

## BAB II

### LANDASAN TEORI

Pada dasarnya teori penunjang diperlukan sebagai pengetahuan dasar dalam merancang suatu alat, agar dalam setiap langkah perancangannya dapat meminimalisir kesalahan yang terjadi serta memperlancar proses pengerjaan. Oleh karena itu bab ini berisi mengenai teori-teori dasar yang diperlukan dalam proses perancangan tugas akhir ini.

#### 2.1 Arduino Mega 2560

*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.

**Tabel 2. 1** Spesifikasi *Board* Arduino Mega 2560

#### **SPEKIFIKASI**

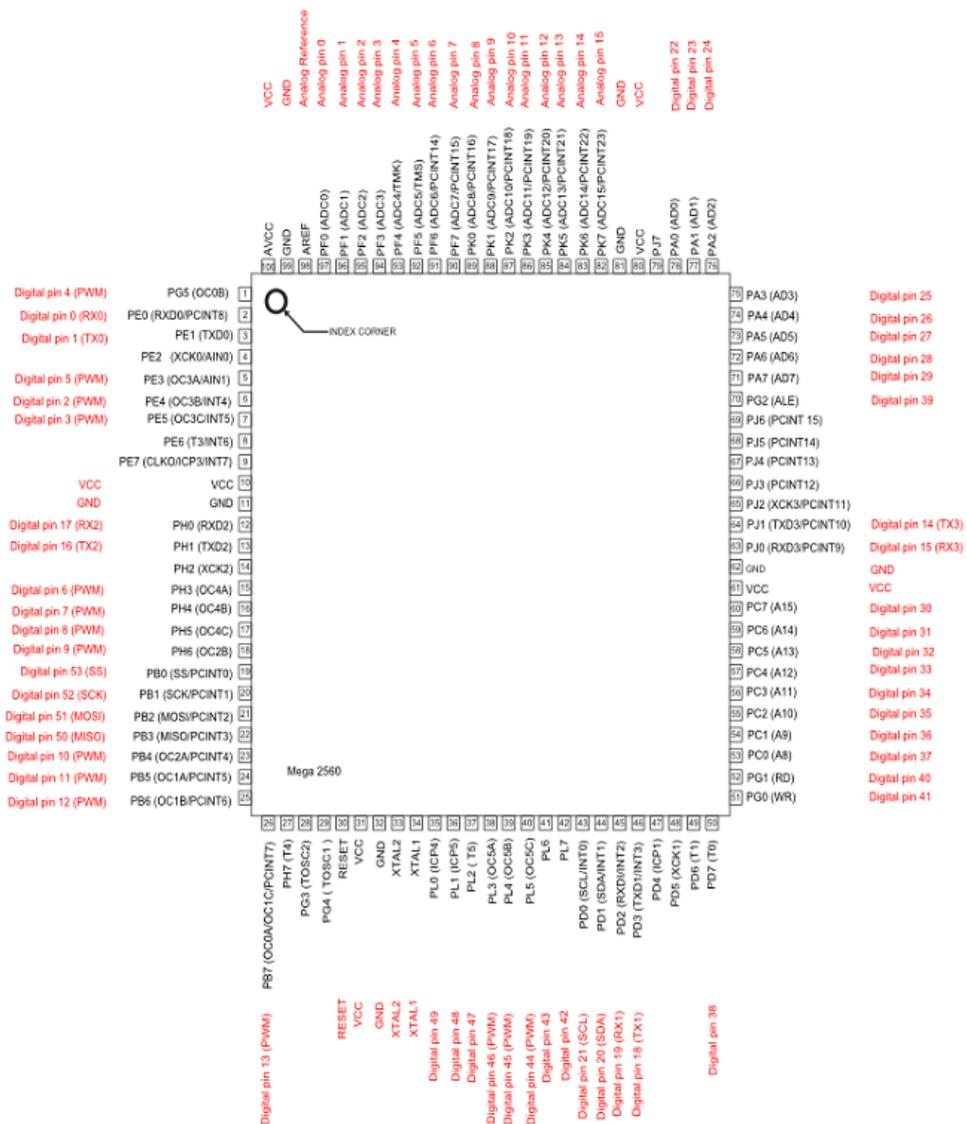
<b>Mikrokontroler</b>	<b><u><a href="#">ATmega2560</a></u></b>
Tegangan Operasional	5V
Tegangan Input (rekomendasi)	7-12V
Tegangan Input (limit)	6-20V



Pin *digital* Arduino Mega2560 ada 54 Pin yang dapat digunakan 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 dilengkapi dengan pin dengan fungsi khusus, sebagai berikut :

- **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 digunakan untuk menerima data serial TTL dan Pin (Tx) untuk mengirim data serial TTL
- **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)
- **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
- **SPI** : Pin 50 (MISO), Pin 51 (MOSI), Pin 52 (SCK), Pin 53 (SS) , Digunakan untuk komunikasi SPI menggunakan *SPI Library*
- **I2C** : Pin 20 (SDA) dan Pin 21 (SCL) , Komunikasi I2C menggunakan *wire library*
- **LED** : 13. Buit-in LED terhubung dengan Pin *Digital* 13

### **ATmega2560 PIN OUT**



Gambar 2. 2 Pin out dari chipset ATmega 2560

## 2.2 ESP32-CAM

Modul ESP32-Cam adalah modul kamera yang dilengkapi dengan wifi dan bluetooth. Harganya yang sangat murah sehingga peminatnya sangat banyak, modul ini sangat cocok untuk proyek *IoT* sehingga banyak aplikasi *IoT* menggunakan modul kamera ini, misalkan untuk perangkat rumah pintar, kontrol nirkabel Industri, sistem keamanan, identifikasi kode QR, dan aplikasi *IoT* lainnya.

[Gambar 2. 3](#) adalah bentuk fisik dari modul ESP32-CAM



Gambar 2. 3 Modul ESP32-CAM

Tabel 2. 2 Spesifikasi ESP32-CAM

Spesifikasi produk	
Module model	ESP32-CAM
Package	DIP-16
Size	27*40.5*4.5(±0.2)mm
SPI Flash	Default 32Mbit
RAM	520KB SRAM +4M PSRAM
Bluetooth	Bluetooth 4.2 BR/EDR and BLE standards
Wi-Fi	802.11 b/g/n/
Support interface	UART, SPI, I2C, PWM
Support TF card	Maximum support 4G
IO port	9
UART Baudrate	Default 115200 bps
Image Output Format	JPEG( OV2640 support only),BMP,GRAYSCALE
Spectrum Range	2412 ~2484MHz
Antenna	Onboard PCB antenna, gain 2dBi

Transmit Power	802.11b: 17±2 dBm (@11Mbps) 802.11g: 14±2 dBm (@54Mbps) 802.11n: 13±2 dBm (@MCS7)
Security	WPA/WPA2/WPA2-Enterprise/WPS
Power Supply Range	5V

### 2.3 Sensor Sidik Jari R503 (Modul Finger Print)

Sensor sidik jari adalah salah satu bentuk *biometrik*, sebuah ilmu yang menggunakan karakteristik fisik penduduk untuk mengidentifikasi. Sidik jari sangat ideal untuk tujuan ini karena mereka murah untuk mengumpulkan dan menganalisis, dan mereka tidak pernah berubah, bahkan dengan umur orang. Meskipun tangan dan kaki memiliki banyak daerah bergerigi yang dapat digunakan untuk identifikasi, sidik jari menjadi bentuk populer *biometrik* karena mereka mudah untuk mengklasifikasikan dan mengurutkan. Mereka juga dapat diakses. Sidik jari yang terbuat dari susunan pegunungan, yang disebut ridges gesekan. Setiap tonjolan berisi pori-pori, yang melekat pada kelenjar keringat di bawah kulit. Semua punggung bentuk pola sidik jari yang disebut *loop*, *whorls* atau lengkungan meliputi sebagai berikut keterangannya:

*Loop* dimulai pada satu sisi jari, kurva sekitar atau ke atas, dan keluar dari sisi lain. Ada dua jenis *loop*: *Radial loop* lereng ke arah ibu jari, sementara *ulnaris loop* lereng ke arah jari yang berada di kelingking seseorang yang dipakai *Whorls* membentuk lingkaran atau pola *spiral*. Lengkungan miring ke atas dan kemudian ke bawah, seperti gunung-gunung sangat sempit.



Gambar 2. 4 Sensor sidik jari R503

### **SPESIFIKASI**

- *Model: R503*
- *Capacitive Fingerprint Module*
- *Interface: TTL UART*
- *Resolution: 508 DPI*
- *Voltage: 3.3VDC*
- *Capacity: 200 fingerprints*
- *Sensing array: 192x192 pixels*
- *Working current: 20mA*
- *Standby current: Typical touch standby voltage: 3.3V, Average current: 2uA*
- *Module size: 28mm (external diameter) / 23.5mm (inner diameter)*
- *Module height: 15.5mm*
- *Sensor area: 15.5mm*
- *LED Colors: Blue and Red*
- *Scanning speed: < 0.2 second*
- *Verification speed: < 0.3 second*
- *Matching method: 1:1; 1:N*

- *FRR:  $\leq 1\%$*
- *FAR:  $\leq 0.001\%$*
- *Work environment:  $-20^{\circ}\text{C} - 60^{\circ}\text{C}$*
- *Work humidity: 10-85%*
- *Anti-static capacity: 15KV*
- *Abrasive resistance intensity: 1 million times*
- *Communications baud rate (UART):  $(9600 \times N)$  bps where  $N = 1 \sim 12$   
(default is 57600bps)*

#### **2.4 Modem Wi-Fi portable**

Modem adalah singkatan dari modulator demodulator. Modulator adalah proses modulasi yaitu untuk proses menumpangkan data pada sinyal informasi ke sinyal pembawa supaya dapat dikirim ke pengguna melalui media tertentu, proses *modulator* dapat juga diartikan proses mengubah data dari komputer yang berbentuk sinyal *digital* akan diubah menjadi sinyal *analog*. Sedangkan *demodulator* adalah proses untuk memperoleh kembali data yang telah dikirim oleh pengirim. Dalam proses ini data yang berupa sinyal analog akan diubah kembali menjadi sinyal digital supaya dapat dikenali/ dibaca oleh komputer.

Jadi pengertian modem adalah sebuah perangkat keras yang berguna sebagai alat komunikasi dua arah yang merubah sinyal *digital* menjadi sinyal *analog* atau sebaliknya untuk mengirimkan data/pesan ke alamat yang dituju. Modem bisa juga diartikan sebagai media perantara supaya komputer dapat terhubung ke jaringan internet.



Gambar 2. 5 Modem Wi-Fi portable

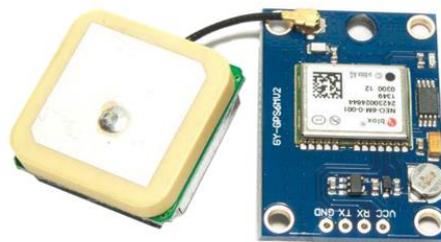
### 1.5 Modul GPS Neo 6 M

Modul berukuran ringkas ini (25x35mm untuk modul, 25x25mm untuk antena) berfungsi sebagai penerima GPS (*Global Positioning System Receiver*) yang dapat mendeteksi lokasi dengan menangkap dan memroses sinyal dari satelit navigasi. Aplikasi dari modul ini melingkupi sistem navigasi, sistem keamanan terhadap kemalingan pada kendaraan / perangkat bergerak, akuisisi data pada sistem pemetaan medan, penjejak lokasi / *location tracking*, dsb.

Modul ini kompatibel dengan APM2 dan APM2.5 dengan EEPROM terpadu yang dapat digunakan untuk menyimpan data konfigurasi. Antarmuka menggunakan serial TTL (RX/TX) yang dapat diakses dari mikrokontroler yang memiliki fungsi UART atau *emulasi* serial TTL (pada Arduino dapat menggunakan pustaka komunikasi serial / *serial communication library* yang sudah tersedia dalam paket Arduino IDE). Baud rate diset secara default di 9600 bps.

GPS *Processor* dari modul ini menggunakan u-blox NEO-6 GPS *Module* dengan mesin penjejak posisi yang berkinerja tinggi dengan versi ROM terbaru (ROM7.03). Modul ini dapat memproses hingga 50 kanal sinyal secara cepat dengan waktu *Cold TTFF (Cold-Start Time-To-First-Fix)*, waktu yang diperlukan untuk menentukan posisi dari kondisi mati total kurang dari 27 detik (sebagai

pembandingan, rata-rata *GPS navigator* yang umum dijual di toko variasi mobil memiliki waktu *Cold TTFF* lebih dari 50 detik), dapat dipercepat dengan fitur pemandu (*aiding*) hingga kurang dari 3 detik. Pada kondisi *hot start*, waktu *TTFF* yang dibutuhkan mencapai kurang dari 1 detik. Kinerja tinggi ini dicapai dengan didedikasinya prosesor khusus untuk mengumpulkan data sinyal satelit yang memiliki hingga 2 juta korelator yang sanggup memroses data waktu dan rekuensi secara masif dengan sangat cepat sehingga mampu menemukan sinyal dari satelit navigasi secara instan. Prosesor ini juga menerapkan *teknologi DSP* terkini untuk meredam sumber pengacak (*jamming sources*) dan mengurangi secara signifikan efek interferensi multi-jalur. Sumber tenaga dapat menggunakan catu daya antara 3 Volt hingga 5 Volt tapi lebih baik menggunakan tegangan 3.3 volt, ideal untuk digunakan pada berbagai *development board* mulai dari aneka macam Arduino Board, Raspberry Pi, dan lain sebagainya.



Gambar 2. 6 Modul GPS Neo 6m

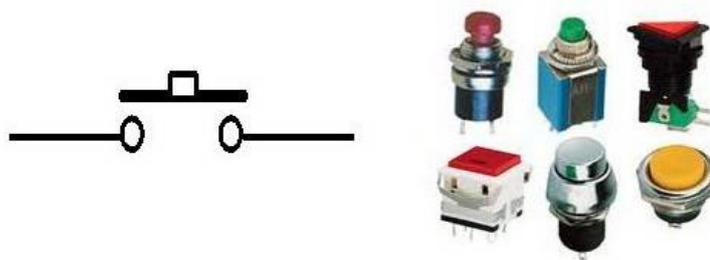
### **SPESIFIKASI**

- Tipe penerima: 50 kanal, GPS L1 frekuensi, C/A Code. SBAS: WAAS, EGNOS, MSAS
- Sensitivitas penjejak & navigasi: -161 dBm (reakuisisi dari blank-spot: -160 dBm)
- Sensitivitas saat baru memulai: -147 dBm pada cold-start, -156 dBm pada hot start

- Kecepatan pembaharuan data / navigation update rate: 5 Hz
- Akurasi penetapan lokasi GPS secara horisontal: 2,5 meter (SBAS = 2m)
- Rentang frekuensi pulsa waktu yang dapat disetel: 0,25 Hz hingga 1 kHz
- Akurasi sinyal pulsa waktu: RMS 30 ns (99% dalam kurang dari 60 ns) dengan granularitas 21 ns atau 15 ns saat terkompensasi
- Akurasi kecepatan: 0,1 meter / detik Akurasi arah (heading accuracy): 0,5°
- Batasan operasi: daya tarik maksimum 4x gravitasi, ketinggian maksimum 50 Km, kecepatan maksimum 500 meter / detik (1800 km/jam). red: dengan limit seperti ini, modul ini bahkan dapat digunakan di pesawat jet super-cepat sekalipun.

## 1.6 Push On

Saklar merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan dua titik atau lebih dalam suatu rangkaian elektronika. Salah satu jenis saklar adalah saklar *Push ON* yaitu saklar yang hanya akan menghubungkan dua titik atau lebih pada saat tombolnya ditekan dan pada saat tombolnya tidak ditekan maka akan memutuskan dua titik atau lebih dalam suatu rangkaian elektronika. Simbol saklar *Push ON* ditunjukkan pada gambar berikut. Simbol Dan Bentuk Saklar *Push ON* Saklar *push ON* dapat berbentuk berbagai macam, ada yang menggunakan tuas dan ada yang tanpa tuas. Saklar *push ON* sering diaplikasikan pada tombol-tombol perangkat elektronik digital. Saklar *push ON* juga dikenal sebagai saklar *push button*. Salah satu contoh penggunaan saklar *push ON* adalah pada keyboard komputer, keypad printer, matrik keypad, tombol kontrol pada DVD player dan lain sebagainya.



Gambar 2. 7 Macam-macam *Push On*

### 2.7 *Toggle Switch SPDT(Single Position Dual Throw)*

Pengertian saklar toggle adalah perantara untuk memutuskan atau menyambungkan sumber listrik pada sebuah rangkaian, sehingga rangkaian akan mulai bekerja bila saklar dalam posisi *ON* sedangkan ketika posisi *OFF* maka rangkaian akan berhenti berfungsi. Jenis saklar SPDT ini digunakan untuk mengendalikan 1 atau 2 rangkaian *On Off*. Terminal 1 terhubung ke satu beban atau aksesoris, Terminal 3 terhubung ke beban atau aksesoris lain. Terminal 2 terhubung ke daya. *Switch* selalu membuat salah satu dari dua koneksi dan membalik diantara keduanya. Selama daya terhubung ke saklar terminal 2 maka saklar akan selalu aktif.



Gambar 2. 8 *Toggle Switch Single Position Dual Throw*

## 2.8 Modul DFPlayer dan Speaker

DFPlayer Mini merupakan *module* pemutar file audio / *module sound player music* dengan *support format audio* seperti file .mp3 yang sudah umum dikenal oleh khalayak umum. Bentuk fisik dari DFPlayer mini ini berbentuk persegi dengan ukuran 20 x 20 mm yang dimana memiliki 16 kaki pin. *Output* pada *module mp3 mini* ini dapat langsung dihubungkan dengan speaker mini ataupun amplifier sebagai penguat suaranya.



Gambar 2. 9 Konfigurasi pin out modul DFPlayer

### **SPESIFIKASI**

- *Support sampling rates* (kHz): 8/11.025/12/16/22.05/24/32/44.1/48
- Output 24-bit DAC, dukungan untuk rentang dinamis 90dB, SNR mendukung 85Db
- Sepenuhnya mendukung sistem file FAT16 dan FAT32, dukungan maksimum 32G kartu TF, dukungan 32G disk U, 64M byte NORFLASH
- Berbagai mode kontrol, mode kontrol I / O, mode serial, mode kontrol tombol AD
- Fungsi menunggu suara iklan, musik dapat ditangguhkan, ketika iklan berakhir musik kembali diputar
- Data audio diurutkan berdasarkan folder, mendukung hingga 100 folder, setiap folder dapat menampung hingga 255 lagu

- 30 tingkat volume yang dapat disetel, EQ 6 level yang dapat diatur

Speaker adalah perangkat keras output yang berfungsi mengeluarkan hasil pemrosesan oleh CPU berupa audio/suara. Speaker juga bisa di sebut alat bantu untuk keluaran suara yang dihasilkan oleh perangkat musik seperti MP3 Player, DVD Player dan lain sebagainya.



Gambar 2. 10 Speaker 5 volt dengan daya 0.2- 3 watt

## 2.9 I2C dan LCD 16x2

I2C LCD adalah modul LCD yang dikendalikan secara serial *sinkron* dengan protokol I2C/IIC (*Inter Integrated Circuit*) atau TWI (*Two Wire Interface*). Normalnya, modul LCD dikendalikan secara parallel baik untuk jalur data maupun kontrolnya. Namun, jalur parallel akan memakan banyak pin di sisi kontroller (misal Arduino, Android, komputer, dll). Setidaknya dibutuhkan 6 atau 7 pin untuk mengendalikan sebuah modul LCD. Dengan demikian untuk sebuah kontroller yang ‘sibuk’ dan harus mengendalikan banyak I/O, menggunakan jalur parallel adalah solusi yang kurang tepat.

Arduino Mega 2560 sendiri sudah mendukung protokol I2C/IIC. Di papan Arduino Mega, port I2C terletak pada pin jalur SDA (Serial Data) dan jalur SCL (Serial Clock). Jangan lupa untuk menghubungkan jalur kabel VCC dan Ground

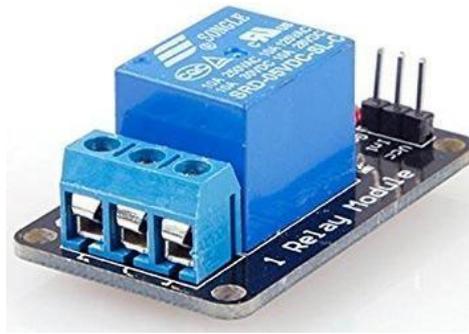
antara Arduino Mega 2560 dengan perangkat I2C client. Untuk sisi *software*, Arduino sudah cukup membantu kita bekerja dengan protokol ini melalui *library* 'Wire.h'.



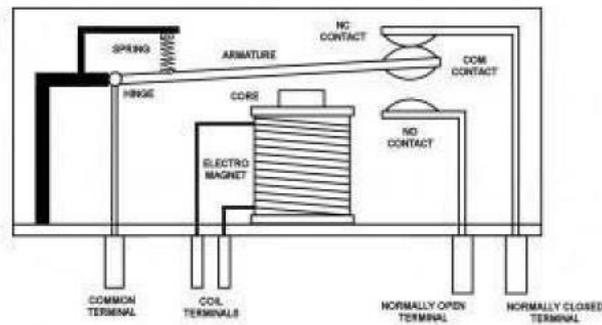
Gambar 2. 11 Hubungan modul I2C dengan LCD 16x2 untuk menghemat kabel

## 2.10 Relay

Relay saklar elektronik yang menggunakan elektromagnet untuk memindahkan saklar dari posisi *Off* ke posisi *On*. Daya yang dibutuhkan untuk mengaktifkan relay cukup kecil. namun *relay* dapat mengendalikan sesuatu yang membutuhkan daya yang lebih besar.

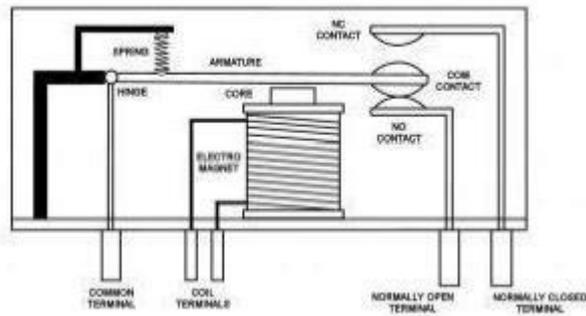


Gambar 2. 12 Modul Relay



Gambar 2. 13 Kontruksi Relay Posisi NC

Dari konstruksi relay elektro mekanik pada gambar 2.12 dapat diuraikan sistem kerja atau proses relay. Pada saat elektromagnet tidak diberikan sumber tegangan maka tidak ada medan magnet yang menarik armature, sehingga saklar relay tetap terhubung ke terminal NC (*Normally Close*) seperti terlihat pada gambar 2.12 di atas. Kemudian pada saat elektromagnet diberikan sumber tegangan maka terdapat medan magnet yang menarik armature, sehingga saklar *relay* terhubung ke terminal NO (*Normally Open*) seperti terlihat pada gambar 2.13.



Gambar 2. 14 Kontruksi Relay Posisi NO

Relay elektro mekanik memiliki kondisi saklar atau kontaktor dalam 3 posisi. Ketiga posisi saklar atau kontaktor relay ini akan berubah pada saat relay mendapat tegangan sumber pada elektromagnetnya . ketiga posisi saklar relay tersebut adalah

Posisi *Normally Open* (NO), yaitu posisi saklar relay yang terhubung ke terminal NO (*Normally Open*). Kondisi ini akan terjadi pada saat relay mendapat tegangan sumber pada elektromagnetnya.

Posisi *Normally Close* (NC), yaitu posisi saklar *relay* yang terhubung ke terminal NC (*Normally Close*). Kondisi ini terjadi pada saat relay tidak mendapat tegangan sumber pada elektromagnetnya.

Posisi *Change Over* (CO), yaitu kondisi perubahan armatur saklar relay yang berubah dari posisi NC ke NO atau sebaliknya dari NO ke NC. Kondisi ini terjadi saat sumber tegangan diberikan ke elektromagnet atau saat sumber tegangan diputus dari elektromagnet relay. Terdapat beberapa jenis konfigurasi relay, misalnya SPST dan SPDT. *Single Pole Single Throw* (SPST ) konfigurasi yang paling sederhana dimana relay ini mempunyai 2 kontak sedangkan (SPST) memiliki tiga kontak.

## 2.11 *BOT* aplikasi Telegram

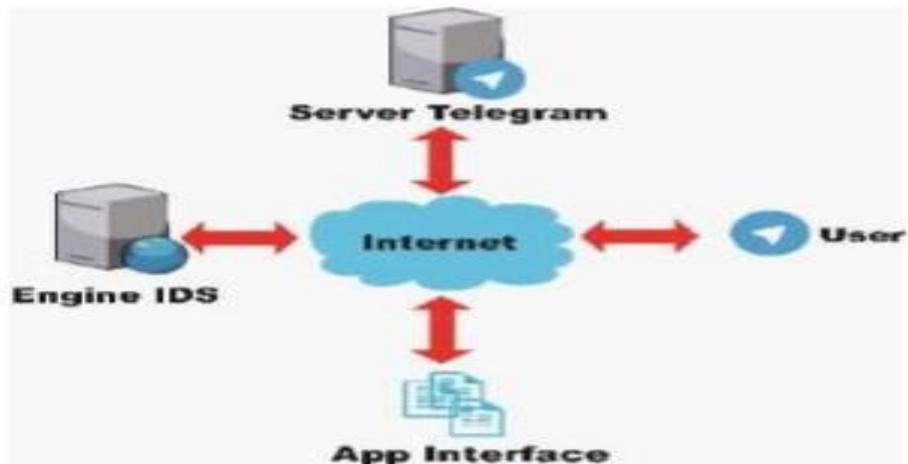
*Bot* internet atau yang lebih kita kenal dengan robot *web*, adalah sebuah aplikasi perangkat lunak yang berbasis otomatis yang menjalankan semua perintah melalui internet. *Bot* biasanya menjalankan sebuah perintah yang pada dasarnya mudah dan secara terstruktur, namun dengan tingkatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang hanya manusia saja. (Mubaraq, 2019). Namun sedikit berbeda dengan *bot* telegram, *bot* telegram sendiri menyediakan 2 bentuk API (*Application Programming Interface*), API yang pertama yaitu klien IM telegram yang mana semua pengguna dapat menjadi pengembang klien IM telegram jika si pengguna menginginkannya. Maka dari itu apabila pengguna mau mengembangkan telegram dengan versi miliknya, pengguna tidak harus memulai dari awal.

Telegram telah menyediakan sebuah *source code* yang dapat digunakan. Lalu tipe API yang kedua yaitu memungkinkan siapa saja membuat sebuah *bot* yang mana akan membalas kepada semua penggunanya jika mengirimkan sesuatu pesan perintah yang dapat direspon oleh *bot* itu. Layanan tersebut di peruntukan bagi pengguna aplikasi telegram saja. Sehingga apabila ada pengguna lain yang ingin menggunakan *bot* tersebut, pengguna tersebut harus memiliki akun telegram. *Bot* juga dapat dikembangkan secara bebas oleh siapa saja yang memiliki hak akses kepada *bot* tersebut.

Pada dasarnya *bot* telegram sendiri mulai populer dipergunakan banyak orang. Seiring *messenger* telegram mulai banyak yang menginstalnya dan digunakan juga sebagai alat percakapan jarak jauh. Dalam tingkat kepopuleran mungkin tidak sama seperti *whatsapp*, *facebook*, maupun *line*. *Bot* telegram sendiri dapat dibagi menjadi dua kategori. Yang pertama adalah *bot* API, dimana *bot* resmi

ini telah disediakan oleh *developer* telegram yang merupakan sebuah kesatuan sendiri. Fungsi utamanya adalah membantu *user* manusia. Adapun kelebihan dari *bot* API sendiri telah di *support* secara resmi oleh telegram dan mudah saat pengoperasian. Namun kekurangannya yaitu memiliki sebuah keterbatasan dimana *user* harus memulai terlebih dahulu agar dapat mengirim pesan dikarenakan sesama *bot* API tidak dapat saling berkomunikasi dengan sendirinya. Jadi tidak sebebaskan *user* biasa dalam segala fitur seperti membuat grup, *invite user*, dan sebagainya. Lalu yang kedua adalah *bot* proto dalam penyebutan demikian, mungkin terdapat istilah lainnya. Yaitu *bot* yang dibuat dengan pemanfaatan sebuah aplikasi klien telegram dimana menggunakan akun resmi dari telegram pada umumnya seperti *user* biasa yang telah diubah sedemikian rupa, sehingga bisa digunakan menjadi sebuah aplikasi yang di khususkan menjalankan sebuah perintah tertentu seperti memproses pesan dan sebagainya layaknya sebuah *bot*. kelebihan dari *bot* proto yaitu memiliki semua fitur yang terdapat pada *user*. Lalu kekurangannya tidak *support* secara resmi oleh telegram, dibuat secara terkontribusi bahkan pengembangnya sudah berhenti.

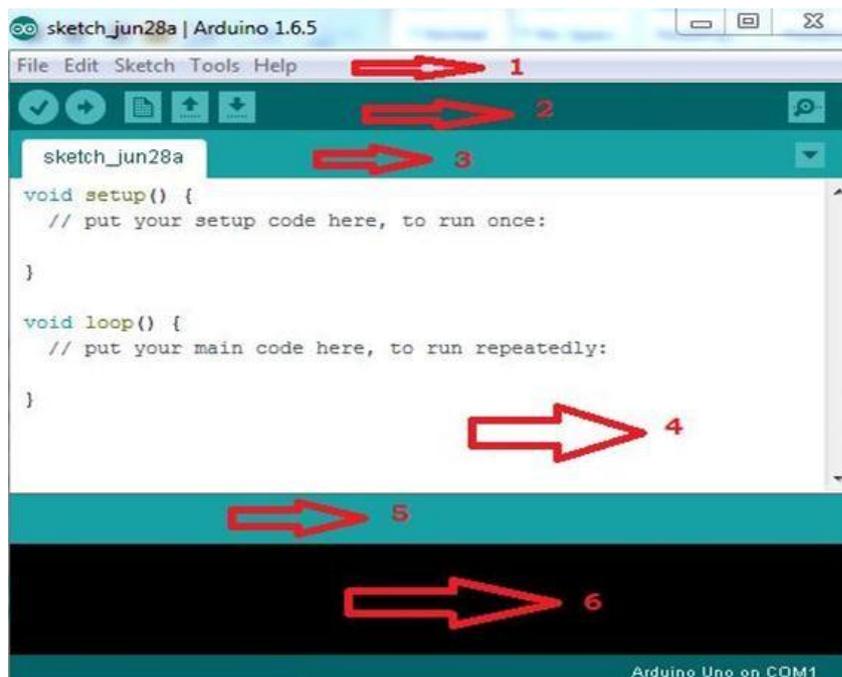
Pada dasarnya *bot* telegram pasti memiliki sebuah desain. Desain tersebut guna untuk menerima sebuah informasi seperti halnya aplikasi instan *messenger* yang lainnya. *Bot* merupakan program yang bersangkutan dengan server dan juga untuk memperoleh informasi menggunakan telegram *client* yang terhubung dengan perangkat *mobile* admin server. Berikut ilustrasi terdapat pada gambar 2.15



Gambar 2. 15 Alur Pengiriman dan Penerimaan Informasi

## 2.12 Arduino IDE

*IDE Arduino* adalah *software* yang digunakan untuk memprogram *Arduino Mega.2560*



Gambar 2. 16 Tampilan Software IDE Arduino

Berikut penjelasan tiap bagian dari *software IDE Arduino* :

Menu *IDE Arduino*. Terdapat 5 menu yaitu *File, Edit, Sketch, Tools* dan *Help*. *File* digunakan untuk berinteraksi dengan *New, Open, Save, Print, Contoh Program*, dll. *Menu Edit* digunakan untuk mengedit program yang sedang ditulis di *sketch editor*. *Menu Sketch* digunakan untuk mem-*verify* dan meng-*upload sketch*. *Menu Tools* digunakan untuk memanggil *tools* pendukung *software Arduino* ini. *Menu Help* berisi bantuan/catatan/ keterangan yang mungkin dibutuhkan jika ada pertanyaan.

Kumpulan *shortcut-shortcut* yang sering digunakan dalam proses pemrograman, yaitu *Verify, Upload, New Sketch, Open, Save* dan *Serial Monitor, Nama Sketch, Sketch Editor*. Tempat untuk menulis program atau *Sketch Arduino* dalam bahasa *C for Arduino*. *Jendela informasi/notifikasi* jika melakukan sesuatu di *IDE Arduino* ini. *Jendela Debug*. Merupakan jendela yang akan memunculkan kesalahan pada proses pemrograman.

**Tabel 2. 3** Perintah Dasar Pemrograman Arduino

Instruksi	Keterangan
Do..while	Perulangan
pinMode()	Mengatur sebuah pin berfungsi sebagai input atau output
If()... else	Percabangan
For()...	Perulangan
Delay()	Waktu tunda milidetik
digitalWrite()	Digunakan untuk memberikan nilai digital (High atau Low) pada pin output
digitalRead()	Digunakan untuk memberikan nilai digital (High atau Low) pada pin input
analogWrite()	Digunakan untuk menentukan nilai analog

	pada pin output tertentu
<code>analogRead()</code>	Digunakan untuk menentukan nilai analog pada pin input tertentu

Dari tabel 2.3 juga dapat kita perhatikan bahwa sintaks-sintaks yang digunakan untuk pemrograman arduino adalah sama dengan bahasa pemrograman C. Sehingga pemrograman Arduino berbasis bahasa C.