BAB II
TEORI PENUNJANG

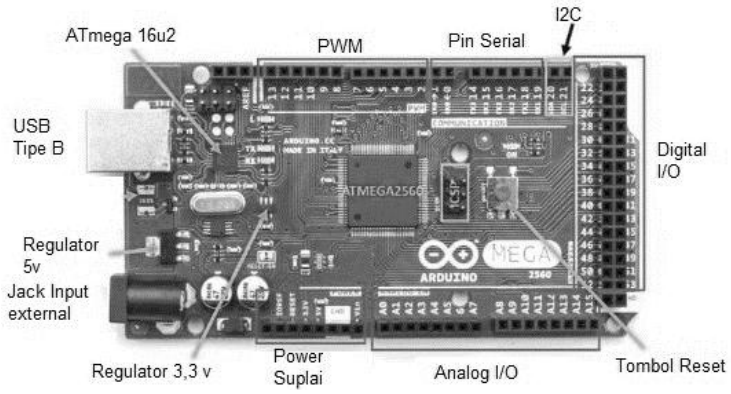
Komponen-komponen yang digunakan untuk pembuatan Absensi Pintar *Portable* ini mencakup perangkat keras (*hardware*), bahasa pemrograman, dan perangkat lunak (*software*).

2.1 Perangkat Keras

Dalam membuat Absensi Pintar *Portable* ini, perangkat keras yang digunakan yaitu Arduino Mega 2560, NodeMCU V3, modul *fingerprint*, *SMS Gateway*, LCD, LCM1602, RTC, MicroSD adapter, MicroSD, keypad, saklar, LED, dan *buzzer*.

2.1.1 Arduino Mega 2560

Arduino adalah papan rangkaian elektronik *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler [13]. Salah satu jenis arduino ini yaitu Arduino Mega 2560. Arduino jenis ini merupakan sebuah *board* mikrokontroler yang berbasis ATmega2560. Arduino ini dilengkapi dengan 54 pin digital I/O dan 15 pin diantaranya dapat digunakan sebagai PWM, 4 pin UART, 16 pin analog I/O, kristal 16 MHz, USB *connection*, *power jack*, ICSP *header* dan tombol *reset* [3]. Bentuk fisik dari Arduino Mega 2560 ini seperti pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Bentuk fisik Arduino Mega 2560 Board

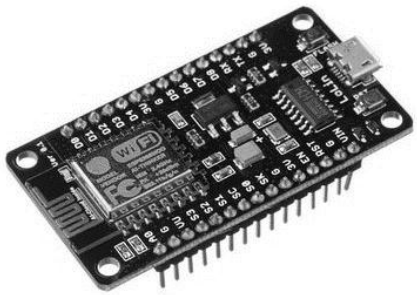
Penjelasan fungsi dari setiap pin yang terdapat pada Arduino Mega 2560 seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Fungsi setiap pin pada Arduino Mega 2560

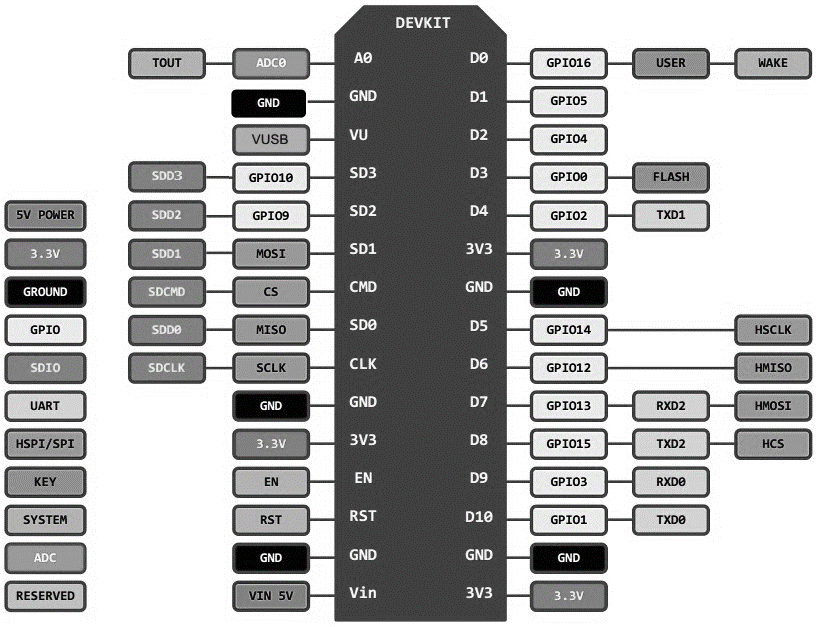
Pin	Fungsi	
	Umum	Khusus
D0 dan D1	Digital I/O	Serial
D2 s.d D13	Digital I/O	PWM
D14 s.d D19	Digital I/O	Serial
D20 dan D21	Digital I/O	I2C
D22 s.d D49	Digital I/O	
D50 s.d D53	Digital I/O	SPI
A0 s.d A15	Analog I/O	
GND	*Ground*	
3,3V	Tegangan suplay 3,3 Volt	
5V	Tegangan suplay 5 Volt	
RESET	Pin *reset*	
AREF	Analog Referensi	
Vin	Tegangan Input	

2.1.2 NodeMCU V3

NodeMCU V3 adalah *development kit* berbasis ESP8266EX yang dilengkapi dengan beberapa fitur. Fitur-fitur tersebut diantaranya *port* GPIO, PWM, IIC, *1-Wire*, dan ADC yang digabungkan kedalam satu *develompent kit* yang ringkas [10]. Bentuk fisik dari NodeMCU V3 ini seperti pada Gambar 2.2. Sedangkan pin *out* dari NodeMCU ini terlihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.2. Bentuk fisik NodeMCU V3 Board



Gambar 2.3. Pin Out NodeMCU V3 Board

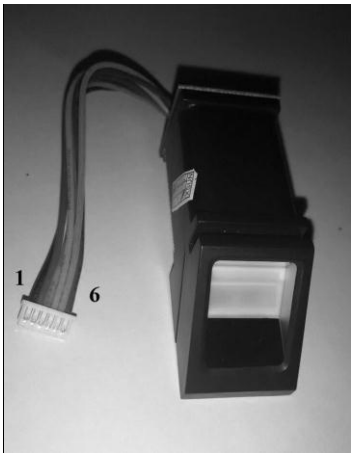
Penjelasan fungsi dari setiap pin yang dimiliki oleh NodeMCU V3 ini seperti terlihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Fungsi setiap pin NodeMCU V.3

Pin	**Fungsi**	
	Umum	**Khusus**
3V3	Tegangan suplay 3,3 Volt	
GND	*Ground*	
EN	*Enable*	
RST	*Reset*	
Vin	Tegangan input	
A0	ADC	
VU	USB power output	
DI, D2	GPIO	
D0, D3	GPIO	Key
D4, D9, D10	GPIO	UART
D5, D6	GPIO	HSPI/SPI
D7, D8	GPIO	UART, HSPI/SPI
SD2, SD3	SDIO	GPIO
SD1, CMD, SD0, CLK	SDIO	HSPI/SPI

2.1.3 Modul Fingerprint ZFM60

Fingerprint merupakan sebuah sensor yang berfungsi untuk memindai sidik jari seseorang. Terdapat beberapa cara yang digunakan dalam proses *scanner* tersebut salah satunya yaitu *Optical Scanning.* Ketika jari diletakan pada lempengan kaca modul *fingerprint*, maka kamera CCD akan mengambil gambarnya. Warna pada gambar yang dihasilkan akan terbalik, dimana warna yang gelap merepresentasikan lebih banyak cahaya yang dipantulkan (bagian punggung dari alur sidik jari), dan area yang lebih terang merepresentasikan lebih sedikit cahaya yang dipantulkan [11]. Bentuk fisik dari *fingerprint module* seperti pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Bentuk fisik ZFM60

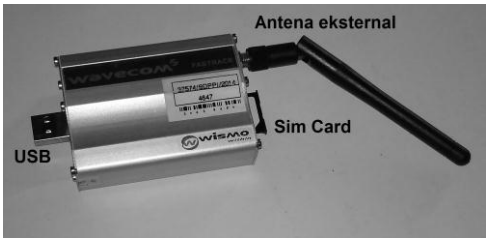
Fungsi dari setiap pin yang dimiliki oleh modul Fingerprint ZFM60 ini adalah seperti terlihat pada Tabel 2.3 [6].

Tabel 2.3. Fungsi setiap pin ZFM60

Pin	Fungsi
1	Ground
2	RX
3	TX
4	Vin
5	-
6	-

2.1.4 Wavecom Fastrack M1306B

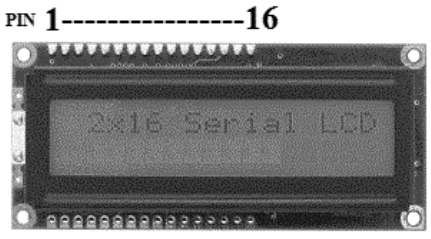
Wavecom Fastrack M1306B merupakan sebuah modem GSM/GPRS khusus untuk melakukan SMS. Modem ini dapat bekerja pada tegangan antara 5,5V hingga 32V. Sedangkan untuk arus maksimumnya ketika modem menggunakan tegangan 5,5V yaitu sebesar 2,1A. Selain itu juga modem ini dapat di kontrol dengan menggunakan perintah AT *Commands* [16]. Bentuk fisik dari modem *Wavecom Fastrack M1306B* ini seperti pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5. Bentuk fisik Modem Wavecom Fastrack M1306B

2.1.5 LCD 2x16

Liquid Crystal Display (LCD)adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk menampilkan huruf, angka, atau simbol. LCD yang digunakan pada alat yang dibangun yaitu LCD 2x16 dimana merupakan LCD jenis *Dot Matrix* yang dapat menampilkan karakter sebanyak 2 x 16. Bentuk fisiknya seperti pada Gambar 2.6



Gambar 2.6. Bentuk fisik LCD 2x16

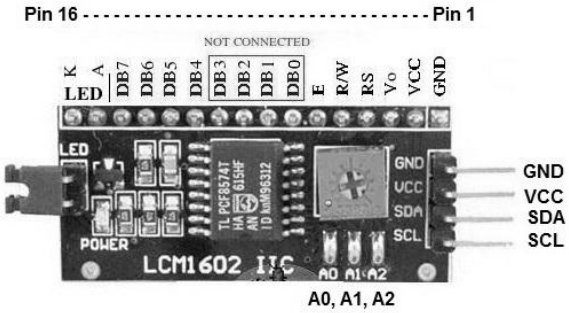
Fungsi dari setiap pin yang terdapat pada LCD 2x16 seperti terlihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Fungsi setiap pin LCD

Pin	Fungsi
1	Ground
2	VCC
3	VEE
4	RS
5	R/W
6	E
7 s.d 14	DIO
15	*Backlight Anode*
16	*Backlight Cathode*

2.1.6 LCM1602

Sebuah LCD biasa menggunakan antarmuka paralel sehingga membutuhkan banyak pin ketika menghubungkannya dengan mikrokontroler. Akan tetapi hal itu dapat diatasi dengan menggunakan Modul LCM1602. Modul tersebut menggunakan IC PCF8574 yang merupakan sebuah IC untuk mengubah antarmuka paralel pada LCD menjadi serial. Sehingga penggunaan pin pada mikrokontroler menjadi lebih hemat hanya dengan 2 pin yaitu SDA dan SCL. Bentuk fisik dari modul ini seperti pada Gambar 2.6.



Gambar 2.7. Bentuk fisik LCM1602

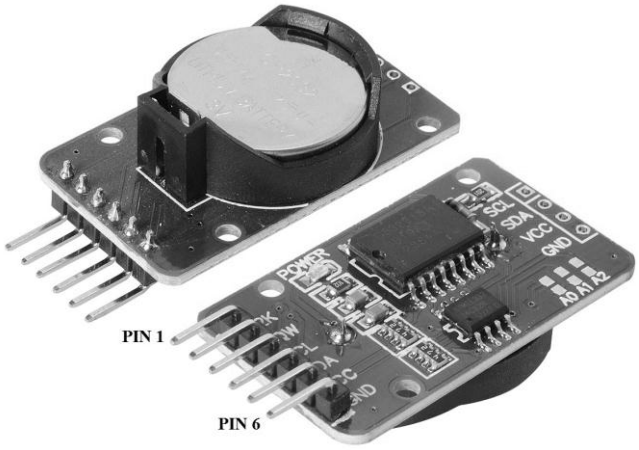
Fungsi dari setiap pin yang terdapat pada LCM1602 seperti terlihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Fungsi setiap pin LCM1602

Pin	Fungsi
1 - 16	Sama seperti pada Tabel 2.4
GND	Daya negatif
VCC	Daya positif
SDA	Serial Data
SCL	Serial Clock
A0, A1, A2	Penomoran grup IC

2.1.7 RTC DS3231

RTC DS3231 adalah salah satu jenis RTC yang dapat digunakan bersama *controller* Arduino. RTC ini dipicu oleh sebuah kristal osilator 32KHz sehingga dapat mengetahui waktu pada satuan detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan, dan tahun [5]. Bentuk fisik dari RTC ini seperti pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8. Bentuk fisik RTC DS3231

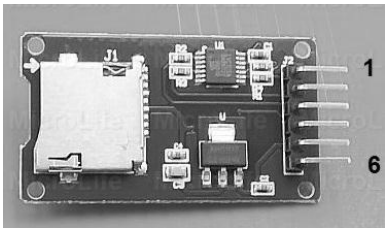
Fungsi dari setiap pin yang dimiliki oleh RTC DS3231 ini seperti terlihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6. Fungsi setiap pin RTC DS3231

Pin	Fungsi
1	32K
2	SQW
3	SCL
4	SDA
5	VCC
6	GND

2.1.8 Micro SD Adapter

Micro SD Adapter ini merupakan *module card reader micro SD* untuk arduino yang mempunyai 6 pin I/O. Komunikasi antarmuka modul ini yaitu dengan menggunakan standar SPI *interface* [9]. Bentuk fisik dari modul ini seperti terlihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9. Bentuk fisik Micro SD Adapter

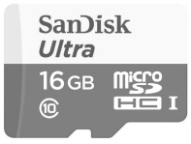
Fungsi dari setiap pin yang terdapat pada modul *micro* SD *reader* ini adalah seperti pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7. Fungsi setiap pin Micro SD Adapter

Pin	Fungsi
1	CS
2	SCK
3	MOSI
4	MISO
5	VCC
6	GND

2.1.9 Micro SD HC

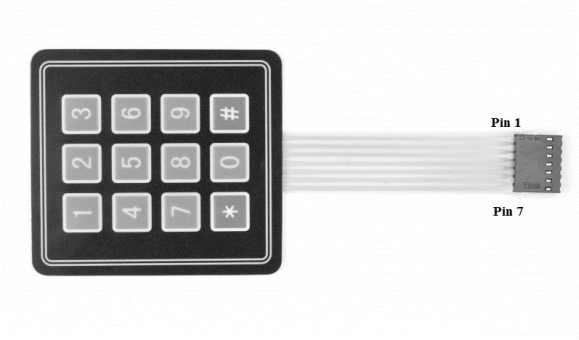
MicroSD HC adalah sebuah perangkat kartu memori *non-volatile* yang dikembangkan oleh *SD Card Association* yang digunakan dalam perangkat *portable*. *MicroSD* ini memiliki kapasitas penyimpanan yang lebih besar jika dibandingkan dengan *microSD* biasa. Karena HC itu sendiri merupakan kependekan dari *High Capacity*. *MicroSD* jenis ini mempunyai kapasitas penyimpanan hingga 64GB dengan kecepatan transfer datanya hingga 48MB/s [14]. Bentuk fisik dari *microSD* ini seperti pada Gambar 2.10.



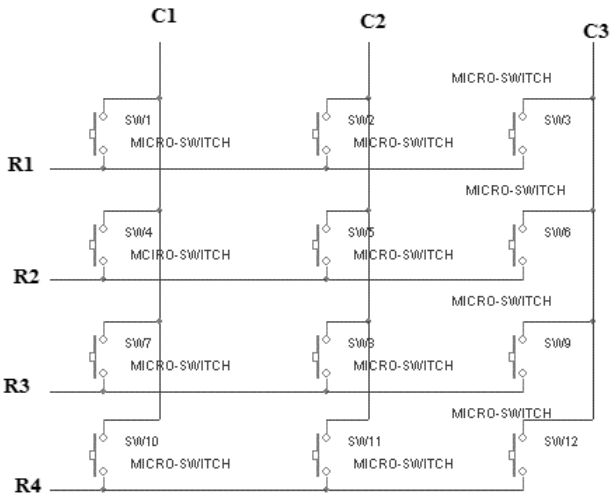
Gambar 2.10. Bentuk fisik Micro SD HC

2.1.10 Keypad Matriks 3x4

Keypad Matriks merupakan tombol-tombol yang disusun secara matriks (baris x kolom) sehingga dapat mengurangi penggunaan *pin input*. *Keypad* yang digunakan pada alat yang dibangun yaitu *keypad* matriks 3x4 dengan menggunakan 7 *pin input* untuk mengatur 12 tombol. Bentuk fisiknya seperti pada Gambar 2.11. Pin 1 sampai pin 3 untuk kolom, sedangkan pin 4 sampai pin 7 untuk baris. Sedangkan konstruksi dari *keypad* tersebut seperti pada Gambar 2.12.



Gambar 2.11. Bentuk fisik Keypad 3x4



Gambar 2.12. Konstruksi keypad 3x4

2.1.11 Saklar

Saklar *(switch)* adalah suatu komponen atau perangkat yang digunakan untuk memutuskan atau menghubungkan aliran listrik. Saklar yang paling sering ditemukan adalah Saklar yang dioperasikan oleh tangan manusia dengan satu atau lebih pasang kontak listrik. Setiap pasangan kontak umumnya terdiri dari 2 keadaan atau disebut dengan "*State*". Kedua keadaan tersebut diantaranya adalah Keadaan "*Close*" atau "Tutup" dan Keadaan "*Open*" atau "Buka". *Close* artinya terjadi sambungan aliran listrik sedangkan *Open* adalah terjadinya pemutusan aliran listrik. Bentuk fisik dari saklar tersebut seperti pada Gambar 2.13.

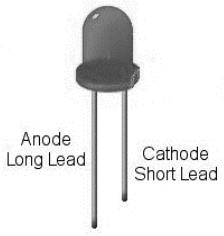


Gambar 2.13. Bentuk fisik saklar

2.1.12 LED (Light Emitting Diode)

LED adalah sebuah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. Warna-warna yang dipancarkan tersebut tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang

digunakannya. Ketika LED dialiri tegangan maju yaitu dari Anoda (P) menuju ke Katoda (K), kelebihan elektron pada *N-Type material* akan berpindah ke wilayah yang kelebihan *hole* (lubang) yaitu wilayah yang bermuatan positif (*P-Type material*). Saat Elektron berjumpa dengan *Hole* akan melepaskan *photon* dan memancarkan cahaya monokromatik. LED ini data bekerja pada tegangan 3V hingga 10V DC [8]. Bentuk fisiknya seperti pada Gambar 2.14.



Gambar 2.14. Bentuk fisik LED

2.1.13 Buzzer

Buzzer adalah komponen elektronik yang dapat menimbulkan suara dari membrane yang terdapat kumparan. Dengan kata lain *buzzer* berfungsi untuk mengubah gelombang listrik menjadi gelombang suara, *buzzer* bekerja pada tegangan DC sedangkan *speaker* bekerja pada tegangan AC. Harga *buzzer* di pasaran relatif cukup murah dengan spesifikasi yang bermacam-macam, tegangan kerja dari *buzzer* juga bervariasi diantaranya 5V, 9V, 12V, 24V, dan lain-lain [15]. Bentuk fisik dari buzzer ini seperti pada Gambar 2.15.



Gambar 2.15. Bentuk fisik Buzzer

2.2 Bahasa Pemrograman

Beberapa bahasa pemrograman yang digunakan pada pembuatan Absensi Pintar *Portable* ini yaitu bahasa *C arduino, php, mysql, css, json, dan java android*.

2.2.1 Bahasa C Arduino

Bahasa C Arduino merupakan bahasa prosedural yang menerapkan konsep runtutan dimana program dieksekusi per baris dari atas ke bawah secara berurutan. Terdapat dua buah fungsi yang harus ada, yaitu *void setup()* dan *void loop().* Semua kode program yang ada dalam *void setup()* akan dibaca sekali oleh Arduino. Isi dari *void* tersebut biasanya berupa kode perintah untuk menentukan fungsi pada sebuah pin. Sedangkan *void loop()* akan dibaca setelah *void setup()* dan akan dibaca terus-menerus oleh Arduino. Isinya berupa kode-kode perintah kepada pin *input* dan *output* pada Arduino.

2.2.2 PHP (PHP: Hypertext Preprocessor)

PHP merupakan bahasa pemrograman server *scripting* yang didesain untuk halaman *web* yang dinamis dan interaktif. PHP dirilis dalam lisensi *PHP license* yang sedikit berbeda dengan lisensi *GNU General Public License* yang biasa digunakan untuk proyek *open source*. Oleh karena itu, bahasa pemrograman ini dapat digunakan secara gratis. Untuk pembuatan *website,* kode PHP biasanya di sisipkan kedalam dokumen HTML. Karena fitur inilah PHP disebut juga sebagai *scripting language* atau bahasa pemrograman *script* [17].

2.2.3 MySQL

MySQL adalah sistem manajemen database SQL yang bersifat Open Source dan paling populer saat ini. Sistem Database MySQL mendukung beberapa fitur seperti multithreaded, multi-user, dan SQL database managemen sistem (DBMS). Database ini dibuat untuk keperluan sistem database yang cepat, handal dan mudah digunakan. MySQL ini memiliki beberapa kelebihan yaitu mudah dipahami, gratis,

memiliki keamanan yang cukup baik, mendukung ODBC, dapat bekerja dalam berbagai *platform*, dan lain-lain [17].

2.2.4 CSS (Cascading Style Sheet)

CSS adalah kependekan dari *Cascading Style Sheet*. CSS merupakan salah satu kode pemrograman yang bertujuan untuk menghias dan mengatur gaya tampilan halaman *web* supaya lebih elegan dan menarik. Selin itu juga merupakan sebuah teknologi *internet* yang direkomendasikan oleh *World Wide Web Consortium* atau W3C pada tahun 1996. CSS telah mendukung banyak bahasa markup seperti HTML, XHTML, XML, SVG, dan Mozilla XUL. CSS memiliki aturan penulisan seperti selektor, deklarasi, properti dan nilai [17].

2.2.5 JSON

JSON *(JavaScript Object Notation)* adalah format pertukaran data yang ringan, mudah dibaca dan ditulis oleh manusia, serta mudah diterjemahkan dan dibuat *(generate)* oleh komputer. Format ini dibuat berdasarkan bagian dari Bahasa Pemrograman *JavaScript*, Standar ECMA-262 Edisi ke-3 - Desember 1999. JSON merupakan format teks yang tidak bergantung pada bahasa pemprograman apapun karena menggunakan gaya bahasa yang umum digunakan oleh programmer keluarga C termasuk C, C++, C#, *Java*, *JavaScript*, *Perl*, *Python*, dan lain-lain. Oleh karena sifat-sifat tersebut, menjadikan JSON ideal sebagai bahasa pertukaran-data [7].

JSON ini terbuat dari 2 struktur yaitu struktur pertama yang merupakan kumpulan pasangan nama atau nilai yang dinyatakan sebagai objek. Sedangkan struktur kedua yaitu daftar nilai terurutkan yang sering disebut dengan *array*.

2.2.6 Java Android

Java merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi *(high level)*, artinya bahasa ini mudah dipahami oleh manusia pada umumnya, karena menggunakan bahasa sehari-hari manusia. *Java* dulu dibuat oleh perusahaan Sun Microsystems,

yang sekarang dimiliki oleh perusahaan Oracle**.** Bahasa *java* mirip dengan bahasa C++, namun dikembangkan agar mudah dipahami dan dipakai. Java menggunakan konsep OOP *(Object Oriented Programming),* artinya semua inti program dari *java* yaitu mengacu ke sebuah objek. Java termasuk *platform independent* dimana dapat dijalankan pada berbagai macam OS *(Sistem Operasi)* dan arsitektur komputer.

2.3 Perangkat Lunak

Absensi Pintar *Portable* ini tidak hanya menggunakan komponen perangkat keras (*hardware*) dan bahasa pemrograman saja, tetapi juga menggunakan perangkat lunak yaitu Arduino IDE dan Android Studio.

2.3.1 Arduino IDE

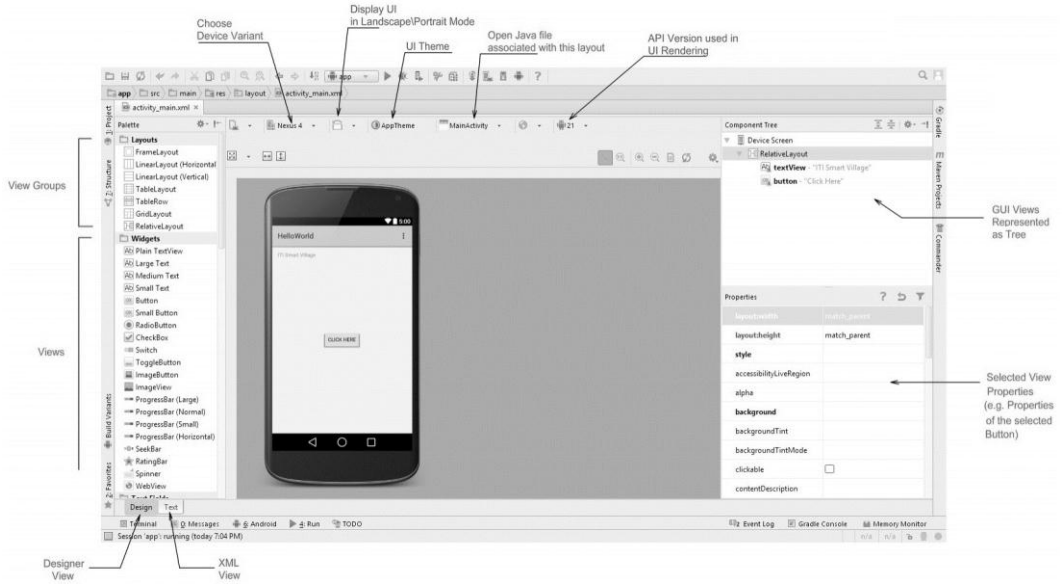
Arduino IDE adalah *software* yang telah disiapkan oleh arduino bagi para perancang untuk melakukan berbagai proses yang berkaitan dengan pemrograman arduino. *Software* ini tersedia secara gratis dan bisa didapatkan secara langsung pada halaman resmi arduino. Selain itu juga sudah mendukung berbagai sistem operasi populer saat ini seperti Windows, Mac, dan Linux [2]. Tampilan dari Arduino IDE ini seperti pada Gambar 2.16.



Gambar 2.16. Tampilan Arduino IDE

2.3.2 Android Studio

Android Studio adalah sebuah IDE yang bisa digunakan untuk pengembangan aplikasi Android yang dikembangkan oleh *Google. Android Studio* merupakan pengembangan dari *Eclipse* IDE dan dibuat berdasarkan IDE *Java* populer yaitu *IntelliJ* IDEA. *Android Studio* menggantikan *Eclipse* sebagai IDE resmi untuk pengembangan aplikasi *Android*. Selain itu juga mempunyai banyak fitur-fitur baru dibandingkan dengan *Eclipse* IDE. Salah satu contohnya yaitu b*uild environment* yang menggunakan *Gradle* dan masih banyak lagi fitur-fitur yang lainnya [1]. Bentuk tampilan dari *android studio* ini seperti pada Gambar 2.17.



Gambar 2.17. Tampilan Android Studio IDE