

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Android

Android merupakan sebuah sistem operasi yang berbasis Linux untuk perangkat portable seperti *smartphone* dan komputer tablet. Android menyediakan *platform (Open Source)* bagi *programmer* untuk mengembangkan aplikasi sendiri pada berbagai perangkat dengan system android. Simbol android dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 2.1 Logo Android

Sumber : <http://www.appodeal.com/sdk/changelog>

Dimana pada awalnya GoogleInc membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah *Open Handset Alliance*, Konsorsium dari 34 perusahaan piranti keras, peranti lunak dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia.

Pada saat perilisan perdana Android pada tanggal 5 November 2007, Android bersama *Open Handset Alliance* menyatakan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat seluler. Di lain pihak, Google merilis kode-kode Android dibawah lisensi Apache, sebuah lisensi perangkat lunak dan standar terbuka perangkat seluler. Terdapat dua jenis distributor system operasi Android.

Pertama yang dapat didukung penuh dari Google atau *Google Mail Service* (GMS) dan kedua adalah yang benar-benar bebas distribusinya tanpa dukungan langsung dari 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, diantaranya Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears, dan Chris White. Saat itu banyak yang menganggap fungsi Android Inc., hanyalah sebagai perangkat lunak pada telepon seluler. Sejak saat itu muncul rumor bahwa Google hendak memasuki pasar telepon seluler. Di perusahaan Google, tim yang dipimpin oleh Rubin 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 system operasinya. Telepon seluler ini diproduksi oleh HTC (*corporation*) dan tersedia dipasaran pada 5 Januari 2010).

Pada 9 Desember 2008, diumumkan anggota baru yang bergabung dalam program kerja Android *ARM Holdings, Atheros Communication*, diproduksi 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, perangkat 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 digunakan Android. Adapun beberapa versi OS Android saat ini adalah :

Berikut ni adalah macam-macam Versi Android yang dapat mendukung kerja alat yaitu :

- a. Android Versi 1.0 (Angel Cake)

Rilis pada tanggal 23 September 2008. Inilah Android yang dikembangkan secara berkelanjutan oleh Google dan Open Handset Alliance (OHA). Dari sinilah OS Android mulai memberikan harapan yang luar biasa . Open source OS pertama di dunia mobile yang diberikan produsen, kode pengembang untuk lebih kreatif dengan desain antarmuka pengguna, widget dan aplikasi, namun belum menampilkan perkembangan yang signifikan, karena masih belum banyak peminat yang tertarik. Pada tahap ini Google memiliki obsesi dengan memberikan setiap rilis OS dengan nama berbasis kue.

b. Android Versi 1.1 (Bettenberg)

Pada 9 Maret 2009, Google merilis Android versi 1.1. Android versi ini dilengkapi dengan pembaruan *estesis* pada aplikasi, jam alarm, *voice search* (pencarian suara), pengiriman pesan dengan Gmail, dan pemberitahuan email.

c. Android Versi 1.5 (*Cupcake*)

Pada pertengahan Mei 2009, Google kembali merilis telepon seluler dengan menggunakan Android dan SDK (*Software Development Kit*) dengan versi 1.5 (*Cupcake*). Terdapat beberapa pembaruan termasuk juga penambahan beberapa fitur dalam seluler versi ini yakni kemampuan merekam dan meneonton video dengan modus kamera, mengunggah video ke Youtube dan gambar ke Picasa langsung dari telepon, dukungan Bluetooth A2DP, kemampuan terhubung secara otomatis ke *heatmap Bluetooth*, animasi layar, dan *keyboard* pada layar yang dapat disesuaikan dengan system.

d. Android Versi 1.6 (*Donut*)

Donut (versi 1.6) dirilis pada September dengan menampilkan proses pencarian yang lebih baik dibandingkan sebelumnya, penggunaan baterai indikator dan control *applet* VPN. Fitur lainnya adalah galeri yang memungkinkan pengguna untuk memilih foto yang akan dihapus, kamera, camcorder, dan galeri yang diintegrasikan; CDMA / EVDO, 802.1x, VPN, Gestures, dan *Text-to-speech engine*; kemampuan dial kontak; teknologi *text to speech* (tidak tersedia pada semua ponsel, pengadaan resolusi VWGA.

e. Android Versi 2.1 (*Éclair*)

Pada 3 Desember 2009 kembali diluncurkan ponsel Android dengan versi 2.0/2.1 (*Eclair*), perubahan yang dilakukan adalah pengoptimalkan *hardware*, peningkatan Google Maps 3.1.2, perubahan UI dengan *browser* baru dan dukungan HTML.5, daftar kontak yang baru, dukungan *flash* untuk kamera 3,2 MP, digital *zoom*, dan Bluetooth 2.1. Untuk bergerak cepat dalam persaingan perangkat generasi berikut, Google melakukan investasi dengan mengadakan kompetisi aplikasi mobile terbaik (*killer apps* – aplikasi unggulan). Kompetisi ini berhadiah \$25,000 bagi setiap pengembang aplikasi terpilih. Kompetisi diadakan selama dua tahap yang tiap tahap nya dipilih 50 aplikasi terbaik.

Dengan semakin berkembangnya dan semakin bertambahnya jumlah *handset* Android, semakin banyak pihak ketiga yang berminat untuk menyalurkan aplikasi mereka kepada sistem operasi Android adalah *Shazam*, *Background*, dan *WeatherBug*. System operasi Android dalam situs internet juga dianggap penting untuk menciptakan aplikasi Android asli, contohnya oleh *MySpace* dan *Facebook*.

f. Android Versi 2.2 (*Froyo* : *Frozen Yogurt*)

Pada 20 Mei 2010, Android versi 2.2 (*Froyo*) diluncurkan. Perubahan-perubahan umumnya terhadap versi-versi sebelumnya antara lain dukungan *Adobe Flash* 10.1, kecepatan kinerja dan aplikasi *Google Chrome* yang mempercepat kemampuan rendering pada *browser*, pemasangan aplikasi dalam *SD Card*, kemampuan *wifi Hotspot portable*, dan kemampuan *auto update* dalam aplikasi *Android Market*

g. Android Versi 2.3 (*Gingerbread*)

Pada 6 Desember 2010, Android versi 2.3 (*Gingerbread*) diluncurkan. Perubahan-perubahan umum yang didapat dari Android versi ini antara lain peningkatan kemampuan permainan (*gaming*), peningkatan fungsi copy paste, layar antar muka (*User Interface*) didesain ulang, dukungan format video VP8 dan WebM, efek audio baru (*reverb*, *equalization*, *headphone virtualization*, dan *bass boost*), dukungan kemampuan *Near Field Communication* (NFC), dan dukungan jumlah kamera yang lebih dari satu.

h. Android Versi 3.0 (*Honeycomb*)

Android *Honeycomb* dirancang khusus untuk tablet. Android versi ini mendukung ukuran layar yang lebih besar. *User interface* pada *Honeycomb* juga berbeda karena sudah didesain untuk *tablet*. *Honeycomb* juga mendukung multi prosessor dan juga akselerasi perangkat keras (*hardware*) untuk grafis. Tablet pertama yang dibuat dengan menjalankan *Honeycomb* adalah *Motorola Xoom*. Perangkat tablet dengan *platform* Android 3.0 akan segera hadir di Indonesia. Perangkat tersebut bernama *Eee Pad Transformer* produksi dari Asus. Rencana masuk pasar Indonesia pada Mei 2011.

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

Diumumkan pada tanggal 19 Oktober 2011, membawa fitur *Honeycomb* untuk *smartphone* dan menambahkan fitur baru termasuk membukakunci dengan pengenalan wajah, jaringan data pemantauan penggunaan dan kontrol, terpadu kontak jaringan social, perangkat tambahan fotografi, mencari email secara *offline*, dan berbagi informasi dengan menggunakan NFC. Ponsel pertama yang menggunakan system operasi ini adalah Samsung Galaxy Nexus.

j. Android Versi 4.1 (*Jelly Bean*)

Android *Jelly Bean* yang diluncurkan di acara Google I/O lalu membawa sejumlah keunggulan dan fitur baru. Penambahan baru diantaranya meningkatkan *input keyboard*, desain baru fitur pencarian, UI yang baru dan pencarian melalui *Voice Search* yang lebih cepat.

Tak ketinggalan *Google Now* juga menjadi bagian yang diperbarui. *Google Now* memberikan informasi yang tepat pada waktu yang tepat pula. Salah satu kemampuannya adalah dapat mengetahui informasi cuaca, lalu-lintas ataupun hasil pertandingan olahraga. Sistem operasi *Android Jelly Bean* 4.1 muncul pertama kali dalam produk *tablet* Asus, yakni Google Nexus 7. (Sumber : Dudit Supriyanto:2012)

k. Android 4.4 (Kitkat)

Android 4.4 (Kitkat) yang mana android ini diluncurkan pada tahun 2013 dan ini adalah versi yang sangat baru, dan tentu saja kualitasnya sangat unik dan

juga tren. Selain itu android kitkat ini sangat lah modern sekali, jika kalian ingin mencari nama, memutar lagu, ataupun mengirim sebuah teks kalian pun tidak perlu menyentuh layar tersebut, hanya dengan suara semua nya dapat berganti dengan apa yang kita inginkan.

l. Android Versi 5.0 (Lollipop)

15 Oktober 2014, merupakan versi stabil terbaru dari sistem operasi Android yang dikembangkan oleh Google. Perubahan yang menonjol dalam versi Lollipop adalah user interface yang didesain ulang dan dengan dibangun dalam bahasa desain yang disebut sebagai "material design". Perbaikan pemberitahuan, yang dapat diakses oleh pengguna dari lockscreen dan ditampilkan pada bagian atas screen. Google juga membuat perubahan internal untuk platform, dengan Android Runtime (ART) untuk meningkatkan kinerja aplikasi, dan untuk meningkatkan serta mengoptimalkan penggunaan baterai.

m. Android Versi 6.0 (Marshmallow)

Rilis 30 September 2015, Android Marshmallow menawarkan beberapa hal baru berupa Android security patch level yang diikuti keterangan tanggal, fitur akses cepat ke menu pengendalian dengan suara, Google juga memperbaiki tampilan animasi notifikasi , baterai lebih irit dengan modus “doze”, fitur Now On Tap, untuk memperbaiki kemampuan Google Now.



Gambar 2.2 Beberapa versi OS Android

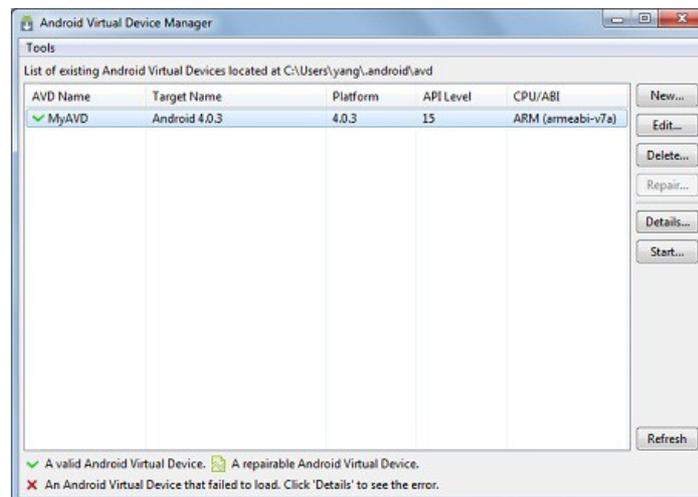
Sumber : <http://www.aplikasi-android.net/2016/03/macam-macam-os-android-awal-sekarang.html>

2.2 Android Software Development Kit (SDK)

Android SDK merupakan sebuah tool dan alat bantu API (*application Programming Interface*) yang di perlukan untuk mengembangkan aplikasi

berbasis Android yang menggunakan bahasa Java. SDK juga sering disebut sebagai *Software emulator* yang berguna untuk mensimulasikan OS Android pada PC baik itu untuk OS Windows, Linux maupun Mac. SDK Android berisi *Deugger, Library, Emulator*, dokumentasi, contoh kode program dan tutorial. SDK Android adalah mesin utama untuk melakukan efisiensi penginstallan. Bahkan tidak perlu melakukan penempatan folder penginstallan dari masing-masing file yang diperlukan dalam mengembangkan Android. (Sumber :ArifAkbarul:2012)

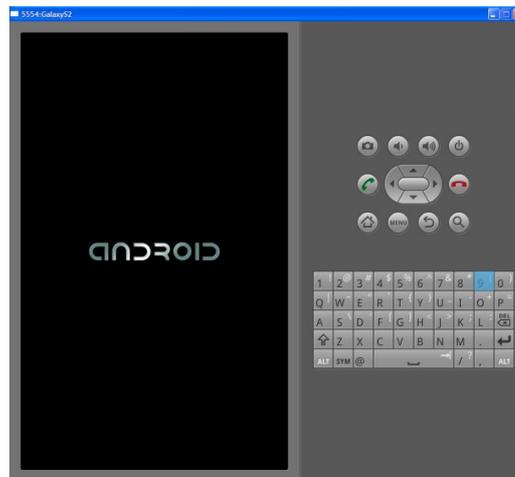
Pada Aplikasi Android SDK Manager kita dapat memiliki platform mana yang akan diinstal pada computer kita. Perlu diketahui bahwa prosesInstalasi platform Android membutuhkan koneksi jaringan internet. Untuk memulai menjalankan proses simulasi Android OS pada computer dapat memilih Tool kemudian Manager AVDs. Sehingga muncul tampilan seperti pada gambar berikut :



Gambar 2.3 Tampilan AVD manager

Sumber :<http://www.herongyang.com/Android/Android-SDK-17-Create-Android-Virtual-Device-AVD.html>

Gambar 2.4 merupakan proses menjalankan emulator Android untuk dijalankan di komputer. Emulator yang digunakan saat ini adalah emulator 5554, emulator 5554 tidak dapat mengakses perangkat keras seperti wifi, Bluetooth, keyboard maupun sound. Untuk lebih jelas perhatikan gambar emulator 5554 dibawah ini

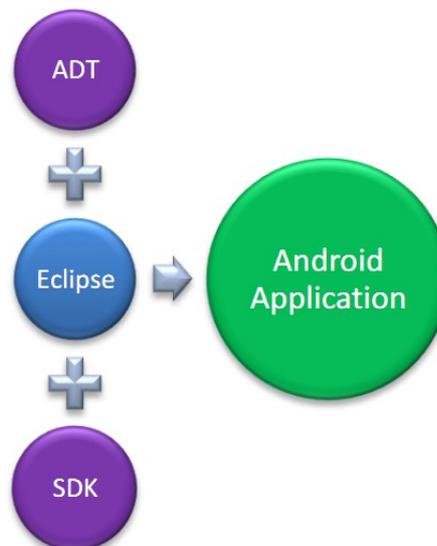


Gambar 2.4 Tampilan AVD manager

Sumber : <http://superuser.com/questions/432587/android-avd-manager-takes-so-long-to-load>

2.3 Eclipse

Eclipse merupakan sebuah editor, dimana untuk menjalankannya tidak perlu melakukan proses instalasi. Agar editor ini bisa digunakan untuk membuat aplikasi Android maka harus diinstal plugin terlebih dahulu yang disebut ADT (*Android Development Tools*). Setelah terinstal maka Eclipse sudah siap digunakan, namun belum dilengkapi library dan emulator. Untuk memenuhinya maka perlu diinstal SDK Android (*Standart Development Kit*). Jadi, intinya Eclipse bisa digunakan setelah selesai mengonfigurasi antara editor Eclipse, ADT dan SDK. (Sumber : Arif Akbarul:2012)



Gambar 2.5 Eclipse dan Komponen tambahan

Sumber : Akbarul H, Arif. *24 Jam Pintar Pemograman Android*. www.omayib.com

2.3.1 Arsitektur

Sejak versi 3.0, Eclipse pada dasarnya merupakan sebuah kernel. Apa yang dapat digunakan di dalam Eclipse sebenarnya adalah fungsi dari plug-in yang sudah dipasang (diinstal). Ini merupakan basis dari Eclipse yang dinamakan Rich ClientPlatform (RCP).

Berikut ini adalah komponen yang membentuk RCP:

- a. Core platform
- b. OSGi
- c. SWT (Standard Widget Toolkit)
- d. JFace
- e. Eclipse Workbench

Secara standar Eclipse selalu dilengkapi dengan JDT (Java DevelopmentTools), plug-in yang membuat Eclipse kompatibel untuk mengembangkan programJava, dan PDE (Plug-in Development Environment) untuk mengembangkan plug-inbaru. Eclipse beserta plug-in-nya diimplementasikan dalam bahasa pemrograman java. Eclipse di kembangkan dengan konsep IDE yang terbuka (*Open*), mudah diperluas (*extensible*) untuk apa saja dan tidak hanya untuk sesuatu yang spesifik. Jadi, Eclipse tidak saja untuk mengembangkan program java melainkan dapat digunakan untuk berbagai macam keperluan seperti pemograman Android. Caranya cukup dengan menginstal plug-in yang dibutuhkan. Jika ingin mengembangkan program C/C++ terdapat plug-in CDT (C/C++ Development dari Tools).

Eclipse juga bisa melakukan mengembangkan secara visual terdapat plug-in UML2 yang bisa dapat dipakai untuk membuat diagram UML. Dengan menggunakan PDE, setiap orang bisa membuat plug-in sesuai keinginannya. Salah satu situs yang menawarkan plug-in secara gratis bisa diambil dari Eclipse download by project.

Sejak tahun 2006, Eclipse Foundation telah meluncurkan Eclipse secara rutin dan simulkan yang dikenal dengan nama Simultaneous Release. Setiap versi peluncuran terdiri dari Platform Eclipse dan sejumlah proyek yang terlibat dalam proyek Eclipse. Tujuan dari system ini adalah menyediakan distribusi Eclipse dengan fitur-fitur dan versi yang terstandarisasi. Hal ini juga yang dimaksudkan untuk mempermudah *deployment* dan *maintenance* untuk system enterprise, seta kenyamanan. Peluncuran simultan dijadwalkan pada bulan Juni setiap bulan nya.

Berikut adalah versi rilis dari Eclipse yang sudah ada :

Table 2.1 Versi Eclipse yang sudah rilis

Nama Kode	Tanggal	Versi Platform
N/A	21 Juni 2004	3.0
N/A	28 Juni 2005	3.1
Callisto	30 Juni 2006	3.2
Europa	29 Juni 2007	3.3
Galileo	24 Juni 2009	3.5
Ganymede	25 Juni 2008	3.4
Helios	23 Juni 2010	3.6
Indigo	22 Juni 2011	3.7
Juno	27 Juni 2012	4.2
Kepler	26 Juni 2013	4.3

Eclipse dan tools lainnya perlu diinstal terlebih dahulu agar bisa digunakan untuk membuat program. Karena Tools nya terpisah, instal nya tidak bisa sekaligus seperti menginstal IDE Visual Studio.

Berikut adalah langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk menginstal Eclipse beserta Tools pendukungnya :

1. Download file Eclips Classic (ukuran kurang lebih 171 MB) dengan mengakses alamat <http://www.eclipse.org/downloads>.
2. File hasil download berbentuk .zip, ekstrak file tersebut dengan aplikasi seperti WinZip atau WinRar.
(Sumber : Wahana Komputer :2013)

2.4 Amarino Toolkit

Amarino Toolkit dibuat oleh Bonifaz Kaufmann, yang diciptakan sebagai tool perantara komunikasi serian antara aplikasi pihak ketiga ke perangkat Bluetooth pada Android untuk mengirimkan ke *board Arduini BT* atau *Bluetooth Shield*. Pemakaian Toolkit ini menyederhanakan komunikasi serial tanpa proses *pairing*. Pengiriman data ASCII dari aplikasi Android ke *board* target dilakukan dengan mendefinisikan MAC *address* perangkat tujuan. Amarino juga mampu mengirim data secara bersamaan ke beberapa perangkat modul penerima (Kaufmann,2009)

Amarino Toolkit merupakan kesatuan paket toolkit yang berbagi menjadi tiga bagian :

1. Pustaka *meetAndroid (Arduino Library)*. Pustaka ini perlu dideklarasikan dalam *sketchArduino*, sebagai penyedia fungsi komunikasi serial yang didesain untuk komunikasi perangkat Android tipe *node slave*. Ilustrasi fungsi pustaka ditampilkan di gambar . berikut link URL alamat unduhan dari *meetAndroid* :
http://amarino.googlecode.com/files/MeetAndroid_4.zip
2. Aplikasi Amarino
 (URL :http://amarino.googlecode.com/files/Amarino_2_v0_55.apk) merupakan aplikasi android berfungsi sebagai penyedia *service* dan *broadcast Receiver*, dapat dialogikan sebagai perantara komunikasi dari dan ke Arduino. Aplikasi ini harus diinstal pada perangkat Android agar Aplikasi bisa berkomunikasi ke modul Arduino (aplikasi pihak ketiga)
3. Pustaka Amarino (*AmarinoLibrary_v0_55.jar*), pustaka ini harus ditambahkan ke Project Android agar API Amarino bisa digunakan untuk komunikasi serial (melalui *intent Service* Amarino) serta perlu didefinisikan *directive* **importpackage at.abraxas.amarino.Amarino** dan **at.abraxas.amarino.AmarinoIntent**. pustaka amarino ini bisa diunduh pada : http://amarino.googlecode.com/files/AmarinoLibrary_v0_55.jar

Pemakaian API Amarino Toolkit memudahkan Android terkoneksi secara simultan ke satu atau beberapa modul Arduino (difungsikan sebagai *sensor node*). Aplikasi Amarino menyediakan fungsi tambahan diantaranya data keluaran

menggunakan *fixed flag A*, serta monitor terminal untuk pengamatan pengiriman atau penerimaan data.

Komunikasi SPP Bluetooth bisa dilakukan tanpa Amario, pembaca bisa bereksperimen lebih lanjut mempelajari pengiriman dan penerimaan data melalui terminal menggunakan aplikasi Android *Open Source BlueTerm* (URL :http://pymasde.es/blueterm/BlueTerm_1.0.0.tar.gz) meskipun diperlukan proses *pairing*. Pengujian kirim dan terima data bisa diamati melalui *console BlueTerm* tersebut. (Sumber :JaziEko Istiyanto:2014)

2.5 Bluetooth

Bluetooth adalah sebuah teknologi komunikasi wireless (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz (*unlicensed ISM – Industrial, Scientific and Medical*) dengan menggunakan sebuah *frequency hopping transceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real-time* antara host-host Bluetooth dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas (sekitar 10 meter).

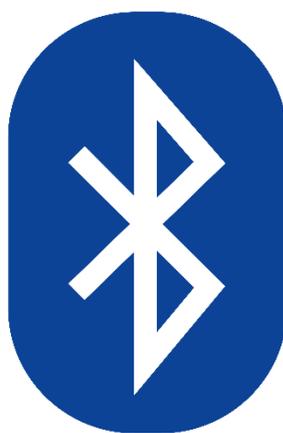
Bluetooth adalah teknologi jarak pendek yang memberikan kemudahan koneksi bagi peralatan-peralatan nirkabel. Jika kita senang berganti-ganti ringtone, logo atau game mungkin Bluetooth adalah salah satu media yang dapat kita gunakan untuk saling mempertukarkan *content* aplikasi dengan rekan yang juga memiliki fasilitas Bluetooth didalam ponsel selain infra merah, *wifi*, atau menggunakan kabel.

Berbeda dengan komunikasi dengan inframerah, Bluetooth didesain untuk tidak tergantung terhadap *line-of-sight* yaitu apakah modul-modul Bluetooth yang sedang saling berkomunikasi berada dalam kondisi segaris maupun apakah modul-modul tersebut terhalang-tidak.

Nama Bluetooth sendiri diambil dari Raja Viking Denmark yang hidup ditahun 900M, yang bernama Harald Blatand (Blatand dalam bahasa Denmark berarti gigi biru atau Bluetooth). Dia adalah raja Denmark yang mempersatukan Denmark dengan sebagian dari Norwegia menjadi satu kerajaan. Untuk itulah nama Bluetooth dipakai sebagai nama teknologi *wireless* yang mempersatukan

peralatan-peralatan elektronik yang akan berkomunikasi dalam satu jaringan ini. Teknologi Bluetooth ini mampu mengirimkan baik data maupun suara.

Dalam sebuah ponsel fungsi Bluetooth biasanya digunakan untuk berkirim nomor telepon, gambar, daftar kegiatan, atau kalender agar dapat saling bertukar data dengan perangkat Bluetooth lainnya kedua perangkat tersebut harus melakukan *Pairing* terlebih dahulu. *Pairing* adalah sebuah proses dimana ada salah satu perangkat yang bertindak sebagai “pencari” (*discover*) dan perangkat lainnya yang menjadi “yang dicari” (*discoverable*). Setelah melakukan *pairing* tersebut barulah kedua perangkat tadi dapat saling bertukar data.



Gambar2.6 Lambang Bluetooth

Sumber :https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Bluetooth_profiles

2.5.1 Teknologi Bluetooth

Bluetooth terdiri dari *microchip* radio penerima/pemancar yang sangat kecil/pipih dan beroperasi pada pita frekuensi standar global 2,4 GHz. Teknologi ini menyesuaikan daya pancar radio sesuai dengan kebutuhan. Ketika pada jarak radio pemancar mentransmisikan informasi pada jarak tertentu, radio penerima akan melakukan modifikasi sinyal-sinyal sesuai dengan jarak yang selaras sehingga terjadi *fine tuning*. Data yang ditransmisikan oleh *chipset* pemancar akan diacak, diproteksi melalui inskripsi serta otentifikasi dan diterima oleh *chipset* yang berada di peralatan yang dituju (Sumber :Andi,2009).

Teknologi Bluetooth dirancang dan di optimalkan untuk perangkat yang bersifat mobile (*mobile device*). Komputer yang bersifat *mobile* seperti laptop,

tablet PC, atau *notebook*, *cellular*, *handset*, *network access point*, *printer*, *PDA*, *desktop*, *keyboard*, *joystick* dan *device* yang jangkauannya seperti Bluetooth yang bekerja pada jaringan bebas 2,4 GHz. *Industrial-Scientific-Medical (ISM)* jalur yang terintegrasi didalam sebuah chip.

Untuk peralatan *mobile* konsumsi tenaga listrik harus di perhatikan, Bluetooth memerlukan daya yang rendah yaitu kurang dari 0,1 W. Dan sejak Bluetooth di desain untuk kedua keperluan yaitu komputasi dan aplikasi komunikasi. Bluetooth juga didesain untuk *men-support* komunikasi secara bersama suara dan data dengan kemampuan transfer data sampai 721 Kbps. Bluetooth juga mensupport layanan *synchronous* dan *asynchronous* dan mudah di integrasikan dengan jaringan TCP/IP.

Setiap teknologi yang menggunakan spektrum ini mempunyai batasan sesuai dengan aplikasinya. Komunikasi Bluetooth didesain untuk memberikan keuntungan yang optimal dari tersedianya spektrum ini dan mengurangi interferensi RF. Semuanya ini akan terjadi karena Bluetooth beroperasi menggunakan level energy yang rendah (Andi : 2009)

2.5.2 Perkembangan Teknologi Bluetooth

Sejak terciptanya teknologi Bluetooth pada tahun 1994, teknologi tersebut telah banyak mengalami perkembangan. Perkembangan ini di tandai dengan beberapa versi dari teknologi Bluetooth tersebut.

1. Bluetooth v1.0 & 1.0B

Versi pertama dari Bluetooth ini mengalami banyak masalah dan produsen mengalami kesulitan untuk menciptakan sebuah produk yang bisa saling berhubungan antara satu sama lain dengan benar. Versi 1.0 dan versi perbaikannya 1.0B bisa di bilang mengalami kegagalan.

2. Bluetooth v1.1

Pada seri ini, para pengembang berhasil melakukan perbaikan pada sebagian besar *error* yang ditemukan di versi 1.0B. Pada versi 1.1 ini terdapat

tambahan mendukung *non-encrypted channels* dan *Received Signal Strength Indicator (RSSI)*.

3. Bluetooth v1.2

Pada versi selanjutnya Bluetooth mengalami banyak perubahan, bahkan Bluetooth versi 1.2 ini tidak bisa digunakan dengan perangkat yang menggunakan bluetooth 1.1.

4. Bluetooth v2.0 + EDR

Versi ini rilis pada tahun 2004 dan tidak kompetibel dengan Bluetooth v1.2, hal ini dikarenakan pada Bluetooth v2.0 menggunakan perkembangan baru yang bernama Enhanced Data Rate (EDR) yang berfungsi untuk mempercepat transfer data. Dengan adanya EDR ini, Bluetooth 2.0 memiliki kecepatan transfer data hingga 2.1 Mbit/s. Selain itu EDR juga bisa menghemat konsumsi tenaga yang dibutuhkan bluetooth.

5. Bluetooth v2.1 +EDR

Fitur yang menonjol pada Bluetooth v2.1 +EDR ini adalah adanya *Secure Simple Pairing (SSP)*. SSP ini meningkatkan kemampuan "*pairing*" antar perangkat dan menambah sistem keamanan. Perkembangan lain dari Bluetooth v2.1 + EDR adalah *Extended Inquiry Response (EIR)*, yang mana memberikan system filter yang lebih bagus sebelum melakukan koneksi antar perangkat.

6. Bluetooth v3.0 + HS

Versi 3.0 + HS ini muncul pertama kali pada 21 April 2009, versi inilah yang banyak digunakan pada berbagai macam perangkat saat ini. Bluetooth v3.0 + HS memiliki kecepatan transfer hingga 24 Mbit/s.

7. Bluetooth v4.0

Versi ini terbilang masih baru, rilis pada 30 juli 2010. Bluetooth v4.0 ini menonjolkan kemampuannya yang *low energy*. Perkembangan pada Bluetooth v4.0 memungkinkan suatu perangkat untuk "*highly integrated and compact*", kemampuan mencari atau membaca perangkat lain lebih mudah dan cepat, transfer

data memiliki system keamanan lebih baik dan membutuhkan lebih sedikit tenaga. (Victorio: 2013)

Didalam perkembangannya Bluetooth tak luput dari adanya kekurangan dan kelebihan. Kelebihan dari Bluetooth adalah sebagai berikut :

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 atau kawat.
3. Bluetooth dapat mensinkronisasi basis data dari telepon genggam ke computer.
4. Dapat digunakan sebagai perantara modem.

Sedangkan kekurangannya 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*. (Victorio:2013)

2.6 Modul Bluetooth HC-06

HC-06 adalah sebuah modul *Bluetooth SPP (Serial Port Protocol)* yang mudah digunakan untuk komunikasi serial *wireless* (nirkabel) yang mengkonversi port serial ke *Bluetooth*. HC-06 menggunakan modulasi *Bluetooth v2.0 + EDR (Enhanced Data Rate)* 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 GHz.

Tegangan input antara 3.6 – 6 V, jangan menghubungkan dengan daya lebih dari 7 V. Arus saat *unpaired* sekitar 30mA, dan saat *paired* (terhubung) sebesar 10 mA. 4 pin *interface* 3.3 V dapat langsung dihubungkan ke berbagai macam mikrokontroler (khusus Arduino, 8051, 8535, AVR, PIC, ARM, MSP430,

dll). Jarak efektif jangkauan sebesar 10 meter, meskipun dapat mencapai lebih dari 10 meter, namun kualitas koneksi makin berkurang.

Terdapat beberapa produk *Bluetooth* seri HC terdiri dari *Bluetooth* modul antarmuka serial dan adaptor *bluetooth*, seperti berikut :

- a. *Bluetooth* seri modul antarmuka :
 1. Tingkat Industri : HC-03, HC-04, (HC-04-M, HC-04-S)
 2. Tingkat Sipil : HC-05, HC-06 (HC-06-M, HC-06-S) HC-05-D, HC-06-D (dengan *baseboard*, untuk tes dan evaluasi)
- b. *Bluetooth* Adapter :
 - HC-M4
 - HC-M6

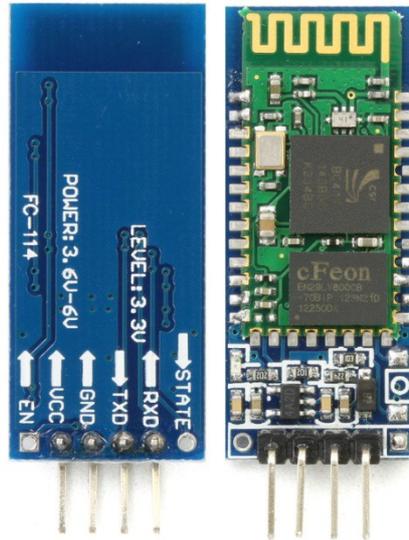
Modul serial *bluetooth* digunakan untuk mengkonversi *port* serial ke *bluetooth*. Modul ini memiliki dua mode : perangkat master dan *slave*. Perangkat *bluetooth* telah di *setting* dari pabrik. Pada perangkat *bluetooth* yang dinamai seri genap didefinisikan untuk menjadi master atau *slave* dan tidak bisa berubah kemode alinnya. Namun untuk perangkat dinamai dengan seri ganjil, pengguna dapat mengatur mode kerja (*Master* atau *slave*) dari perangkat dengan AT *commands*.

Dalam penggunaannya, HC-06 dapat beroperasi tanpa menggunakan *driver* khusus. Untuk berkomunikasi antar *Bluetooth*, minimal harus memenuhi dua kondisi berikut :

1. Komunikasi harus antar *master* dan *slave*.
2. *Password* harus benar (saat melakukan *pairing*).

Jarak sinyal dari HC-06 adalah 30 meter dengan kondisi tanpa halangan.

HC-06 FC-114

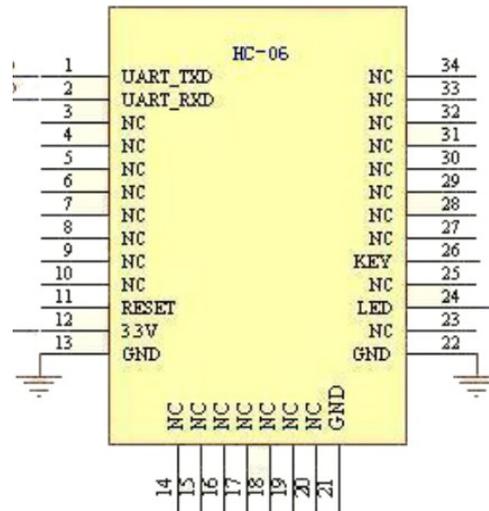


Gambar 2.7 Modul Bluetooth HC-06

Sumber : <http://forum.arduino.cc/index.php?topic=375352.0>

Fungsi utama dari modul serial *bluetooth* antara lain :

- a. Terdapat dua MCU ingin berkomunikasi dengan satu sama lain. Satu menghubungkan ke *bluetooth* sebagai perangkat *master* sementara yang lain terhubung ke perangkat *slave*. Hubungan antar perangkat dapat dibangun setelah jalur terhubung. Koneksi antar *bluetooth* ini sama dengan seperti koneksi jalur *port* serial termasuk sinyal RXD, TXD. Modul serial *bluetooth* dapat juga digunakan untuk komunikasi satu sama lain.
- b. Ketika MCU merupakan modul *bluetooth slave*, dapat berkomunikasi dengan *bluetooth* adaptor pada computer dan *smartphone*. Kemudian terdapat jalur *virtual port* serial antara MCU dan computer atau *smartphone*.
- c. Perangkat *bluetooth* yang ada di pasaran kebanyakan adalah perangkat *slave*, seperti *bluetooth printer*, *bluetooth* GPS. Jadi kita dapat menggunakan modul master untuk membuat jalur dan komunikasi dengan *bluetooth* tersebut.



Gambar2.8 Konfigurasi Pin-Pin BluetoothHC-06
 Sumber : www.instructable.com/id/AT-command-mode-of-HC-06-Bluetooth-module

Tabel 2.2 Deskripsi BluetoothHC-06

Pin	Fungsinya
PIN1	UART_TXD, TTL/CMOS level, UART Data output
PIN2	UART_TXD, TTL/CMOS level, UART Data input
PIN11	RESET, merupakan PIN untuk mereset modul
PIN12	VCC, standar tegangan 3.3V dapat bekerja diantara 3.0-4.3 V
PIN13	GND
PIN22	GND
PIN24	LED, bekerja sebagai indikator. <i>Slave device</i> :sebelum dipasang, keluaran pin memiliki periode 102ms gelombang persegi. Setelah terpasang, keluaran pin level tinggi. <i>Master Slave</i> : keluaran pin memiliki periode 110ms gelombang persegi. Pada kondisi memiliki memori yang terpasang dengan perangkat <i>slave</i> , keluaran pin menghasilkan periode 750 ms gelombang persegi. Setelah terhubung pin level tinggi.
PIN26	Untuk <i>master device</i> , pin ini digunakan untuk mengosongkan informasi <i>pairing</i> . Setelah mengosongkan perangkat master dan melakukan

	pencarian perangkat <i>slave</i> secara acak, kemudian mengingat alamat baru perangkat <i>slave</i> yang ditemukan. Ketika dalam keadaan <i>device</i> hidup, maka master <i>device</i> hanya akan mencari alamat tersebut.
--	---

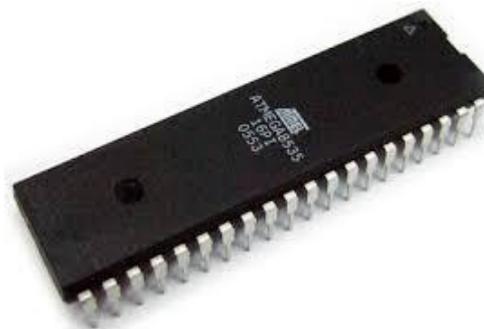
2.6.1 Spesifikasi Bluetooth HC-06

1. Chip utama menggunakan CSR *bluetooth, standar protocol bluetooth V2.0*
2. Tegangan operasi 3.3 V
3. Pengguna dapat mengatur *baud rate* adalah 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200
4. Ukuran : 28mm x 15 mm x 2.35 mm.
5. Konsumsi arus : *pairing* : 30 - 40 mA, dipasangkan tidak berkomunikasi : 2 - 8 mA komunikasi : 8 mA
6. Dapat digunakan dengan komputer, *bluetooth* laptop, PDA/*smartphone*, mikrokontroler/arduino dan perangkat lain untuk komunikasi.

Sumber : pdf Robotale *bluetooth to serial HC-06 wireless module*

2.7 Mikrokontroler ATmega16

Mikrokontroler yang terkenal dan mudah didapatkan di Indonesia saat ini salah satunya ialah AVR ATmega16. Mikrokontroler ini memiliki beberapa port yang dapat digunakan sebagai I/O (Input/Output). Gambar berikut adalah gambar dari mikrokontroler ATmega16 yang memiliki 40 pin.

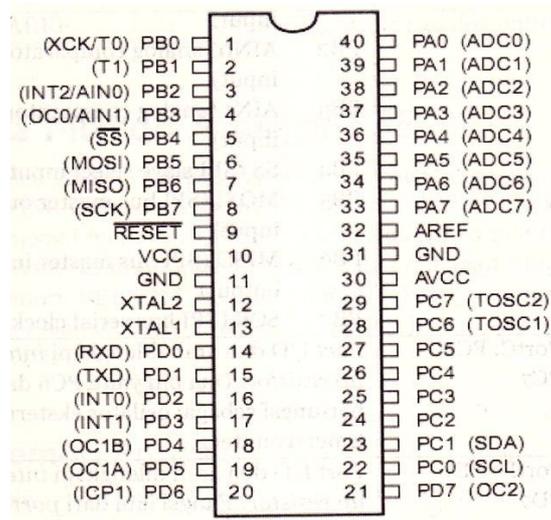


Gambar 2.9 Bentuk Fisik Mikrokontroler ATmega16

Sumber : Setiawan, 2011 : 4

2.7.1 Konfigurasi Pin ATmega16

Konfigurasi pin mikrokontroler ATmega16 untuk 40 pin DIP (*dual in line package*) ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.10 Konfigurasi Pin ATmega16

Sumber : Setiawan, 2011 : 4

Untuk dapat memahami lebih jauh tentang konfigurasi pin ATmega16 maka pada Tabel 2.1 diberikan deskripsi kaki-kaki atau pin ATmega16.

Tabel 2.3 Keterangan pin-pin ATmega16

No Pin	Nama	Fungsi
1	PB0 (XCK/TO)	Port B.0/ Counter/ Clock eksternal untuk USART (xck)
2	PB1 (T1)	Port B.1/ Counter 1
3	PB2 (INT1/AIN0)	Port B.2/ Input (+) Analog Komparator (AIN0) dan interupsi eksternal 2 (INT2)
4	PB3 (OC0/AIN1)	Port B.3 / Input (-) Analog Komparator (AIN1) dan output PWM 0
5	PB4 (SS)	Port B.4 / SPI Slave Select Input (SS)

6	PB5 (MOSI)	Port B.5 / SPI bus Master Out Slave In
7	PB6 (MISO)	Port B.6 / SPI bus Master In Slave Out
8	PB7 (SCK)	Port B.7 / Sinyal Clock Serial SPI
9	RESET	Me-reset Mikrokontroler
10	VCC	Catu Daya (+)
11	GND	Sinyal Ground terhadap catu daya
12-13	XTAL2 – XTAL1	Sinyal Input Clock eksternal (kristal)
14	PD0 (RXD)	Port D.0 / Penerima data serial
15	PD1 (TXD)	Port D.1 / Pengirim data serial
16	PD2 (INT0)	Port D.2 / interupsi eksternal 0
17	PD3 (INT1)	Port D.3 / interupsi eksternal 1
18	PD4 (OC1)	Port D.4 / Pembanding timer-counter 1
19	PD5 (OC1A)	Port D.5 / Output PWM 1A
20	PD6 (ICP1)	Port D.6 / Timer-Counter 1 Input
21	PD7 (OC2)	Port D.7 / Output PWM 2
22	PC0 (SCL)	Port C.0 / Serial bus clock line
23	PC1 (SDA)	Port C.1/ Serial bus data input-output
24-27	PC2 – PC5	Port C.2 – Port C.5
28	PC6 (TOSC1)	Port C.6 / Timer Osilator 1
29	PC7 (TOSC2)	Port C.7 / Timer Osilator 2
30	AVCC	Tegangan ADC
31	GND	Sinyal Ground ADC
32	AREFF	Tegangan referensi ADC
33-40	PA0 (ADC0) – PA7 (ADC7)	Port A.0 – Port A.7 dan input untuk ADC (8 channel : ADC0 – ADC7)

Sumber : Setiawan, 2011:5-6

2.8 Catu daya

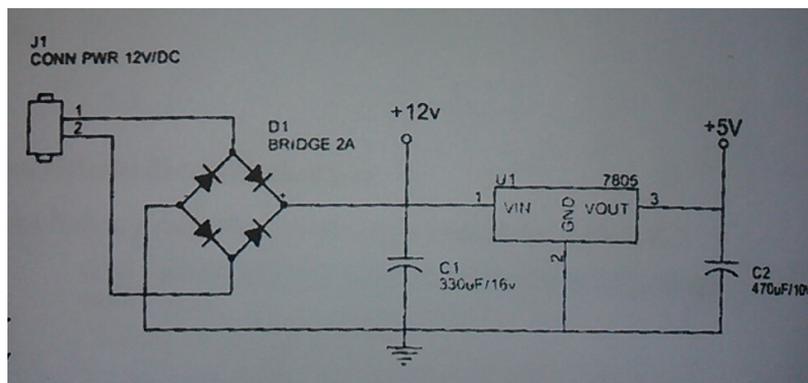
Perangkat elektronika seharusnya dicatu oleh arus searah/DC (*Direct Current*) yang stabil agar dapat bekerja dengan baik. Baterai atau aki adalah sumber catu daya DC yang terbaik. Namun, untuk aplikasi yang membutuhkan catu daya yang lebih besar, penggunaan baterai tidaklah cukup. (Sumber : Suyadhi, 2010:87)

Catu daya (*Power supply*) adalah rangkaian elektronika yang terdiri dari berbagai macam komponen yang dirangkai sedemikian rupa sehingga membentuk suatu sistem yang berfungsi sebagai sumber daya arus searah (DC) yang diperlukan untuk menghidupkan peralatan elektronika. Sumber DC seringkali dapat menjalankan perangkat elektronika secara langsung, meskipun mungkin diperlukan beberapa cara untuk meregulasi dan menjaga suatu GGL agar tetap

meskipun beban berubah-ubah. Energi yang paling mudah tersedia, yaitu arus bolak-balik, harus diubah (disearahkan) menjadi DC pulsa (*pulsating DC*).

Sebuah catu daya membuat sebuah transformator didalamnya yang berfungsi menurunkan tegangan sumber PLN ke suatu level tegangan yang lebih rendah. Transformator dapat memindahkan tenaga listrik dari satu lilitan (primer) ke lilitan lainnya (sekunder) yang disertai perubahan arus dan tegangan.

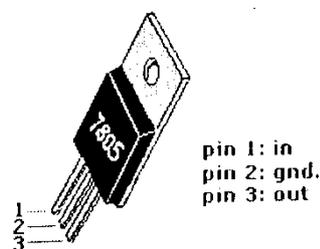
(Sumber : Rusmadi, 2001:8)



Gambar 2.11 Rangkaian *Power Supply*

Sumber : Suyadhi, 2008:48

Dalam pembuatan rangkaian *power supply* (catu daya), dimanfaatkan IC Regulator 7805 sebagai regulator tegangan yang akan di-input-kan pada seluruh rangkaian. Tujuan penggunaan IC Regulator 7805 adalah untuk mendapatkan tegangan output sebesar +5 Volt yang stabil. Dengan demikian rangkaian elektronik yang akan digunakan bisa bekerja secara normal. Berikut gambar skematis pin IC 7805 (*regulator*). (Sumber : Suyadhi, 2008:47-48)



Gambar 2.12 Konfigurasi Pin IC Regulator 7805

Sumber : Suyadhi, 2008:47

2.9 LCD 16x2

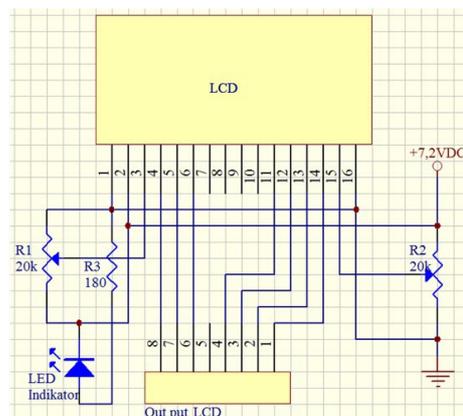
LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alal-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer. Pada postingan aplikasi LCD yang dugunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.

Fitur LCD 16 x 2

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

- Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- Terdapat karakter generator terprogram.
- Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- Dilengkapi dengan back light.

Untuk gambar skematik LCD 16x2 adalah sebagai berikut:



Gambar 2.13 Gambar skematik LCD 16x2

Sumber: Aris Munandar, Les Elektronika: Liquid Crystal Display (LCD) 16x2,

2012

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, secara ringkas fungsi pin-pin pada LCD dituliskan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Konfigurasi Pin LCD 16x2 (anonimc,2008)
(Sumber: Bhaskara Blog, Liquid Crystal Display (LCD) 16x2, 2013)

PIN NUMBER	SYMBOL	FUNCTION
1	Vss	GND
2	Vdd	+ 3V or + 5V
3	Vo	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)

Sedangkan secara umum pin-pin LCD diterangkan sebagai berikut :
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.

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.

Pin 4

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.

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.

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.

Pin 7-14

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

Pin 16

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

