* sangat mudah, setelah program selesai dibuat, kita tinggal klik tombol upload dan dalam beberapa detik program kita masuk ke dalam chip. *Arduino* memakai mikrokontroler Atmel AVR ATmega328.

Kelebihan *Arduino* yaitu tidak perlu perangkat chip programmer karena di dalamnya sudah ada bootloadernya akan menangani upload program dari komputer, sudah memiliki sarana komunikasi USB sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki port serial /RS323 bisa menggunakannya. Bahasa pemrograman relatif mudah karena software arduino dilengkapi dengan kumpulan library yang cukup lengkap. Memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bisa ditancapkan pada board *arduino*. Misalnya shield GPS, Ethernet, SD Card, dll.

⁴Djuandi,feri. *Pengenalan Arduino*. (tobuku:2011).

2.2.1 Arduino Uno

Hardware dalam arduino memiliki beberapa jenis, yang mempunyai kelebihan dan kekurangan dalam setiap papannya. Penggunaan jenis arduino disesuaikan dengan kebutuhan, hal ini yang akan mempengaruhi dari jenis prosesor yang digunakan. Jika semakin kompleks perancangan dan program yang dibuat, maka harus sesuai

pula jenis kontroler yang digunakan. Yang membedakan antara arduino yang satu dengan yang lainnya adalah penambahan fungsi dalam setiap papan circuitnya dan jenis mikrokontroler yang digunakan. Dalam tugas akhir ini, jenis arduino yang digunakan adalah arduino uno, dengan Gambar sebagai berikut

Gambar 2.4 Arduino Uno
(Sumber : Castle,Alex. 2013)

Hardware arduino uno memiliki spesifikasi sebagai berikut.

1. 14 pin IO Digital (pin 0–13)
Sejumlah pin digital dengan nomor 0–13 yang dapat dijadikan input atau output yang diatur dengan cara membuat program IDE.
2. 6 pin Input Analog (pin 0–5)
Sejumlah pin analog bernomor 0–5 yang dapat digunakan untuk membaca nilai input yang memiliki nilai analog dan mengubahnya ke dalam angka antara 0 dan 1023.
3. 6 pin Output Analog (pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11)
Sejumlah pin yang sebenarnya merupakan pin digital tetapi sejumlah pin tersebut dapat diprogram kembali menjadi pin output analog dengan cara membuat programnya pada IDE.
4. 6 pin Output Analog (pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11)

Sejumlah pin yang sebenarnya merupakan pin digital tetapi sejumlah pin tersebut dapat diprogram kembali menjadi pin output analog dengan cara membuat programnya pada IDE.

5. 6 pin Output Analog (pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11)

Sejumlah pin yang sebenarnya merupakan pin digital tetapi sejumlah pin tersebut dapat diprogram kembali menjadi pin output analog dengan cara membuat programnya pada IDE.

Papan Arduino Uno dapat mengambil daya dari USB port pada komputer dengan menggunakan USB charger atau dapat pula mengambil daya dengan menggunakan suatu AC adapter dengan tegangan 9 volt. Jika tidak terdapat power supply yang melalui AC adapter, maka papan Arduino akan mengambil daya dari USB port. Tetapi apabila diberikan daya melalui AC adapter secara bersamaan dengan USB port maka papan Arduino akan mengambil daya melalui AC adapter secara otomatis.

2.3 Software Arduino

Software arduino yang digunakan adalah driver dan IDE, walaupun masih ada beberapa *software* lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. IDE atau *Integrated Development Environment* suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan Arduino. IDE arduino merupakan *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan java. IDE arduino terdiri dari:

1. Editor Program

Sebuah *window* yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*

2. *Compiler*

Sebuah modul yang mengubah kode program menjadi kode biner bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa *processing*.

3. *Uploader*

Sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam

memory di dalam papan arduino.

Dalam bahasa pemrograman arduino ada tiga bagian utama yaitu struktur, variabel dan fungsi (Artanto, 2012:27)

1. Struktur Program Arduino

a. Kerangka Program

Kerangka program arduino sangat sederhana, yaitu terdiri atas dua blok. Blok pertama adalah *void setup()* dan blok kedua adalah *void loop*.

1) Blok Void setup ()

Berisi kode program yang hanya dijalankan sekali sesaat setelah arduino dihidupkan atau di-reset. Merupakan bagian persiapan atau instalasi program.

2). Blok *void loop()*

Berisi kode program yang akan dijalankan terus menerus. Merupakan tempat untuk program utama.

b. Sintaks Program

Baik blok *void setup loop ()* maupun blok function harus diberi tanda kurung kurawal buka “{“ sebagai tanda awal program di blok itu dan kurung kurawal tutup “}” sebagai tanda akhir program.

2. Variabel

Sebuah program secara garis besar dapat didefinisikan sebagai instruksi untuk memindahkan angka dengan cara yang cerdas dengan menggunakan sebuah variabel.

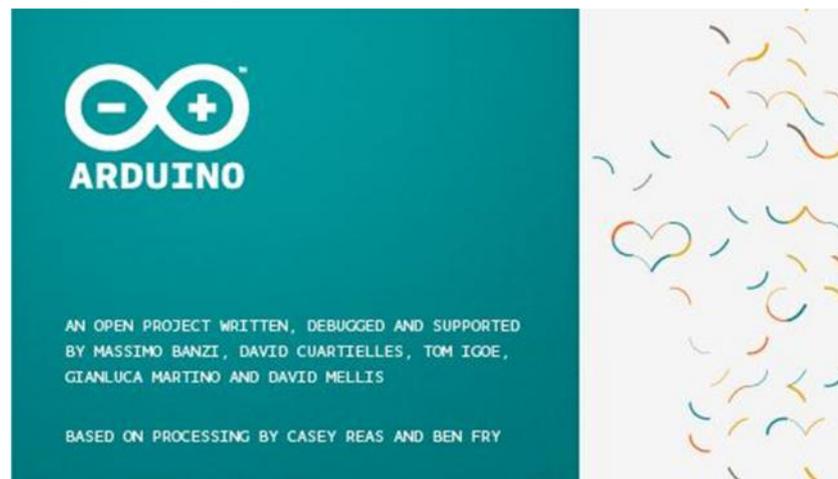
3. Fungsi

Pada bagian ini meliputi fungsi input output digital, input output analog, advanced I/O, fungsi waktu, fungsi matematika serta fungsi komunikasi. Pada proses Uploader dimana pada proses ini mengubah bahasa pemrograman yang nantinya dicompile oleh avr-gcc (avr-gcc compiler) yang hasilnya akan disimpan kedalam papan arduino. Avr-gcc compiler merupakan suatu bagian penting untuk software bersifat open source. Dengan adanya avr-gcc compiler, maka akan membuat

bahasa pemrograman dapat dimengerti oleh mikrokontroler. Proses terakhir ini sangat penting, karena dengan adanya proses ini maka akan membuat proses pemrograman mikrokontroler menjadi sangat mudah. Berikut ini merupakan Gambaran siklus yang terjadi dalam melakukan pemrograman Arduino:

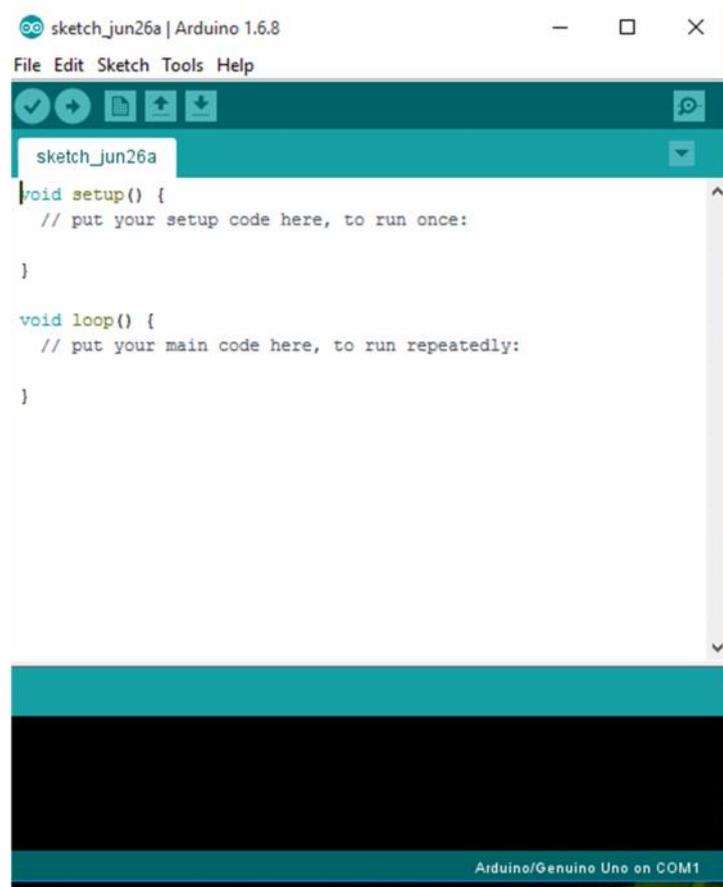
1. Koneksikan papan Arduino dengan komputer melalui *USB port*.
2. Tuliskan sketsa rancangan suatu program yang akan dimasukkan ke dalam papan Arduino.
3. *Upload* sketsa program ke dalam papan Arduino melalui kabel USB dan kemudian tunggu beberapa saat untuk melakukan *restart* pada papan Arduino.

Papan Arduino akan mengeksekusi rancangan sketsa program yang telah dibuat dan di-*upload* ke papan Arduino.



Gambar 2.5 software *Arduino* IDE

(Sumber :Data Diolah Penulis)



Gambar 2.6 software *Arduino IDE*

(Sumber : Data Diolah Penulis)

2.4 Android

Android adalah sistem operasi untuk perangkat bergerak. Awalnya, android dikembangkan oleh perusahaan kecil di silicon valley yang bernama android inc. Selanjutnya, google mengambil alih sistem operasi tersebut pada tahun 2005 dan mencanangkan sebagai sistem operasi yang bersifat “open source”. Sebagai konsekuensinya, siapapun memanfaatkannya dengan gratis, termasuk dalam hal kode sumber yang digunakan untuk menyusun sistem operasi tersebut.

⁵Kadir,Abdul. *Pemrograman Aplikasi Android*, (Yogyakarta:ANDI OFFSET,2013).

Android adalah sistem operasi bergerak (*Mobile Operating System*) yang mengadopsi sistem operasi linux namun telah di modifikasi. Android diambil alih oleh Google pada tahun 2005 dari Android, Inc sebagai bagian strategi untuk mengisi pasar sistem operasi bergerak.

Google mengambil alih seluruh hasil kerja Android termasuk tim yang mengembangkan android. Google menginginkan agar android bersifat *open source* atau terbuka (gratis).

Oleh karena itu hampir setiap kode program android diluncurkan berdasarkan *open source apache* yang berarti bahwa semua orang yang ingin menggunakan android dapat men-*Download* penuh *Source code*-nya.

Disamping itu produsen perangkat keras juga dapat menambahkan *extension*-nya sendiri ke dalam android sesuai kebutuhan produk mereka. Model pengemanganya yang sederhana membuat android menarik bagi vendor-vendor perangkat keras (contoh; Samsung).

⁶Suprianto, Dudit. *Pemrograman Aplikasi Android*. (Jakarta: MediaKom, 2012).

Di dunia ini terdapat dua jenis *distributor* sistem operasi *Android*. Pertama yang mendapat dukungan penuh dari *Google* atau *Google Mail Services* (GMS) dan kedua adalah yang benar-benar bebas distribusinya tanpa dukungan langsung *Google* atau dikenal sebagai *Open Handset Distribution* (OHD).

Pada Juli 2005, *Google* bekerjasama dengan *Android, Inc.*, perusahaan yang berada di Palo Alto, California Amerika Serikat. Para pendiri *Android Inc.* bekerja pada *Google*, di antaranya Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears, dan Chris White. Saat ini banyak yang menganggap fungsi *Android Inc.* hanyalah sebagai perangkat lunak pada telepon *seluler*. Di perusahaan *Google*, tim yang dipimpin Robin bertugas mengembangkan program perangkat seluler yang didukung oleh *kernel Linux*.

Sekitar September 2007 sebuah studi melaporkan bahwa *Google* mengajukan hak paten aplikasi telepon seluler (akhirnya *Google* mengenalkan Nexus One, salah satu jenis telepon pintar GSM yang menggunakan *android* pada sistem operasinya. Telepon *seluler* ini diproduksi oleh *HTC Corporation* dan tersedia di pasaran pada 5 Januari 2010).

Pada 9 September 2008, diumumkan anggota baru yang bergabung dalam program kerja *android* ARM Holdings, Atheros *Communications*, di produksi oleh asustek *Computer inc*, Garmin Ltd, Softbank, Sony Ericsson, Toshiba Corp, dan Vodafone Group Plc. Seiring pembentukan *Open Handset Alliance*, OHA mengumumkan produk perdana mereka, *android*, pernakat bergerak (*mobile*) yang merupakan modifikasi *kernel Linux 2.6*. sejak *android* dirilis telah dilakukan berbagai pembaruan berupa perbaikan bug dan penambahan fitur baru.

Telepon pertama yang memakai sistem operasi *android* adalah HTC *Dream*, yang dirilis pada 22 oktober 2008. Pada penghujung tahun 2009 diperkirakan di dunia ini paling sedikit terdapat 18 jenis telepon *seluler* yang menggunakan *android*. adapun beberapa OS *android* yang telah dirilis adalah sebagai berikut :

- a. Android 1.0 (API level 1)
- b. Android 1.1 (API level 2)
- c. Android 1.5 Cupcake (API level 3)
- d. Android 1.6 Donut (API level 4)
- e. Android 2.0 Eclair (API level 5)
- f. Android 2.0.1 Eclair (API level 6)
- g. Android 2.1 Eclair (API level 7)
- h. Android 2.2–2.2.3 Froyo (API level 8)
- i. Android 2.3–2.3.2 Gingerbread (API level 9)
- j. Android 2.3.3–2.3.7 Gingerbread (API level 10)
- k. Android 3.0 Honeycomb (API level 11)
- l. Android 3.1 Honeycomb (API level 12)
- m. Android 3.2 Honeycomb (API level 13)
- n. Android 4.0–4.0.2 Ice Cream Sandwich (API level 14)
- o. Android 4.0.3–4.0.4 Ice Cream Sandwich (API level 15)
- p. Android 4.1 Jelly Bean (API level 16)
- q. Android 4.2 Jelly Bean (API level 17)
- r. Android 4.3 Jelly Bean (API level 18)
- s. Android 4.4 KitKat (API level 19)
- t. Android 5.0 Lollipop (API level 21)

(Dedy, Prasatya. 2012. *Perkembangan Android*. Surabaya : Setya Source)

2.5 Kunci Selenoid

Solenoid Door Lock ini alat elektronik yang dibuat khusus untk pengunci pintu. Alat ini serinh digunakan pada kunci pintu otomatis. Selenoid ini akan bergerak atau bekerja apabila diberi tegangan. Tegangan kunci pintu selenoid ini rata-rata adalah 12 volt tapi ada juga 6 volt dan 24 volt. Pada kondisi normal selenoid dalam posisi tuas memanjang/terkunci. Jika diberi tegangan tuas akan memendek/terbuka.

Sebuah selenoid terdiri dari sebuah kumparan, yang di dalamnya disispkan sebuah inti besi lunak. Pada umumnya, hanya salah satu ujung dari inti besi ini yang berada di dalam kumparan. Ketika arus mengalir melali kumparan, inti akan tertarik secara kuat ke dalam kumparan. Ujung inti yang berada di luar kumparan dapat di koplingkan ke suatu mekanisme penggerak lain. Terdapat sebuah batang logam yang di sambungkan ke poros selenoid, batang ini menyembul dari sisi kanan selenoid. Ketika arus disambungkan ke selenoid, inti besi akan tertarik ke dalam kumparan dan batang tersebut terdorong secara paksa ke arahkana. Selenoid membutuhkan arus sebesar beberapa ratus mili-amp untuk pengaktifannya, sehinggpirnati ini paling baik untuk di kontrol oleh sebuah saklar transistor atau relay (Nurmayanti, 2015)



Gambar 2.7 Kunci Selenoid

(Sumber : Nurmayanti, 2015)

2.6 Motor Servo

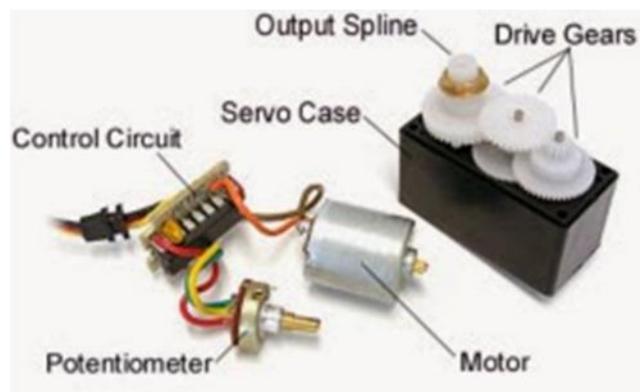
Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo.

Servo digunakan untuk menggerakkan suatu rangkaian mekanik seperti mobil, buka tutup katup, lengan robot, kepala boneka, buka tutup pintu, dan sebagainya. Servo ini dikontrol oleh pulsa/sinyal digital. Ukuran servo ada bermacam-macam. Dari yang standar, besar, hingga mikro, tergantung kebutuhan. Semakin besar biasanya mempunyai kekuatan gerak dan mampu menahan beban lebih besar. Ada servo khusus yang menggunakan roda-roda gigi dari besi/kuningan. Pada umumnya servo menggunakan roda gigi dari nilon (plastik).

⁷Saftari, Firmansyah. *Proyek Robotik Keren Dengan Arduino*, (JAKARTA; PT Elex Media Komputindo, 2015).

Penggunaan sistem kontrol loop tertutup pada motor servo berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo. Penjelasan sederhananya begini, posisi poros output akan di sensor untuk mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang diinginkan atau belum, dan jika belum, maka kontrol input akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan. Untuk lebih jelasnya mengenai sistem kontrol loop tertutup, perhatikan contoh sederhana beberapa aplikasi lain dari sistem kontrol loop tertutup, seperti penyetelan suhu pada AC, kulkas, setrika dan lain sebagainya.

Motor servo biasa digunakan dalam aplikasi-aplikasi di industri, selain itu juga digunakan dalam berbagai aplikasi lain seperti pada mobil mainan radio kontrol, robot, pesawat, dan lain sebagainya.



Gambar 2.8 Konstruksi Motor Servo
(Sumber : M Zulfahmi Pratama, 2013)

Ada dua jenis motor servo, yaitu motor servo AC dan DC. Motor servo AC lebih dapat menangani arus yang tinggi atau beban berat, sehingga sering diaplikasikan pada mesin-mesin industri. Sedangkan motor servo DC biasanya lebih cocok untuk digunakan pada aplikasi-aplikasi yang lebih kecil. Dan bila dibedakan menurut rotasinya, umumnya terdapat dua jenis motor servo yang terdapat di pasaran, yaitu motor servo rotation 180° dan servo rotation continuous.

- Motor servo standard (servo rotation 180°) adalah jenis yang paling umum dari motor servo, dimana putaran poros outputnya terbatas hanya 90° kearah kanan dan 90° kearah kiri. Dengan kata lain total putarannya hanya setengah lingkaran atau 180° .
- Motor servo rotation continuous merupakan jenis motor servo yang sebenarnya sama dengan jenis servo standard, hanya saja perputaran porosnya tanpa batasan atau dengan kata lain dapat berputar terus, baik ke arah kanan maupun kiri.

2.6.1 Prinsip Kerja Motor Servo

Dalam hal pemberian pulsa dari mikrokontroler ke motor servo tidak memerlukan rangkaian *driver* tambahan, karena di dalam sebuah motor servo sudah terdapat *internal gear* dan rangkaian *driver* yang memungkinkan servo dapat langsung di hubungkan ke mikrokontroler. Seperti yang telah diketahui sebelumnya pemberian besar pulsa dari mikrokontroler menentukan besar sudut yang harus dilakukan oleh motor servo. Pengaturan sudut motor servo diperlukan untuk mengetahui gerakan dari motor servo dan pulsa yang harus diberikan ke motor servo dalam pergerakan ke kanan atau ke kiri.

Motor servo dikendalikan dengan cara mengirimkan sebuah pulsa yang lebar pulsanya bervariasi. Pulsa tersebut dimasukkan melalui kabel kontrol motor servo. Sudut atau posisi *shaft* motor servo akan diturunkan dari lebar pulsa. Biasanya lebar pulsanya antara 20 μ s sampai 100 μ s dengan periode pulsa sebesar 20ms. Lebar pulsa akan mengakibatkan perubahan posisi pada servo. Misalnya sebuah pulsa 50 μ s akan memutar motor pada posisi 90° (posisi netral). Agar posisi servo tetap pada posisi ini, maka pulsa harus terus diberikan pada servo. Jadi meskipun ada gaya yang melawan, servo akan tetap bertahan pada posisinya. Gaya maksimum servo tergantung dari rentang torsi servo.

(Pratama, M Zulfahmi, 2013)

2.7 Relay

Relay berfungsi untuk menghubungkan atau memutus aliran arus listrik yang dikontrol dengan memberikan tegangan dan arus tertentu pada koilnya. Relay biasanya hanya mempunyai satu kumparan tetapi relay dapat mempunyai beberapa kontak. Dalam memutus atau menghubungkan kontak digerakkan oleh fluksi yang ditimbulkan dari adanya medan magnet listrik yang dihasilkan oleh kumparan yang melilit pada besi lunak.

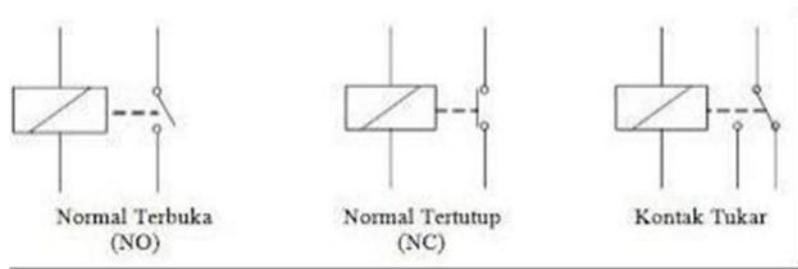


Gambar 2.9 Relay

(Sumber: Hidayah, Desnantara. 201)

Pada dasarnya, konstruksi dari relay terdiri dari lilitan kawat (koil) yang dililitkan pada inti besi lunak. Jika lilitan kawat mendapat aliran arus, inti besi lunak kontak menghasilkan medan magnet dan menarik switch kontak. Switch kontak mengalami gaya listrik magnet sehingga berpindah posisi ke kutub lain atau terlepas dari kutub asalnya. Keadaan ini akan bertahan selama arus mengalir pada kumparan relay. Dan relay akan kembali ke posisi semula (normal), bila tidak ada lagi arus yang mengalir padanya. Posisi normal relay tergantung pada jenis relay yang digunakan. Beberapa susunan kontak relay yang umum dipakai, semuanya terisolasi secara listrik dari rangkaian kumparan :

- a. Normal terbuka (Normally Open, NO) : kontak-kontak tertutup bila relay diberi arus listrik.
- b. Normal tertutup (Normally Close, NC) : kontak-kontak terbuka bila dialiri arus listrik.
- c. Tukar sambung (Change Over, CO) : relay ini mempunyai kontak tengah yang normalnya tertutup tetapi akan terbuka bila diberi arus listrik.



Gambar 2.10 Simbol Relay

a) Normally Open , b) Normally Close , c) Change Over

(Sumber: <http://teknikelektronika.com> diakses tanggal 18 agustus 2016 diakses pukul 20.30)

Relay-relay ini terdapat dalam dua jenis penggunaan arus , AC dan DC. Relay AC menggunakan daya jaringan listrik umum yaitu 220 Volt dan 110 Volt. Sedangkan relay DC menggunakan tegangan antar 5 Volt sampai 24 Volt dan membutuhkan arus kerja sekitar 100 mA. (Napitupulu, Chandra M. 2011)

2.8 Power Supply Unit

Power Supply adalah sebagai alat atau perangkat keras yang mampu menyuplai tenaga atau tegangan listrik secara langsung dari sumber tegangan listrik ke tegangan listrik yang lainnya. *Power supply* memiliki input dari tegangan yang berarus *alternating current* (AC) dan mengubahnya menjadi arus *direct current* (DC) lalu menyalurkannya ke berbagai perangkat keras elektronika. Karena memang arus (DC) yang dibutuhkan untuk perangkat keras agar dapat beroperasi dengan baik, *direct current* biasa disebut juga sebagai arus yang searah sedangkan *alternating current* merupakan arus yang berlawanan.



Gambar 2.11 *Power Supply Unit*

(Sumber: <https://www.circuitspecialists.com> diakses tanggal 18 agustus 2016 pukul 19.00)

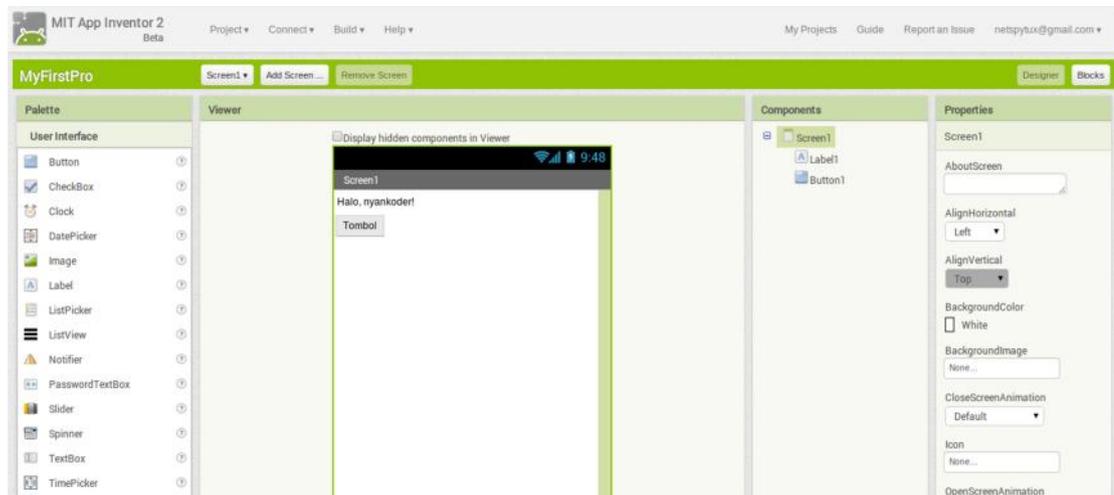
Baterai atau accu adalah sumber catu daya DC yang paling baik. Namun untuk aplikasi yang membutuhkan catu daya lebih besar, sumber dari baterai tidak cukup. Sumber catu daya yang besar adalah sumber AC (*alternating current*) dari pembangkit tenaga listrik. Untuk itu diperlukan suatu perangkat catu daya yang dapat mengubah arus AC menjadi DC. Rangkaian penyearah sudah cukup bagus jika tegangan ripple-nya kecil, namun ada masalah stabilitas. Jika tegangan PLN naik/turun, maka tegangan outputnya juga akan naik/turun. Seperti rangkaian penyearah, jika arus semakin besar ternyata tegangan dc keluarnya juga ikut turun. Untuk beberapa aplikasi perubahan tegangan ini cukup mengganggu, sehingga diperlukan komponen aktif yang dapat meregulasi tegangan keluaran ini menjadi stabil. (Nur, Miskah. 2013)

2.9 MIT App Inventor

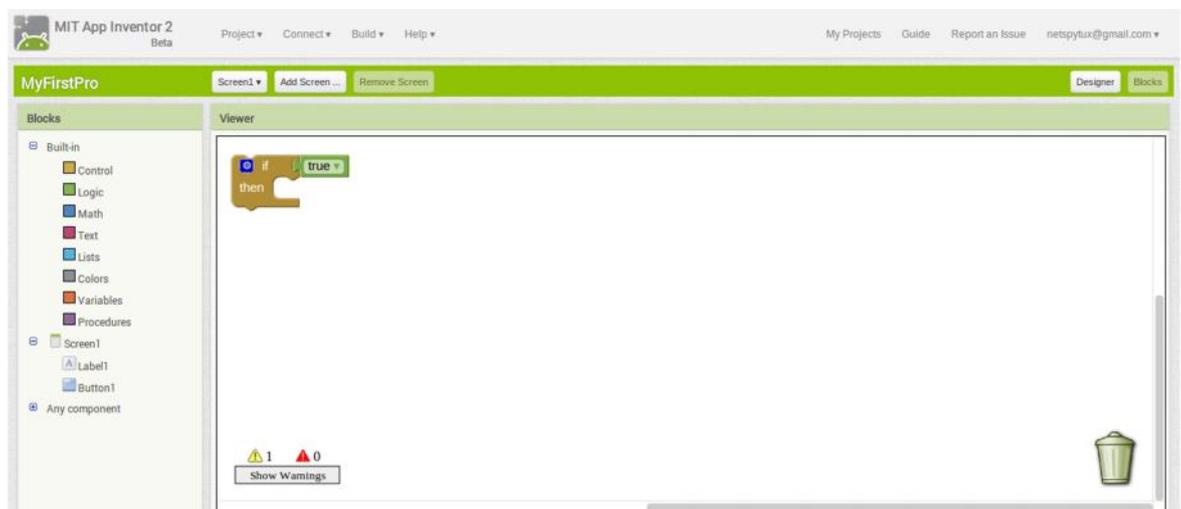
App Inventor adalah aplikasi web sumber terbuka yang awalnya dikembangkan oleh Google, dan saat ini dikelola oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT).

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.

Hardesty, Larry (August 19, 2010). "The MIT roots of Google's new software". MIT News Office.



Gambar 2.12 tampilan app inventor *design*
(sumber : Hilmi, Zul. 2014)



Gambar 2.12 tampilan app inventor *block*
(sumber : Hilmi, Zul. 2014)

Jika dibandingkan dengan tools desktop yang sering digunakan, sering kita bolak-balik dari designer ke source begitupun sebaliknya. App inventor pun demikian, yang membedakan disini hanyalah blocks pengganti source. Bagi yang terbiasa mengetik sintaks manual, mungkin disini tidak diperlukan. (Hilmi, Zul. 2014)