

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kebakaran

Kebakaran adalah suatu reaksi oksidasi eksotermis yang berlangsung secara cepat dari suatu bahan bakar yang disertai dengan timbulnya suatu percikan api atau nyala api [7]. Biasanya terdapat dua faktor yang menyebabkan timbulnya titik api (kebakaran) yaitu :

1. Faktor manusia yang meliputi *human error*, kurang disiplin, dan minimnya pengawasan.
2. Faktor teknis seperti adanya peningkatan suhu yang menyebabkan panas dan timbulnya api pada bahan-bahan yang mudah terbakar, penyalahgunaan atau penyimpangan penggunaan bahan-bahan kimia serta adanya hubungan arus pendek atau sering disebut konsleting pada instalasi listrik [8].

Peristiwa kebakaran biasanya menimbulkan beberapa efek seperti :

1. Asap yaitu kumpulan partikel zat carbon yang berukuran kurang dari 0,5 micro sebagai hasil dari pembakaran tak sempurna dan bahan yang mengandung zat karbon.
2. Panas yaitu suatu bentuk energi dimana pada saat suhu berkisar 300°F dapat dikatakan sebagai temperatur tertinggi dimana manusia dapat bertahan / bernafas hanya dalam waktu yang singkat yang diakibatkan oleh tubuh kehilangan cairan dan tenaga, luka bakar / terbakar pada kulit dan pernafasan, mematikan jantung.
3. Nyala api / *Flame* biasa timbul pada proses pembakaran sempurna dan membentuk suatu cahaya berkelauan.
4. Gas beracun, terdapat beberapa gas beracun yang timbul disebabkan oleh proses pembakaran antara lain adalah :
  - a) Karbon Monoksida, gas ini memiliki karakteristik yaitu tidak berbau dan tidak berasa NAB 50 ppm.
  - b) Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) yaitu gas yang sangat beracun, dan dapat menyebabkan

gejala lambat diri, serta kerusakan pada sistem pernafasan seperti *bronchitis*.

- c) Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) >NAB 10 ppm.
- d) *Ammonia* (NH<sub>3</sub>) >NAB 25 ppm.
- e) *Hydrogen Sianida* (HCN) >NAB 10 ppm.
- f) Acrolein (C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O) >NAB 0,1 ppm.
- g) Gas hasil pembakaran zat selulosa seperti kertas, kayu, dan kain mengandung karbon monoksida, formaldehida, asam formiat, asam karboksilat, metilalkohol, asam asetat, dll.
- h) Gas hasil pembakaran plastik mengandung karbon monoksida, asam klorida dan sianida, nitrogen oksida, dll.
- i) Gas hasil pembakaran karet mengandung karbon monoksida, sulfur dioksida, dan asap tebal.
- j) Gas hasil pembakaran scilena mengandung hidrogen sianida, gas amonia.
- k) Gas hasil pembakaran wool mengandung karbon monoksida, hidrogen sulfida, sulfur dioksida, dan hidrogen sianida.
- l) Gas hasil pembakaran hasil minyak bumi mengandung karbon monoksida, karbon dioksida, axcolin, dan asap tebal [6].

## 2.2 NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System, juga firmware yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua. Istilah NodeMCU secara default sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan daripada perangkat keras development kit.

NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266. Dalam seri tutorial ESP8266 embedednesia pernah membahas bagaimana memprogram ESP8266 sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik wiring serta tambahan modul USB to serial untuk mengunduh program. Namun NodeMCU telah me-package ESP8266 ke dalam sebuah board yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler + kapabilitas akses terhadap Wifi juga chip

komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data USB persis yang digunakan sebagai kabel data dan kabel charging smartphone Android [12]. **Gambar 2.1** merupakan gambar NodeMCU ESP 8266 lengkap dengan struktur pinout nya.



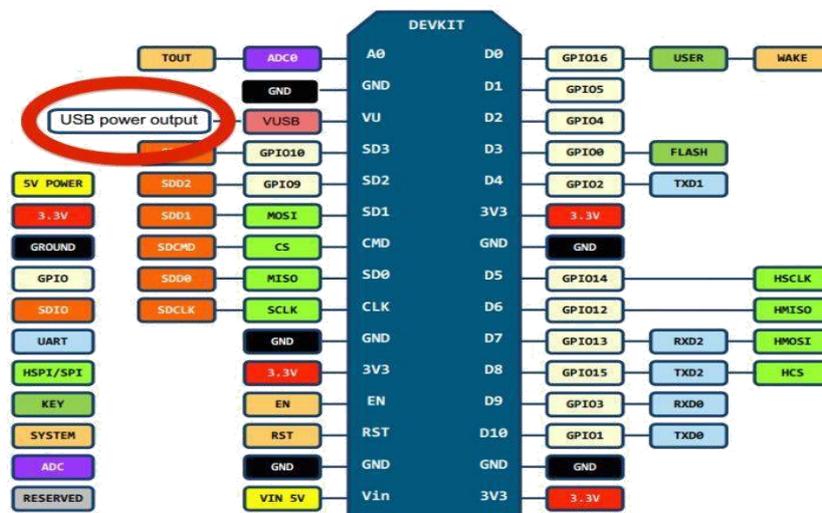
**Gambar 2.1** NodeMCU ESP 8266 [5]

Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU 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 kapasitor 100 micro farad dan 10 micro farad.
3. 3.3 V 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 × ADC Channel, dan pin RX TX.
8. 3 pin ground.
9. S3 dan S2 sebagai pin GPIO.
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.

**Gambar 2.2** merupakan gambar GPIO NodeMCU ESP 8266 berbentuk pinout diagram.



**Gambar 2.2** GPIO NodeMCU ESP8266 v3 [10]

1. RST : berfungsi mereset modul.
2. ADC: Analog Digital Converter. Rentang tegangan masukan 0-1V, dengan skop nilai digital 0-1024.
3. EN: Chip Enable, Active High.
4. IO16 :GPIO16, dapat digunakan untuk membangunkan chipset dari mode deep sleep.
5. IO14 : GPIO14; HSPI\_CLK.
6. IO12 : GPIO12: HSPI\_MISO.
7. IO13: GPIO13; HSPI\_MOSI; UART0\_CTS.
8. VCC: Catu daya 3.3V (VDD).
9. CS0 :Chip selection.
10. MISO : Slave output, Main input.
11. IO9 : GPIO9.
12. IO10 GPIO10.

13. MOSI: Main output slave input.
14. SCLK: Clock.
15. GND: Ground.
16. IO15: GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0\_RTS.
17. IO2 : GPIO2;UART1\_TXD.
18. IO0 : GPIO0.
19. IO4 : GPIO4.
20. IO5 : GPIO5.
21. RXD : UART0\_RXD; GPIO3.
22. TXD : UART0\_TXD; GPIO1.

Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (Pulse Width Modulation), IIC, 1-Wire dan ADC (Analog to Digital Converter) semua dalam satu board. GPIO NodeMCU ESP8266 seperti Gambar 2.2. Board ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi dan Firmwarena yang bersifat opensource [16].

### **2.3 *Internet of Things (IoT)***

*Internet of Things (IoT)* merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. istilah “*Internet of Things*” (IoT) pertama kali digunakan pada tahun 1999 oleh pelopor teknologi Inggris Kevin Ashton menggambarkan sebuah sistem dimana objek dunia fisik dapat dihubungkan ke internet oleh sensor.

Adapun kemampuan IoT adalah menjadikan internet untuk berbagi data, menjadi *remote control* pada benda di dunia nyata, dan sebagainya. Dengan kata lain *Internet of Things (IoT)* adalah sebuah konsep / skenario dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer.

IoT dapat dijelaskan sebagai 1 set things yang saling terkoneksi melalui internet. Things disini dapat berupa tags, sensor, manusia dll. IoT berfungsi mengumpulkan data dan informasi dari lingkungan fisik (environment), data-data

ini kemudian akan diproses agar dapat dipahami maknanya, kemampuan dari IoT untuk saling berkomunikasi ini membuat IoT dapat diterapkan di segala bidang. Di bidang kesehatan (Lopez, 2013), sensor IoT dapat digunakan untuk memonitor kondisi pasien, sehingga kondisi pasien tetap terpantau selama 24 jam. Di bidang pertanian, IoT dapat digunakan sebagai sensor untuk memonitor kondisi tanah, suhu dan kelembapan yang penting bagi tanaman. Di bidang smart building, IoT dapat digunakan untuk memonitor penggunaan listrik tiap gedung (Chen, 2011). Selain itu IoT juga dapat digunakan di bidang automation, transportasi, smart grid dan lainnya. Menurut Tan (2014), teknologi dalam IoT dibagi menjadi beberapa arsitektur layer. Layer pertama yaitu layer Perception, layer ini berfungsi membaca dan mengumpulkan informasi dari lingkungan fisik (environment). Kemudian, data akan dikirim ke layer network. Yang akhirnya data akan digunakan didalam layer aplikasi. Perception Layer bertanggung jawab untuk mengkonversi data menjadi sinyal yang dikirim melalui network agar dapat dibaca oleh layer aplikasi. Sebagai contoh, penggunaan barcode oleh minimarket. Didalam barcode tersebut terdapat data seperti nama, harga dan stok barang. Ketika informasi telah didapatkan, maka layer network akan bertanggung jawab untuk pengiriman data dari satu host ke host yang lain. Ada berbagai macam teknik yang digunakan seperti ZigBee, Wifi, 6LoWPAN dll. Sedangkan layer aplikasi berfungsi untuk memproses informasi yang telah didapatkan untuk digunakan sesuai keperluannya. Untuk menggunakan IoT pada sistem yang dibuat maka harus digunakan wifi sebagai jaringan internet [19].

## **2.4 WiFi**

Istilah WiFi, dipakai sebagai bahasa komersial dimulai pada tahun 1999 tepatnya bulan Agustus, dicetuskan oleh sebuah firma konsultasi merek bernama *Interbrand Corporation*. Adapun pengertian WiFi menurut para ahli adalah sebagai berikut:

1. Jubile Interpise: 2012; 27  
Wifi merupakan salah satu varian teknologi komunikasi dan informasi yang bekerja pada jaringan dan perangkat Wireless Local Area Network (WLAN).
2. Onno W. Purbo: 2006; 233  
Wifi merupakan media radio yang sifatnya sharing atau digunakan bersama.
3. Yuhefizar: 2008; 77  
Wifi adalah singkatan dari Wireles Fidelity, yaitu seperangkat standar yang digunakan untuk komunikasi jaringan local tanpa kabel (Wireless local Area Network- WLAN).
4. Doni Kurniawan: 2008; 15  
Wifi adalah teknologi lama dan sebenarnya sudah disertakan di beberapa notebook Pentium 3. Namun di notebook Pentium 4 dan generasi di atasnya teknologi tersebut sudah wajib hukumannya [3].

Untuk melakukan proses berjalannya sistem kontrol jarak jauh pada Sistem Pendeteksi Kebakaran dengan menggunakan *Internet of Things* (IoT) maka diperlukan Modul WiFi untuk membantu transmisi data secara *Wireless*. Pada simulasi ini digunakan modul WiFi yaitu ESP32.

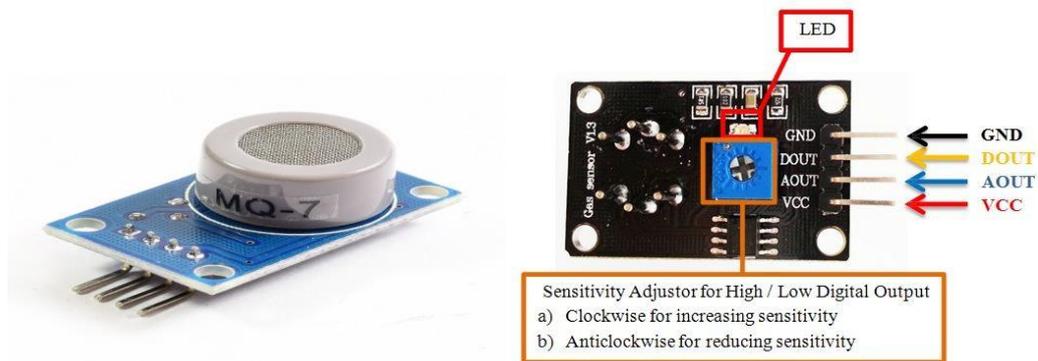
## **2.5 Teori Sensor**

Sensor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi besaran listrik berupa tegangan, resistansi dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran atau pengendalian.

### **2.5.1 Sensor Asap MQ-7**

Sensor MQ-7 merupakan sensor asap yang digunakan dalam peralatan untuk mendeteksi kadar gas, salah satunya karbon monoksida (CO). Struktur dan konfigurasi MQ-7 sensor gas ditunjukkan pada Gambar 2.3. Sensor disusun oleh mikro AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tabung keramik, Tin Dioksida (SnO<sub>2</sub>) lapisan sensitif, elektroda

pengukuran dan pemanas yang terbuat dari bahan plastik dan *stainless steel* bersih. MQ-7 terdiri dari 6 pin, 4 digunakan untuk mengambil sinyal, dan 2 lainnya digunakan untuk menyediakan arus pemanasan. **Gambar 2.3** merupakan gambar sensor MQ-7 baik berupa struktur dan penamaan masing-masing pinnya.



**Gambar 2.3 Sensor MQ-7 [13]**

Nilai resistansi MQ-7 adalah perbedaan untuk berbagai jenis dan berbagai konsentrasi gas. Kalibrasi dilakukan dengan detektor untuk CO sebesar 200 ppm di udara dan menggunakan nilai resistansi beban ( $R_L$ ) sekitar  $10\text{ k}\Omega$  ( $5\text{ k}\Omega$  sampai  $47\text{ k}\Omega$ ) [17].

Sensor ini menggunakan catu daya heater : 5V AC/DC dan menggunakan catu daya rangkaian : 5VDC, jarak pengukuran : 20 - 2000 ppm untuk ampuH mengukur gas karbon monoksida.

#### 1. Kondisi Standar Sensor Bekerja

- a)  $V_C$ /(Tegangan Rangkaian) =  $5V \pm 0.1$
- b)  $V_H$  (H)/ Tegangan Pemanas (Tinggi) =  $5V \pm 0.1$
- c)  $V_H$  (L)/ Tegangan Pemanas (Rendah) =  $1.4V \pm 0.1$
- d)  $R_L$ /Resistansi Beban Dapat disesuaikan
- e)  $R_H$  Resistansi Pemanas =  $33\Omega \pm 5\%$
- f)  $T_H$  (H) Waktu Pemanasan (Tinggi) =  $60 \pm 1$  seconds
- g)  $T_H$  (L) Waktu Pemanasan (Rendah) =  $90 \pm 1$  seconds
- h)  $P_H$  Konsumsi Pemanasan = Sekitar 350mW

## 2. Kondisi Lingkungan

- a) Tao/Suhu Penggunaan =  $-20^{\circ}\text{C}-50^{\circ}\text{C}$
- b) Tas/Suhu Penyimpanan =  $-20^{\circ}\text{C}-50^{\circ}\text{C}$
- c) RH/Kelembapan Relatif = kurang dari 95%RH
- d) O<sub>2</sub> Konsentrasi Oksigen = 21%(stand condition) (Konsentrasi Oksigen dapat mempengaruhi sensitivitas)

## 3. Karakteristik Sensitivitas

- a) R<sub>s</sub>/ Tahanan Permukaan Terhadap Tubuh = 2-20k pada 100ppm Carbon Monoxide(CO)
- b)  $a(300/100\text{ppm})/ \text{Tingkat Konsentrasi Kemiringan} = \text{Kurang dari } 0.5 \text{ R}_s (300\text{ppm})/\text{R}_s(100\text{ppm})$
- c) Standar Kondisi Bekerja = Temperature  $-20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$  Kelembapan  $65\%\pm 5\%$ ,  
RL:10K $\Omega$  $\pm 5\%$ , V<sub>c</sub>:5V $\pm 0.1\text{V}$  V<sub>H</sub>:5V $\pm 0.1\text{V}$ , V<sub>H</sub>:1.4V $\pm 0.1\text{V}$
- d) Waktu Panaskan Tidak kurang dari 48 jam
- e) Jarak Deteksi: 20ppm-2000ppm carbon monoxide

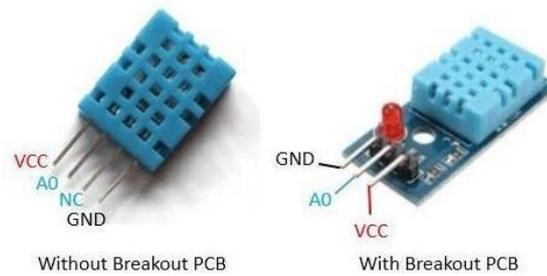
### 2.5.2 Sensor Suhu DHT11

Sensor DHT11 merupakan module sensor yang berfungsi untuk mengukur dua parameter lingkungan sekaligus, yaitu suhu dan kelembapan udara. Objek hasil pembacaan dari sensor ini memiliki output tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan arduino maupun ESP32.

Didalam sensor ini terdapat thermistor tipe NTC (Negative Temperature Coefficient), sehingga menjadikan sensor DHT11 ini termasuk kedalam elemen resistif yang berfungsi sebagai perangkat pengukur suhu [1].

Kualitas pembacaan data sensing yang lebih responsif dan kalibrasi nilai pembacaan suhu dan kelembapan yang cukup akurat menjadikan modul ini lebih unggul dibanding modul sensor lainnya.

Penyimpanan data kalibrasi tersebut terdapat pada memori program OTP yang disebut juga dengan nama koefisien kalibrasi. Sensor ini memiliki 4 kaki pin, dan terdapat juga sensor DHT11 dengan breakout PCB yang terdapat hanya memiliki 3 kaki pin seperti gambar dibawah ini. **Gambar 2.4** merupakan gambar



sensor MQ-7 baik berupa struktur dan penamaan masing-masing pinnya.

**Gambar 2.4 Sensor DHT11 [1]**

### 2.5.3 Sensor Api (*Flame Sensor*)

Sensor ini dapat mendeteksi nyala api dalam rentang panjang gelombang 760 nm – 1100 nm, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.5. Sensor ini dapat mendeteksi suhu panas berkisar 25°C - 85°C. Infa merah merupakan warna dari cahaya tampak dengan panjang gelombang 700 nm sampai 1 mm.

Sedangkan cahaya ultraviolet memancarkan cahaya dengan panjang gelombang sekitar 300 nm – 400 nm. Sensor ini bisa mendeteksi cahaya tampak, sinyal infra merah dan sinar ultraviolet [4]. Sensor ini memiliki karakteristik tegangan keluaran saat tidak ada api dan keluaran rendah saat ada api dengan panjang gelombang rendah. Sensor ini dapat mendeteksi gelombang infra merah yang di pancarkan oleh api, sehingga sensor tersebut dapat digunakan sebagai pendeteksi kebakaran.

Sensor ini juga bisa dikemas dalam bentuk modul. Sensor ini memiliki jarak pembacaan (kurang lebih) 100 Cm dengan pembacaan secara garis lurus dari titik api ke sensor. Lampu indikator LED mati atau logika Low (0) jika tidak mendeteksi api, sedangkan lampu indikator LED menyala atau logika High (1) jika mendeteksi api. **Gambar 2.5** merupakan gambar flame sensor.



**Gambar 2.5 Flame Sensor [4]**

Modul ini mempunyai empat pin, dengan fungsi masing-masing seperti berikut:

1. VCC: pin ini dihubungkan ke sumber tegangan antara 3,3V hingga 5V
2. GND: pin ini dihubungkan ke *ground*
3. D0: pin ini dihubungkan ke pin digital, dan memberikan keluaran berbentuk digital ( LOW atau HIGH)
4. A0: pin ini dihubungkan ke pin analog input, dan memberikan nilai *integer* antara 0 dan 1023.

## 2.6 ESP32-Cam

ESP32-CAM adalah papan pengembangan mode ganda WIFI + bluetooth yang menggunakan antena dan inti papan PCB berbasis chip ESP32. ESP32-CAM ini dapat bekerja secara independen sebagai sistem minimum. ESP mengintegrasikan WiFi, bluetooth tradisional dan BLE Beacon, dengan 2 CPU LX6 32-bit berkinerja tinggi, arsitektur pipa 7-tahap, rentang penyesuaian frekuensi utama 80MHz hingga 240MHz, sensor on-chip, sensor Hall, sensor Hall, sensor suhu, dll. ESP32-CAM sepenuhnya kompatibel dengan WiFi 802.11b / g / n / e / i dan standar Bluetooth 4.2, ESP32-CAM dapat digunakan sebagai mode master untuk membangun pengontrol jaringan independen, atau sebagai budak MCU host lain untuk menambahkan kemampuan jaringan ke yang sudah ada perangkat. ESP32-CAM juga dapat digunakan secara luas di berbagai aplikasi IoT. Sangat cocok untuk perangkat rumah pintar, kontrol nirkabel industri, pemantauan nirkabel, identifikasi nirkabel QR, sinyal sistem penentuan posisi nirkabel dan aplikasi IOT lainnya. Ini adalah solusi ideal untuk aplikasi IoT [2]. **Gambar 2.6** merupakan gambar ESP32-CAM lengkap dengan spesifikasinya.



**Gambar 2.6** ESP32-CAM [2]

**Fitur:**

- a) Modul Ultra-small 802.11b / g / n Wifi + BT / BLE SoC
- b) Daya rendah dual-core 32-bit CPU untuk prosesor aplikasi
- c) Hingga 240MHz, hingga 600 DMIPS
- d) Built-in 520 KB SRAM, eksternal 4M PSRAM
- e) Mendukung antarmuka seperti UART / SPI / I2C/PWM / ADC / DAC
- f) Mendukung kamera OV2640 dan OV7670 dengan flash built-in
- g) Dukungan untuk upload gambar WiFi
- h) Dukungan kartu TF
- i) Mendukung beberapa mode tidur
- j) Tertanam Lwip dan FreeRTOS
- k) Mendukung mode kerja STA / AP / STA + AP
- l) Dukungan Smart Config / AirKiss Jaringan distribusi sekali klik
- m) Dukungan untuk peningkatan lokal serial dan peningkatan firmware jarak jauh (FOTA)
- n) Mendukung pengembangan sekunder

**Tabel 2.1 Spesifikasi Produk ESP32-CAM**

Model modul	ESP32-CAM
Paket	DIP-16
Ukuran	27 * 40,5 * 4,5 ( $\pm$ 0,2) mm
SPI Flash	default 32Mbit
RAM	internal520KB + eksternal 4M PSRAM
Bluetooth	standar bluetooth4.2BR / EDR dan BLE
Wifi	802.11 b / g / n / e / i
Antarmuka dukungan	UART, SPI, I2C, PWM
Mendukung kartu TF	Dukungan 4G maksimum
Port IO	9
Kecepatan port serial	bawaan 115200 bps

Format keluaran gambar	JPEG (hanya didukung oleh OV2640), BMP, GRAYSCALE
Kisaran spectrum	2412 ~ 2484MHz
Bentuk antenna	antena PCB onboard, dapatkan 2dBi
Mengirimkan kekuatan	802.11b: $17 \pm 2$ dBm (@ 11Mbps) 802.11g: $14 \pm 2$ dBm (@ 54Mbps) 802.11n: $13 \pm 2$ dBm (@ MCS7)
Menerima kepekaan	CCK, 1 Mbps: -90dBm CCK, 11 Mbps: -85dBm 6 Mbps (1/2 BPSK): -88dBm 54 Mbps (3/4 64-QAM): -70dBm MCS7 (65 Mbps, 72.2 Mbps): -67dBm
Konsumsi daya	Matikan lampu kilat: 180mA @ 5V Hidupkan lampu kilat dan sesuaikan kecerahan hingga maksimum: 310mA @ 5V Deep-sleep: Konsumsi daya terendah dapat mencapai 6mA @ 5V Moderm-sleep: hingga 20mA @ 5V Cahaya-tidur: hingga <a href="#">6.7mA@5V</a>
Keamanan	WPA / WPA2 / WPA2-Enterprise / WPS
Rentang catu daya	5V
Suhu Operasional	-20 ° C ~ 85 ° C
Lingkungan penyimpanan	-40 ° C ~ 90 ° C, <90% RH

## 2.7 Android

Android adalah sistem operasi berbasis linux yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc. dengan dukungan finansial

Google yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007, bersama dengan didirikannya *Open Handset Alliance*, konsorsium dari perusahaan-perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi yang bertujuan untuk memajukan standar terbuka perangkat seluler [14]. **Gambar 2.7** merupakan perangkat android yang sekarang ini sudah dipakai secara luas oleh banyak orang.



**Gambar 2.7 Android** [14]

## 2.8 Buzzer

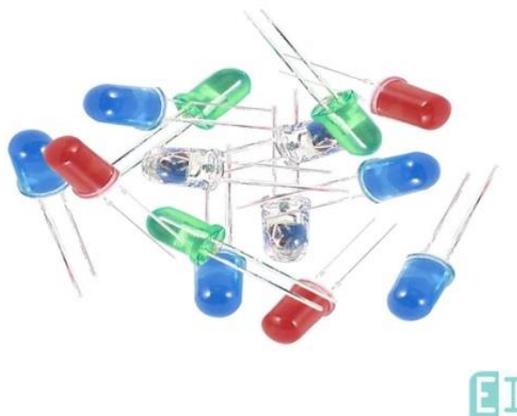
Buzzer merupakan sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker. Buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm) [9]. **Gambar 2.8** merupakan gambar buzzer.



**Gambar 2.8 Buzzer [18]**

## **2.9 *Light Emitting Diode (LED)***

*Light Emitting Diode* atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada Remote Control TV ataupun Remote Control perangkat elektronik lainnya [11]. **Gambar 2.9** merupakan LED dengan berbagai jenis warna.



**Gambar 2.9 LED [11]**

### 2.10 *Liquid Crystal Display (LCD)*

*Liquid Crystal Display (LCD)* adalah komponen yang digunakan untuk menampilkan informasi dalam bentuk layar sederhana. LCD yang didukung oleh ArduinoBlock adalah LCD teks, yang hanya digunakan untuk menampilkan teks [18]. Dalam hal ini LCD untuk jenis variabel berukuran 16×2 karakter. **Gambar 2.10** merupakan LCD yang mengandung 16 kolom dan 2 baris.

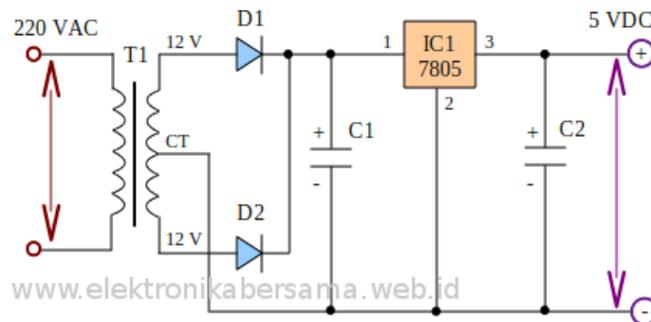


**Gambar 2.10 LCD** [18]

### 2.11 *Catu Daya / Power Supply*

Catu daya adalah rangkaian terpenting dari barang - barang elektronik, tanpa catu daya rangkaian elektronik tak akan bisa bekerja, karena catu daya adalah nyawa dari semua komponen elektronik. Perangkat elektronik harus didukung oleh arus searah persediaan DC (arus searah) yang stabil agar dapat bekerja dengan baik. Baterai adalah sumber catu daya DC yang terbaik.

Tapi untuk aplikasi yang membutuhkan catu daya lebih besar, sumber baterai tidak cukup. Sumber pasokan listrik adalah sumber bolak-balik arus AC (alternating current) dari pembangkit listrik. Hal ini memerlukan perangkat catu daya yang dapat mengubah arus AC ke DC [4]. **Gambar 2.11** merupakan skema catu daya power supply.



**Gambar 2.11 Skema Catu Daya / Power Supply [4]**

## 2.12 *Instant Messaging* Telegram

Aplikasi *instant messaging* saat ini sangat populer di kalangan masyarakat. Tujuan utama aplikasi tersebut yaitu menyajikan fitur obrolan yang berjalan secara *real time* sehingga pesan langsung dapat terkirim dan diterima. Aplikasi *instant messaging* berjalan secara *online* atau dengan kata lain membutuhkan koneksi *Internet*. Saat ini terdapat banyak aplikasi *instant messaging* yang digunakan oleh masyarakat untuk mengobrol dengan individu maupun komunitas. Fitur yang disajikan aplikasi tersebut tidak hanya melalui *text based* saja, tetapi bisa juga untuk melakukan obrolan melalui suara, bertukar foto, audio, video hingga dokumen digital. Salah satu aplikasi yang memiliki fitur tersebut yaitu Telegram [12].

Telegram secara definisi menurut telegram.org (Vico, 2014) merupakan alternatif layanan aplikasi perpesanan untuk ponsel (*mobile*) maupun *desktop* yang berbasis *cloud* dengan tingkat keamanan tinggi serta kecepatan aksesnya. Aplikasi *instant messaging* tersebut tersedia untuk berbagai *device* seperti ponsel yang memiliki sistem operasi Android, iOS, Windows Phone, Ubuntu Touch. Tidak hanya dapat digunakan pada perangkat *mobile*, tetapi juga dapat berjalan pada sistem *desktop* seperti Windows, OS X, dan Linux. Meskipun aplikasi tersebut terlihat sederhana, tetapi gratis dan memiliki fitur yang lebih unggul dibandingkan dengan aplikasi *instant messaging* lainnya. Telegram diklaim sebagai aplikasi yang aman karena salah satunya memiliki fitur dimana menyediakan pilihan pesan *end to end* yang dienkripsi serta dapat hancur dalam jangka waktu tertentu.

### 2.12.1 Telegram Bot

Aplikasi *instant messaging* Telegram memiliki *Application Programming Interface* (API) yang dapat digunakan oleh publik. Berbeda dengan *instant messaging* lainnya seperti WhatsApp dan LINE. Pada *instant messaging* WhatsApp tidak menyediakan API bagi publik, tetapi aplikasi LINE menyediakan API dengan versi *trial* atau terbatas. API yang disediakan oleh Telegram dapat digunakan oleh siapapun dan tanpa batas. Telegram juga memiliki *bot* API yang memungkinkan untuk dengan mudah membuat program yang menggunakan pesan Telegram sebagai antarmuka. API ini memungkinkan pengembang untuk menghubungkan *bot* pada sistem Telegram. Telegram *bot* merupakan cara khusus yang tidak memerlukan nomor telepon tambahan sebagai syarat khususnya. Akun *bot* tersebut berfungsi sebagai antarmuka untuk kode yang dapat dijalankan pada *server* pengembang [12]. Bot tersebut dapat melakukan beberapa pekerjaan yaitu:

1. Mengintegrasikan dengan layanan lainnya

Bot dapat mengirimkan komentar jarak jauh atau mengendalikan *smart home*. Selain itu, *bot* juga mampu mengirimkan pemberitahuan melalui Telegram ketika terjadi sesuatu di suatu tempat.

2. Menciptakan alat khusus

Bot mampu memberikan pemberitahuan maupun memberikan sebuah peringatan, ramalan cuaca, terjemahan, atau layanan lain.

3. Membangun *single player* ataupun *multiplayer game*

Keunggulan lainnya yaitu *bot* mampu memainkan permainan seperti catur.

4. Membangun layanan sosial

Sebuah *bot* dapat menghubungkan orang-orang untuk mencari mitra percakapan berdasarkan kepentingan bersama.

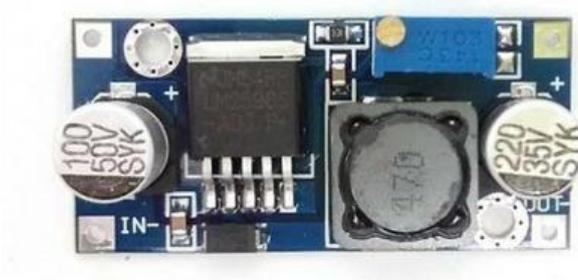
Dalam penggunaannya, pengembang tidak perlu repot untuk mengetahui protokol enkripsi Telegram karena hal tersebut akan ditangani oleh API Telegram. API Telegram berupa sebuah kode otentikasi yang disebut *token*. *Token* tersebut didapatkan ketika telah melakukan pendaftaran akun pada Telegram. Pada implementasinya, pengembang hanya memerlukan *token* sebagai syarat untuk

menggunakan Telegram *bot*.

Pada Telegram *bot* API tersedia beberapa metode dalam pengiriman pesan yaitu *getMe*, *sendMessage*, *sendDocument*, *sendPhoto*, dan lain-lain (“All Method,” n.d.). Setiap metode tersebut harus memiliki parameter *chat\_id* yang mendefinisikan identitas target obrolan. Namun, terdapat perbedaan parameter pada setiap metode misalnya *sendMessage* wajib memiliki parameter *text* yang memiliki nilai berupa pesan yang akan dikirim. Sedangkan *sendDocument* harus memiliki parameter *document* yang berisi *file* yang akan dikirimkan. Penelitian ini memanfaatkan metode *sendMessage* untuk mengirimkan notifikasi singkat dan metode *sendDocument* untuk mengirimkan *attachment file* dalam format PDF [12].

### 2.13 Modul Step Down Converter LM2596

Modul *step down* ini menggunakan IC LM2596. Dimana IC LM2596 adalah sirkuit terpadu/*integrated circuit* yang berfungsi sebagai *step down* DC *converter* dengan *current rating* 3A. Terdapat beberapa varian dari IC seri ini yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu versi *adjustable* yang tegangan keluarannya dapat diatur, dan versi *fixed voltage output* yang tegangan keluarannya sudah tetap / *fixed*. Pada modul ini menggunakan seri IC *adjustable* yang tegangan keluarannya dapat diubah-ubah. Keunggulan modul *step down* LM2596 dibandingkan dengan *step down* tahanan resistor / potensiometer adalah besar tegangan *output* tidak berubah (stabil) walaupun tegangan input naik turun [15]. **Gambar 2.12** merupakan bentuk fisik dari modul *Step Down Converter* LM2596.



**Gambar 2.12** Modul *Step Down Converter* LM2596 [15]