

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Android

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



Gambar 2.1 Logo Android

Sumber : (Winarno Edy dan Ali Zaki, 2011)

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 peranti 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 selular. Terdapat dua jenis distributor sistem 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 (DHD). (Winarno Edy dan Ali Zaki, 2011)

2.1.1 Fitur Android

Fitur-fitur yang tersedia pada *platform* android adalah sebagaimana diuraikan berikut :

a. *Framework Aplikasi*

Ini mendukung penggantian komponen dan penggunaan kembali komponen yang sudah dibuat (*reusable*). Seperti pada umumnya, *framework* memiliki keuntungan dalam proses pengkodean karena kita tidak perlu membuat kodingan untuk hal-hal yang pasti dilakukakn seperti kodingan menampilkan gambar, kodingan konek *database*, dll.

b. *Mesin Virtual Dalvik*

Lingkungan dimana aplikasi android akan bekerja.

c. *Integrated Browser*

Berdasarkan *Open Source engine* Webkit

d. *Grafis*

Dengan adanya fitur ini, kita bisa membuat aplikasi grafis 2D dan 3D karena android memiliki *library OpenGL ES 1,0*.

e. *Sqlite*

Tugas dari fitur ini adalah berperan dalam penyimpanan data. Bahasanya mudah dimengerti dan merupakan system databasenya android.

f. *Media Support*

Fitur yang mendukung audio, video dan gambar.

g. *GSM Telephony*

Tidak semua android punya fitur ini karena fitur ini tergantung dari *smartphone* yang dimiliki.

h. *Bluetooth, EDGE, 3G, WiFi*

Fitur ini tidak selalu tersedia pada android karena tergantung *Hardware* atau *smartphone*.

i. *Dukungan Perangkat Tambahan*

Android dapat memanfaatkan kamera, layar sentuh, *accelerometer*, *magnetometers*, GPS, akselerasi 2D, dan Akselerasi 3D.

j. *Multi-Touch*

Kemampuan layaknya *handset* modern yang dapat menggunakan dua jari atau lebih untuk berinteraksi dengan perangkat.

k. *Lingkungan Development*

Memiliki fitur *emulator*, *tools*, untuk *debugging*, profil dan kinerja memori dan *plugin* untuk IDE Eclipse.

l. *Market*

Seperti kebanyakan *handpone* yang memiliki tempat penjualan aplikasi, *market* pada android merupakan catalog aplikasi yang dapat di download dan di install pada *handphone* melalui internet (Lengkong, 2015).

2.1.2 Perkembangan Android

Tabel 2.1 Versi Pengembangan Android

Versi	Nama
Android 1.0	Alpha
Android 1.1	Beta
Android 1.5	Cupcake
Android 1.6	Donut
Android 2.0	Eclair
Android 2.0.1	Eclair
Android 2.1	Eclair
Android 2.2	Froyo (Frozen Yogurt)
Android 2.3	Gingerbread
Android 2.3.3	Gingerbread
Android 3.0	Honey Comb
Android 4.1	Jelly Bean
Android 4.4	Kitkat
Android 5.0	Lolipop

Berbagai versi android yang diluncurkan di atas diberi kode nama dengan nama makanan, gambarnya terlihat seperti dibawah ini.



Gambar 2.2 Berbagai makanan yang menjadi inspirasi versi Android

Sumber : (Winarno Edy dan Ali Zaki, 2011)

2.1.3 Kelebihan Android

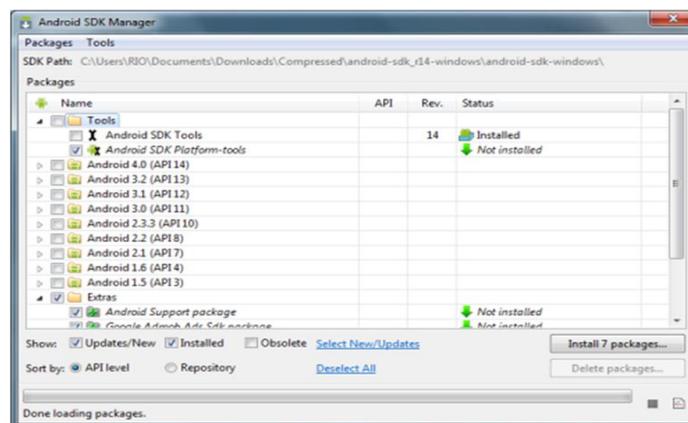
Kelebihan dari pemrograman berbasis android yaitu bersifat *opensource*, sehingga kita dapat mengkustomisasi aplikasi yang berbasis android, bahkan membuat sendiri aplikasinya tanpa harus membayar sejumlah uang tertentu.

- a. Implementasinya yang lintas platform, karena ditulis dengan dasar pemrograman java, maka dapat dijalankan pada berbagai macam platform, dengan menyertakan jaa virtual machine yang disebut dengan dalvik virtual machine.
- b. Android juga menyediakan SDK dan IDE yang semuanya gratis, sehingga makin memudahkan kita ketika akan men-level aplikasi.

2.1.4 Android Software Development Kit (SDK)

Android SDK merupakan sebuah tool dan alat bantu API (*Application Programming Interface*) yang diperlukan 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. (Arif, 2012)

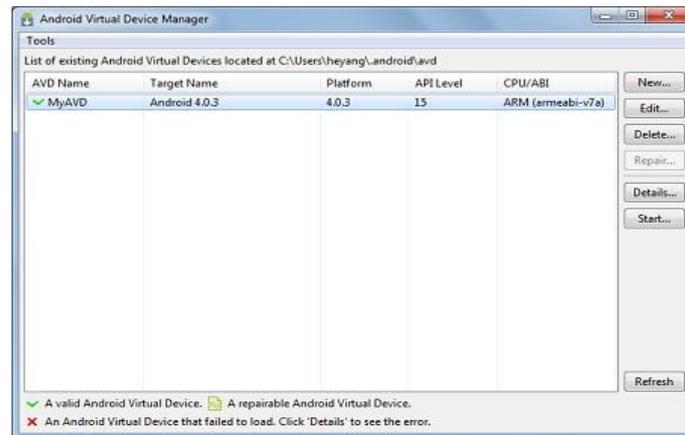
Berikut ini merupakan gambar tampilan SDK Manager :



Gambar 2.3 Tampilan SDK Manager

(Sumber : Arif, 2012)

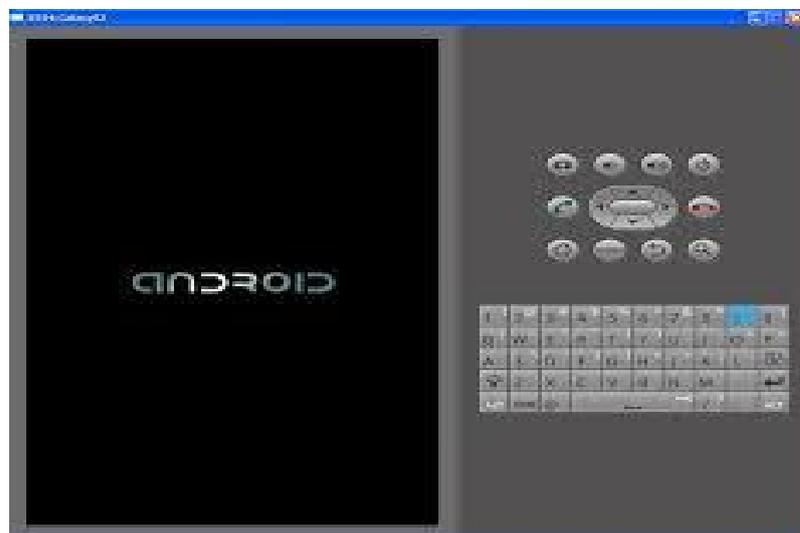
Pada Aplikasi Android SDK Manager kita dapat memiliki *platform* mana yang akan diinstal pada computer kita. Perlu diketahui bahwa proses instalasi *platform* android membutuhkan koneksi jaringan internet. Untuk memulai menjalankan proses simulasi android OS pada komputer dapat memilih *Tool* kemudian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



Gambar 2.4 Android *Virtual Device Manager*

(Sumber : Arif, 2012)

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 2.5 Antarmuka Android *Emulator*

(Sumber : Arif, 2012)

2.2 Eclipse



Gambar 2.6 Logo Eclipse

(Sumber : eclipse.org, 2012)

Eclipse adalah sebuah IDE (Integrated Development Environment) untuk mengembangkan perangkat lunak dan dapat dijalankan di semua platform (platform-independent). (Akhmad Dharma Kasman, 2013).

Berikut ini adalah sifat dari Eclipse:

- a. Multi-platform: Target sistem operasi Eclipse adalah Microsoft Windows, Linux, Solaris, AIX, HP-UX dan Mac OS X.
- b. Multilanguage: Eclipse dikembangkan dengan bahasa pemrograman Java, akan tetapi Eclipse mendukung pengembangan aplikasi berbasis bahasa pemrograman lainnya, seperti C/C++, Cobol, Python, Perl, PHP, dan lain sebagainya.
- c. Multi-role: Selain sebagai IDE untuk pengembangan aplikasi, Eclipse pun bisa digunakan untuk aktivitas dalam siklus pengembangan perangkat lunak, seperti dokumentasi, test perangkat lunak, pengembangan web, dan lain sebagainya.

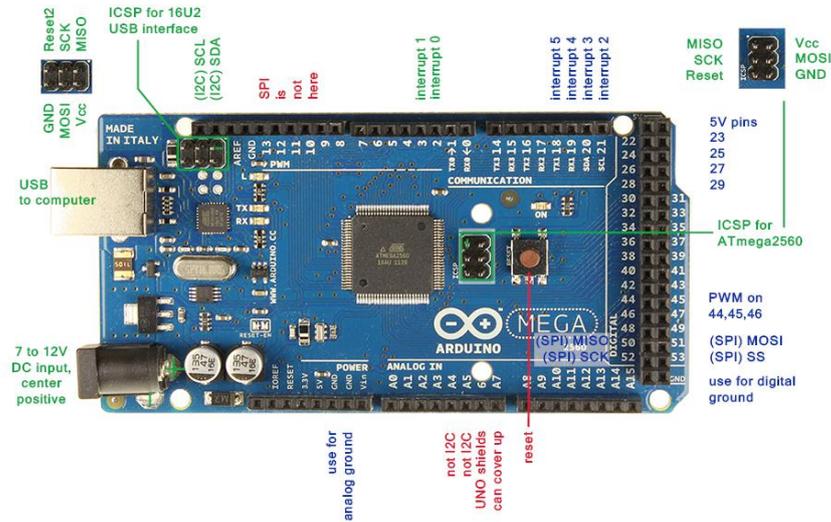
Menggunakan IDE Eclipse untuk pemrograman Android memiliki beberapa alasan yang menjadi pertimbangan, antara lain :

- a. Eclipse telah menyediakan struktur dasar dalam pemrograman Android, sehingga kita tidak perlu menulis dari awal semua kode program.
- b. Eclipse telah mendukung Android Plugin, sehingga memudahkan kita dalam membuat, compile, serta running program karena terdapat emulator Android sehingga tidak perlu mencobanya pada device yang berbasis android.

2.3 Arduino Mega 2560

Menurut Satrio Wibowo (2015:12) Arduino adalah platform *prototype* elektronik *open-source*, yang berdasarkan perangkat keras dan lunak yang fleksibel dan mudah digunakan. Kelebihan arduino dari *platform hardware* mikrokontroler lain adalah:

1. IDE Arduino merupakan *multiplatform*, yang dapat dijalankan di berbagai sistem operasi, seperti *Windows*, *Macintosh* dan *Linux*.
2. IDE Arduino dibuat berdasarkan pada IDE *Processing* sederhana sehingga mudah digunakan.
3. Pemrograman Arduino menggunakan kabel yang terhubung dengan *port* USB bukan *port* serial. Fitur ini berguna karena banyak komputer sekarang ini tidak memiliki *port* serial.
4. Arduino adalah *hardware* dan *software open source*, pembaca bisa mendownload *software* dan gambar rangkaian arduino tanpa harus membayar ke pembuat arduino.
5. Biaya *hardware* cukup murah, sehingga tidak terlalu menakutkan untuk membuat kesalahan.
6. Proyek arduino ini dikembangkan dalam lingkungan pendidikan sehingga bagi pemula akan lebih cepat dan mudah mempelajarinya.
7. Memiliki begitu banyak pengguna dan komunitas di internet dapat membantu setiap kesulitan yang dihadapi terutama oleh programmer pemula. (Sumber: Artanto, 2012:2)
8. Pada Arduino Software (IDE) terdapat monitor serial yang memudahkan data textual untuk dikirim menuju Arduino atau keluar dari Arduino. Led TX dan RX akan menyala berkedip-kedip ketika ada data yang ditransmisikan melalui chip USB to Serial via kabel USB ke komputer. Untuk menggunakan komunikasi serial dari digital pin, gunakan *SoftwareSerial library*.



Gambar 2.7 Arduino Mega 2560

(Sumber: Achmad Nur Vigam,2014)

Arduino Mega 2560 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip ATmega2560. Board ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART (serial port hardware). Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan sebuah oscillator 16 Mhz, sebuah port USB, power jack DC, ICSP header, dan tombol reset. Board ini sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang dibutuhkan untuk sebuah mikrokontroler. Dengan penggunaan yang cukup sederhana, anda tinggal menghubungkan power dari USB ke PC anda atau melalui adaptor AC/DC ke jack DC.

Development board Arduino Mega 2560 telah dilengkapi dengan polyfuse yang dapat direset untuk melindungi port USB komputer/laptop anda dari korsleting atau arus berlebih. Meskipun kebanyakan komputer telah memiliki perlindungan port tersebut didalamnya namun sikring pelindung pada Arduino Uno memberikan lapisan perlindungan tambahan yang membuat anda bisa dengan tenang menghubungkan Arduino ke komputer anda. Jika lebih dari 500mA ditarik pada port USB tersebut, sirkuit proteksi akan secara otomatis memutuskan hubungan, dan akan menyambung kembali ketika batasan aman telah kembali.

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. Beberapa pin power pada Arduino Mega 2560 :

1. **GND**. Ini adalah ground atau negatif.
2. **Vin**. Ini adalah pin yang digunakan jika anda ingin memberikan power langsung ke board Arduino dengan rentang tegangan yang disarankan 7V - 12V
3. **Pin 5V**. Ini adalah pin output dimana pada pin tersebut mengalir tegangan 5V yang telah melalui regulator
4. **3V3**. Ini adalah pin output dimana pada pin tersebut disediakan tegangan 3.3V yang telah melalui regulator
5. **IREF**. Ini adalah pin yang menyediakan referensi tegangan mikrokontroller. Biasanya digunakan pada board shield untuk memperoleh tegangan yang sesuai, apakah 5V atau 3.3V

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.

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 20k Ω sampai 50k Ω (secara default dalam posisi *disconnect*). Nilai maximum adalah 40mA, yang sebisa mungkin dihindari untuk menghindari kerusakan chip mikrokontroler. Beberapa pin memiliki fungsi khusus :

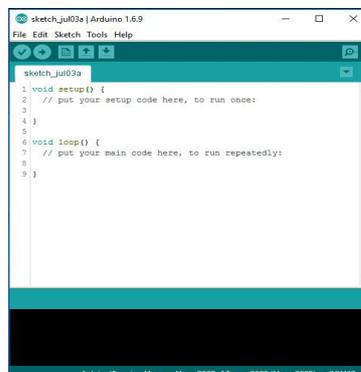
1. **Serial**, memiliki 4 serial yang masing-masing terdiri dari 2 pin. Serial 0 : pin 0 (RX) dan pin 1 (TX). Serial 1 : pin 19 (RX) dan pin 18 (TX). Serial 2 : pin 17 (RX) dan pin 16 (TX). Serial 3 : pin 15 (RX) dan pin 14 (TX). RX digunakan untuk menerima dan TX untuk transmit data serial TTL. Pin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

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
Dimensi	101.5 mm x 53.4 mm
Berat	37 g

2.3.1 Aplikasi Program IDE (*Integrated Development Environment*)

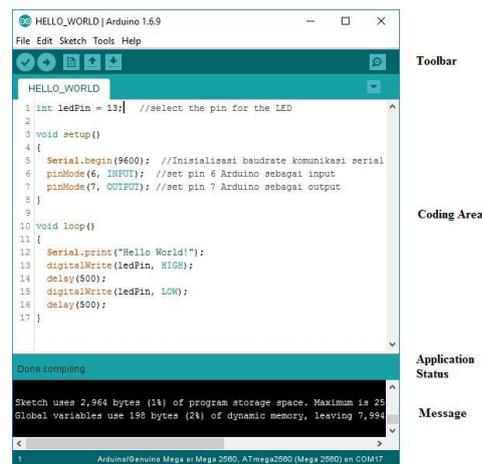
Ketika kita membuka program Arduino IDE (*Integrated Development Environment*), akan terlihat serupa dengan tampilan gambar 2.8 di bawah ini.

**Gambar 2.8 Tampilan Program IDE**

(Sumber: Arduino Comp,2015)

2.3.2 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.

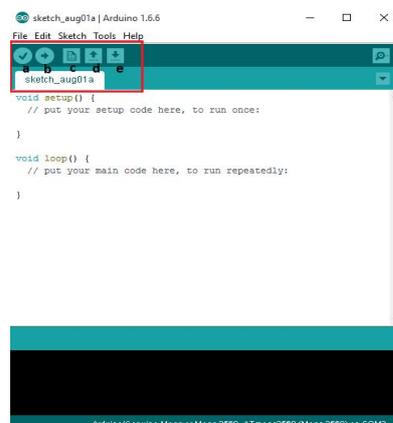


Gambar 2.9 Tampilan Utama Aplikasi Arduino

(Sumber: 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 2.10 Toolbar Pada Aplikasi Arduino

(Sumber: 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. Apabila ada kesalahan yang terjadi, bagian *message* akan menampilkan letak kesalahan tersebut.

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.

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, contoh :

```
1.void setup () {
2.Serial.begin (9600) ; // Inisialisasi baudrate komunikasi
3.serial
4.pinMode (6, INPUT) ; // set pin 6 Arduino sebagai input
5.pinMode (7, OUTPUT) ; // set pin 7 Arduino sebagai output }
```

b. void loop ()

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

```

1.voidloop ( )
2.{
3.digitalWrite (6, HIGH) ;
4.delay (1000) ; // menunda selama 1 detik
5.digitalWrite (6, LOW) ;
6.delay (2000) ; // menunda selama 2 detik
7.}

```

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*.

2.3.3 Tipe-Tipe data dalam Arduino

Setiap bagian dari data yang anda simpan dalam program arduino memiliki tipe datanya masing-masing. Tergantung pada kebutuhan anda, anda dapat memilih dari tipe-tipe data berikut ini :

- a. Tipe data boolean mengambil satu byte memori dan dapat bernilai benar atau salah.
- b. Tipe data *char* mengambil satu byte nomor memori dan menyimpan dari -128 sampai 127. Angka-angka ini biasanya mewakili karakter yang dikodekan dalam ASCII.
- c. Tipe data *int (integer)* membutuhkan dua *byte* memori. Anda dapat menggunakannya untuk menyimpan angka dari -32.768 ke 32.767. *unsigned int* juga menghabiskan dua *byte* memori tetapi menyimpan angka dari 0 sampai 65.535.
- d. Untuk angka yang lebih besar, digunakan tipe data *long*. Mengonsumsi empat *byte* memori dan menyimpan nilai dari -214783648 ke

2147483647. *Unsigned long* juga perlu empat *byte* tetapi menyimpan rentang nilai dari 0 sampai 4.294.967.295.

- e. Tipe data *float* dan *double* adalah tipe data yang sama. Anda dapat menggunakan jenis tipe ini untuk menyimpan angka floating-point. Keduanya menggunakan empat byte memori dan mampu menyimpan nilai-nilai dari -3.4028235E+38 untuk 3.4028235E+38.
- f. Tipe data *void* hanya untuk deklarasi fungsi. Ini menunjukkan bahwa fungsi tersebut tidak mengembalikan nilai.
- g. *Array* menyimpan nilai yang memiliki tipe data yang sama.
- h. Sebuah *string* adalah sebuah *array* nilai *char*. Arduino IDE mendukung penciptaan *string* dengan beberapa sintaksis gula semua ini deklarasi membuat *string* dengan isi yang sama.

2.3.4 Komplikasi dan Program *Uploading*

Sebelum anda mengkompilasi dan meng-*upload* program ke arduino, anda harus mengkonfigurasi dua hal dalam IDE : jenis Arduino anda menggunakan dan port serial arduino anda terhubung. Ketika anda telah mengidentifikasi dengan tepat jenis arduino anda. Memilih dari menu *tools>board*. Sekarang anda harus memilih *port* serial arduino anda terhubung untuk dari >menu serial *port tools*. Pada sistem *windows*, *Device Manager*, dan mencari USB Serial *Port* dibawah *ports* (COM dan LPT) entri menu. Biasanya *port* bernama COM1, COM2, atau sesuatu yang serupa. Setelah anda telah memilih *port* serial kanan, klik tombol *verify* dan anda akan melihat *output* berikut di daerah pesan IDE (yang arduino IDE menyebut program sketsa) Selama proses upload, TX dan RX LED akan berkedip selama beberapa detik. Ini adalah normal itu terjadi setiap kali Arduino dan komputer anda berkomunikasi melalui port serial. Ketika arduino mengirimkan informasi ternyata pada TX LED. Ketika mendapat beberapa bit, ternyata pada RX LED. (M Bangun Agung, 2014).

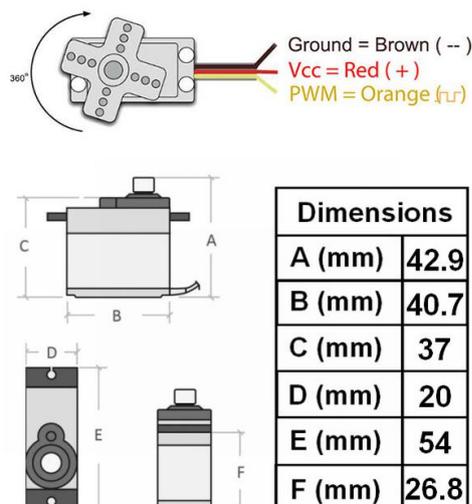
2.4 Motor Servo

Menurut Syahrul (2004:38) Motor Servo adalah suatu device yang digunakan untuk memberikan kontrol mekanik pada jarak yang ditentukan. Motor servo mempunyai keluaran shaft (poros). Poros ini dapat ditempatkan pada posisi sudut spesifik dengan mengirimkan sinyal kode pada saluran kontrol motor servo. Selama sinyal kode ada di saluran kontrol, motor servo akan tetap berada di posisi sudut poros. Bila sinyal kode berubah, posisi sudut poros berubah. Aplikasi motor servo banyak ditemui pada radio kontrol pesawat terbang model (aeromodelling), mobil radio kontrol, boneka mainan, dan tentunya robot.



Gambar 2.11 Servo

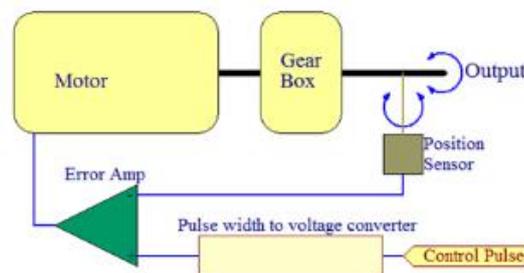
(Sumber : Trikueni Dermanto,2014)



Gambar 2.12 Warna Kabel dan dimensions Pada Servo

(Sumber : Trikueni Dermanto,2014)

Servomotor terdiri dari beberapa bagian utama: motor dan gearbox, sensor posisi, error amplifier dan motor driver serta sirkuit yang mendekode posisi yang diminta. Gambar 2.4. menunjukkan diagram blok motor servo. Radio kontrol sistem penerima atau kontroler lainnya membangkitkan suatu pulsa yang lebarnya berubah sekitar setiap 20 ms. Pulsa ini lebarnya biasanya antara 1 dan 2 ms. Lebar pulsa digunakan oleh motor servo untuk menentukan posisi rotasi yang dikehendaki.

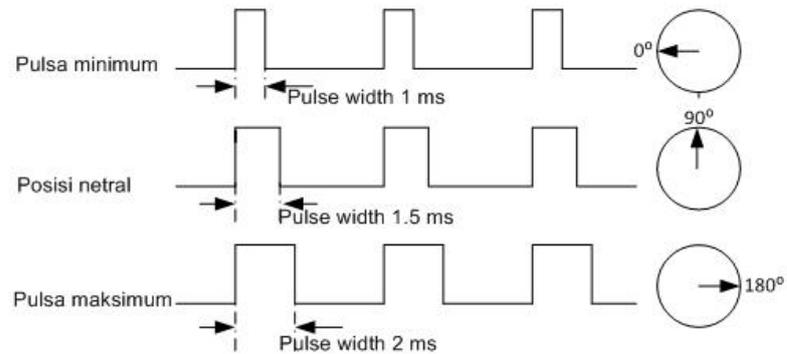


Gambar 2.11 Diagram blok motor servo

(Sumber : Trikueni Dermanto,2014)

2.4.1 Prinsip kerja motor servo

Motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa *Pulse Wide Modulation* (PWM) melalui kabel kontrol. Lebar pulsa sinyal kontrol yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Sebagai contoh, lebar pulsa dengan waktu 1,5 ms (mili detik) akan memutar poros motor servo ke posisi sudut 90°. Bila pulsa lebih pendek dari 1,5 ms maka akan berputar ke arah posisi 0° atau ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam), sedangkan bila pulsa yang diberikan lebih lama dari 1,5 ms maka poros motor servo akan berputar ke arah posisi 180° atau ke kanan (searah jarum jam). Lebih jelasnya perhatikan gambar dibawah ini.



Gambar 2.14 Prinsip Kerja Motor Servo

(Sumber : Trikueni Dermanto,2014)

2.5 ESP8266

ESP8266 adalah sebuah modul WiFi yang akhir-akhir ini semakin digemari para *hardware developer*. Selain karena harganya yang sangat terjangkau, modul WiFi serbaguna ini sudah bersifat *System on Chip* (SoC), sehingga kita bisa melakukan programming langsung ke ESP8266 tanpa memerlukan mikrokontroler tambahan. Kelebihan lainnya, ESP8266 ini dapat menjalankan peran sebagai adhoc akses poin maupun klien sekaligus.



Gambar 2.15 Chip ESP8266

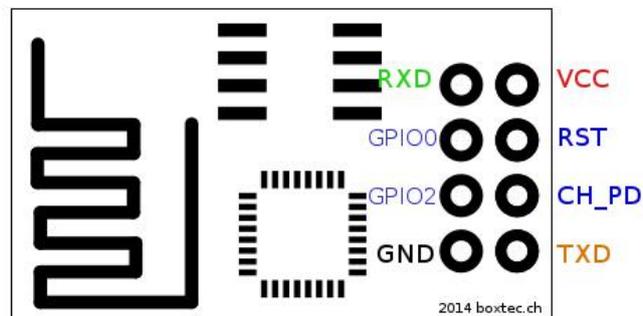
(Sumber : Robin Thomas,2016)

ESP8266 dikembangkan oleh pengembang asal negeri tiongkok yang bernama “Espressif”. Produk seri ESP8266 memiliki banyak sekali varian. Salah satu varian yang paling sering kita jumpai adalah ESP8266 seri ESP-01. Kelebihan lain ESP8266 adalah memiliki *deep sleep mode*, sehingga penggunaan daya akan relatif jauh lebih efisien dibandingkan dengan modul WiFi. Catatan

penting yang harus di garis bawah ialah, ESP8266 beroperasi pada tegangan 3.3V. Berikut merupakan tabel data sheet pada wifi module ESP8266.

2.5.1 Prinsip kerja ESP8266

ESP8266 berkomunikasi dengan Arduino melalui antarmuka serial. Artinya, ia menggunakan pin Rx dan Tx Arduino (pin digital 0 dan 1) terhubung ke modul untuk menerima perintah dan berkomunikasi kembali. Modul ini memiliki dukungan stack TCP / UDP lengkap dan dapat dikonfigurasi sebagai server web.



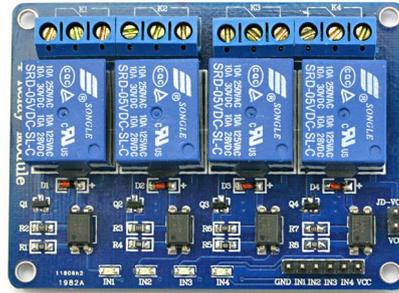
Gambar 2.16 Pinout ESP8266

(Sumber : Robin Thomas,2016)

Modul ESP8266 atau ESP-01 juga memiliki dua pin GPIO yang dapat digunakan untuk memanipulasi perangkat output seperti LED atau relay. Selain itu, modul ESP-01 memperkuat ESP8266 melalui 3.3V. Oleh karena itu, jika Arduino Anda tidak memiliki pin output 3.3V, Anda harus menggunakan pengatur tegangan seperti 78R33 untuk menurunkan 5V dari Arduino ke 3.3V untuk menyalakan ESP8266.

2.6 Relay 4 Channel

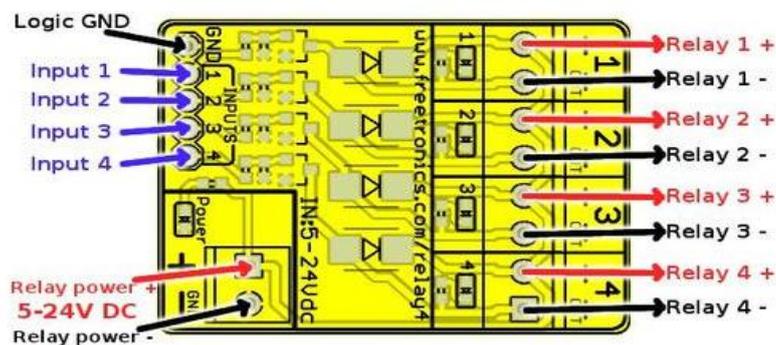
Relay merupakan suatu komponen elektronik yang berfungsi sebagai switch yang kemudian dihubungkan dengan kabel listrik dari peralatan listrik yang akan dikontrol. Relay akan bekerja ketika menerima input dari mikrokontroler Arduino.



Gambar 2.17 Relay 4 Channel

(Sumber: Tokopedia.com, 2014)

Relay 4 channel yang merupakan suatu modul elektronik yang telah dilengkapi dengan 4 buah relay yang tertanam secara on-board. Satu buah relay dapat digunakan untuk mengontrol satu peralatan listrik sehingga terdapat 4 alat listrik yang dapat dikontrol oleh satu modul.



Gambar 2.18 Pinout Relay 4 Channel

(Sumber: Freetronics.com, 2013)

Logika GND : Terhubung ke GND pada mikrokontroler.

Masukan 1 : Sambungkan ke keluaran digital dari mikrokontroler, atau biarkan tidak terhubung jika saluran tidak digunakan.

Masukan 2 : Sambungkan ke keluaran digital dari mikrokontroler, atau biarkan tidak terhubung jika saluran tidak digunakan.

Masukan 3 : Sambungkan ke keluaran digital dari mikrokontroler, atau biarkan tidak terhubung jika saluran tidak digunakan.

Masukan 4 : Sambungkan ke keluaran digital dari mikrokontroler, atau biarkan tidak terhubung jika saluran tidak digunakan.

Relay power + : Sambungkan ke arah positif (+) sumber daya relay. 5- 24V DC.

Relay power - : Sambungkan ke arah negatif (-) sumber daya relay.

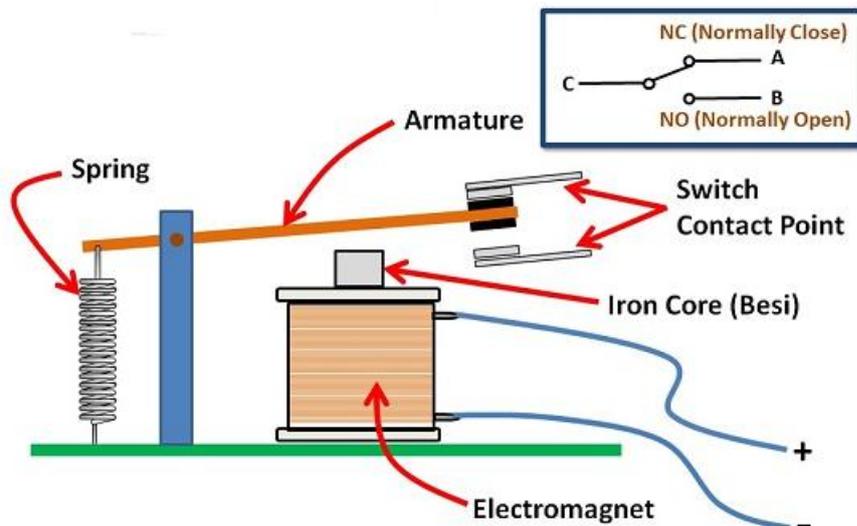
Relay 1 + : Sambungkan ke sisi + koil relay pertama.

Relay 1 - : Sambungkan ke sisi koil relay pertama.

Relay 2/3/4 + : Sesuai Relay 1 +.

Relay 2/3/4 - : Sesuai Relay 1 -.

2.6.1 Prinsip kerja Relay



Gambar 2.19 Prinsip Kerja Relay

(Sumber: TeknikElektronika.com, 2013)

Kontak Poin (*Contact Point*) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

- a. Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi CLOSE (tertutup)

- b. Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi OPEN (terbuka)

Berdasarkan gambar diatas, sebuah Besi (*Iron Core*) yang dililit oleh sebuah kumparan Coil yang berfungsi untuk mengendalikan Besi tersebut. Apabila Kumparan Coil diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya Elektromagnet yang kemudian menarik Armatur untuk berpindah dari Posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi Saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). Posisi dimana Armatur tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi OPEN atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, Armatur akan kembali lagi ke posisi Awal (NC). Coil yang digunakan oleh Relay untuk menarik Contact Poin ke Posisi Close pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.

2.7 DC Step Down LM2596

Modul Step-Down Voltage Regulator/ DC Buck Converter adalah modul yang sangat praktis digunakan untuk mengkonversi atau menurunkan tegangan dari satu daya sumber menjadi tegangan keluaran yang lebih rendah. Modul elektronika ini menggunakan *Integrated Circuit/ IC* LM2596, 3A Step-Down Voltage Regulator.[10]



Gambar 2.20 DC Step Down LM2596

(Sumber: Gabriel,2015)

Chip LM2596 bekerja pada *switching frequency* 150 kHz, memungkinkan komponen penyearang berukuran lebih kecil dibanding komponen penyearang yang

biasa dibutuhkan oleh switching regulator berfrekuensi rendah. Produsen IC ini menjamin toleransi perbedaan tegangan keluaran hanya $\pm 4\%$ pada tegangan masukan dan kondisi beban keluaran sesuai spesifikasi, dan $\pm 15\%$ toleransi pada frekuensi osilator. IC ini dapat ditidurkan secara eksternal, dengan konsumsi daya hanya sebesar $80\mu\text{A}$ pada moda siaga. Fitur proteksi termasuk pembatas arus pengurang frekuensi dua tahap (*two stage frequency reducing current limit*) untuk *output switch* dan fitur mematikan chip secara otomatis pada kondisi kelebihan panas (*over temperature*).