

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

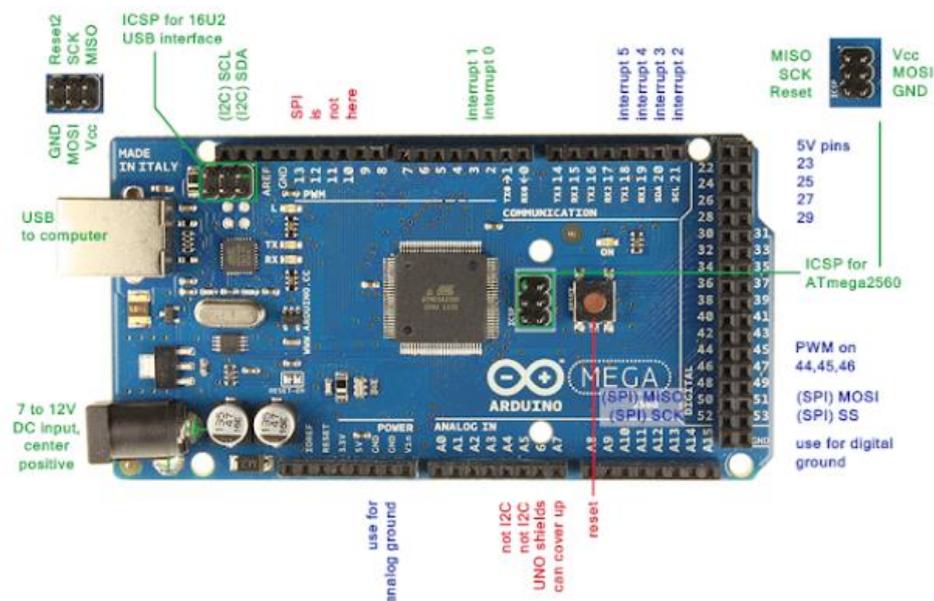
2.1 Arduino Mikrokontroler Atmega2560

Board Arduino Mega 2560 adalah sebuah Board Arduino yang menggunakan ic Mikrokontroler ATmega 2560. Board ini memiliki Pin I/O yang relatif banyak, 54 digital Input / Output, 15 buah di antaranya dapat di gunakan sebagai output PWM, 16 buah analog Input, 4 UART. Arduino Mega 2560 di lengkapi kristal 16. Mhz Untuk penggunaan relatif sederhana tinggal menghubungkan power dari USB ke PC / Laptop atau melalui Jack DC pakai adaptor 7-12 V DC [1].

Untuk spesifikasi arduino mega itu sendiri sebagai berikut:

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Atmega2560

Mikrokontroler	Atmega2560
<i>Operating voltage</i>	5V
<i>Input voltage (recommended)</i>	7-12V
<i>Input Voltage (limits)</i>	6-20V
<i>Digital I/O pins</i>	54 (15 diantaranya keluar PWM)
<i>Analog Input Pins</i>	16
<i>DC Current per I/O pin</i>	20 m A
<i>DC Current for 3.3V pin</i>	50 m A
<i>Flash memory</i>	256 KB
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
<i>Clock Speed</i>	16 MHz
<i>Length</i>	101.52 mm
<i>Width</i>	53.3 mm
<i>Weight</i>	37 g



Gambar 2.1 Arduino Atmega2560

Pin digital Arduino Mega2560 ada 54 Pin yang dapat di gunakan sebagai Input atau Output dan 16 Pin Analog berlabel A0 sampai A15 sebagai ADC, setiap Pin Analog memiliki resolusi sebesar 10 bit. Arduino Mega 2560 di lengkapi dengan pin dengan fungsi khusus, sebagai berikut :

1. Serial 4 buah : Port Serial : Pin 0 (RX) dan Pin 1 (TX) ;Port Serial 1 : Pin 19 (RX) dan Pin 18 (TX); Port Serial 2 : Pin 17 (RX) dan Pin 16 (TX); Port Serial 3 : Pin 15 (RX) dan Pin 14 (TX). Pin Rx di gunakan untuk menerima data serial TTL dan Pin (Tx) untuk mengirim data serial TTL
2. External Interrupts 6 buah : Pin 2 (Interrupt 0), Pin 3 (Interrupt 1), Pin 18 (Interrupt 5), Pin 19 (Interrupt 4), Pin 20 (Interrupt 3) dan Pin 21 (Interrupt 2)
3. PWM 15 buah : 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 dan 44,45,46 pin-pin tersebut dapat di gunakan sebagai Output PWM 8 bit
4. SPI : Pin 50 (MISO), Pin 51 (MOSI), Pin 52 (SCK), Pin 53 (SS) ,Di gunakan untuk komunikasi SPI menggunakan SPI Library

5. I2C : Pin 20 (SDA) dan Pin 21 (SCL) , Komunikasi I2C menggunakan wire library
6. LED : 13. Buit-in LED terhubung dengan Pin Digital 13

2.2 Esp8266 Modul Wi-Fi

ESP8266 Modul Wifi ini bisa sangat berguna untuk yang belum sama sekali mengenal modul-modul elektronika, karena ada banyak sekali modul-modul elektronika di dunia ini dan salah satunya modul wifi yang sangat bermanfaat bagi pekerjaan elektronika, chip terintegrasi yang didesain untuk keperluan dunia masa kini yang serba tersambung. *Chip* ini menawarkan solusi networking *Wi-Fi* yang lengkap dan menyatu, yang dapat digunakan sebagai penyedia aplikasi atau untuk memisahkan semua fungsi networking *Wi-Fi* ke pemroses aplikasi lainnya.

ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Modul *Wi-Fi* serbaguna ini sudah bersifat SoC (*System on Chip*), sehingga kita bisa melakukan programming langsung ke ESP8266 tanpa memerlukan mikrokontroler tambahan [2]. Kelebihan lainnya, ESP8266 ini dapat menjalankan peran sebagai adhoc akses poin maupun klien sekaligus.

ESP8266 memiliki kemampuan *on-board processing* dan *storage* yang memungkinkan *chip* tersebut untuk diintegrasikan dengan sensor-sensor atau dengan aplikasi alat tertentu melalui pin input output hanya dengan pemrograman singkat. Dengan level yang tinggi berupa *on-chip* yang terintegrasi memungkinkan external sirkuit yang ramping dan semua solusi, termasuk modul sisi depan, didesain untuk menempati area PCB yang sempit. ESP8266 dikembangkan oleh pengembang asal negeri tiongkok yang bernama “*Espressif*”.



Gambar 2.2 Esp8266 Modul *Wi-fi*

Untuk spesifikasi ESP8266 itu sendiri sebagai berikut:

1. Board ini berbasis ESP8266 serial WiFi SoC (Single on Chip) dengan onboard USB to TTL. Wireless yang digunakan adalah IEEE 802.11b/g/n.
2. 2 tantalum capacitor 100 micro farad dan 10 micro farad.
3. 3.3v LDO regulator.
4. Blue led sebagai indikator.
5. CP2102 usb to UART bridge.
6. Tombol reset, port usb, dan tombol flash.
7. Terdapat 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADC Channel, dan pin RX TX
8. 3 pin ground.
9. S3 dan S2 sebagai pin GPIO 4
10. S1 MOSI (Master Output Slave Input) yaitu jalur data dari master dan masuk ke dalam slave, sc cmd/sc.
11. S0 MISO (Master Input Slave Input) yaitu jalur data keluar dari slave dan masuk ke dalam master.
12. SK yang merupakan SCLK dari master ke slave yang berfungsi sebagai clock.
13. Pin Vin sebagai masukan tegangan.
14. Built in 32-bit MCU.

ESP8266 Modul Wifi banyak sekali manfaatnya karena 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.

2.3 XL4005 DC to DC Converter

XL4005 adalah regulator tegangan *step-down*, juga dikenal sebagai *buck converter*. Terutama digunakan untuk menurunkan tegangan atau untuk mendorong beban di bawah 5A. Ini membawa peraturan beban dan garis yang luar biasa dan tersedia dalam tegangan *output* tetap termasuk 3.3 V, 5 V, 12 V. Ini juga dilengkapi dengan versi *output* sesuai kebutuhan [3].

Pada gambar 2.3 XL4005 adalah IC dan modul adalah sirkuit yang dibangun di sekitar IC untuk membuatnya berfungsi sebagai konverter yang dapat disesuaikan.

Pinout untuk modul XL4005 sangat sederhana:

- 1) **IN+** yang dihubungkan dari baterai atau sumber daya ini adalah VCC atau VIN (4.0V – 32V).
- 2) **IN-** yang menghubungkan dari baterai atau sumber daya ini adalah GND
- 3) **OUT+** yang menghubungkan tegangan positif dari sirkuit distribusi daya dan komponen yang didukung.
- 4) **OUT-** yang menghubungkan dasar sirkuit distribusi daya atau komponen bertenaga.

Selain itu konverter *buck* yang berarti akan mengambil tegangan yang lebih tinggi dan mengubahnya menjadi tegangan yang lebih rendah.

Pada perangkat IC nilai arus IC XL4005 adalah 5 *Ampere*, jika 2A untuk jangka waktu yang lama akan memanas dan terbakar. Lebih baik menyediakan pendingin yang cukup agar dapat bekerja lama dan andal.



Gambar 2.3 XL4005 DC to DC Converter.

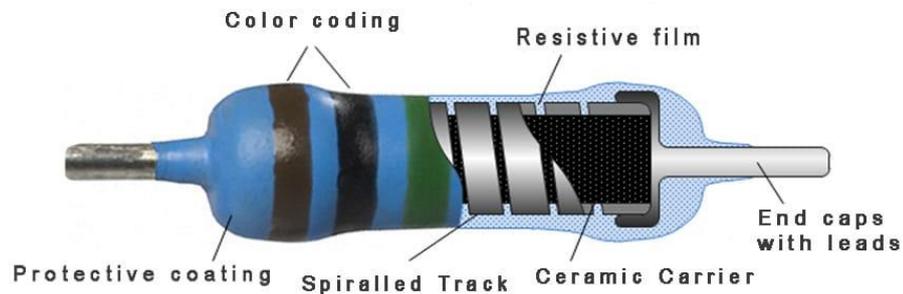
2.4 Komponen Dasar Elektronika

Komponen elektronika berupa sebuah alat benda yang menjadi bagian pendukung suatu rangkaian elektronik yang dapat bekerja sesuai dengan kegunaannya. Mulai dari yang menempel langsung pada papan rangkaian baik berupa PCB, CCB, *Protoboard* maupun *Veroboard* dengan cara disolder atau tidak menempel langsung pada papan rangkaian (dengan alat penghubung lain, misalnya kabel).

Komponen elektronika ini terdiri dari satu atau lebih bahan elektronika, yang terdiri dari satu atau beberapa unsur materi dan jika disatukan, untuk desain rangkaian yang diinginkan dapat berfungsi sesuai dengan fungsi masing-masing komponen, ada yang untuk mengatur arus dan tegangan, meratakan arus, menyekat arus, memperkuat sinyal arus dan masih banyak fungsi lainnya.

2.4.1 Resistor

Resistor adalah salah satu komponen yang berfungsi untuk membatasi serta menghambat arus listrik yang mengalir pada rangkaian elektronik. Resistor diberi lambang R yang juga disebut "*Weerstand*" (bahasa Belanda). Sebagai komponen dasar elektronika terkadang resistor digunakan sebagai pembagi tegangan listrik, dan detektor arus pada suatu rangkaian protektor arus lebih maupun tegangan [5].



Gambar 2.4 Resistor

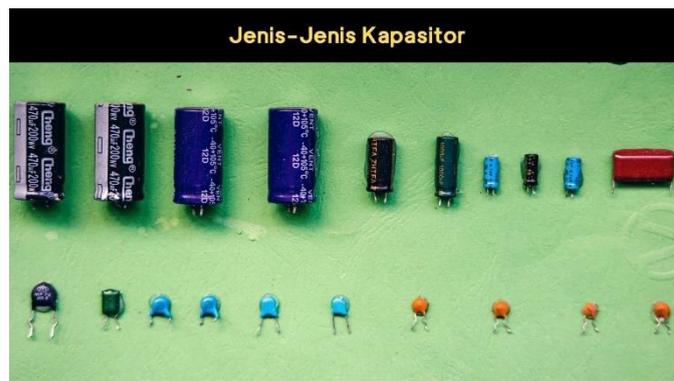
Tipe resistor yang umum adalah berbentuk tabung dengan dua kaki tembaga di kiri dan kanan. Pada badannya terdapat lingkaran berbentuk gelang, kode warna untuk memudahkan pemakai mengenali besar resistansi tanpa mengukur besarnya dengan Ohmmeter. Kode warna tersebut adalah standar manufaktur EIA (*Elektronic Industries Association*) [5].

Warna Cincin	Cincin I	Cincin II	Cincin III	Cincin IV Pengali	Cincin V Toleransi
Hitam	0	0	0	$\times 1$	
Coklat	1	1	1	$\times 10^1$	$\pm 1 \%$
Merah	2	2	2	$\times 10^2$	$\pm 2 \%$
Jingga	3	3	3	$\times 10^3$	
Kuning	4	4	4	$\times 10^4$	
Hijau	5	5	5	$\times 10^5$	
Biru	6	6	6	$\times 10^6$	
Ungu	7	7	7	$\times 10^7$	
Abu-abu	8	8	8	$\times 10^8$	
Putih	9	9	9	$\times 10^9$	
Emas				$\times 0,1$	$\pm 5 \%$
Perak				$\times 0,01$	$\pm 10 \%$
Tanpa warna					$\pm 20 \%$

Gambar 2.5 Tabel nilai resistor

2.4.2 Kapasitor

Kapasitor adalah sebuah komponen elektronika yang terbuat dari dua plat elektroda paralel yang diantaranya diisi oleh bahan yang bersifat dielektrikum, seperti kertas minyak dan minyak. Kapasitor dikenal juga dengan nama lain kondensator.



Gambar 2.6 Contoh Jenis-jenis Kapasitor

Kapasitor memiliki satuan yaitu Farad dengan simbol (F) yang diambil dari nama Michael Faraday. Satuan lain adalah pico-Farad (pF), nano-Farad (nF), micro-Farad (μF). Bahan-bahan yang digunakan adalah: Keramik, mika perak, kertas, film plastik, polikarbonat, poliester, polipropilen, elektrolit aluminium, elektrolit tantalum [5].

Pada umumnya, kapasitor dibedakan menjadi dua jenis yaitu:

1. Kapasitor Polar

Kapasitor polar adalah kapasitor yang kedua kutubnya memiliki polaritas positif dan negatif. Kapasitor polar biasanya terbuat dari bahan elektrolit, sehingga memiliki nilai kapasitansi yang besar. Contohnya adalah seperti kapasitor trimmer, kapasitor tantalum, kapasitor valco dan lainnya.

2. Kapasitor Bipolar

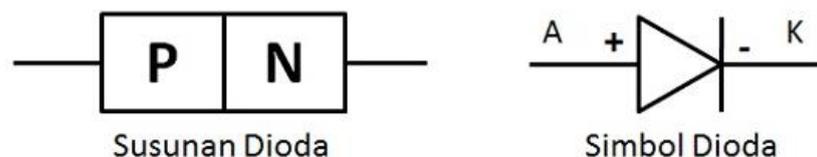
Berbeda dengan kapasitor polar yang memiliki polarisasi negatif dan positif. Kapasitor non polar tidak memiliki polaritas sehingga kedua kutubnya dapat digunakan secara terbalik. Kapasitor jenis ini juga memiliki kapasitansi

yang nilainya sangat kecil. Contohnya yaitu seperti kapasitor mika, kapasitor kertas, kapasitor keramik dan lain sebagainya.

2.4.3 Dioda

Dioda merupakan sebuah komponen semi konduktor yang tersusun dari dua buah kutub yaitu positif (+) dan negatif (-) atau Anoda dan Katoda. Dioda dapat terbuat dari bahan Silikon (Si) atau dari bahan Germanium (Ge). Dioda (Diode) juga komponen Elektronika aktif yang mempunyai fungsi untuk menghantarkan arus listrik ke satu arah tetapi menghambat arus listrik dari arah sebaliknya. Oleh karena itu, dioda sering dipergunakan sebagai penyearah dalam Rangkaian Elektronika. Dioda memiliki prinsip kerja yang berdasarkan teknologi pertemuan p-n semikonduktor yaitu dapat mengalirkan arus dari sisi tipe-p (Anoda) menuju ke sisi tipe-n (Katoda) tetapi tidak dapat mengalirkan arus ke arah sebaliknya [5]. Berdasarkan Fungsi Dioda, Dioda dapat dibagi menjadi beberapa Jenis, diantaranya adalah :

1. Dioda Penyearah (Dioda Biasa atau Dioda Bridge) yang berfungsi sebagai penyearah arus AC ke arus DC.
2. Dioda Zener yang berfungsi sebagai pengaman rangkaian dan juga sebagai penstabil tegangan.
3. Dioda LED yang berfungsi sebagai lampu Indikator ataupun lampu penerangan.
4. Dioda Photo yang berfungsi sebagai sensor cahaya.
5. Dioda Schottky yang berfungsi sebagai Pengendali.



Gambar 2.7 Simbol Dioda

2.5 Liquid Crystal Display (LCD) 16 x 2

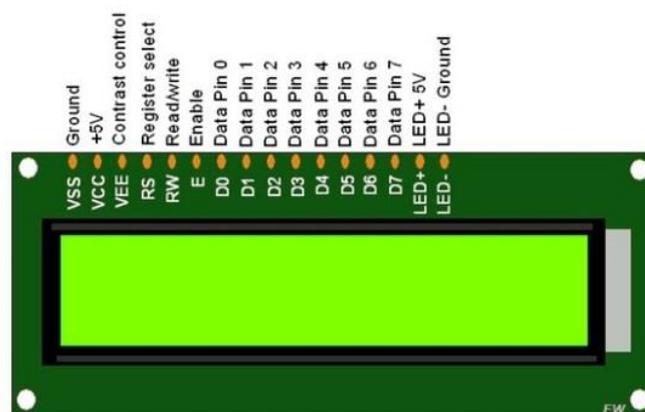
Liquid Crystal Display (LCD) adalah modul yang tampilan elektronik dan memiliki berbagai kegunaan. Perangkat ini umumnya digunakan untuk menampilkan tulisan baik angka dan huruf di berbagai perangkat dan sirkuit elektronik. Sebuah LCD 16×2 dapat menampilkan 16 karakter per baris dan LCD ini terdiri atas 2 baris. Setiap karakter akan ditampilkan ke sebuah matriks dengan ukuran 5×7 piksel.

Layar LCD terdiri dari dot matrik alfanumerik 16×2 yang mampu menampilkan 224 karakter dan simbol yang berbeda. LCD ini dilengkapi dengan dua register yaitu *Command* dan data. Tegangan operasi berkisar dari 4.7V hingga 5.3V dan besar arus operasi adalah 1mA tanpa lampu latar[9].

Fitur LCD 16 x 2

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

1. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
2. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
3. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
4. Dilengkapi dengan *back light*.



Gambar 2.8 *Liquid Crystal Display* (LCD)

Proses pengontrolan tampilan melibatkan memasukkan data yang membentuk gambar dari apa yang ingin ditampilkan ke dalam register data, kemudian memasukkan instruksi ke dalam register instruksi. Kontras tampilan dapat disesuaikan dengan menyesuaikan potensiometer untuk dihubungkan ke pin VEE.

Tabel penjelasan masing-masing pin dan fungsinya pada LCD 16×2 dapat dilihat di bawah ini:

Tabel 2.2 Fungsi Pin pada LCD

Pin LCD	Fungsi
Vss	Catu daya (-) atau GND
Vdd	Catu daya (+) atau Vcc
Vo	Mengatur kontras
RS	<i>Register select signal</i>
R/W	<i>Data read/write</i>
E	<i>Sinyal Enable</i>
DB0	Jalur data
DB1	Jalur data
DB2	Jalur data
DB3	Jalur data
DB4	Jalur data
DB5	Jalur data
DB6	Jalur data
DB7	Jalur data
A	<i>Power Supply</i> untuk LED B/L (+)
K	<i>Power Supply</i> untuk LED B/L (-)

2.6 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi. *Buzzer* akan menghasilkan getaran suara ketika diberikan sejumlah tegangan listrik dengan taraf tertentu sesuai dengan spesifikasi bentuk dan ukuran *buzzer* itu sendiri. Pada umumnya, *buzzer* ini sering digunakan

sebagai alarm karena penggunaannya yang cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan input maka *buzzer* akan menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi yang dapat didengar manusia.

Pada dasarnya, setiap *buzzer* memerlukan input berupa tegangan listrik yang kemudian diubah menjadi getaran suara atau gelombang bunyi yang memiliki frekuensi berkisar antara 1 - 5 KHz. Jenis *buzzer* yang sering digunakan dan ditemukan dalam rangkaian adalah *buzzer* yang berjenis *Piezoelectric* (*Piezoelectric Buzzer*). Hal itu karena *Piezoelectric Buzzer* memiliki berbagai kelebihan diantaranya yaitu lebih murah, relatif lebih ringan dan lebih mudah penggunaannya ketika diaplikasikan dalam rangkaian elektronika.

Dalam rangkaian elektronika, *Piezoelectric buzzer* dapat digunakan pada tegangan listrik sebesar 6 volt hingga 12 volt dan dengan tipikal arus sebesar 25 mA. Buzzer yang termasuk dalam keluarga trnduser ini sering disebut juga dengan Beeper. Buzzer elektronika memiliki bentuk seperti tabung silinder dengan sebuah lubang kecil di bagian atas dan duah pin/ kaki di bagian bawah[10].



Gambar 2.9 *buzzer*

Pada dasaenya Buzzer elektronika mempunyai *loud speaker* namun memiliki fungsi-fungsi yang lebih sederhana. Berikut adalah beberapa fungsi buzzer elektronika:

- 1) Sebagai bel rumah
- 2) Alarm pada berbagai peralatan
- 3) Peringatan mundur pada truk

- 4) Komponen rangkaian anti maling
- 5) Indikator suara sebagai tanda bahaya atau yang lain
- 6) Timer
- 7) Dan lain-lain

Prinsip kerja pada buzzer elektronika hampir sama dengan *loud speaker* dimana buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang secara diafragma. Ketika kumparan tersebut dialiri listrik maka akan menjadi elektromagnet sehingga mengakibatkan kumparan tertarik kedalam ataupun ke luar tergantung dari arah arus dan polarita magnetiknya. Karena kumparan dipasang secara diafragma maka setiap kumparan akan menggeraakkan diafragma tersebut secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara.

2.7 Push Button

Push button adalah satu komponen elektronika yang dapat memutus dan mengalirkan arus listrik dalam suatu rangkaian project arduino. Dimana pemutusan dan pengaliran ini terjadi karena prinsip pengalihan dari satu konduktor ke konduktor lain. Caranya dengan pengoperasian langsung secara manual oleh pengguna. Push button ini digunakan untuk memicu jalannya suatu perangkat output seperti relay, buzzer, LED, maupun yang lainnya. Push button juga dapat dipadukan dengan software Matlab maupun database website. Push button memiliki beberapa variasi bentuk dan ukurannya. Berikut ini merupakan beberapa contoh jenis-jenis push button yang beredar di pasaran. Untuk push button yang biasa digunakan pada arduino adalah jenis tactile.



Gambar 2.10 Jenis-jenis *Push Button*

Macam-Macam *Push Button* Arduino

Macam macam saklar *push button* yang umum adalah sebagai berikut:

1. *Push Button* NO (*Normally Open*)

Jenis push button ini akan menyambungkan arus listrik saat ditekan, dan akan kembali seperti semula saat dilepas. Fungsi push button NO biasanya untuk membuat tombol mulai atau start.

2. *Push Button* NC (*Normally Close*)

Fungsi push button NC adalah kebalikan dari NO dan sering disebut sebagai tombol emergency atau stop. Dalam kondisi awal, ia bersifat mengalirkan arus listrik. Sehingga pada saat ditekan, ia akan memutus arus listrik. Serta kembali ke posisi semula apabila dilepas.

3. *Push Button* Perpaduan NO dan NC

Untuk jenis yang satu ini memiliki empat kaki terminal kontak. Dimana pada saat tombol ditekan, maka sepasang terminal kontaknya akan berada dalam NC, sedangkan dua lainnya NO. Sehingga apabila push button ditekan lagi untuk yang kedua kalinya, maka akan terjadi sebaliknya. Sampai sini kamu sudah paham kan fungsi push button NO dan NC.



Gambar 2.11 *Push Button*

2.8 Potensiometer

Potensiometer (POT) adalah salah satu jenis Resistor yang Nilai Resistansinya dapat diatur sesuai dengan kebutuhan Rangkaian Elektronika ataupun kebutuhan pemakainya. Potensiometer merupakan Keluarga Resistor yang tergolong dalam Kategori Variable Resistor. Secara struktur, Potensiometer terdiri dari 3 kaki Terminal dengan sebuah shaft atau tuas yang berfungsi sebagai pengaturnya. Gambar dibawah ini menunjukkan Struktur Internal Potensiometer beserta bentuk dan Simbolnya.

1. Fungsi-fungsi Potensiometer

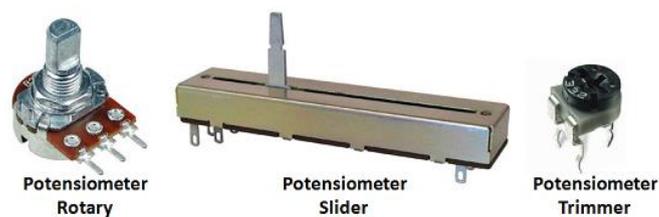
Dengan kemampuan yang dapat mengubah resistansi atau hambatan, Potensiometer sering digunakan dalam rangkaian atau peralatan Elektronika dengan fungsi-fungsi sebagai berikut :

- a. Sebagai pengatur Volume pada berbagai peralatan Audio/Video seperti Amplifier, Tape Mobil, DVD Player.
- b. Sebagai Pengatur Tegangan pada Rangkaian Power Supply
- c. Sebagai Pembagi Tegangan
- d. Aplikasi Switch TRIAC
- e. Digunakan sebagai Joystick pada Transduser
- f. Sebagai Pengendali Level Sinyal

2. Jenis-jenis Potensiometer

Berdasarkan bentuknya, Potensiometer dapat dibagi menjadi 3 macam, yaitu :

- a. Potensiometer Slider, yaitu Potensiometer yang nilai resistansinya dapat diatur dengan cara menggeserkan Wiper-nya dari kiri ke kanan atau dari bawah ke atas sesuai dengan pemasangannya. Biasanya menggunakan Ibu Jari untuk menggeser wiper-nya.
- b. Potensiometer Rotary, yaitu Potensiometer yang nilai resistansinya dapat diatur dengan cara memutar Wiper-nya sepanjang lintasan yang melingkar. Biasanya menggunakan Ibu Jari untuk memutar wiper tersebut. Oleh karena itu, Potensiometer Rotary sering disebut juga dengan Thumbwheel Potentiometer.
- c. Potensiometer Trimmer, yaitu Potensiometer yang bentuknya kecil dan harus menggunakan alat khusus seperti Obeng (screwdriver) untuk memutarnya. Potensiometer Trimmer ini biasanya dipasangkan di PCB dan jarang dilakukan pengaturannya.



Gambar 2.12 Jenis-jenis Potensiometer

2.9 Internet of Things (IoT)

Internet of things dapat didefinisikan kemampuan berbagai device yang bisa saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet. IoT merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya sebuah pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai perangkat keras, data melalui jaringan internet.

Arduino IDE dapat diimplementasikan dalam sistem operasi Windows, Mac, dan Linux. Meskipun tujuan utamanya didasarkan pada penulisan kode, ada beberapa fitur lain yang perlu diperhatikan. Ini telah dilengkapi dengan sarana untuk dengan mudah berbagi rincian dengan pemangku kepentingan proyek lainnya. Pengguna dapat memodifikasi tata letak internal dan skema ketika diperlukan. Ada panduan bantuan mendalam yang akan terbukti bermanfaat selama proses instalasi awal. Tutorial juga tersedia bagi mereka yang mungkin tidak memiliki banyak pengalaman dengan kerangka Arduino [8].



Gambar 2.14 Tampilan Arduino IDE

Pada Gambar 2.14, Arduino IDE memiliki toolbars IDE yang memberikan akses instan ke fungsi-fungsi yang penting yaitu:

1. Tombol *Verify*, untuk mengkompilasi program yang saat ini dikerjakan.
2. Tombol *Upload*, untuk mengkompilasi program dan mengupload ke papan arduino atau di NodeMCU.
3. Tombol *New*, menciptakan lembar kerja baru.
4. Tombol *Open*, untuk membuka program yang ada di file sistem.
5. Tombol *Save*, untuk menyimpan program yang dikerjakan.
6. Tombol *Stop*, untuk menghentikan serial monitor yang sedang dijalankan.

Adapun kelebihan dan kekurangan dari *software* arduino IDE sebagai berikut:

Kelebihan:

1. Ini adalah perangkat lunak sumber terbuka dan tidak ada biaya berlangganan yang diperlukan.
2. Alat yang disempurnakan dan intuitif memberi pengguna akses ke aplikasi pengkodean tingkat lanjut.

Kekurangan:

1. Arduino IDE ditujukan bagi mereka yang memiliki pengalaman pengkodean.
2. Tidak ada nomor telepon yang didedikasikan untuk menghidupi dukungan pelanggan.

2.11 Blynk

Blynk adalah aplikasi untuk iOS dan OS Android yang dapat diunduh secara gratis dan berfungsi untuk mengontrol Arduino, NodeMCU, *Raspberry Pi* dan sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat hardware, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain-lain [9].



Gambar 2.15 Blynk

Aplikasi Blynk memiliki 3 komponen utama. Yaitu Aplikasi, Server, dan *Libraries*. Blynk server berfungsi untuk menangani semua komunikasi diantara smartphone dan hardware. *Widget* yang tersedia pada Blynk diantaranya adalah

Button, Value Display, History Graph, Twitter, dan Email. Blynk tidak terikat dengan beberapa jenis *microcontroller* namun harus didukung *hardware* yang dipilih. NodeMCU dikontrol dengan Internet melalui WiFi, chip ESP8266, Blynk akan dibuat online dan siap untuk *Internet of Things*.

2.12 Android

Android merupakan salah satu sistem operasi atau *operating system* berbasis *mobile* yang sangat banyak di gunakan sekarang ini. Utamanya pada telepon pintar (*smartphone*) ataupun tablet [7].

Android adalah sistem operasi yang dirancang oleh *Google* dengan basis kernel *Linux* untuk mendukung kinerja perangkat elektronik layar sentuh, seperti tablet atau *smartphone*. Jadi, android digunakan dengan sentuhan, gesekan ataupun ketukan pada layar *gadget* anda. Android bersifat *open source* atau bebas digunakan, dimodifikasi, diperbaiki dan didistribusikan oleh para pembuat ataupun pengembang perangkat lunak. Dengan sifat *open source* perusahaan teknologi bebas menggunakan OS ini diperangkatnya tanpa lisensi alias gratis.

Di awal pembuatannya, android ditargetkan bagi penggunaan perangkat kamera digital. Akan tetapi, para pencipta android, yaitu Andy Rubin, Chris White, dan Nick Sears berpendapat bahwa pasar untuk kamera digital tidak terlalu besar. Maka dari itu, sistem operasi ini kemudian dialihkan penggunaannya pada ponsel pintar.

Pada tahun 2004, android mulai dipasarkan dan berhadapan dengan saingan *smartphone* berbasis sistem operasi *Symbian* dan *Windows Mobile*. Di awal pemasarannya ini, Andy Rubin dan partner-nya sulit mendapatkan investor. Hingga akhirnya, android berhasil mendapatkan suntikan dana sebesar 10.000 dolar Amerika dari Steve Perlman, seseorang yang kala itu ingin membantu Andy Rubin. Di bulan Juli 2005, *Google* mengakuisisi Android Inc. dengan uang sebesar 50 juta dolar. Para pendiri android kemudian bergabung dengan *Google* dan memimpin proyek ini. Setelah *Google* akhirnya berkompetisi juga dalam perangkat ponsel pintar yang dibelinya, yaitu android, *Google* akhirnya membuat prototipe. Prototipe tersebut merupakan *smartphone* yang memiliki keyboard, seperti milik *Blackberry*,

Hingga Desember 2006, berita mengenai prototipe Android ini terus tersiar. Tanpa disangka-sangka, pada tahun 2007, perusahaan *Apple* merilis *iPhone* dengan desain smartphone yang hampir seluruh permukaannya menggunakan layar sentuh. Mulai dari situ, Google memikirkan bagaimana perkembangan *smartphone* android untuk ke depannya, mengingat prototipe awalnya menggunakan keyboard tanpa layar sentuh sama sekali. Untuk menyaingi *iPhone*, *Nokia* dan *Blackberry* merilis ponsel dengan layar sentuh di tahun 2008. Tak ingin kalah dengan kompetitornya, *Google* juga merilis ponsel dengan layar sentuh, yaitu *HTC Dream* atau *T-Mobile G1*. Namun, tak hanya layar sentuh saja, smartphone ini juga tidak meninggalkan penggunaan keyboard.

A. Kelebihan Android

1) Merupakan Sistem Operasi *Open Source*

Siapa saja bisa menggunakannya secara gratis. Para *developer* atau pengembang dimudahkan untuk mengoptimalkan dan mengembangkan OS ini untuk smartphone yang dibuatnya.

2) Harganya Beragam

Ada yang terbilang cukup terjangkau, ada pula yang memiliki harga jual tinggi. Sehingga, smartphone android bisa menjangkau semua kalangan. Namun, semakin tinggi harga, semakin mumpuni pula spesifikasinya.

3) Memiliki Banyak Dukungan Aplikasi

Hal ini juga tidak lepas dari sifat *android* yang merupakan sistem operasi *Open Source*. Pengembang pun diizinkan untuk mengembangkan aplikasi berbasis *source code* dan android. Oleh karena itu, jika anda masuk ke *Play Store*, akan ditemukan banyak sekali ribuan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

4) Mudah dimodifikasi

Banyak komponen yang bisa anda atur ulang atau dimodifikasi, mulai dari ROM hingga *custom overclock* pada sistem operasi. Hal ini bisa berpengaruh terhadap performa ponsel pintar berbasis android agar bisa bekerja lebih cepat dan sesuai dengan keinginan.

B. Kekurangan Android

1) Kerja sistemnya cukup berat

Hal ini menyebabkan banyak memori yang dibutuhkan, baik RAM maupun ROM. Bagi smartphone yang memiliki RAM dan ROM berkapasitas kecil, tentu ini akan menghambat performanya.

2) Hasil modifikasi sering menyebabkan sistem bekerja tidak stabil dan kurang optimal.

3) Adakalanya hasil modifikasi mengakibatkan OS menjadi sedikit lelet dan kurang responsif. Nantinya, bisa berpengaruh pada *hardware* sehingga menjadi cepat panas dan kapasitas memori lebih mudah bocor.

4) Kurang responsif jika disandingkan dengan spesifikasi *hardware* yang tidak baik. Hal ini terjadi ketika kapasitas penyimpanan RAM atau kecepatan *processor* yang digunakan rendah.