

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 seluler. 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 (OHD). (Winarno Edy dan Ali Zaki, 2011:45)

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

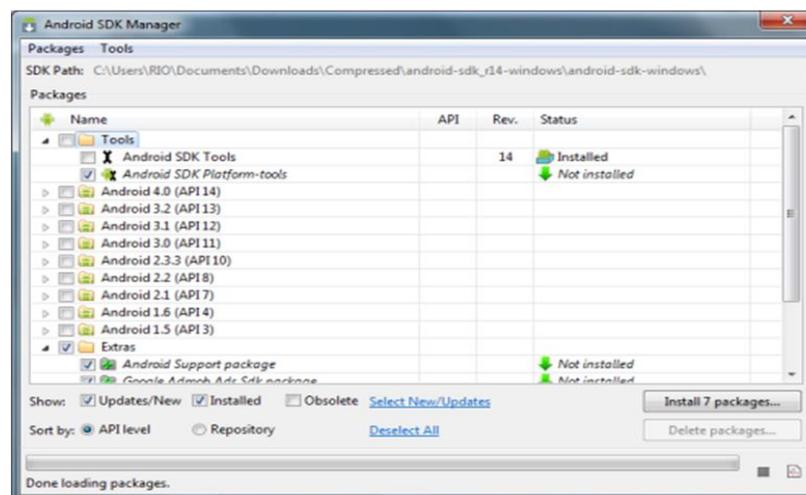
Kelebihan dari pemrograman berbasis android yaitu bersifat *opensource*, sehingga kita dapat mengkustomisasi aplikasi yang berbasis android, bahkan membuat sendiri aplikasinya tanpa harus membayar sejumlah uang tertentu.

- 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, 2012:24)

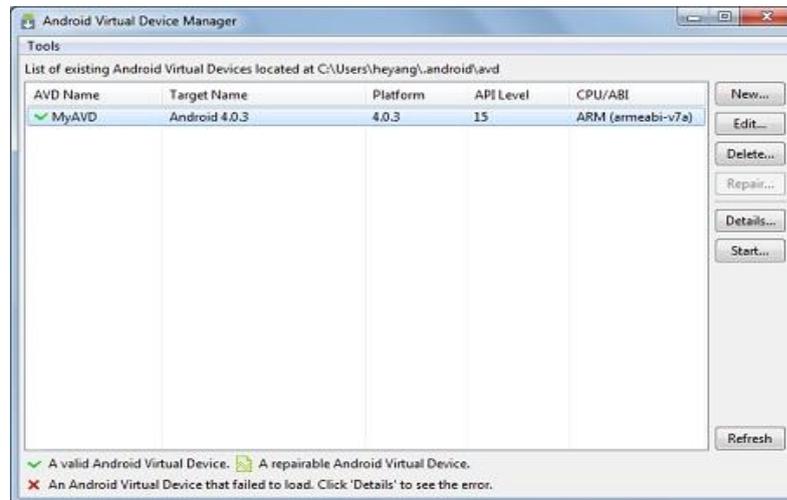
Berikut ini merupakan gambar tampilan SDK Manager :



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 2.5 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

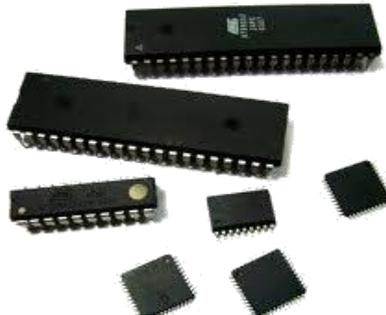
(Sumber : Arif, 2012)

2.1.5 Integrated Development Environment (IDE)

Kita akan menggunakan IDE Eclipse untuk pemrograman Android. Ada beberapa alasan yang menjadi pertimbangan, kenapa kita menggunakan IDE Eclipse, 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.

2.2 Mikrokontroler



Gambar 2.6 Chip Mikrokontroler

(Sumber: Achmad Nur Vigam,2014)

Mikrokontroler merupakan sebuah *processor* yang digunakan untuk kepentingan kontrol. Meskipun mempunyai bentuk yang jauh lebih kecil dari suatu komputer pribadi dan *computer mainframe*, mikrokontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Seperti umumnya komputer, mikrokontroler adalah alat yang mengerjakan instruksi-instruksi yang diberikan kepadanya. Artinya, bagian terpenting dan utama dari suatu sistem terkomputerisasi adalah program itu sendiri yang dibuat oleh seorang programmer. Program ini menginstruksikan komputer untuk melakukan tugas yang lebih kompleks yang diinginkan oleh programmer (Saputra et al, 2014: 597-598).

Sumardi (2013:1) menyatakan, bahwa mikrokontroller adalah mikroprosesor yang dikhususkan untuk instrumentasi dan kendali. Mikroprosesor merupakan suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Mikrokontroller merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiah disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroller ini.

Syahwil (2013:57) mengatakan, bahwa mikrokontroller pertama kali dikenalkan oleh texas instrument dengan seri TMS 1000 pada tahun 1974 yang merupakan mikrokontroller 4 bit pertama. Mikrokontroller ini mulai dibuat sejak 1971, yang merupakan mikrokontroller dalam sebuah chip lengkap dengan RAM dan ROM. Kemudian pada tahun 1976 Intel mengeluarkan mikrokontroller yang kelak menjadi populer dengan nama 8748 yang merupakan mikrokontroller 8 bit, yang merupakan mikrokontroller dari keluarga MCS 48. Saat ini, mikrokontroller yang banyak beredar di pasaran adalah mikrokontroller 8 bit varian keluarga MCS51 (CISC) yang dikeluarkan oleh Atmel dengan seri AT89Sxx, dan mikrokontroller AVR yang merupakan mikrokontroller RISC dengan seri ATMEGA16535 (walaupun varian dari mikrokontroller AVR sangatlah banyak, dengan masing-masing memiliki fitur yang berbeda-beda).

Mikrokontroller, sebagai terobosan teknologi mikrokontroller dan mikrokomputer, hadir memenuhi kebutuhan pasar (market need) dan teknologi baru. Sebagai teknologi baru, yaitu teknologi semi konduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang kecil serta dapat diproduksi secara massal (dalam jumlah banyak) sehingga harga menjadi lebih murah (dibandingkan mikroprosesor). Sebagai kebutuhan pasar, mikrokontroller hadir untuk memenuhi selera industry dan para konsumen akan kebutuhan dan keinginan alat-alat bantu.

Tidak seperti sistem komputer, yang mampu menangani berbagai macam program aplikasi (misalnya pengolah kata, pengolah angka, dan lain sebagainya), mikrokontroller hanya bisa digunakan untuk satu aplikasi tertentu saja. Perbedaan lainnya terletak pada perbandingan RAM dan ROM-nya. Pada sistem komputer perbandingan RAM dan ROM-nya besar, artinya program-program pengguna disimpan dalam ruang RAM yang relative besar, sedangkan rutin-rutin antarmuka perangkat keras disimpan dalam ruang ROM yang kecil. Sedangkan pada mikrokontroller, perbandingan ROM dan RAM-nya yang besar artinya program kontrol disimpan dalam ROM (bisa Masked ROM atau Flash PEROM) yang ukurannya relative lebih besar, sedangkan RAM digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara, termasuk register-register yang digunakan pada mikrokontroller yang bersangkutan.

2.2.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah mikrokontroller yang berbasis ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital, pin input/output (6 dapat digunakan sebagai keluaran PWM), 6 input analog, kristal 16 MHz, koneksi USB, power jack, ICSP header, dan tombol reset. Arduino Uno memiliki hampir semua yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler. Untuk dapat menggunakan Arduino Uno kita hanya butuh untuk menghubungkan Arduino Uno dengan komputer melalui kabel USB atau berikan tegangan input DC sesuai *datasheet* untuk dapat menghidupkannya.



Gambar 2.7 Arduino Uno

(Sumber: Achmad Nur Vigam,2014)

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. (Artanto, 2012)

Arduino UNO dapat disuplai melalui koneksi USB atau dengan sebuah power suplai eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Suplai eksternal (non-USB) dapat diperoleh dari sebuah adaptor AC ke DC atau battery. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan sebuah center-positive plug yang panjangnya 2,1 mm ke power jack dari board. Kabel lead dari sebuah battery dapat dimasukkan dalam header/kepala pin Ground (Gnd) dan pin Vin dari konektor POWER.

Board Arduino UNO dapat beroperasi pada sebuah suplai eksternal 6 sampai 20 Volt. Jika disuplai dengan yang lebih kecil dari 7 V, kiranya pin 5 Volt mungkin mensuplai kecil dari 5 Volt dan board Arduino UNO bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan suplai yang lebih dari besar 12 Volt, voltage regulator bisa kelebihan panas dan membahayakan board Arduino UNO. Range yang

direkomendasikan adalah 7 sampai 12 Volt. Pin-pin dayanya adalah sebagai berikut:

- a. VIN. Tegangan input ke Arduino board ketika board sedang menggunakan sumber suplay eksternal (seperti 5 Volt dari koneksi USB atau sumber tenaga lainnya yang diatur). Kita dapat menyuplai tegangan melalui pin ini, atau jika penyuplaian tegangan melalui power jack, aksesnya melalui pin ini.
- b. 5V. Pin output ini merupakan tegangan 5 Volt yang diatur dari regulator pada board. Board dapat disuplai dengan salah satu suplay dari DC power jack (7-12V), USB connector (5V), atau pin VIN dari board (7-12). Penyuplaian tegangan melalui pin 5V atau 3,3V membypass regulator, dan dapat membahayakan board.
- c. 3V3. Sebuah suplai 3,3 Volt dihasilkan oleh regulator pada board. Arus maksimum yang dapat dilalui adalah 50 mA.
- d. GND. Pin ground.

Setiap 14 pin digital pada Arduino Uno dapat digunakan sebagai input dan output, setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor pull-up (terputus secara default) 20-50 kOhm. Selain itu, beberapa pin mempunyai fungsi-fungsi spesial:

- a. **Serial: 0 (RX) dan 1 (TX)**. Digunakan untuk menerima (RX) dan memancarkan (TX) serial data TTL (Transistor-Transistor Logic). Kedua pin ini dihubungkan ke pin-pin yang sesuai dari chip Serial Atmega8U2 USB-ke-TTL.
- b. **External Interrupts: 2 dan 3**. Pin-pin ini dapat dikonfigurasi untuk dipicu sebuah interrupt (gangguan) pada sebuah nilai rendah, suatu kenaikan atau penurunan yang besar, atau suatu perubahan nilai.
- c. **PWM: 3, 5, 6, 9, 10, dan 11**. Memberikan 8-bit PWM output.
- d. **SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK)**. Pin-pin ini mendukung komunikasi SPI.

- e. **LED: 13.** Ada sebuah LED yang terpasang, terhubung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai HIGH LED menyala, ketika pin bernilai LOW LED mati.

Arduino UNO mempunyai 6 input analog, diberi label A0 sampai A5, setiapnya memberikan 10 bit resolusi (contohnya 1024 nilai yang berbeda). Secara default, 6 input analog tersebut mengukur dari ground sampai tegangan 5 Volt, dengan itu mungkin untuk mengganti batas atas dari rangenya dengan menggunakan pin AREF. Di sisi lain, beberapa pin mempunyai fungsi spesial:

- a. **TWI: pin A4 atau SDA dan pin A5 atau SCL.** Mendukung komunikasi TWI.

Ada sepasang pin lainnya pada board:

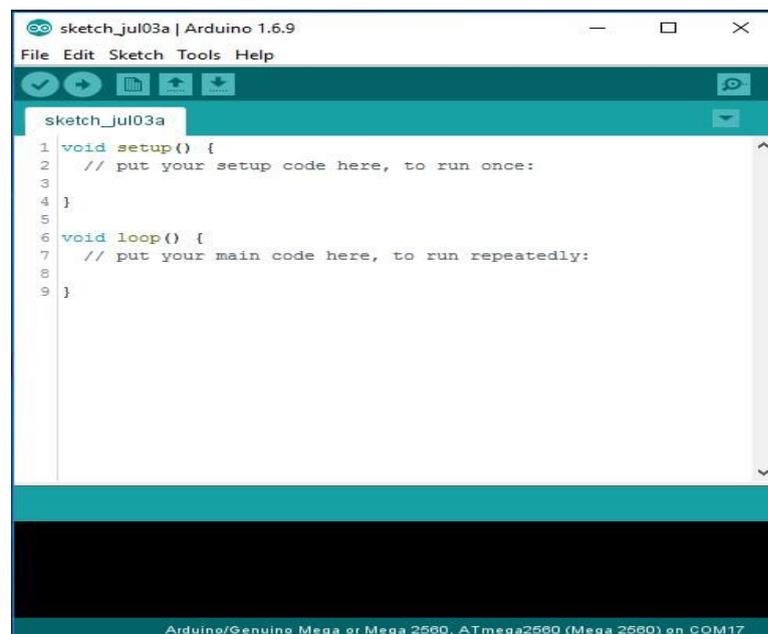
- a. **AREF.** Referensi tegangan untuk input analog.
 b. **Reset.** Membawa saluran ini LOW untuk mereset mikrokontroler. Secara khusus, digunakan untuk menambahkan sebuah tombol reset untuk melindungi yang memblock sesuatu pada board.

Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan pengoperasian	5V
Tegangan input yang disarankan	7-12V
Batas tegangan input	6-20V
Jumlah pin I/O digital	14 (6 di antaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input analog	6

Arus DC tiap pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA
Memori Flash	32 KB (ATmega328), sekitar 0.5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz

2.2.2 Aplikasi Program Integrated Development Environment (IDE)

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



```

sketch_jul03a | Arduino 1.6.9
File Edit Sketch Tools Help
sketch_jul03a
1 void setup() {
2   // put your setup code here, to run once:
3
4 }
5
6 void loop() {
7   // put your main code here, to run repeatedly:
8
9 }

Arduino/Genuino Mega or Mega 2560, ATmega2560 (Mega 2560) on COM17

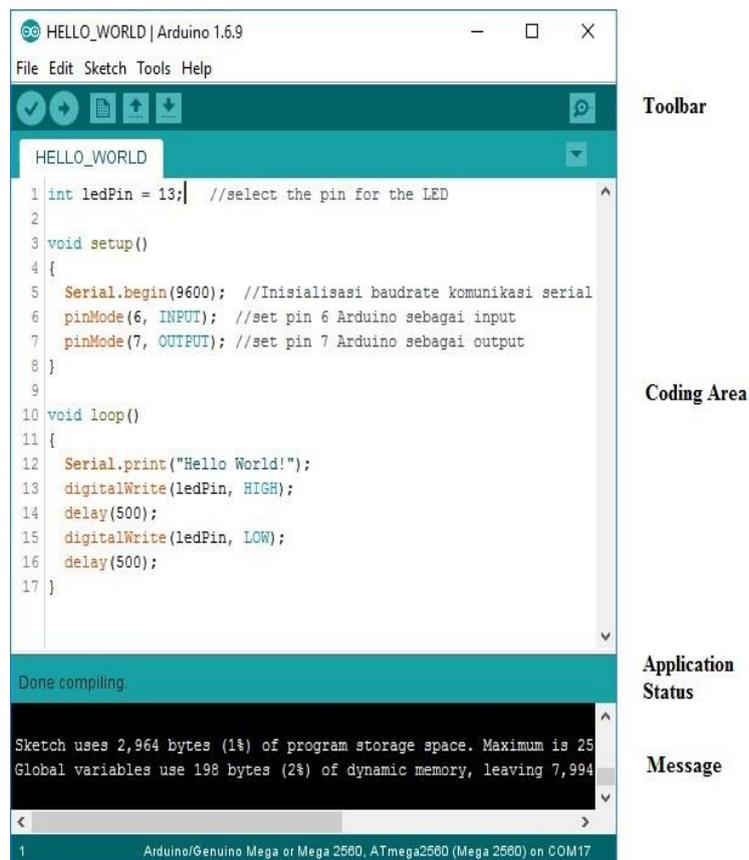
```

Gambar 2.8 Tampilan Program IDE

(Sumber: Arduino Comp,2015)

2.2.3 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.

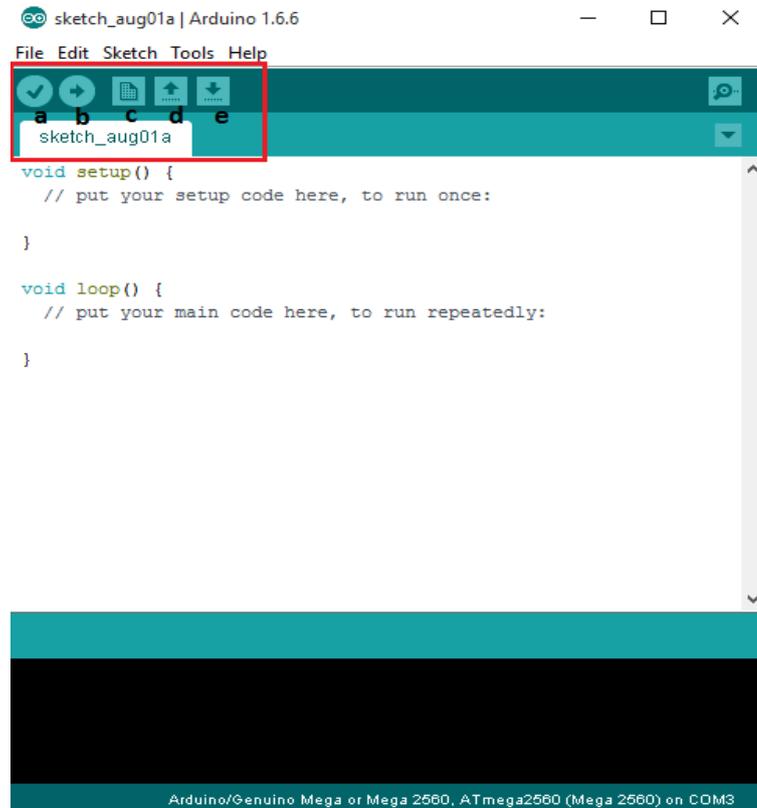


Gambar 2.9 Tampilan Utama Aplikasi Arduino

(Sumber: Arduino Comp, 2015)

1. Toolbar

Tombol-tombol toolbar memungkinkan Anda untuk memverifikasi dan mengupload 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.

a. 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, 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*.

2.2.4 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.

2.2.5 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, 2014:36).

2.3 Bluetooth HC-05

Bluetooth adalah sebuah teknologi komunikasi nirkabel (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 (Sukamto, 2011). Pada penelitian robot mobil ini, digunakan modul *bluetooth* HC-05 sebagai modul

komunikasi dalam mengirim dan menerima data perintah. *Bluetooth* HC-05 merupakan salah satu modul *bluetooth* yang dapat ditemukan di pasaran dengan harga yang relatif murah. Modul *bluetooth* HC-05 terdiri dari 6 pin konektor, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda-beda.(Anita Widya,2015) Gambar modul *Bluetooth* HC-05 dapat dilihat pada Gambar 2.11 dibawah ini.



Gambar 2.11 Modul *Bluetooth* HC-05

(Sumber: *datasheet* HC-05)

Modul *bluetooth* HC-05 merupakan modul *bluetooth* yang bisa menjadi *slave* ataupun *master*, hal ini dibuktikan dengan kemampuannya yang memberikan notifikasi untuk melakukan *pairing* ke perangkat lain, maupun notifikasi saat perangkat lain tersebut melakukan *pairing* ke modul *bluetooth* HC-05. Untuk mengeset perangkat *bluetooth* dibutuhkan perintah-perintah *AT Command*, yang mana perintah *AT Command* tersebut akan direspon oleh perangkat *bluetooth* jika modul *bluetooth* tidak dalam keadaan terkoneksi dengan perangkat lain. Gambar 2.12 dibawah ini merupakan pin konfigurasi dari *bluetooth* HC-05.



Gambar 2.12 Pin out Modul *Bluetooth* HC-05

(Sumber: *datasheet* HC-05)

Modul *Bluetooth* HC-05 terdiri dari 34 pin konektor, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda-beda, namun pada penelitian ini hanya dipergunakan 8 pin konektor saja, yakni:

1. Pin 1 *UART_TX* digunakan sebagai *TXD (USART Output Pin)*
2. Pin 2 *UART_RX* digunakan sebagai *RXD (USART Input Pin)*
3. Pin 13,21,22 digunakan sebagai *vss* atau *gnd*.
4. Pin 12 digunakan sebagai *supply 3.3V* dan merupakan pin yang berfungsi sebagai masukan catu daya.
5. Pin 11 *RESET* merupakan pin yang digunakan untuk *me-reset bluetooth*.
6. Pin 34 digunakan sebagai *key* untuk masuk ke dalam perintah *AT command* untuk perangkat HC-05.

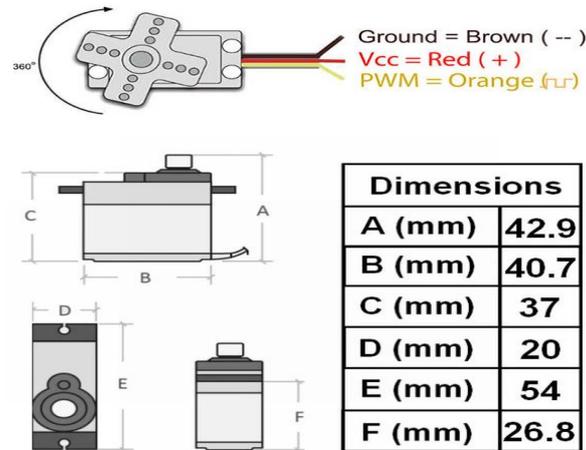
2.4 Motor Servo

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 2.13 Motor Servo

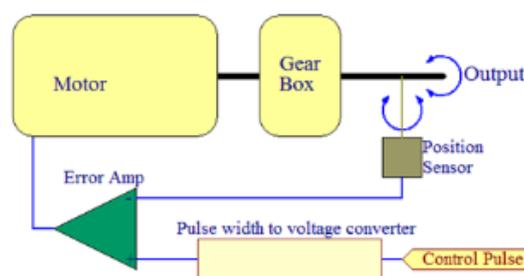
(Sumber : Trikueni Dermanto,2014)



Gambar 2.14 Warna Kabel dan *dimensions* Pada Servo

(Sumber : Trikueni Dermanto,2014)

Motor Servo terdiri dari beberapa bagian utama: motor dan gearbox, sensor posisi, error amplifier dan motor driver serta sirkuit yang mendekode posisi yang diminta. Gambar 2.13. 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.



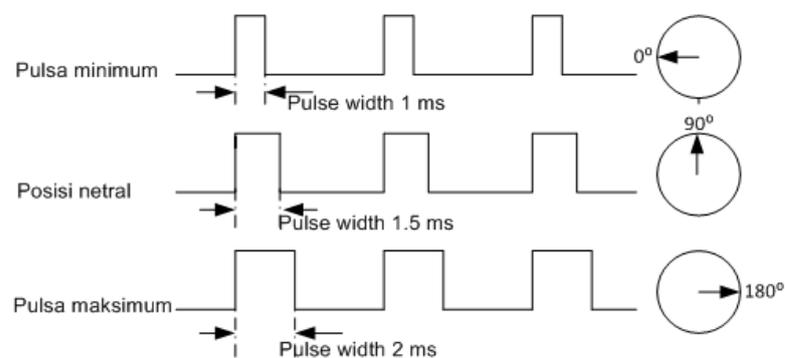
Gambar 2.15 Diagram blok motor servo

(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. (Trikueni Dermanto,2012)

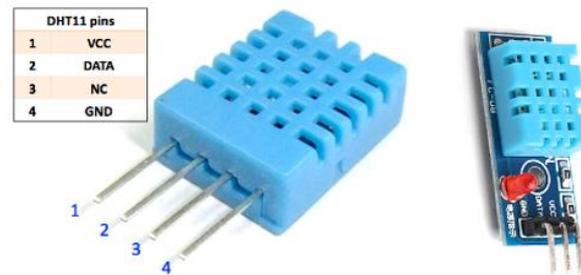


Gambar 2.16 Prinsip Kerja Motor Servo

(Sumber : Trikueni Dermanto,2014)

2.5 Sensor Suhu DHT 11

DHT11 adalah sensor Suhu dan Kelembaban, dia memiliki keluaran sinyal digital yang dikalibrasi dengan sensor suhu dan kelembaban yang kompleks. Teknologi ini memastikan keandalan tinggi dan sangat baik stabilitasnya dalam jangka panjang. Mikrokontroler terhubung pada kinerja tinggi sebesar 8 bit. Sensor ini termasuk elemen resistif dan perangkat pengukur suhu NTC. Memiliki kualitas yang sangat baik, respon cepat, kemampuan anti-gangguan dan keuntungan biaya tinggi kinerja. Sensor ini sangat mudah digunakan bersama dengan Arduino. Memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi disimpan dalam OTP program memory, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu, maka module ini menyertakan koefisien tersebut dalam kalkulasinya.



Gambar 2.17 Sensor DHT 11

(Sumber: Trikueni Dermanto,2012)

Setiap sensor DHT11 memiliki fitur kalibrasi sangat akurat dari kelembaban ruang kalibrasi. Koefisien kalibrasi yang disimpan dalam memori program OTP, sensor internal mendeteksi sinyal dalam proses, kita harus menyebutnya koefisien kalibrasi. Sistem antarmuka tunggal-kabel serial terintegrasi untuk menjadi cepat dan mudah. Kecil ukuran, daya rendah, sinyal transmisi jarak hingga 20 meter, sehingga berbagai aplikasi dan bahkan aplikasi yang paling menuntut. Produk ini 4-pin pin baris paket tunggal. Koneksi nyaman, paket khusus dapat diberikan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

DHT11 termasuk sensor yang memiliki kualitas terbaik, dinilai dari respon, pembacaan data yang cepat, dan kemampuan anti-interference. Ukurannya yang kecil, dan dengan transmisi sinyal hingga 20 meter, membuat produk ini cocok digunakan untuk banyak aplikasi-aplikasi pengukuran suhu dan kelembaban.

2.5.1 Spesifikasi Sensor DHT 11

1. Pasokan Voltage: 5 V
2. Rentang temperatur :0-50 ° C kesalahan ± 2 ° C
3. Kelembaban :20-90% RH ± 5 % RH error
4. Interface: Digital

2.6 Sensor Api (Flame Sensor)

Sensor Api merupakan salah satu alat instrument berupa sensor yang dapat mendeteksi nilai intensitas dan frekuensi api dalam suatu proses pembakaran, dalam hal ini pembakaran dalam boiler pada pembangkit listrik tenaga uap. Sensor api bisa mendeteksi kedua hal tersebut dikarenakan oleh komponen– komponen pendukung dari sensor api tersebut. Prinsip kerja sensor api adalah dimulai dari bahwa api akan bisa dideteksi oleh keberadaan spectrum cahaya infra red maupun ultraviolet, dan dari situ semacam sensor dalam flame sensor akan bekerja untuk membedakan spektrum cahaya yang terdapat pada api yang terdeteksi tersebut. (Yusuf Ircam, 2014:76)



Gambar 2.18 Sensor api

(Sumber: Budy,2014)

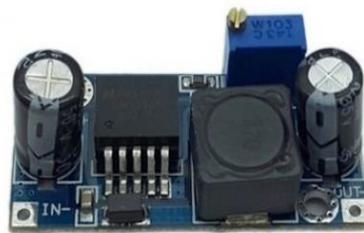
Sensor api ini dapat mendeteksi nyala api dengan panjang gelombang 760 nm ~ 1100 nm. Sensor nyala api ini mempunyai sudut pembacaan 60 derajat, dan beroperasi pada suhu -25°C sampai 85°C. Dan tentu saja untuk Anda perhatikan, bahwa jarak pembacaan antara sensor dan objek yang dideteksi tidak boleh terlalu dekat, untuk menghindari kerusakan sensor. (Yusuf Ircam, 2014)

2.6.1 Spesifikasi sensor:

- a. Mendeteksi api, dengan mendeteksi sumber cahaya dan sensitivitas cahaya dengan panjang gelombang 940 nm.
- b. Antarmuka analog.
- c. Tegangan: +5 V.
- d. Jangkauan deteksi: 20 cm (4,8V) – 100 cm(1V).
- e. Antarmuka dengan mikrokontroler dan rangkaian logika.

2.7 DC Step Down LM2596

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



Gambar 2.19 DC Step Down LM2596

(Sumber: Gabriel,2015)

Chip LM2596 bekerja pada *switching frequency* 150 kHz, memungkinkan komponen penyaring berukuran lebih kecil dibanding komponen penyaring 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*).