

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 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

2.1.1 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, T-Mobile, Motorola, Samsung, Sony Ericsson, Toshiba, Vodafone, Google, intel, dan texas Instruments.

Android (Software Devalopment 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 Adroid SDK 1.0. google membuat source code dari platform Android menjadi tersedia dibawah lisensi Apache's open source.

2.1.2 Perkembangan Versi Android

Tabel 2.1 Perkembangan Versi Android

Nama	Versi	Peluncuran	Gambar
Alpha- Beta	Android 1.0-1.1	5 November 2007	
Cupcake	Android 1.5	27 April 2009	
Donat	Android 1.6	15 September 2009	

Éclair	Android 2.0-2.1	26 Oktober 2009	 The logo for the Éclair version of Android, featuring a green Android robot head on top of a chocolate éclair with white cream filling.
Froyo	Android 2.2-2.2.3	20 Mei 2010	 The logo for the Froyo version of Android, featuring a green soft-serve ice cream swirl in a white cup with blueberries.
Gingerbread	Android 2.3-2.3.7	6 Desember 2010	 The logo for the Gingerbread version of Android, featuring a brown gingerbread man with a green bow tie and red buttons.
Honeycomb	Android 3.0-3.2.6	22 Febuari 2011	 The logo for the Honeycomb version of Android, featuring a blue and black striped bee with purple wings.
Ice cream sandwich	Android 4.0-4.0.4	18 Oktober 2011	 The logo for the Ice Cream Sandwich version of Android, featuring a chocolate sandwich cookie with white ice cream filling.
Jelly bean	Android 4.1-4.3	9 Juli 2012	 The logo for the Jelly Bean version of Android, featuring a green Android robot head on top of a clear glass jar filled with colorful jelly beans.
Kitkat	Android 4.4	31 Oktober 2013	 The logo for the KitKat version of Android, featuring a brown Android robot head made of KitKat chocolate bars.

Lollipop	Android 5.0-5.1	12 November 2014	
Marshmallow	Android 6.0-6.1	5 Oktober 2015	
Nougat	Android 7.0	September 2016	

2.1.3 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.

2.1.4 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.
2. Koneksi internet GPRS selalu aktif setiap waktu, itu artinya Anda harus siap berlangganan paket GPRS yang sesuai dengan kebutuhan. 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.

2.1.5 Java

Menurut Budi Raharjo , Imam Heryanto, Arif haryono (Mudah Belajar Java 2010) java adalah bahasa pemrograman yang dapat dijalankan di berbagai komputer termasuk telepon genggam. Bahasa java merupakan karya sun microsystem inc. Rilis resmi level beta dilakukan pada November 1995.

2.1.6 JDK (*Java development kit*)

Perangkat ini mutlak diperlukan untuk membuat aplikasi android, mengingat aplikasi android itu berbasis java. Sebagaimana diketahui, java adalah salah satu bahasa pemrogram yang biasa digunakan untuk membuat aplikasi. Namun perlu diketahui, tidak semua pustaka dalam java digunakan di android. (Abdul kadir, 2013).

Java development kit (JDK) berisi kumpulan kakas baris perintah (command-line tool) untuk menciptakan program java. Pada 2009-2010, oracle corporation mengakuisisi sun microsystem, inc, alamat URL untuk men-download JDK berpindah menjadi www.oracle.com/technetwork/java/java/index.html. JDK berisi kumpulan kakas, utilitas, dan dokumentasi serta kode applet untuk pengembangan program java. (Bambang Hariyanto.2014).

2.1.7 Android Studio

Untuk membangun aplikasi android diperlukan *integrated development Enviromment* (IDE). Aplikasi perangkat lunak yang menyediakan fasilitas lengkap untuk programmer komputer untuk pengembangan perangkat lunak. Salah satunya yaitu dengan menggunakan android studio. Menurut felker (2013) android studio adalah sebuah IDE dari google yang diperkenalkan saat event google I/O pada bulan mei tahun 2013. Alternatif selain IDE Eclipse. Dalam website resminya dikatakan bahwa android studio adalah IDE resmi untuk mengembangkan aplikasi android, yang berbasis intellij IDEA.

2.2 MySQL dan PHP MyAdmin

2.2.1 MySQL

My Structure Query Languge (MySQL) atau yang biasa dibaca “mai-sekuel” adalah sebuah program pembuat database yang bersifat *open source*, artinya siapa saja boleh menggunakannya dan tidak dicekal. Saat kita mendengar *open source*, kita ingat dengan sistem operasi handal keturunan Unix, yaitu Linux. MySQL sebenarnya produk yang berjalan pada platform Linux. Karena sifatnya yang *open source*, dia dapat dijalankan pada semua platform baik Windows maupun Linux. Selain itu, MySQL juga merupakan program pengakses database yang bersifat jaringan sehingga dapat digunakan untuk aplikasi *Multi User* (Banyak Pengguna). Saat ini database MySQL telah digunakan hampir oleh semua programer database, apalagi dalam pemrograman web.

Sebagai sebuah program penghasil database, MySQL tidak dapat berjalan sendiri tanpa adanya sebuah aplikasi lain (*interface*). MySQL dapat didukung oleh

hampir semua program aplikasi baik yang *open source* seperti PHP maupun yang tidak, yang ada pada platform Windows seperti Visual Basic, Delphi, dan lainnya. (Sumber : Nugroho Bunafit, 2004 : 29)



Gambar 2.2 Logo MySQL
(Sumber: Nugroho Bunafit, 2004)

2.2.2 PHP MyAdmin

PhpMyAdmin adalah suatu program *open source* yang berbasis web yang dibuat menggunakan aplikasi PHP. Program ini digunakan untuk mengakses database MySQL. Dalam Tugas Akhir ini PHP MyAdmin merupakan program yang menghubungkan antara Android dan database pada MySQL.

(Sumber : Nugroho Bunafit, 2004 : 29)



Gambar 2.3 Logo PHPMyAdmin
(Sumber: Nugroho Bunafit, 2004)

2.2.3 Database

Menurut kustiyahningsih (2011:146), database adalah struktur penyimpanan data. Untuk menambah, mengakses dan memproses data yang disimpan dalam sebuah database komputer, diperlukan sistem manajemen database seperti MYSQL Server. Dalam tugas akhir ini untuk penyimpanan data

dari *transmitter* digunakan database berupa MySQL yang menggunakan bahasa Php sebagai penghubung database untuk dapat diakses melalui internet . Database ini dapat diakses dan diolah melalui web. Dalam tugas Akhir ini penulis menggunakan www.000webhost.com sebagai web hosting.

2.3 Arduino Mega

Arduino Mega2560 adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega2560 (datasheet ATmega2560). Arduino Mega2560 memiliki 54 pin digital input/output, dimana 15 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 16 pin sebagai input analog, dan 4 pin sebagai UART (port serial hardware), 16 MHz kristal osilator, koneksi USB, jack power, header ICSP, dan tombol reset. Ini semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler. Cukup dengan menghubungkannya ke komputer melalui kabel USB atau power dihubungkan dengan adaptor AC-DC atau baterai untuk mulai mengaktifkannya. Arduino Mega2560 kompatibel dengan sebagian besar shield yang dirancang untuk Arduino Duemilanove atau Arduino Diecimila. Arduino Mega2560 adalah versi terbaru yang menggantikan versi Arduino Mega.

Arduino Mega2560 berbeda dari papan sebelumnya, karena versi terbaru sudah tidak menggunakan chip driver FTDI USB-to-serial. Tapi, menggunakan chip ATmega16U2 (ATmega8U2 pada papan Revisi 1 dan Revisi 2) yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial. Arduino Mega2560 Revisi 2 memiliki resistor penarik jalur HWB 8U2 ke Ground, sehingga lebih mudah untuk dimasukkan ke dalam mode DFU.

Arduino Mega 2560 Revisi 3 memiliki fitur-fitur baru berikut:

1. Pinout : Ditambahkan pin SDA dan pin SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya ditempatkan dekat dengan pin RESET, IOREF memungkinkan *shield* untuk beradaptasi dengan tegangan yang tersedia pada papan. Di masa depan, *shield* akan kompatibel baik dengan papan yang menggunakan AVR yang beroperasi dengan 5 Volt dan dengan

Arduino Due yang beroperasi dengan tegangan 3.3 Volt. Dan ada dua pin yang tidak terhubung, yang disediakan untuk tujuan masa depan.

2. Sirkuit RESET.
3. *Chip* ATmega16U2 menggantikan *chip* Atmega 8U2.



Gambar 2.4 Arduino Mega 2560

(sumber : dokumen penulis, 2017)

Tabel 2.2. Spesifikasi Arduino mega 2560

Chip mikrokontroler	ATmega2560
Tegangan operasi	5V
Tegangan input (yang direkomendasikan, via jack DC)	7V - 12V
Tegangan input (limit, via jack DC)	6V - 20V
Digital I/O pin	54 buah, 6 diantaranya menyediakan PWM output
Analog Input pin	16 buah
Arus DC per pin I/O	20 mA
Arus DC pin 3.3V	50 mA
Memori Flash	256 KB, 8 KB telah digunakan untuk bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock speed	16 Mhz
Dimensiz	101.5 mm x 53.4 mm
Berat	37 g

2.2.1 Power Supply

Board Arduino Mega 2560 dapat ditenagai dengan power yang diperoleh dari koneksi kabel USB, atau via power supply eksternal. Pilihan power yang digunakan akan dilakukan secara otomatis

External power supply dapat diperoleh dari adaptor AC-DC atau bahkan baterai, melalui jack DC yang tersedia, atau menghubungkan langsung GND dan pin Vin yang ada di board. Board dapat beroperasi dengan power dari external power supply yang memiliki tegangan antara 6V hingga 20V. Namun ada beberapa hal yang harus anda perhatikan dalam rentang tegangan ini. Jika diberi tegangan kurang dari 7V, pin 5V tidak akan memberikan nilai murni 5V, yang mungkin akan membuat rangkaian bekerja dengan tidak sempurna. Jika diberi tegangan lebih dari 12V, regulator tegangan bisa *over heat* yang pada akhirnya bisa merusak PCB. Dengan demikian, tegangan yang di rekomendasikan adalah 7V hingga 12V.

Pin tegangan yang tersedia pada papan Arduino adalah sebagai berikut:

1. VIN : Adalah input tegangan untuk papan Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal (sebagai 'saingan' tegangan 5 Volt dari koneksi USB atau sumber daya ter-regulator lainnya). Anda dapat memberikan tegangan melalui pin ini, atau jika memasok tegangan untuk papan melalui jack power, kita bisa mengakses/mengambil tegangan melalui pin ini.
2. 5V : Sebuah pin yang mengeluarkan tegangan ter-regulator 5 Volt, dari pin ini tegangan sudah diatur (ter-regulator) dari regulator yang tersedia (built-in) pada papan. Arduino dapat diaktifkan dengan sumber daya baik berasal dari jack power DC (7-12 Volt), konektor USB (5 Volt), atau pin VIN pada board (7-12 Volt). Memberikan tegangan melalui pin 5V atau 3.3V secara langsung tanpa melewati regulator dapat merusak papan Arduino.
3. 3V3 : Sebuah pin yang menghasilkan tegangan 3,3 Volt. Tegangan ini dihasilkan oleh regulator yang terdapat pada papan (on-board). Arus maksimum yang dihasilkan adalah 50 mA.

4. GND : Pin Ground atau Massa.
5. IOREF : Pin ini pada papan Arduino berfungsi untuk memberikan referensi tegangan yang beroperasi pada mikrokontroler. Sebuah perisai (shield) dikonfigurasi dengan benar untuk dapat membaca pin tegangan IOREF dan memilih sumber daya yang tepat atau mengaktifkan penerjemah tegangan (voltage translator) pada output untuk bekerja pada tegangan 5 Volt atau 3,3 Volt.

2.2.2 Memori

Chip ATmega2560 pada Arduino Mega 2560 Revisi 3 memiliki memori 256 KB, dengan 8 KB dari memori tersebut telah digunakan untuk bootloader. Jumlah SRAM 8 KB, dan EEPROM 4 KB, yang dapat di baca-tulis dengan menggunakan EEPROM library saat melakukan pemrograman.

2.2.3 Input dan Output (I/O)

Arduino Mega 2560 memiliki jumlah pin terbanyak dari semua papan pengembangan Arduino. Mega 2560 memiliki 54 buah digital pin yang dapat digunakan sebagai input atau output, dengan menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Pin-pin tersebut bekerja pada tegangan 5V, dan setiap pin dapat menyediakan atau menerima arus sebesar 20mA, dan memiliki tahanan pull-up sekitar 20-50k ohm (secara default dalam posisi disconnect). Nilai maximum adalah 40mA, yang sebisa mungkin dihindari untuk menghindari kerusakan chip mikrokontroler

Beberapa pin memiliki fungsi khusus :

1. Serial, memiliki 4 serial yang masing-masing terdiri dari 2 pin. Serial 0 : pin 0 (RX) dan pin 1 (TX). Serial 1 : pin 19 (RX) dan pin 18 (TX). Serial 2 : pin 17 (RX) dan pin 16 (TX). Serial 3 : pin 15 (RX) dan pin 14 (TX). RX digunakan untuk menerima dan TX untuk transmit data serial TTL. Pin 0

dan pin 1 adalah pin yang digunakan oleh chip USB-to-TTL ATmega16U2

2. External Interrupts, yaitu pin 2 (untuk interrupt 0), pin 3 (interrupt 1), pin 18 (interrupt 5), pin 19 (interrupt 4), pin 20 (interrupt 3), dan pin 21 (interrupt 2). Dengan demikian Arduino Mega 2560 memiliki jumlah interrupt yang cukup melimpah : 6 buah. Gunakan fungsi `attachInterrupt()` untuk mengatur interrupt tersebut.
3. PWM: Pin 2 hingga 13 dan 44 hingga 46, yang menyediakan output PWM 8-bit dengan menggunakan fungsi `analogWrite()`
4. SPI : Pin 50 (MISO), 51 (MOSI), 52 (SCK), dan 53 (SS) mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan SPI Library
5. LED : Pin 13. Pada pin 13 terhubung built-in led yang dikendalikan oleh digital pin no 13. Set HIGH untuk menyalakan led, LOW untuk memadamkan nya.
6. TWI : Pin 20 (SDA) dan pin 21 (SCL) yang mendukung komunikasi TWI dengan menggunakan Wire Library

Arduino Mega2560 memiliki 16 pin sebagai analog input, yang masing-masing menyediakan resolusi 10 bit (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default pin ini dapat diukur/diatur dari mulai Ground sampai dengan 5 Volt, juga memungkinkan untuk mengubah titik jangkauan tertinggi atau terendah mereka menggunakan pin AREF dan fungsi `analogReference ()`.

Ada beberapa pin lainnya yang tersedia, antara lain:

1. AREF : Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan fungsi `analogReference ()`.
2. RESET : Jalur LOW ini digunakan untuk me-reset (menghidupkan ulang) mikrokontroler. Jalur ini biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset pada shield yang menghalangi papan utama Arduino.

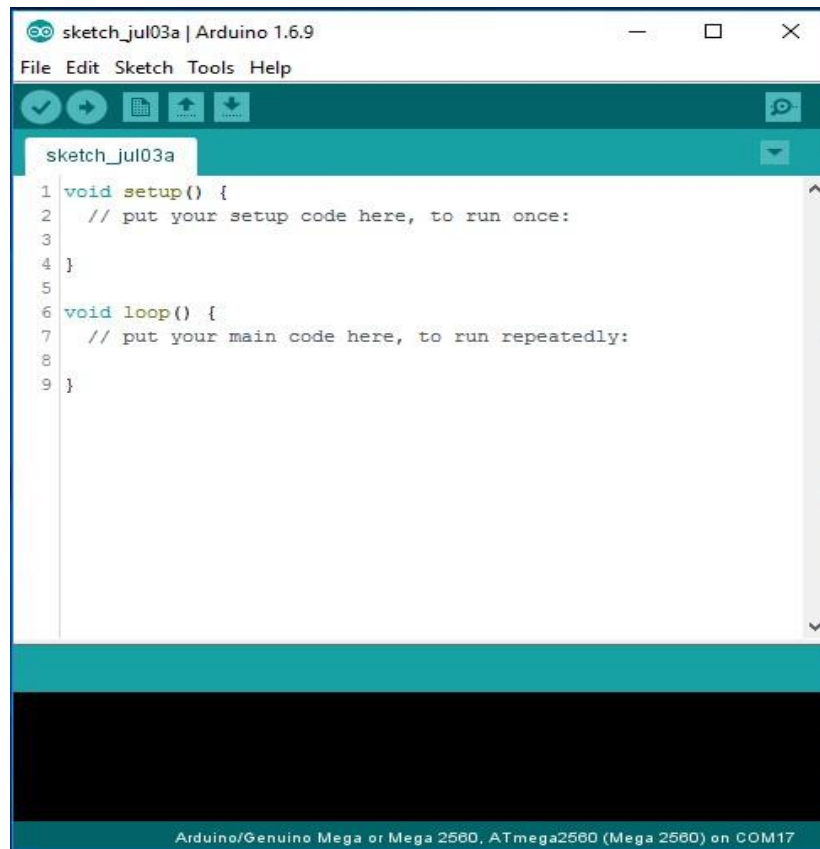
2.2.4 Komunikasi

Arduino Mega2560 memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, dengan Arduino lain, atau dengan mikrokontroler lainnya. Arduino ATmega328 menyediakan 4 hardware komunikasi serial UART TTL (5 Volt). Sebuah chip ATmega16U2 (ATmega8U2 pada papan Revisi 1 dan Revisi 2) yang terdapat pada papan digunakan sebagai media komunikasi serial melalui USB dan muncul sebagai COM Port Virtual (pada Device komputer) untuk berkomunikasi dengan perangkat lunak pada komputer, untuk sistem operasi Windows masih tetap memerlukan file inf, tetapi untuk sistem operasi OS X dan Linux akan mengenali papan sebagai port COM secara otomatis. Perangkat lunak Arduino termasuk didalamnya serial monitor memungkinkan data tekstual sederhana dikirim ke dan dari papan Arduino. LED RX dan TX yang tersedia pada papan akan berkedip ketika data sedang dikirim atau diterima melalui chip USB-to-serial yang terhubung melalui USB komputer (tetapi tidak untuk komunikasi serial seperti pada pin 0 dan 1).

Sebuah perpustakaan Software Serial memungkinkan untuk komunikasi serial pada salah satu pin digital Mega2560. ATmega2560 juga mendukung komunikasi TWI dan SPI. Perangkat lunak Arduino termasuk perpustakaan Wire digunakan untuk menyederhanakan penggunaan bus TWI. Untuk komunikasi SPI, menggunakan perpustakaan SP MHZ.

2.2.5 Aplikasi Program *Integrated Development Environment* (IDE)

Ketika kita membuka program Arduino IDE, akan terlihat serupa dengan tampilan gambar 2.6 di bawah ini. Jika kita menggunakan Windows atau Linux, akan terlihat perbedaan, tetapi pada dasarnya IDE akan sama, tidak peduli Operasi Sistem apa yang digunakan.

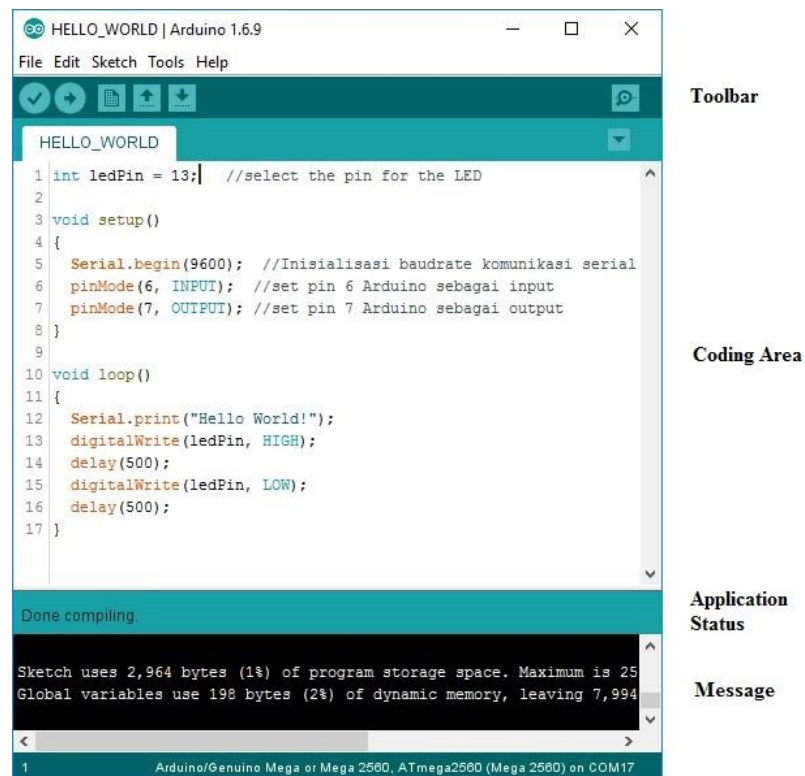


Gambar 2.5 Tampilan Program IDE

(*Arduino Comp, 2015*)

2.2.6 *Arduino Programming Tool*

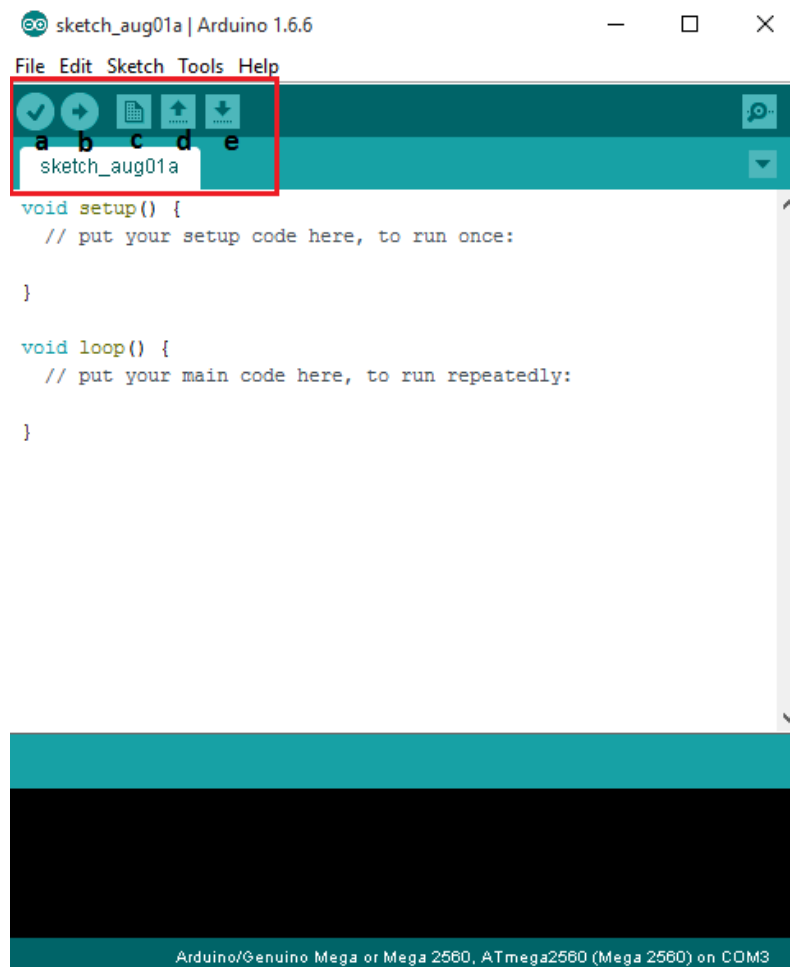
Arduino merupakan perangkat pemrograman mikrokontroler jenis AVR yang tersedia secara bebas (*open source*) untuk membuat prototip elektronika yang dapat berinteraksi dengan keadaan sekitarnya. Arduino dapat menerima input dari berbagai jenis sensor dan mengendalikan sensor, servo, dan actuator lainnya.



Gambar 2.6 Tampilan Utama Aplikasi Arduino
(*Arduino Comp, 2015*)

1. *Toolbar*

Tombol-tombol toolbar memungkinkan Anda untuk memverifikasi dan meng-upload program, membuat, membuka, dan menyimpan sketsa, juga membuka monitor serial.



Gambar 2.7 Toolbar Pada Aplikasi Arduino
(*Arduino Comp, 2015*)

a. Verify

Tombol ini digunakan untuk meng-*compile* program yang telah dibuat. *Compile* berguna untuk mengetahui apakah program yang telah dibuat benar atau masih memiliki kesalahan.

b. Upload

Tombol ini digunakan untuk mengirim *coding* yang sudah dikerjakan ke mikrokontroler.

c. New

Tombol ini digunakan untuk membuat *coding* pada layar baru

d. Open

Tombol ini digunakan untuk membuka *coding* yang sudah disimpan sebelumnya.

e. Save

Tombol ini digunakan untuk menyimpan *coding* yang sedang dikerjakan.

f. Serial Monitor

Tombol ini digunakan untuk melihat aktivitas komunikasi serial dari mikrokontroler baik yang dikirim oleh *user* ke mikrokontroler maupun sebaliknya.

2. Coding Area

Bagian ini merupakan tempat penulisan *coding* dengan menggunakan bahasa pemrograman C. *Coding* di dalam Arduino memiliki dua bagian utama, yaitu :

a. void setup ()

Bagian ini merupakan inisialisasi yang diperlukan sebelum program utama dijalankan.

b. void loop ()

Bagian ini merupakan fungsi utama yang dijalankan terus menerus selama modul Arduino terhubung dengan power *supply*. Contoh :

c. Application Status

Bagian ini memberikan informasi kepada pengguna mengenai tugas yang sedang dijalankan oleh aplikasi Arduino.

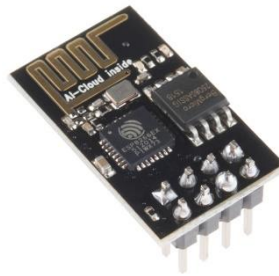
d. Message

Bagian ini memberikan informasi kepada pengguna mengenai besarnya ukuran file dari *coding* yang dibuat dan letak kesalahan yang terjadi pada *coding*.

2.4 Modul ESP8266

ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3V

dengan memiliki tiga mode wifi yaitu *Station*, *Access Point* dan *Both* (Keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang kita gunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler.



Gambar 2.8 Modul ESP8266
(Sumber: dokumen penulis, 2017)

2.5 Sensor Ultrasonik

Menurut Budiarmo (2011: 34), Sensor adalah peralatan yang digunakan untuk merubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek tertentu di depannya, frekuensi kerjanya pada daerah di atas gelombang suara dari 40 KHz hingga 400 KHz. Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar (*Transmitter*) dan unit penerima (*Receiver*). Struktur unit pemancar dan penerima sangatlah sederhana, sebuah kristal piezoelectric dihubungkan dengan mekanik jangkar dan hanya dihubungkan dengan diafragma penggetar.



Gambar 2.9 Sensor Ultrasonik HC-SR04
(sumber : dokumen penulis, 2017)

2.6 Adaptor

Adaptor adalah sebuah rangkaian yang berguna untuk mengubah tegangan AC yang tinggi menjadi DC yang rendah. Adaptor merupakan sebuah alternatif pengganti dari tegangan DC (seperti ;baterai,Aki) karena penggunaan tegangan AC lebih lama dan setiap orang dapat menggunakannya asalkan ada aliran listrik di tempat tersebut. Adaptor juga banyak di gunakan dalam alat sebagai catu daya, layaknya amplifier, radio, pesawat televisi mini dan perangkat elektronik lainnya.



Gambar 2.10 Adaptor
(sumber : dokumen penulis, 2017)

Macam-macam Adaptor

1. Adaptor DC Converter adalah sebuah adaptor yang dapat mengubah tegangan DC yang besar menjadi tegangan DC yang kecil. Misalnya : Dari tegangan 12V menjadi tegangan 6V.
2. Adaptor Step Up dan Step Down. Adaptor Step Up adalah sebuah adaptor yang dapat mengubah tegangan AC yang kecil menjadi tegangan AC yang

besar. Misalnya : Dari Tegangan 110V menjadi tegangan 220V Sedangkan Adaptor Step Down adalah adaptor yang dapat mengubah tegangan AC yang besar menjadi tegangan AC yang kecil. Misalnya : Dari tegangan 220V menjadi tegangan 110V.

3. Adaptor Inverter, adalah adaptor yang dapat mengubah tegangan DC yang kecil menjadi tegangan AC yang besar. Misalnya : Dari tegangan 12V DC menjadi 220V AC.
4. Adaptor Power Supply, adalah adaptor yang dapat mengubah tegangan listrik AC yang besar menjadi tegangan DC yang kecil. Misalnya : Dari tegangan 220V AC menjadi tegangan 6V, 9V, atau 12V DC.

2.7 Modul DC Stepdown LM2596

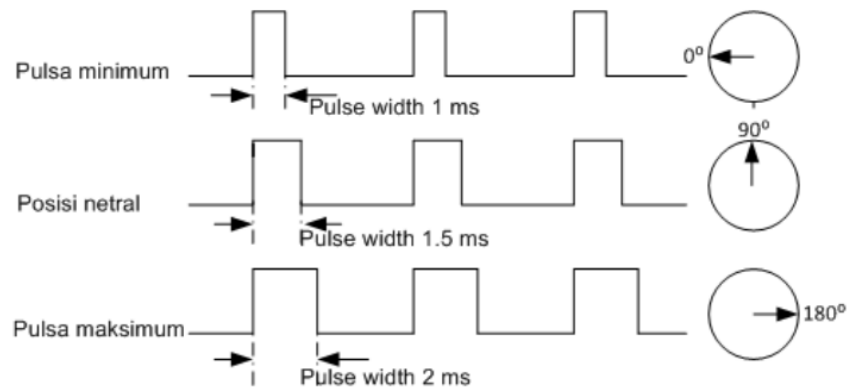
Modul konverter DC ke DC (*DC-DC Converter*) ini menggunakan IC LM2596S yang merupakan *Integrated Circuit* (IC) untuk mengubah tingkatan tegangan (*voltage level*) arus searah / *Direct Current* (DC) menjadi lebih rendah dibanding tegangan masukannya. Tegangan masukan (*input voltage*) dapat dialiri tegangan berapa pun antara 3 Volt hingga 40 Volt DC, yang akan diubah menjadi tegangan yang lebih rendah di antara 1,5 Volt hingga 35 Volt DC. IC LM2596S ini dirangkaikan dengan komponen-komponen elektronika dengan kualitas terbaik, seperti kapasitor menggunakan SMD *Solid Capacitor merk* Sanyo yang terkenal dengan kualitasnya yang prima, induktor berintikan ferrite-drum induktansi tinggi (*high-Q inductance*) dengan pelindung magnetik, multi-turn potentiometer dengan resolusi dan akurasi hambatan yang tinggi (bukan potensiometer biasa yang resolusinya rendah), dan dioda SMD tipe *Schottky SS54* yang bersifat *low dropout* (LDO) *voltage*. Modul *Stepdown* LM2596S dapat dilihat pada gambar 2.11.



Gambar 2.11 LM2596 DC-DC Stepdown
(sumber : dokumen penulis, 2017)

2.8 Motor Servo Tower Pro SG90

Motor servo merupakan motor yang diatur dan dikontrol menggunakan pulsa. Motor standard ini memiliki tiga posisi yaitu posisi 0° , posisi 90° , dan posisi 180° . Poros motor servo biasanya dihubungkan dengan suatu mekanisme sehingga dapat membuat / mengontrol pergerakan roda depan pada sebuah mobil mainan. Pada saat poros pada posisi 0° , maka roda mobil mainan akan bergerak kekiri, jika posisi poros pada 90° , maka roda depan mobil maianan akan lurus, sedangkan jika posisi 180° , maka roda depan mobil akan berbelok kekanan.



Gambar 2.12 Pemberian Pulsa Untuk Perputaran Motor Servo

Karena ada tiga posisi utama seperti yang dijelaskan diatas maka dibuatlah secara khusus mengatur motor servo tersebut, dengan cara memberikan pulsa digital dengan lebar yang berbeda – beda. Jika diberikan pulsa dengan lebar 1.5ms maka motor servo akan berputar 90° , pulsa dengan 1.75ms akan membuat motor servo menuju 180° , sedangkan pulsa dengan lebar 1.25ms akan membuat motor servo bergerak menuju 0° , motor servo tersebut disebut Motor servo standard

yang memiliki batas, hal ini menyebabkan poros servo tidak berputar 360°, sedangkan motor servo *continuous* jika diberi puls 1.25ms akan berputar CW dan sedangkan jika diberi 1.75ms maka akan berputar CCW dan juga bila diberi 1,5ms motor servo kan diam tidak bergerak. Pada dasarnya motor servo *continuous* akan berputar 360°.

Berikut ini adalah gambar dari motor Servo Tower Pro SG90 yang digunakan dalam pembuatan alat ini.



Gambar 2.13 Motor servo Tower Pro SG90

(sumber : dokumen penulis, 2017)

Tabel 2.3. Spesifikasi Motor servo Tower Pro SG90

Dimensi	23x29x12.2 mm
Berat:	9g (hanya motor)
Kecepatan reaksi	0.1 detik / 60 derajat (4.8V tanpa beban)
Stall Torque (4.8V):	1.6 kg/cm
Suhu Kerja	0-55 C
Dead Band Width	10 uSec
Tegangan Kerja	4.8v
Material Gear	Nylon
Mode:	Analog
Panjang kabel	150mm

2.8.1 Keunggulan dan Kelemahan Motor Servo

a. Keunggulan Motor Servo

Adapun Keunggulan dari penggunaan motor servo sebagai berikut :

1. Tidak bergetar dan tidak ber-resonansi saat beroperasi.
2. Daya yang dihasilkan sebanding dengan ukuran dan berat motor.
3. Penggunaan arus listrik sebanding dengan beban yang diberikan.
4. Resolusi dan akurasi dapat diubah dengan hanya mengganti encoder yang dipakai.
5. Tidak berisik saat beroperasi dengan kecepatan tinggi.

b. Kelemahan Motor Servo

Adapun Kelemahan dari penggunaan motor servo sebagai berikut:

1. Tidak bergetar dan tidak ber-resonansi saat beroperasi.
2. Daya yang dihasilkan sebanding dengan ukuran dan berat motor.
3. Penggunaan arus listrik sebanding dengan beban yang diberikan.
4. Resolusi dan akurasi dapat diubah dengan hanya mengganti encoder yang dipakai.
5. Tidak berisik saat beroperasi dengan kecepatan tinggi.

2.9 LCD (*Liquid Crystal Display*)

Liquid Crystal Display (LCD) 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. Inter Integrated Circuit atau sering disebut I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didisain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya. Pada aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD *dot matrik* dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya

akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat. Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

1. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
2. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
3. Terdapat karakter generator terprogram
4. Dapat dialamatkan dengan mode 4-bit dan 8-bit
5. Dilengkapi dengan back light.
6. Tersedia VR untuk mengatur kontras.
7. Pilihan konfigurasi untuk operasi write only atau read/write.
8. Catu daya +5 Volt DC dan Kompatibel dengan DT-51 dan DT-AVR *Low Cost Series* serta sistem mikrokontroler/mikroprosesor lain.



Gambar 2.14 LCD 16x02
(sumber : dokumen penulis, 2017)

Adapun konfigurasi dan deskripsi dari pin-pin LCD antara lain:

1. Pin 1 dihubungkan ke Gnd
2. Pin 2 dihubungkan ke Vcc +5V
3. Pin 3 dihubungkan ke bagian tegangan potensiometer 10KOhm sebagai pengatur kontras.
4. Pin 4 untuk memberitahukan LCD bahwa sinyal yang dikirim adalah data, jika Pin 4 ini diset ke logika 1 (high, +5V), atau memberitahukan bahwa sinyal yang dikirim adalah perintah jika pin ini di set ke logika 0 (low, 0V).

5. Pin 5 digunakan untuk mengatur fungsi LCD. Jika di set ke logika 1 (high, +5V) maka LCD berfungsi untuk menerima data (membaca data). Dan fungsi untuk mengeluarkan data, jika pin ini di set ke logika 0 (low, 0V). Namun kebanyakan aplikasi hanya digunakan untuk menerima data, sehingga pin 5 ini selalu dihubungkan ke Gnd.
6. Pin 6 adalah terminal *enable*. Berlogika 1 setiap kali pengiriman atau pembaca data.
7. Pin 7 – Pin 14 adalah data 8 bit data bus (Aplikasi ini menggunakan 4 bit MSB saja, sehingga pin data yang digunakan hanya Pin 11 – Pin 14).
8. Pin 15 dan Pin 16 adalah tegangan untuk menyalakan lampu LCD.

Tabel 2.4 Deskripsi Pin Pada LCD

Pin	Deskripsi
1	Ground
2	Vcc
3	Pengatur kontras
4	“RS” Instruction/Register Select
5	“R/W” Read/Write LCD Registers
6	“EN” Enable
7-14	Data I/O Pins
15	Vcc
16	Ground

Cara kerja LCD pada aplikasi umumnya RW diberi logika rendah “0”. Bus data terdiri dari 4-bit atau 8-bit. Jika jalur data 4-bit maka yang digunakan ialah DB4 sampai dengan DB7. Sebagaimana terlihat pada table deskripsi, interface LCD merupakan sebuah parallel bus, dimana hal ini sangat memudahkan dan sangat cepat dalam pembacaan dan penulisan data dari atau ke LCD. Kode ASCII yang ditampilkan sepanjang 8-bit dikirim ke LCD secara 4-bit atau 8 bit pada satu waktu.

LCD adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD bisa memunculkan gambar atau dikarenakan terdapat banyak sekali titik cahaya (piksel) yang terdiri dari satu buah kristal cair sebagai titik cahaya. Walau disebut sebagai titik cahaya, namun Kristal cair ini tidak memancarkan cahaya sendiri.

Sumber cahaya di dalam sebuah perangkat LCD adalah lampu neon berwarna putih di bagian belakang susunan kristal cair tadi. Titik cahaya yang jumlahnya puluhan ribu bahkan jutaan inilah yang membentuk tampilan citra. Kutub kristal cair yang dilewati arus listrik akan berubah karena pengaruh polarisasi medan magnetic yang timbul dan oleh karenanya akan hanya membiarkan beberapa warna diteruskan sedangkan warna lainnya tersaring. (Setiawan, 2011: 24)

2.10 IIC I2C

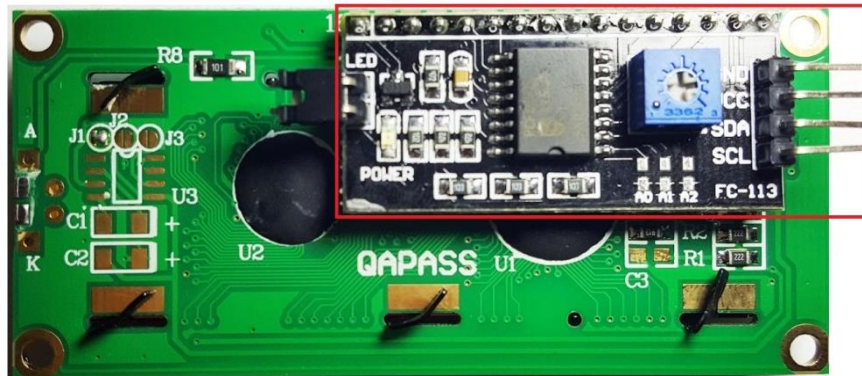
I2C adalah singkatan dari *Inter Integrated Circuit* dimana pengertiannya adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C terdiri dari SCL dan SDA, dimana SCL adalah serial clock dan SDA adalah serial data. I2C bekerja dengan sistem master dan slave, dimana master adalah perangkat yang memulai transfer data dalam bentuk sinyal start, dan mengakhirinya dengan sinyal stop, sedangkan slave adalah perangkat yang merespon perintah yang dikeluarkan oleh master.

Berikut ini keterangan kabel untuk modul I²C :

1. Hitam : Ground
2. Merah : 5V
3. Putih : Analog pin 4
4. Kuning : Analog pin 5

Pada papan Arduino secara umum SDA (Serial Data) pada input analog pin 4 dan SCL (Serial Clock) pada input analog pin 5. Pada modul I²C/TWI juga

dilengkapi dengan potensiometer yang dapat digunakan untuk menyesuaikan kontras cahaya dengan memutar searah jarum jam untuk mendapatkan tampilan yang diinginkan.



Gambar 2.15 IIC 12C
(sumber : dokumen penulis, 2017)

2.11 *Radio Frequency Identification (RFID)*

RFID merupakan salah satu bentuk perkembangan dari teknologi nirkabel (wireless) yang digunakan sebagai pengganti teknologi *barcode*. Teknologi ini bekerja dengan memanfaatkan suatu objek berupa sebuah piranti kecil yang disebut tag atau transponder (transmitter+ responder). Data yang di terima oleh reader frid merupakan data yang diperoleh dari proses transmisi data dari tag. Data tersebut merupakan suatu susunan nomor unik yang berisi informasi identifikasi yang dapat digunakan untuk aplikasi *smard card*, pada produk yang memiliki tag (Joanna, 2013).

2.11.1 **RFID MIFARE RC522**

Mifare RC522 RFID Reader Module adalah sebuah modul berbasis IC Philips MFRC522 yang dapat membaca RFID dengan penggunaan yang mudah dan harga yang murah, karena modul ini sudah berisi komponen-komponen yang diperlukan oleh MFRC522 untuk dapat bekerja. Modul ini dapat digunakan langsung oleh MCU dengan menggunakan interface SPI, dengan suplai tegangan sebesar 3,3.



Gambar 2.16 RFID-RC522
(sumber : dokumen penulis, 2017)

Spesifikasi dari modul RFID MIFARE RC522 (Elektronika, 2016):

1. Chipset : MFR522 Contactless reader/writer IC
2. Frekuensi : 13.56 Mhz
3. Jara pembacaan kartu : <50mm
4. Protocol akses : SPI (serial peripheral interface) @10 Mbps
5. Kecepatan transmisi RF : 424 kbps (dua arah/bi-directional)/848 kbps (unidirectional)
6. Framing dan error detection (parity+CRC) dengan 64 byte internal I/O buffer
7. Catu daya : 3,3 Volt.

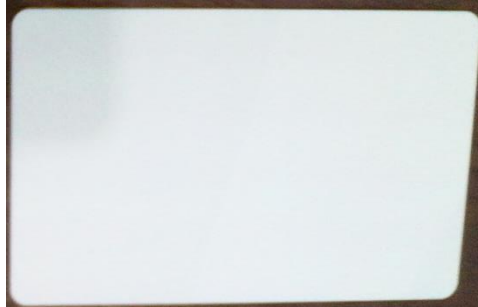
2.11.2 Tag RFID

Tag ini bekerja saat antena mendapatkan sinyal dari reader RFID dan sinyal tersebut akan dipantulkan lagi, sinyal pantul ini biasanya sudah ditambahkan dengan data yang dimiliki tag tersebut. RFID tag ukurannya dapat berbeda-beda, pada umumnya kecil.

Beberapa jenis tag yang sudah diproduksi terlihat pada Gambar 2.4, yang diantaranya adalah :

1. Tag berbentuk disk atau koin
2. Tag dari bahan kaca
3. Tag dari bahan plastic

4. Tag yang ditanamkan ke dalam metal, kunci ,dsb



Gambar 2.17 Tag RFID
(sumber : dokumen penulis, 2017)