

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Line Follower

Line Follower Robot adalah sebuah alat yang dapat berjalan secara otomatis mengikuti garis berdasarkan perubahan warna pada garis baik hitam dan putih. Hasil dari perubahan warna tersebut menyebabkan nilai pada photodiode berubah sehingga menyebabkan nilai yang masuk ke dalam port ADC pada mikrokontroller berubah, dan nilai ADC tersebut yang akan kita olah menjadi sebuah input.

Line Follower ini mempunyai dua buah motor DC 12 volt yang dapat digerakkan maju dan mundur dengan menggunakan *driver motor*, saat sensor photodiode mendeteksi adanya garis hitam ditengah dari wilayah sensor photodiode maka kedua motor akan berjalan searah jarum jam sehingga robot maju, dan ketika sensor mendeteksi adanya garis hitam dipinggir wilayah sensor maka salah satu motor akan berputar searah jarum jam dan yang satu berlawanan arah jarum jam sehingga robot akan bergerak ke arah kanan atau kiri. Dan ketika sensor tidak mendeteksi adanya garis pada wilayah sensor maka robot akan berjalan mundur.

Robot ini akan dikembangkan lagi menjadi sebuah aplikasi yang berguna baik dimasyarakat maupun di industri, contohnya sebagai sebuah alat pengantar barang secara otomatis atau tecomputer. (**Budiharto Widodo, 2014 : 10 mei 2016**)

Ada 2 macam robot line follower yaitu analog dan mikrokontroller (digital). Jika analog menggunakan fungsi-fungsi logika pada IC TTL tapi pada robot mikrokontroller dengan menggunakan program yang dibuat pada software komputer lalu dikirim ke dalam IC mikrokontroller. (**baniexperience, 2013**)

2.2 Android

Menurut Nasruddin Safaat h (Pemrograman aplikasi *mobile smartphone* dan tablet PC berbasis android 2012:1) android adalah sebuah

sistem operasi pada handphone yang bersifat terbuka dan berbasis pada sistem operasi Linux. Android bisa digunakan oleh setiap orang yang ingin menggunakannya pada perangkat mereka. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri yang akan digunakan untuk bermacam peranti bergerak. Awalnya, *Google Inc.* membeli *Android Inc.*, pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah *Open Handset Alliance*, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk *Google*, *HTC*, *Intel*, *Motorola*, *Qualcomm*, *TMobile*, dan *Nvidia*. Pada saat perilisan perdana Android, 5 November 2007, Android bersama *Open Handset Alliance* menyatakan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat seluler. Di lain pihak, *Google* merilis kode-kode Android di bawah lisensi *Apache*, sebuah lisensi perangkat lunak dan standar terbuka perangkat seluler.



Gambar 2.1. Logo Android

(Sumber : Widiyanto, 2016, [perkembangan-versi-system-operasi-android](#))

2.2.1 Sejarah android

Pada tanggal 5 november 2007, dibentuklah sebuah kelompok industri open handset alliance (OHA) yang di bentuk untuk mengembangkan standar terbuka bagi perangkat mobile. open handset alliance (OHA) terdiri dari 34 anggota yang diantaranya merupakan industry terkemuka seperti sprint nikel, *TMobile*, *Motorola*, *Samsung*, *Sony Ericsson*, *Toshiba*, *Vodafone*, *Google*, *intel*,

dan Texas Instruments.

Android (Software Development Kit) SDK diliris pertama kali pada 12 November 2007 dan para pengembang memiliki kesempatan untuk memberikan umpan balik dari pengembang SDK tersebut. Pada bulan September 2008 T-Mobile memperkenalkan ketersediaan T-Mobile G1 yang merupakan smart phone pertama berbasis platform Android beberapa hari kemudian Google meliris Android SDK 1.0. Google membuat source code dari platform Android menjadi tersedia dibawah lisensi Apache's open source.

2.2.2 Perkembangan Versi Android

Sampai saat ini smartphone yang bersistem operasi Android sudah banyak sekali dan mungkin tak terhitung oleh kita. Pembaharuan versi yang terus berlanjut dari awal peluncurannya hingga saat ini sangat terasa bagi para pengguna smartphone ataupun komputer tablet. Yang menjadi perhatian publik adalah dengan adanya penamaan bagi setiap versi dengan mengurutkannya melalui abjad. Berikut adalah Perkembangan Android dari Awal Hingga Sekarang.

a. Android versi 1.0 *Astro (Alpha)*

Android sempat memiliki 2 versi awal dengan nama Android *Alpha* dan *Beta*. Nama untuk versi pertama ini sendiri sebenarnya adalah Android *Astro*, namun karena alasan hak cipta (trademark), nama ini tidak jadi digunakan. Di versi awal ini belum ada perangkat dengan sistem operasi Android yang dijual secara komersil. *Astro* pertama kali dipasang pada telepon seluler HTC Dream; sistem operasi ini pertama kali diperkenalkan pada 23 September 2008. Nama *Astro* kemudian dihilangkan karena masalah hak cipta.

b. Android versi 1.1 *Bender (Beta)*

Versi ini dirilis pada tanggal 5 November 2007 yang merupakan versi lanjutan dari Android *Astro (Alpha)*. Sama seperti versi awalnya, nama *Bender* juga tak jadi digunakan karena alasan hak cipta (*trademark*).

Kemudian lahirlah telepon seluler pertama dengan sistem operasi Android yang dijual secara komersil yakni HTC Dream.

c. Android versi 1.5 (*Cupcake*)

Ini merupakan versi pertama yang menggunakan nama makanan manis sebagai kode nama untuk tiap versi Android yang kemudian tradisi untuk menamai versi Android dengan nama makanan manis masih diteruskan hingga saat ini. Android Cupcake dirilis pada tanggal 30 April 2009.



Gambar 2.2 Android versi 1.5

(Sumber : Widiyanto, 2016, [perkembangan-versi-system-operasi-android](#))

d. Android versi 1.6 (*Donut*)

Dirilis tidak sampai setahun setelah perilisan Android *Cupcake*, yakni pada tanggal 15 September 2009. Versi ini dihadirkan untuk menutupi bug pada versi sebelumnya, sekaligus untuk penambahan beberapa fitur seperti misalnya dukungan untuk perangkat dengan ukuran layar yang lebih besar.



Gambar 2.3 Android versi 1.6

(Sumber : Widiyanto, 2016, [perkembangan-versi-system-operasi-android](#))

e. Android versi 2.0 – 2.1 (*Éclair*)

Sistem operasi ini juga dirilis tidak sampai setahun setelah perilisan dua versi sebelumnya yakni pada tanggal 26 Oktober 2009. Mereka masih berfokus untuk menutupi bug yang ada dan juga menambahkan beberapa fitur seperti Bluetooth, flash pada kamera, fitur digital zoom pada kamera, multi-touch, live wallpaper, dan lainnya. Hadirnya perangkat seri Nexus dari Google yang pertama kali muncul yakni HTC Nexus One juga menggunakan versi OS Android Eclair.



Gambar 2.4 Android versi 2.0- 2.1

(Sumber : Widiyanto, 2016, [perkembangan-versi-system-operasi-android](#))

f. Android versi 2.2 *Frozen Yoghurt (Froyo)*

Dirilis pada tanggal 20 Mei 2010. Perangkat dengan OS Android semakin banyak dan kehadirannya mulai dilirik oleh pasar meski masih jauh dibawah kepopuleran OS lain seperti Symbian dan Windows Mobile.



Gambar 2.5 Android versi 2.2

(Sumber : Widiyanto, 2016, [perkembangan-versi-system-operasi-android](#))

g. Android versi 2.3 (*Gingerbread*)

Dirilis pada tanggal 6 Desember 2010 bersamaan dengan dihidirkannya Nexus S yang merupakan perangkat smartphone seri Nexus yang diproduksi oleh Samsung. Versi OS ini juga mengawali kesuksesan Android di jagad smartphone meski masih kalah populer dengan BlackBerry OS. Beberapa vendor mulai serius untuk menggarap perangkat dengan OS Android. Pada saat itu, Samsung dengan Galaxy series nya berperan besar dalam kesuksesan Android.



Gambar 2.6 Android versi 2.3

(Sumber : Widiyanto, 2016, [perkembangan-versi-system-operasi-android](#))

h. Android versi 3.0 – 3.2 (*Honeycomb*)

Versi ini dirilis pada tanggal 10 Mei 2011 dan dirancang khusus untuk perangkat tablet, yang kala itu mulai populer di pasaran salah satunya berkat promosi Samsung dan juga kepopuleran *Apple iPad*.



Gambar 2.7 Android versi 3.0 – 3.2

(Sumber : Widiyanto, 2016, [perkembangan-versi-system-operasi-android](#))

i. Android versi 4.0 (*Ice Cream Sandwich*)

Dirilis pada 16 Desember 2011. Bisa dibilang merupakan Android Honeycomb yang disempurnakan, dan dioptimalkan untuk penggunaan baik smartphone maupun tablet. Perubahan yang paling terlihat dari versi ini dibanding dengan versi sebelumnya adalah dari segi User interface yang nampak lebih bersih dan elegan. Versi ini juga lebih dioptimalkan untuk urusan multitasking.



Gambar 2.8 Android versi 4.0

(Sumber : Widiyanto, 2016, [perkembangan-versi-system-operasi-android](#))

j. Android versi 4.1 – 4.3 (*Jelly Bean*)

Dirilis pada 9 Juli 2012. Bersamaan dengan diperkenalkannya versi OS 4.1 pada 27 Juni 2012, Google juga memperkenalkan Nexus 7 yang diproduksi oleh ASUS. Nexus 7 (generasi 1) merupakan seri Nexus pertama yang merupakan perangkat tablet. Jelly Bean mengalami 3x update versi yakni 4.1, 4.2 hingga 4.3. Pada saat versi 4.3 dirilis, Google juga merilis Nexus 7 generasi 2 yang masih diproduksi oleh ASUS yang mana ia memiliki beberapa peningkatan seperti misalnya penambahan kamera belakang serta dukungan untuk konektivitas internet.



Gambar 2.9 Android versi 4.1 – 4.3

(Sumber : Widiyanto, 2016, [perkembangan-versi-system-operasi-android](#))

k. Android versi 4.4 (*Kitkat*)

Dirilis Android Kitkat pada tanggal 31 Oktober 2013, Google juga merilis Smartphone Nexus 5 yang diproduksi oleh LG. Versi ini diklaim lebih ramah terhadap perangkat dengan spesifikasi seadanya. Bahkan perangkat dengan RAM 512 MB masih bisa menjalankan OS versi ini dengan mulus. Berbeda dengan Jelly Bean yang minimal harus memiliki RAM diatas 756 MB agar dapat berjalan dengan mulus.



Gambar 2.10 Adroid versi 4.4

(Sumber : Widiyanto, 2016, [perkembangan-versi-system-operasi-android](#))

l. Android versi 5.0 – 5.1 (*Lollipop*)

Dirilis pada tanggal 15 Oktober 2014, versi OS ini mengusung perubahan besar dari segi UI yang nampak lebih flat dengan konsep material design.

Versi Android ini sudah mendukung arsitektur 64-bit sehingga sudah memungkinkan untuk penggunaan RAM diatas 3 GB pada hardware perangkat. Penggunaan prosesor 64-bit pun makin banyak diadopsi oleh para vendor, mulai dari penerapan pada perangkat flagship hingga perangkat kelas menengah kebawah.



Gambar 2.11 Android versi 5.0-5.1

(Sumber : Widiyanto, 2016, [perkembangan-versi-system-operasi-android](#))

m. Android versi 6.0 (*Marshmallow*)

Pertama kali dikenalkan pada may 2015 dengan kode name 'Android M' yang kemudian diliris secara resmi pada oktober 2015. Marshmallow merupakan pengembangan dari android lollipop salah satu kelebihan nya mampu menjaga konsumsi baterai yang lebih hemat.



Gambar 2.12 Android versi 6.0

(Sumber : Widiyanto, 2016, [perkembangan-versi-system-operasi-android](#))

n. Android versi 7.0 (*Nougat*)

Android 7.0 Nougat sendiri mulai dikembangkan pada maret 2016 dan rilis akhir tahun 2016. Peningkatan kemampuan untuk menghemat baterai menjadi salah satu fitur yang paling dibutuhkan sebagian besar penggunaan handphone android. Fitur doze mode dapat mengatur penggunaan baterai dengan cara membatasi aktifitas aplikasi yang bekerja dibelakang layar ketika layar mulai padam.



Gambar 2.13 Android versi 7.0

(Sumber : Widiyanto, 2016, [perkembangan-versi-system-operasi-android](#))

2.2.3 Kelebihan Android

Adapun kelebihan android sebagai berikut:

1. Kemudahan dalam Notifikasi – Setiap ada SMS, Email, atau bahkan artikel terbaru dari RSS Reader, akan selalu ada notifikasi di *Home Screen Ponsel Android*, tak ketinggalan Lampu LED Indikator yang berkedip-kedip, sehingga Anda tidak akan terlewatkan satu SMS, *Email* ataupun *Misscall* sekalipun.
2. Akses Mudah terhadap Ribuan Aplikasi Android lewat *Google Android App Market* – Kalau Anda gemar *install* aplikasi ataupun games, lewat *Google Android App Market* Anda bisa *download* berbagai aplikasi dengan gratis. Ada banyak ribuan aplikasi dan *games* yang siap untuk Anda download di ponsel Android.
3. Pilihan Ponsel yang beranekaragam – Bicara ponsel Android, akan terasa

„beda“ dibandingkan dengan iOS, jika iOS hanya terbatas pada iPhone dari Apple, maka Android tersedia di ponsel dari berbagai produsen, mulai dari Sony Ericsson, Motorola, HTC sampai Samsung. Dan setiap pabrikan ponsel pun menghadirkan ponsel Android dengan gaya masing-masing, seperti Motorola dengan Motoblur-nya, Sony Ericsson dengan TimeScape-nya. Jadi Anda bisa leluasa memilih ponsel Android sesuai dengan „merk“ favorite.

4. Bisa menginstal ROM yang dimodifikasi – tak puas dengan tampilan standar Android, jangan khawatir ada banyak *Costum ROM* yang bisa Anda pakai di ponsel Android.

2.2.4 Kelemahan Android

Adapun kelemahan android sebagai berikut:

1. Koneksi Internet yang terus menerus – Yups, kebanyakan ponsel berbasis system ini memerlukan koneksi internet yang simultan alias terus menerus aktif. Koneksi internet GPRS selalu aktif setiap waktu, itu artinya Anda harus siap berlangganan paket GPRS yang sesuai dengan kebutuhan.
2. Iklan – Aplikasi di Ponsel Android memang bisa didapatkan dengan mudah dan gratis, namun konsekuensinya di setiap Aplikasi tersebut, akan selalu Iklan yang terpampang, entah itu bagian atas atau bawah aplikasi.

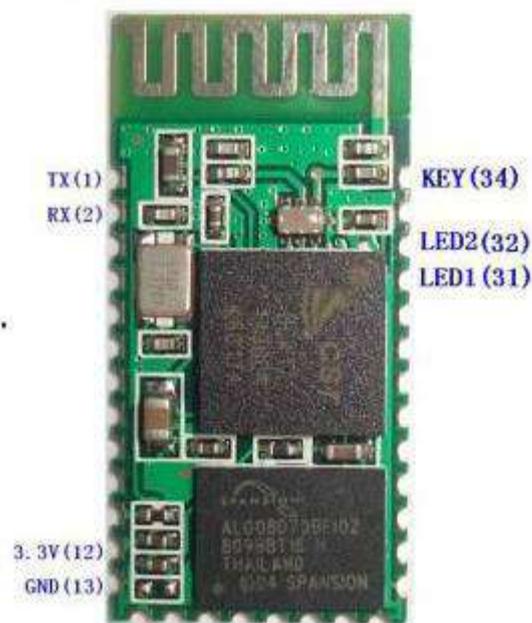
2.2.5 Java

Java adalah bahasa yang dapat dijalankan disembarang platform, diberagam lingkungan internet, consumer electronic products, dan computer applications. Bahasa java merupakan karya sun microsystem inc. Rilis resmi level beta dilakukan pada November 1995. Dua bulan berikutnya netscape menjadi perusahaan pertama yang memperoleh lisensi bahasa java dari sun. pada pengembangan *enterprisce appications*, kita menggunakan sejumlah besar paket. Pada *consumer electronic product*, hanya sejumlah kecil bagian bahasa yang

digunakan. Masing-masing edisi berisi java 2 *software development kit* (SDK) untuk mengembangkan aplikasi dan java 2 *runtime envirotment* (JRE) untuk menjalankan aplikasi.

2.3 Bluetooth HC-05

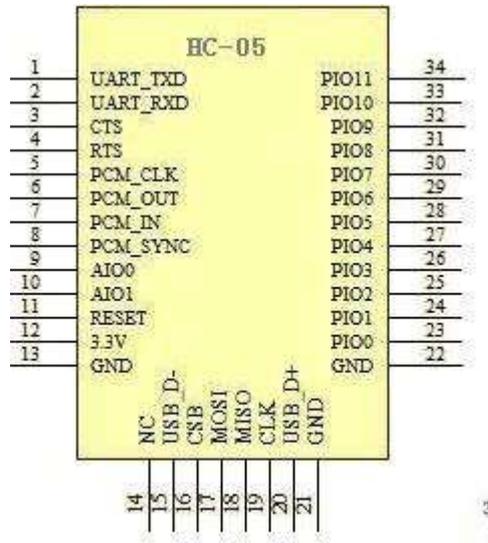
Bluetooth adalah protokol komunikasi *wireless* yang bekerja pada frekuensi radio 2.4 GHz untuk pertukaran data pada perangkat bergerak seperti PDA, laptop, HP, dan lain-lain¹. Salah satu hasil contoh modul *Bluetooth* yang paling banyak digunakan adalah tipe HC-05. modul *Bluetooth* HC-05 merupakan salah satu modul *Bluetooth* yang dapat ditemukan dipasaran dengan harga yang relatif murah. Modul *Bluetooth* HC-05 terdiri dari 6 pin konektor, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda - beda.



Gambar 2.14 Modul Bluetooth HC-05

(Sumber: <https://mbed.org/users/edodm85/notebook/HC-05-bluetooth>)

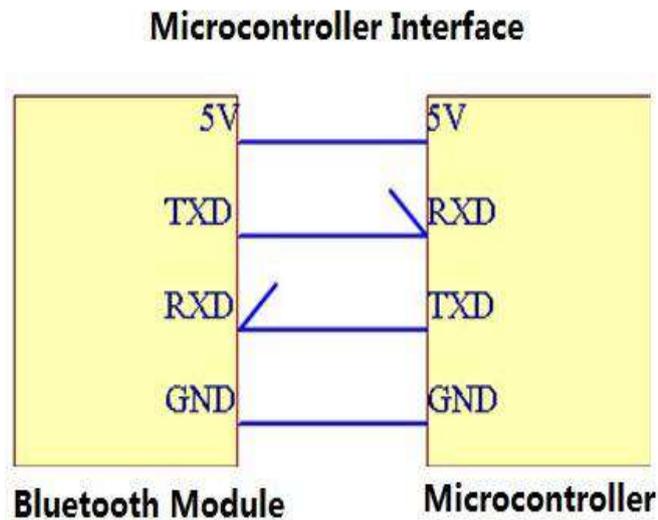
Modul *Bluetooth* HC-05 dengan *supply* tegangan sebesar 3,3 V ke pin 12 modul *Bluetooth* sebagai VCC. Pin 1 pada modul *Bluetooth* sebagai transmitter. kemudian pin 2 pada Bluetooth sebagai *receiver*. Berikut merupakan konfigurasi pin *bluetooth* HC-05



Gambar 2.15 Konfigurasi Pin HC-05

(Sumber: <https://mbed.org/users/edodm85/notebook/HC-05-bluetooth>)

Berikut merupakan *Bluetooth-to-Serial-Module* HC-05



Gambar 2.16 Bluetooth-to-Serial-Module HC-05

(Sumber: <http://tokoone.com/modul-bluetooth-modul-serial>)

Konfigurasi pin modul *Bluetooth* HC-05

Tabel 2.1 Konfigurasi pin Module Bluetooth CH-05

No.	Nomor Pin	Nama	Fungsi
1.	Pin 1	Key	-
2.	Pin 2	VCC	Sumber tegangan 5V
3.	Pin 3	GND	Groud tegangan
4.	Pin 4	TXD	Mengirim data
5.	Pin 5	RXD	Menerima data
6.	Pin 6	STATE	-

(Sumber: <http://diytech.net/2012/03/07/dalam-beberapa-aplikasi-atau-disain-kadangkala-kita-memerlukan>)

Module Bluetooth HC-05 merupakan *module Bluetooth* yang bisa menjadi *slave* ataupun *master* hal ini dibuktikan dengan bisa memberikan notifikasi untuk melakukan *pairing* ke perangkat lain, maupun perangkat lain tersebut yang melakukan *pairing* ke *module Bluetooth CH-05*. Untuk mengeset perangkat *Bluetooth* dibutuhkan perintah-perintah *AT Command* yang mana perintah *AT Command* tersebut akan di respon oleh perangkat *Bluetooth* jika modul *Bluetooth* tidak dalam keadaan terkoneksi dengan perangkat lain.

Tabel 2.2 AT Command Module Bluetooth CH-05

No	Perintah	Kirim	Terima	Keterangan
1.	Test Komunikasi	AT	ON	-
2.	Ganti Nama Bluetooth	AT+NAMEnamaBT	OKnamaBT	-
3.	Ubah Pin Code	AT+PINxxxx	OKsetpin	Xxxx digit key
4.	Ubah Baudrate	AT+BAUD1 AT+BAUD2 AT+BAUD3 AT+BAUD4 AT+BAUD5 AT+BAUD6	OK1200 OK2400 OK4800 OK9600 OK19200 OK38400	1———1200 2———2400 3———4800 4———9600 5———19200 6———38400 7———57600 8———115200

(Sumber: <http://diytech.net/2013/10/09/mengenal-bluetooth-modul-hc-05-1>)

2.4 LCD (Liquid Crystal Display)

Layar LCD merupakan suatu media penampilan data yang sangat efektif dan efisien dalam penggunaannya. Untuk menampilkan sebuah karakter pada layar LCD diperlukan beberapa rangkaian tambahan. Untuk lebih memudahkan para pengguna, maka beberapa perusahaan elektronik menciptakan modul LCD modul LCD memiliki 3 jalur kontrol yang bernama RS, R/W, dan E. RS digunakan untuk memberitahukan kepada LCD apakah data yang diberikan adalah kata intruksi, RS harus dibuat 0, sedangkang untuk mengirimkan data RS harus berlogika 1.



Gambar 2.17 LCD (Liquid Crystal Display) 16x2

(Sumber : Ardianto, Heri dan Aan Darmawan (2015:110))

LCD dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian depan panel LCD yang terdiri dari banyak dot dan titik LCD dan *Microcontroller* yang menempel pada bagian belakang panel LCD yang berfungsi untuk mengatur titik-titik LCD sehingga dapat menampilkan huruf, angka, dan simbol khusus yang dapat terbaca.

2.4.1 Fungsi Pin-Pin LCD

Modul LCD berukuran 16 karakter x 2 baris dengan fasilitas backlighting memiliki 16 pin yang terdiri dari 8 jalur data, 3 jalur kontrol dan jalur-jalur catu daya, dengan fasilitas pin yang tersedia maka lcd 16 x 2 dapat digunakan secara maksimal untuk menampilkan data yang dikeluarkan oleh mikrokontroler.

Tabel 2.3 Konfigurasi Pin-Pin LCD 16x2

PIN NUMBER	SYMBOL	FUNCTION
1	Vss	GND
2	Vdd	+ 3V or + 5V
3	V _o	Contrast Adjustment
4	RS	H/L Register Select Signal
5	R/W	H/L Read/Write Signal
6	E	H →L Enable Signal
7	DB0	H/L Data Bus Line
8	DB1	H/L Data Bus Line
9	DB2	H/L Data Bus Line
10	DB3	H/L Data Bus Line
11	DB4	H/L Data Bus Line
12	DB5	H/L Data Bus Line
13	DB6	H/L Data Bus Line
14	DB7	H/L Data Bus Line
15	A/Vee	+ 4.2V for LED/Negative Voltage Output
16	K	Power Supply for B/L (OV)

(Sumber : Ardianto, Heri dan Aan Darmawan (2015:110))

a. Pin 1 dan 2

Merupakan sambungan catu daya, Vss dan Vdd. Pin Vdd dihubungkan dengan tegangan positif catu daya, dan Vss pada 0V atau ground. Meskipun data menentukan catu 5 Vdc (hanya pada beberapa mA), menyediakan 6V dan 4.5V yang keduanya bekerja dengan baik, bahkan 3V cukup untuk beberapa modul.

b. Pin 3

Pin 3 merupakan pin kontrol Vee, yang digunakan untuk mengatur kontras display. Idealnya pin ini dihubungkan dengan tegangan yang bisa dirubah untuk memungkinkan pengaturan terhadap tingkatan kontras display sesuai dengan kebutuhan, pin ini dapat dihubungkan dengan variable resistor sebagai pengatur kontras.

c. Pin

Pin 4 merupakan Register Select (RS), masukan yang pertama dari tiga

command control input. Dengan membuat RS menjadi high, data karakter dapat ditransfer dari dan menuju modulnya.

d. Pin 5

Read/Write (R/W), untuk memfungsikan sebagai perintah write maka R/W low atau menulis karakter ke modul. R/W high untuk membaca data karakter atau informasi status dari register-nya.

e. Pin 6

Enable (E), input ini digunakan untuk transfer aktual dari perintah-perintah atau karakter antara modul dengan hubungan data. Ketika menulis ke display, data ditransfer hanya pada perpindahan high atau low. Tetapi ketika membaca dari display, data akan menjadi lebih cepat tersedia setelah perpindahan dari low ke high dan tetap tersedia hingga sinyal low lagi.

f. Pin

Pin 7 sampai 14 adalah delapan jalur data/data bus (D0 sampai D7) dimana data dapat ditransfer ke dan dari display.

g. Pin

Pin 16 dihubungkan kedalam tegangan 5 Volt untuk memberi tegangan dan menghidupkan lampu latar/Back Light LCD.

2.5 Mikrokontroler

Pada alat yang dibuat ini, mikrokontroler yang dipakai adalah AVR yang berjenis ATMEGA1284p. jenis ATMEGA terbagi 2 bentuk yaitu 64Pin dan 40Pin, yang digunakan adalah 40 Pin.

2.5.1 Pengertian Mikrokontroler

Menurut Bernet (203, p83), mikrokontroler merupakan sebuah prosesor yang digunakan khusus untuk kepentingan kontrol. Meskipun punya bentuk lebih kecil dari komputer pribadi dan mainframe, mikrokontroler dibangun dengan elemen - elemen yang sama. Mikrokontroler adalah alat yang mengerjakan instruksi - instruksi yang diberikan, artinya bagian utama dari sistem

otomatis/terkomputerisasi adalah program di dalamnya yang dibuat oleh progamer. Program menginstruksikan mikrokontroler untuk melakukan jalinan yang panjang dari aksi - aksi sederhana untuk melakukan tugas yang lebih kompleks sesuai keinginan programmer.

Beberapa fitur yang umumnya ada dalam mikrokontroler, yaitu:

a. RAM (Random Access Memory)

RAM digunakan oleh Mikrokontroler untuk penyimpanan variabel. Memory ini bersifat volatile akan kehilangan semua datanya jika tidak mendapatkan catu daya.

b. ROM (Read Only Memory)

ROM sering juga disebut sebagai code memory karena berfungsi untuk tempat penyimpanan program yang diberikan oleh programmer.

c. Register

Register adalah tempat penyimpanan nilai - nilai yang akan digunakan dalam proses, telah disediakan dalam mikrokontroler.

d. SFR (Special Function Register)

SFR adalah register khusus yang mengatur jalannya mikrokontroler. SFR ini terletak pada RAM.

e. Input dan Output Pin

Pin input berfungsi sebagai penerima sinyal dari luar (sama seperti *keyboard* pada komputer), pin ini dapat dihubungkan ke media inputan seperti *keypad*, sensor, dan sebagainya. Pin output bagian yang berfungsi untuk mengeluarkan sinyal dari hasil proses algoritma mikrokontroler.

f. *Interrupt*

Interrupt bagian mikrokontroler yang berfungsi sebagai bagian yang dapat melakukan interupsi, sehingga ketika program pertama sedang berjalan, program utama tersebut dapat diinterupsi (melompat ke program *interrupt service routine*). Beberapa *interrupt* pada umumnya, yaitu:

1. Interrupt External : Interupsi akan terjadi bila ada inputan dari pin interrupt.

2. Interrupt Timer : Interupsi akan terjadi pada saat tertentu sesuai waktu yang ditentukan.
3. Interrupt Serial : Interupsi yang terjadi ketika terima data pada saat komunikasi data.

2.5.2 Perbedaan Mikrokontroler dan Mikroprosesor

Meskipun memiliki fungsi dan kemampuan yang hampir sama, ada beberapa perbedaan dari mikroprosesor dan mikrokontroler. Perbedaan tersebut antara lain:

1. Mikrokontroler lebih ditujukan pada hal yang bersifat khusus untuk mengontrol dan memantau sesuatu yang lebih spesifik, sementara mikroprosesor hanya digunakan untuk sistem kontrol dengan ruang lingkup yang luas.
2. Sebagian besar mikrokontroler telah memiliki fasilitas yang telah terintegrasi seperti RAM, ROM, serta I/O, sedangkan pada mikroprosesor masih memerlukan tambahan sebagai komponen eksternal.

2.5.3 Penjelasan ATMEGA 1284p

Menurut *datasheet* ATMEGA 1284p (p2) mikrokontroler ini memiliki SRAM dan EEPROM yang besar yaitu 16KB dan 4KB. Input dan output 32 pin yang bisa di program selain itu memiliki JTAG interface, 2 8-bit timer/counter, 2 16-bit timer/counter, Interrupt Pin, RTC, ADC 8/10bit pada PORTA, SPI pada PORTB, I2C, dan channel UART pada PORTD.

Rangkaian sistem minimum mikrokontroler atmega 1284p diatas terdiri dari rangkaian reset, rangkaian oscilator dan juga rangkaian port I/O mikrokontroler.

Pin 1 - 8 PORTB, merupakan Port I/O 8 bit dua arah dengan resistor pull-up internal. Selain sebagai Port I/O 8 bit Port B juga dapat difungsikan secara individu sebagai berikut :

PB7 : SCK (SPI Serial Clock)

PB6 : MISO (SPI Bus Master Input /Slave Output)

PB5 : MOSI (SPI Bus Master Output /Slave Input)

PB4 : SS (SPI Slave Select Input)

PB3 : AIN1 (Analog Comparator Negatif Input)

OC0 (Output Compare Timer/Counter)

PB2 : AIN0 (Analog Comparator Positif Input)

INT2 (External Interrupt 2 Input)

PB1 : T1 (Timer/Counter 1 External Counter Input)

PB0 : T0 (Timer/Counter 0 external Counter Input)

PIN 9 RESET, merupakan pin reset yang akan bekerja bila diberi pulsa rendah (aktif low) selama minimal 1,5 us.

PIN 10 VCC, Catu Daya Digital.

PIN 11 GND, Ground untuk catu daya digital.

PIN 12 XTAL2, Merupakan output dari penguat osilator pembalik.

PIN 13 XTAL1, Merupakan input ke penguat osilator pembalik dan input ke internal clock.

PIN 14 - 21 PORT D, merupakan Port I/O 8-bit dua arah dengan resistor pull-up internal. Selain sebagai Port i/O 8 bit port D juga dapat difungsikan secara individu sebagai berikut :

PD7 : OC2 (Output Compare Timer/ Counter 2)

PD6 : ICP1 (Timer/ Counter 1 Input Capture)

PD5 : OC1A (Output Compare A Timer / Counter 1)

PD4 : OC1B (Output Compare B Timer / Counter 1)

PD3 : INT1 (External Interrupt 1 Input)

PD2 : INT0 (External interrupt 0 Input)

PD1 : TXD (USART transmit)

PD0 : RXD (USART receive)

PIN 22 - 29 PORT C, merupakan Port I/O 8 bit dua arah dengan resistor pull-up internal. Selain sebagai Port I/O 8 bit 4 bit Port C juga dapat difungsikan secara individu sebagai berikut :

PC7 : TOSC2 (Timer Oscilator 2)

PC6 : TOSC1 (Timer Oscilator 1)

PC1 : SDA (Serial Data Input /Output, I2C)

PC0 : SCL (Serial Clock, I2C)

PIN 30 AVCC : merupakan catu daya yang digunakan untuk masukan analog ADC yang terhubung ke Port A.

PIN 31 GND : Ground untuk catu daya analog.

PIN 32 AREF : merupakan tegangan referensi analog untuk ADC.

PIN 33 - 40 PORT A : merupakan Port I/O 8 bit dua arah dengan resistor pull-up internal. Selain sebagai Port I/O 8 bit Port A juga dapat berfungsi sebagai masukan 8 channel ADC.

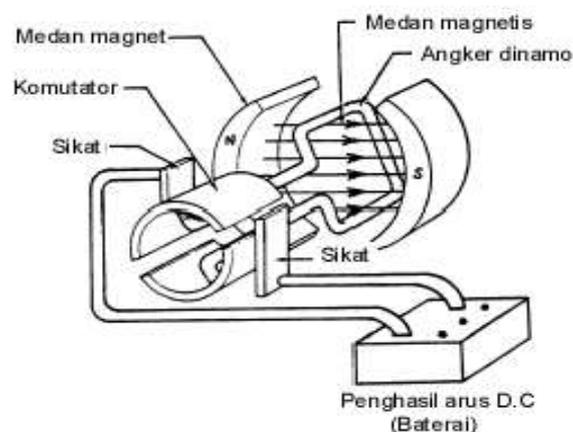
Rangkaian mikrokontroler atmega 1284p menggunakan pin PD.0, PD.1, Vcc, dan juga Ground untuk terhubung ke Bluetooth. Untuk pin PD.0 sesuai dengan datasheet atmega 1284p yaitu sebagai RXD yang digunakan oleh modul bluetooth sebagai jalur untuk menerima perintah dari perangkat android. Untuk pin PD.1 sesuai dengan datasheet atmega 1284p yaitu sebagai TXD, untuk pin ini digunakan oleh usb to ttl sebagai jalur untuk mengirim data ke software Arduino Uno dimana data tersebut didapat dari hasil inputan pembacaan sensor garis maupun perintah yang diterima oleh modul bluetooth dari perangkat android.

2.6 Motor DC

Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya memutar *impeller* pompa, *fan* atau *blower*, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dll. Motor listrik digunakan juga di rumah (*mixer*, bor listrik, *fan* angin) dan di industri. Motor listrik kadangkala disebut “kuda kerja” nya industri sebab diperkirakan bahwa motor-motor menggunakan sekitar 70% beban listrik total di industri.

Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada

medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik. Prinsip kerja dari arus searah adalah membalik fasa tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai positif dengan menggunakan komutator, dengan demikian arus yang berbalik arah dengan kumparan jangkar yang berputar dalam medan magnet. Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bisa berputar bebas di antara kutub-kutub magnet permanen.



Gambar 2.18 Motor D.C

(Sumber : <http://dokumen.tips/documents/makalah-motor-dc-55c38158c5688.html>)

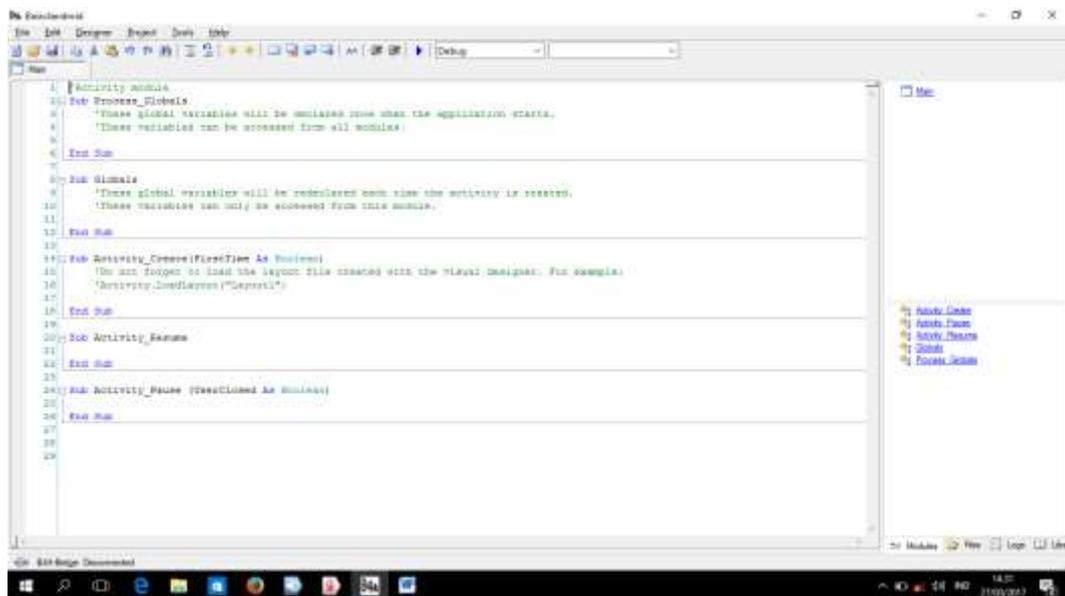
2.7 Basic4Android

Basic4Android (saat ini dikenal sebagai B4A) adalah alat pengembangan aplikasi yang cepat untuk aplikasi Android asli, dikembangkan dan dipasarkan oleh mana saja Software Ltd.

B4A adalah sebuah alternatif untuk pemrograman dengan Java dan SDK Android. B4A termasuk desainer visual yang menyederhanakan proses membangun antarmuka pengguna yang menargetkan ponsel dan tablet dengan ukuran layar yang berbeda. program yang disusun dapat diuji di AVD emulator Manager atau di perangkat Android nyata menggunakan Android Bridge Debug dan B4A Bridge.

Bahasa itu sendiri mirip dengan Visual Basic dan Visual Basic .Net meskipun itu disesuaikan dengan lingkungan Android asli. B4A adalah bahasa berbasis objek-dan-event.

B4A menghasilkan standar menandatangani aplikasi Android yang dapat di-upload ke toko-toko aplikasi seperti Google Play, Samsung Apps dan Amazon AppStore. Tidak ada dependensi khusus atau kerangka kerja runtime yang diperlukan. B4A mendukung semua jenis aplikasi seperti game, database, konektivitas, sensor dan perangkat keras.

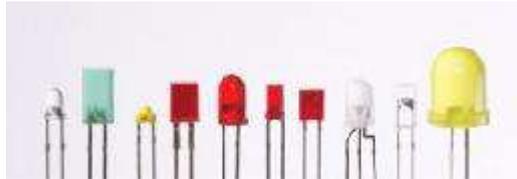


Gambar 2.19 Tampilan Awal Software Basic4Android

2.8 LED (*Light Emitting Diode*)

LED merupakan komponen yang dapat mengeluarkan emisi cahaya. LED merupakan produk temuan lain setelah dioda. Strukturnya juga sama dengan dioda, tetapi belakangan ditemukan bahwa elektron yang menerjang sambungan P-N juga melepaskan energi berupa energi panas dan energy cahaya. LED dibuat agar lebih efisien jika mengeluarkan cahaya. Untuk mendapatkan emisi cahaya pada semikonduktor, *doping* yang pakai adalah galium, arsenic dan fosforus. Jenis doping yang berbeda menghasilkan warna cahaya yang berbeda pula. Pada

saat ini warna-warna cahaya LED yang banyak ada adalah warna merah, kuning dan hijau. LED berwarna biru sangat langka. Pada dasarnya semua warna bisa dihasilkan, namun akan menjadi sangat mahal dan tidak efisien. Dalam memilih LED selain warna, perlu diperhatikan tegangan kerja, arus maksimum dan disipasi dayanya.



Gambar 2.20 Macam-macam LED

(Sumber : digiwarestore.com)

2.9 Photodioda

Photodioda berfungsi sebagai Receiver atau penerima sinyal yang dipancarkan oleh infra merah. Photodioda adalah sejenis dengan dioda pada umumnya, perbedaan pokok pada photodioda dengan dioda atau LED pada umumnya adalah dipasangnya sebuah lensa pemfokus sinar. Lensa tersebut berfungsi untuk memfokuskan sinar jatuh. Prinsip kerja dari photodioda adalah sebuah dioda diberi reverse bias. Makin kuat cahaya, makin banyak jumlah pembawa yang dihasilkan pembawa dan makin besar arus reverse, besarnya arus reverse tergantung suhu dan intensitas cahaya yang jatuh pada depletion layer. Karenanya photo diode merupakan detektor cahaya yang baik.

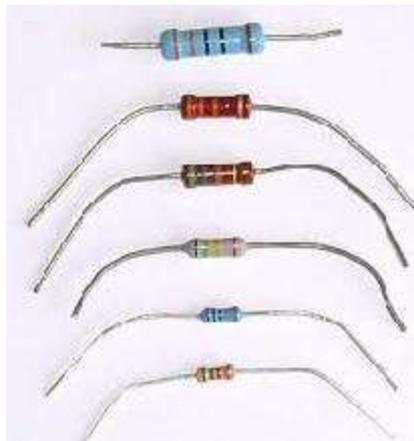
Prinsip kerja dari photodioda adalah sebuah dioda diberi reverse bias, maka akan mengalir arus yang kecil sekali yang disebut arus reverse melalui dioda tersebut, besarnya arus reverse tergantung suhu dan intensitas cahaya yang jatuh pada depletion layer. Pada rangkaian konduktivitas diode ditentukan langsung oleh cahaya yang jatuh padanya yang dikirim oleh Super bright.

Nilai resistansi photodioda akan naik bila cahaya tidak mengenai permukaannya dan nilai resistansi akan turun apabila permukaannya dikenai

cahaya. Pada sebuah rangkaian sensor, photodiode berfungsi sebagai pentriger pada jalan masuk inverting dan juga dihubungkan seri dengan resistor $R=100\text{ K}\Omega$, dimana kedua komponen yaitu antara photodiode dan resistor $100\text{ K}\Omega$ saling bekerja sama. Photodiode dan resistor tersebut menentukan besarnya arus dan tegangan pada jalur input inverting dan noninverting IC LM324. Dalam pemasangan photodiode dan inframerah harus diperhatikan karena sangat menentukan dari pembacaan sensor.

2.10 Resistor

Resistor adalah komponen dasar elektronika yang digunakan untuk membatasi jumlah arus yang mengalir dalam suatu rangkaian. Kemampuan resistor dalam menghambat arus listrik sangat beragam disesuaikan dengan nilai resistansi resistor tersebut. Resistor bersifat resistif dan umumnya terbuat dari bahan karbon. Satuan resistansi dari suatu resistor disebut Ohm atau dilambangkan dengan simbol Ω (Omega).



Gambar 2.21 Resistor

(Sumber : digiwarestore.com)

Bentuk resistor yang umum adalah seperti tabung dengan dua kaki di kiri dan kanan. Pada badannya terdapat lingkaran membentuk cincin kode warna untuk mengetahui besar resistansi tanpa mengukur besarnya dengan Ohmmeter.

2.11 Baterai LiPo 12 V

Baterai Lithium Polimer atau biasa disebut dngan LiPo merupakan salah satu jenis baterai yang sering digunakan dalam dunia Robot. Ada tiga kelebihan utama yang ditawarkan oleh baterai berjenis LiPo ketimbang baterai jenis lain yaitu :

1. Baterai LiPo memiliki bobot yang ringan dan tersedia dalam berbagai macam bentuk dan ukuran
2. Baterai LiPo memiliki kapasitas penyimpanan energi listrik yang besar
3. Baterai LiPo memiliki tingkat discharge rate energi yang tinggi, dimana hal ini sangat berguna sekali dalam bidang RC.

Apabila kapasitas baterai sudah habis, dapat di charge sehingga kapasitas baterai terisi kembali dan dapat digunakan lagi.