

BAB II

DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab 2 akan dibahas dasar teori dan tinjauan pustaka yang digunakan dalam pembuatan Proyek Akhir ini.

2.1 Dasar Teori

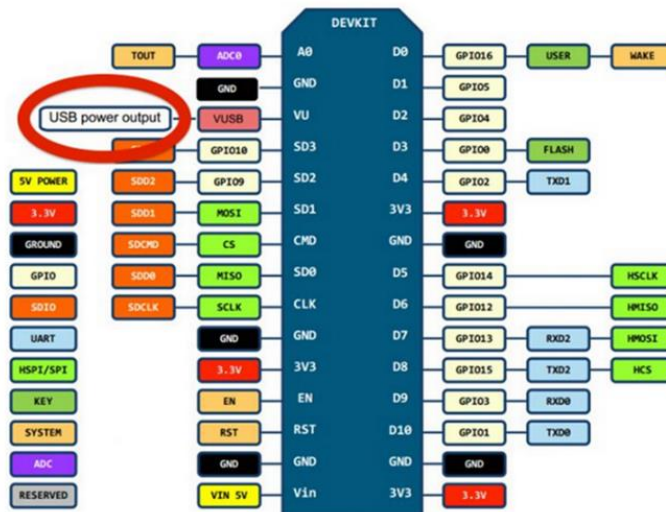
Kebakaran gedung adalah peristiwa penyebab kerusakan yang dapat terjadi kapanpun dan tidak dapat diprediksi. Kebakaran mengakibatkan kerugian materi dan korban jiwa. Faktor penyebab kebakaran antara lain korsleting listrik dan kelalaian manusia. Selain itu, penanganan lanjutan yaitu dengan bantuan mobil pemadam kebakaran. Namun, masyarakat sering sekali terlambat dalam menghubungi dan memberikan informasi tentang kondisi dan lokasi kepada petugas sehingga menyebabkan api semakin membesar. Saat terdapat kebakaran, ada beberapa faktor yang dapat dijadikan parameter dalam mengetahui tingkat kebakaran yang terjadi, antar lain intensitas cahaya dari nyala api dan juga asap. Ketika intensitas cahaya meningkat dan asap yang terdeteksi melebihi batas wajar bisa dijadikan deteksi dini kebakaran.

2.1.1 NODEMCU

ESP8266 NodeMCU merupakan sebuah *open source platform* IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat prototype produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan arduino IDE. 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 2.1

NodeMCU berukuran panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan berat 7 gram. Board ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi dan Firmwarena yang bersifat *opensource*. 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. Memiliki 2 tantalum kapasitor 100 micro farad dan 10 micro farad.
3. Memiliki 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.
10. S1 MOSI (Main Output Slave Input) yaitu jalur data dari master dan masuk ke dalam slave, sc cmd/sc.
11. S0 MISO (Main Input Slave output) 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.

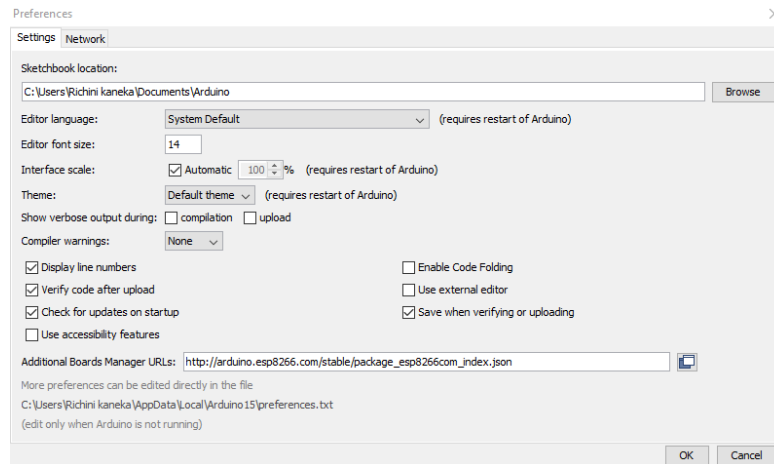


Gambar 2.1. GPIO NodeMCU ESP8266

ESP8266 dapat di program dengan menggunakan Arduino IDE. Arduino IDE standard tidak memiliki *library* ESP8266 sehingga sebelum menggunakan ESP8266 melalui Arduino IDE harus dilakukan instalasi addon ESP8266 *Library*. Di bawah ini cara untuk menambahkan board nodeMCU DevKit ke Arduino IDE adalah sebagai berikut :

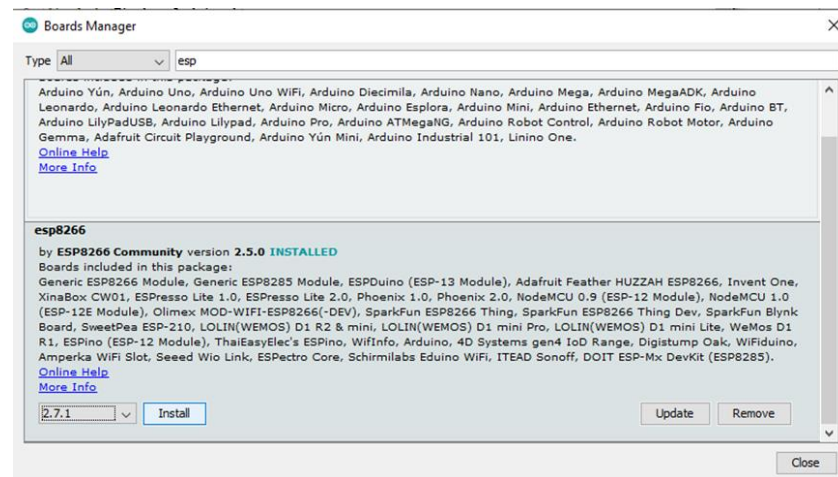
- a. Instalasi addon ESP8266 dengan Arduino Board Manager.

Untuk install library ESP8266 buka Arduino IDE kemudian masuk ke menu preferences (File > Preferences). Kemudian dibagian bawah jendela masukkan url berikut ini ke Additional Board Manager URLs http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json seperti yang ditampilkan pada gambar 2.2. menu preferences Arduino IDE berikut :



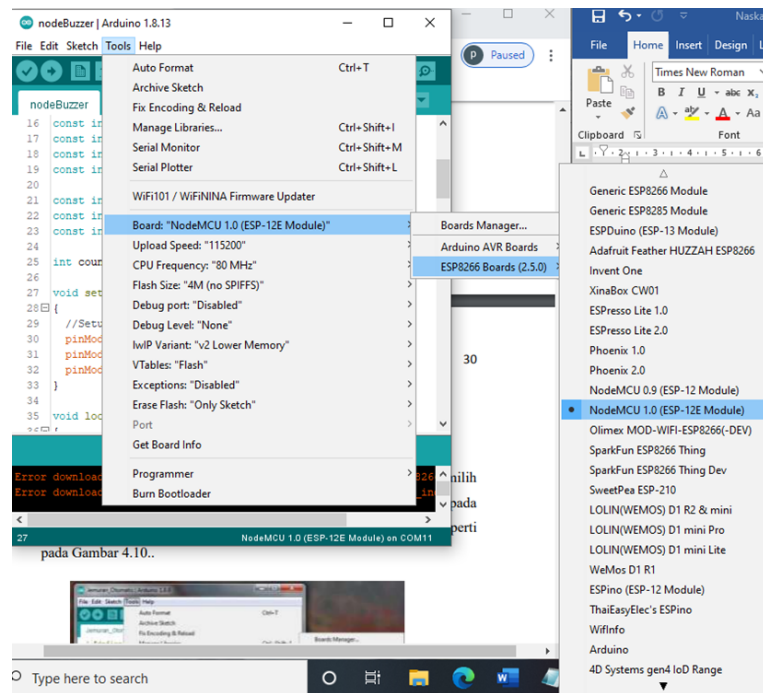
Gambar 2.2. Menu Preferences Arduino IDE

- b. Setelah menambahkan URL pada Additional Board Manager kemudian masuk ke menu *Board Manager (Tools > Boards > Boards Manager)*. Kemudian cari ESP8266 pada Filter untuk memudahkan pencarian. Setelah itu klik Install. Jika sudah terinstall maka akan muncul tulisan *INSTALLED* berwarna biru seperti gambar 2.3. di bawah ini:



Gambar 2.3. Menu Boards Manager Arduino

- c. Setelah menambahkan *board* ESP8266 ke dalam Arduino IDE selanjutnya memilih board ESP8266. Dalam proyek ini jenis ESP8266 yang digunakan pada Arduino IDE adalah NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module). Untuk setting yang lainnya seperti pada Gambar 2.4. di bawah ini.



Gambar 2.4. Menu Seting Boards ESP8266

NodeMCU Devkit ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Modul ini 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.



Gambar 2.5. NodeMCU DevKit ESP8266

GPIO (*General Purpose Input Output*) adalah pin generik pada sirkuit terpadu (*chip*) dapat dikontrol dan diprogram. GPIO bisa full kontrol lewat jaringan wifi. Di bawah ini merupakan tabel mapping pin NodeMCU untuk Arduino IDE.

NodeMCU		Arduino	
IO Number	Pin Name	Pin Name	IO Number
GPIO 0	D3	D0	16
GPIO 1	D10	D1	5
GPIO 2	D4	D2	4
GPIO 3	D9	D3	0
GPIO 4	D2	D4	2
GPIO 5	D1	D5	14
GPIO 9	SD2	D6	12
GPIO 10	SD3	D7	13
GPIO 12	D6	D8	15
GPIO 13	D7	D9	3
GPIO 14	D5	D10	1
GPIO 15	D8	SD2	9
GPIO 16	D0	SD3	10

Listing 2.1. Pemetaan Pin NodeMCU untuk Arduino IDE

2.1.3 Modul Sensor MQ2.

Sensor Asap MQ-2 berfungsi untuk mendeteksi keberadaan asap yang berasal dari gas mudah terbakar di udara. Pada dasarnya sensor ini terdiri dari tabung aluminium yang dikelilingi oleh silikon dan di pusatnya ada elektroda yang terbuat dari aurum di mana ada element pemanasnya. MQ-2 berfungsi untuk mendeteksi keberadaan asap di udara. Sensor akan mendeteksi keberadaan asap dan gas yang terkandung di ruangan maka resistansi elektrik sensor akan turun.

Memfaatkan prinsip kerja dari sensor MQ-2 ini, kandungan asap tersebut dapat terdeteksi.

Ketika terjadi proses pemanasan, kumparan akan dipanaskan sehingga SnO₂ keramik menjadi semikonduktor atau sebagai penghantar sehingga melepaskan elektron dan ketika asap dideteksi oleh sensor dan mencapai aurum elektroda maka output sensor MQ-2 akan menghasilkan tegangan analog.



Gambar 2.6. Sensor MQ2

Gambar 2.6 menunjukkan sensor MQ-2 yang dapat langsung diatur sensitifitasnya dengan memutar trimpot. Selain untuk mendeteksi asap sensor ini juga biasa digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas baik di rumah maupun di industri. Gas yang dapat dideteksi diantaranya : LPG, *i-butane*, *propane*, *methane*, *alcohol*, *Hydrogen*, *smoke*. Spesifikasi sensor dan data teknis dari sensor MQ 2 ditunjukkan pada tabel 2.1. dibawah ini :

Tabel 2.1. Data Teknis MQ

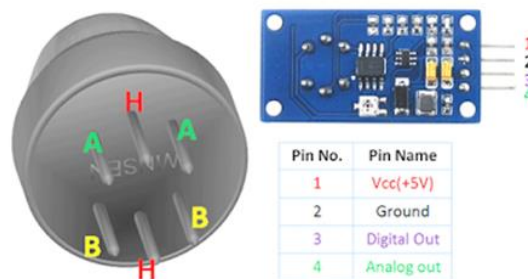
Catu daya pemanas	:	5V AC/DC
Catu daya rangkaian	:	5 Volt
Range pengukuran	:	200 - 5000ppm untuk LPG, propane 300 - 5000ppm untuk butane 5000 - 20000ppm untuk methane 300 - 5000ppm untuk Hidrogen 100 - 2000ppm untuk alkohol
Luaran	:	analog (perubahan tegangan)

Sensor dapat mengukur konsentrasi gas mudah terbakar dari 300 sampai 10.000 sensor ppm. Dapat beroperasi pada suhu dari -20°C sampai 50°C dan

mengonsumsi arus kurang dari 150 mA pada 5V. Sensor MQ-2 terdapat 2 masukan tegangan yakni VH dan VC. VH digunakan untuk tegangan pada pemanas (Heater) internal dan Vc merupakan tegangan sumber serta memiliki keluaran yang menghasilkan tegangan berupa tegangan analog. Berikut konfigurasi dari sensor MQ-2 :

1. Pin 1 (Vcc) terhubung dengan 5 Volt NodeMCU.
2. Pin 2 (Ground) yang terhubung dengan ground NodeMCU.
3. Pin 3 (Digital Out) merupakan output yang akan menghasilkan tegangan digital.
4. Pin 4 merupakan output yang akan menghasilkan tegangan analog.

Pin dari sensor MQ 2 dapat dilihat seperti gambar 2.7 di bawah ini :



Gambar 2.7 Pin MQ2

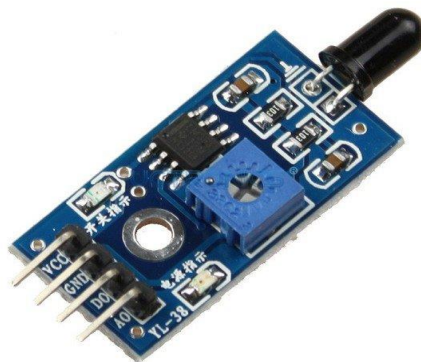
2.1.4 Modul Sensor Api IR.

Flame sensor merupakan sensor yang mempunyai fungsi sebagai pendeteksi nyala api yang dimana api tersebut memiliki panjang gelombang antara 760nm – 1100nm. Sensor ini menggunakan infrared sebagai transduser dalam mensensing kondisi nyala api. Cara kerja sensor ini yaitu dengan mengidentifikasi atau mendeteksi nyala api dengan menggunakan metode optik. Pada sensor ini menggunakan transduser yang berupa infrared (IR) sebagai sensor. Transduser ini digunakan untuk mendeteksi akan penyerapan cahaya pada panjang gelombang tertentu sehingga membedakan antara spectrum cahaya pada api dengan spectrum cahaya. Spesifikasi dan data teknis dari sensor api IR dapat dilihat pada tabel 2.2. dibawah ini.

Tabel 2.2. Data Teknis Sensor Api IR

Deskripsi	<ul style="list-style-type: none"> • Mendeteksi nyala api atau sumber cahaya dari panjang gelombang di kisaran 760nm-1100 nm • Deteksi jarak: 20cm (4.8V) ~ 100cm (1V) • Sudut deteksi sekitar 60 derajat, sensitif terhadap spektrum nyala. • Chip komparator LM393 membuat pembacaan modul stabil. • Jarak deteksi yang dapat disesuaikan. • Tegangan operasi 3.3V-5V • Output Digital dan Analog • DO digital switch outputs (0 dan 1) • AO output tegangan analog • Indikator indikator daya dan indikator output saklar digita
Deskripsi Antarmuka (4-kawat)	<ul style="list-style-type: none"> 1) tegangan VCC - 3.3V-5V 2) GND - GND 3) antarmuka output digital DO-board (0 dan 1) 4) Antarmuka output analog AO - board

Dalam pembuatan alat ini masih menggunakan flame sensor dengan jangkauan jarak maksimal hanya 100 cm. Jika ingin diterapkan dalam kamar hotel secara langsung bisa menggunakan sensor UVTron dapat mendeteksi sumber api pada jarak jangkauan 3 cm – 300 cm dan jangkauan sudut sensor UVTron sekitar 1800 tanpa menggunakan pelindung. Bentuk sensor Api IR *Infrared* seperti pada gambar 2.8.

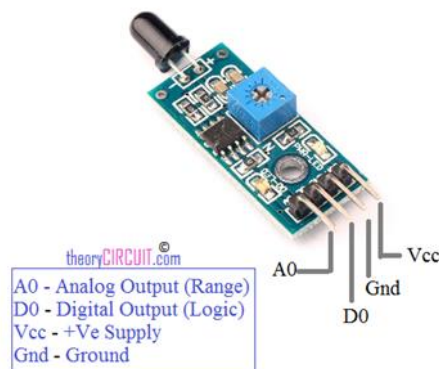


Gambar 2.8. Sensor Api

Berikut konfigurasi pin sensor api IR 4 kaki :

- VCC - tegangan 3.3V-5V

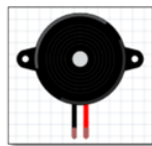
- GND - GND
- D0 antarmuka keluaran digital (0 dan 1)
- A0 antarmuka keluaran analog AO-board seperti pada gambar 2.9. di bawah ini :



Gambar 2.9. Pin Sensor Api IR

2.1.5 Buzzer

Buzzer Listrik adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Jenis Buzzer yang sering ditemukan dan digunakan adalah Buzzer yang berjenis Piezoelectric, hal ini dikarenakan Buzzer Piezoelectric memiliki berbagai kelebihan seperti lebih murah, relatif lebih ringan dan lebih mudah dalam menggabungkannya ke Rangkaian Elektronika lainnya. Buzzer yang termasuk dalam keluarga Transduser ini juga sering disebut dengan Beeper. Bentuk dari buzzer dapat dilihat pada gambar 2.10. seperti dibawah ini :

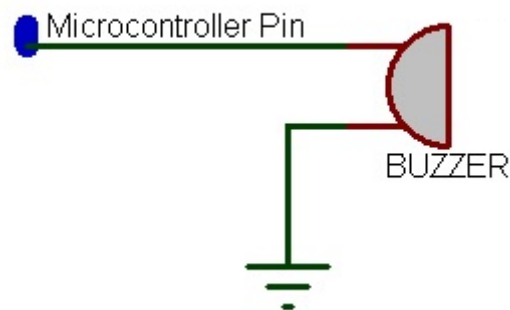


Gambar 2.10. Buzzer

Terlihat pada gambar 2.10 bahwa buzzer merupakan komponen elektronika yang tergolong transduser. Sederhananya buzzer mempunyai 2 buah kaki yaitu positive dan negative. Untuk menggunakannya secara sederhana kita bisa memberi

tegangan positive dan negative 3 - 12V. Cara Kerja Buzzer pada saat aliran listrik atau tegangan listrik yang mengalir ke rangkaian yang menggunakan piezoelectric tersebut. Piezo buzzer dapat bekerja dengan baik dalam menghasilkan frekwensi di kisaran 1 - 6 kHz hingga 100 kHz.

Pin dari buzzer hanya ada 2 buah yaitu positif dan negatif. Positif bisa dihubungkan ke pin digital atau Sumber tegangan NodeMCU yang ditandai dengan lambang + di buzzer serta kaki negatif yang dihubungkan ke Ground NodeMCU. Bentuk pin buzzer seperti pada gambar 2.11. di bawah ini.



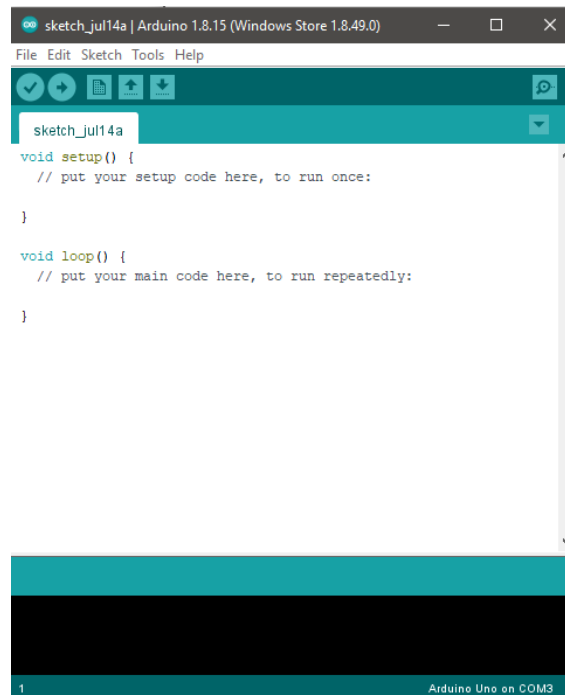
Gambar 2.11. Pin Buzzer

2.1.6 Arduino IDE

Arduino Integrated Development Environment (IDE) adalah cross-platform aplikasi (untuk Windows , MacOS , Linux) yang ditulis dalam fungsi dari C dan C ++. Ini digunakan untuk menulis dan mengunggah program ke papan Arduino yang kompatibel, tetapi juga, dengan bantuan core pihak ketiga, papan pengembangan vendor lainnya.

Kode sumber untuk IDE dirilis di bawah GNU General Public License , versi 2. Arduino IDE mendukung bahasa C dan C ++ menggunakan aturan khusus penataan kode. Arduino IDE memasok perpustakaan perangkat lunak dari proyek Pengkabelan , yang menyediakan banyak prosedur input dan output umum. Dengan semakin populernya Arduino sebagai platform perangkat lunak, vendor lain mulai menerapkan kompiler & alat (core) sumber terbuka khusus yang dapat membuat dan mengunggah sketsa ke NodeMCU lain yang tidak didukung oleh jalur

NodeMCU resmi Arduino. Untuk menambahkan development *software* lain di arduino IDE berada pada bagian Tools – Boards Manager dengan menginstall board yang akan digunakan antara lain beberapa pilihan esp8266, esp32, ATmega284, ATmega32 dan masih banyak lainnya. Tampilan Arduino IDE dapat dilihat seperti pada gambar 2.12. dibawah ini



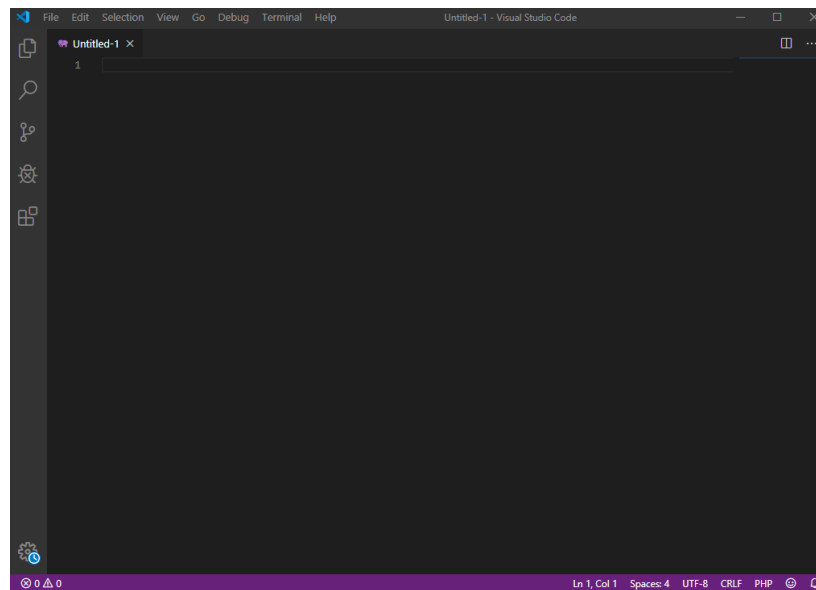
Gambar 2.12. Tampilan Arduino IDE

Tampilan diatas adalah tampilan tempat menulis kode program dimana pada awal tiap membuka Arduino IDE akan tampil dua fungsi yaitu *void setup* dan *void loop*. Void setup adalah fungsi yang dipanggil ketika *sketch* atau program dimulai dan hanya akan berjalan sekali saja setelah setiap *powerUp* atau ketika board Arduino *reset*. Void setup digunakan untuk mendeklarasikan variable (int, char, long dsb), mode pin yang digunakan (*INPUT* atau *OUTPUT*), memulai menggunakan *libraries*, sedangkan fungsi void loop() dijalankan setelah fungsi setup() sudah selesai dijalankan, void loop() bertujuan untuk mengeksekusi dan menjalankan program yang sudah dibuat.

2.1.7 Text Editor

Text editor adalah *software* aplikasi atau suatu program computer yang memungkinkan pengguna untuk membuat, mengubah atau mengedit *file* teks yang ada berupa *plain text*. *Text editor* ini sebenarnya bisa digunakan untuk membuat

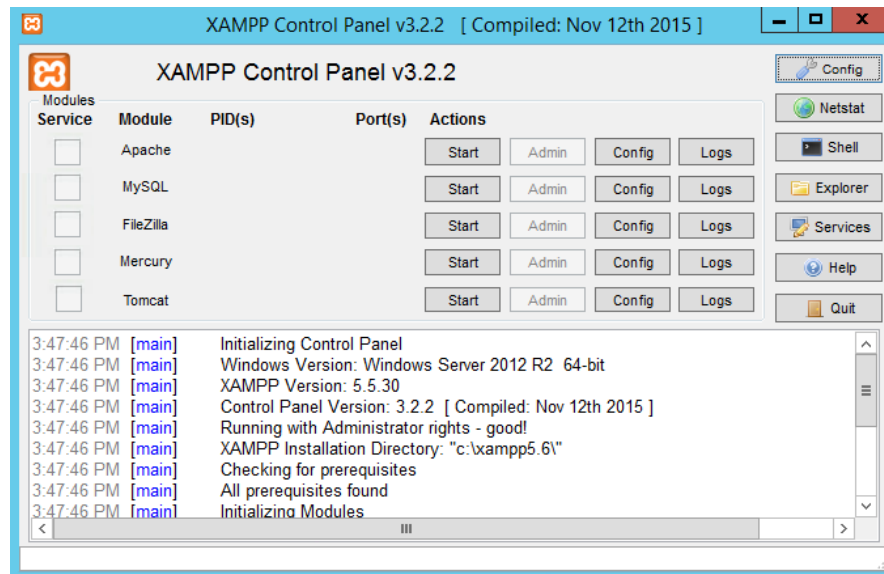
program-program computer dan mengedit *source code* dari bahasa pemrograman. Selain itu, text editor juga bisa dimanfaatkan untuk membuat halaman *web* atau *template web design* dan juga membuat aplikasi tertentu. *Software* aplikasi satu ini memang secara umum ditujukan untuk mempermudah aktivitas pemrograman, tampilan visualnya terdapat pada gambar 2.13.



Gambar 2.13. Tampilan Visual Studio Code

2.1.8 XAMPP

XAMPP adalah perangkat lunak (*free software*) bebas, yang mendukung untuk banyak sistem operasi, yang merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsi XAMPP sendiri adalah sebagai server yang berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri beberapa program antara lain Apache HTTP Server, MySQL database, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl, berikut tampilan terminal XAMPP pada gambar 2.14.



Gambar 2.14. Tampilan terminal XAMPP

2.1.9 Java Script

JavaScript adalah bahasa script yang dikembangkan oleh Netscape untuk membuat dokumen yang dinamis. JavaScript merupakan bahasa script sederhana yang mempunyai kesamaan dengan bahasa C. JavaScript juga dikenal sebagai sebuah kode pemrograman berorientasi objek (*Object Oriented Programming*) disingkat OOP. JavaScript memiliki keistimewaan untuk ditambahkan pada kode HTML dan membuat dokumen menjadi lebih interaktif. Untuk mulai menggunakan JavaScript, ada beberapa hal yang dibutuhkan perancang wb, yaitu:

1. Perancang harus mengetahui bagaimana menggunakan HTML dan mengedit dokumen HTML
2. Perancang harus menggunakan browser yang mendukung pemrograman JavaScript, misalnya Netscape versi 3 atau di atasnya, Internet Explorer versi 4 atau di atasnya
3. Meskipun penguasaan bahasa pemrograman tidak menjadi hal yang utama, tetapi dengan mengetahui dan menguasai salah satu bahasa pemrograman akan sangat membantu dalam mempelajari JavaScript.

Pemakaian JavaScript dalam pembuatan web adalah dengan memasukkannya dalam HTML. JavaScript sebagai bahasa pemrograman untuk client dan server memiliki beberapa elemen, yaitu:

1. Kata kunci (*keyword*), *statement*, *syntax* dan *grammar*.
2. Aturan berekspresi, *variable* dan literal.
3. Objek dan fungsi *built-in*

Sebagaimana dengan bahasa pemrograman, JavaScript memiliki aturan dasar dan format sendiri. JavaScript mampu melakukan fungsi secara otomatis untuk menghitung dan membuat web lebih interaktif. Agar browser mengenali statemen-statement JavaScript maka digunakan *tag script*. Gambar logo JavaScript dapat dilihat pada gambar 2.15.



Gambar 2.15. JavaScript

2.1.10 MySql

MySQL adalah sebuah database management system (manajemen basis data) menggunakan perintah dasar SQL (Structured Query Language) yang cukup terkenal. Database management system (DBMS) MySQL multi pengguna dan multi alur.

MySQL adalah DBMS yang open source dengan dua bentuk lisensi, yaitu Free Software (perangkat lunak bebas) dan Shareware (perangkat lunak berpemilik yang penggunaannya terbatas). Jadi MySQL adalah database server yang gratis

dengan lisensi GNU *General Public License* (GPL) sehingga dapat Anda pakai untuk keperluan pribadi atau komersil tanpa harus membayar lisensi yang ada. Seperti yang sudah disinggung di atas, MySQL masuk ke dalam jenis RDBMS (*Relational Database Management System*). Maka dari itu, istilah semacam baris, kolom, tabel, dipakai pada MySQL. Contohnya di dalam MySQL sebuah database terdapat satu atau beberapa table.

MySQL adalah salah satu sistem manajemen database yang biasa digunakan untuk mengelola data berupa username, password, font, URL, dan sejenisnya.

SQL sendiri merupakan suatu bahasa yang dipakai di dalam pengambilan data pada relational database atau database yang terstruktur. Jadi MySQL adalah database management system yang menggunakan bahasa SQL sebagai bahasa penghubung antara perangkat lunak aplikasi dengan database server. Gambar logo MySQL dapat dilihat pada gambar 2.16.

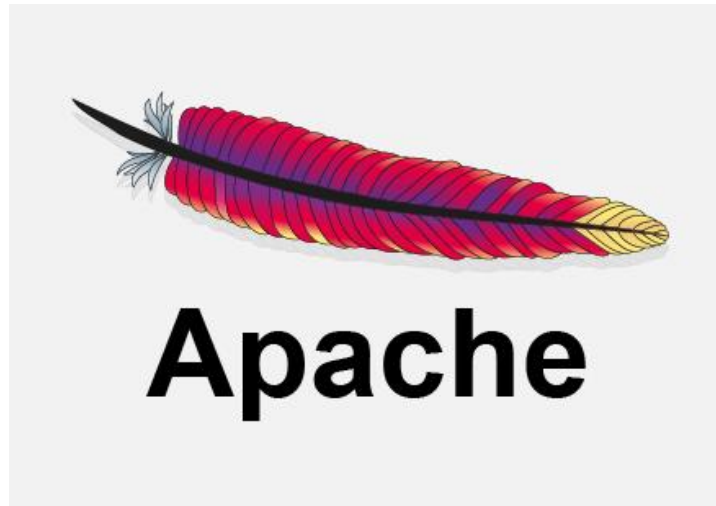


Gambar 2.16. MySQL

2.1.11 Apache

Apache adalah *software* web server yang gratis dan bersifat *open source*. Apache tidak hadir dalam bentuk server fisik, melainkan *software* yang menjalankan sebuah server. Fungsinya adalah membuat koneksi antara server dan browser milik visitor *website* (Firefox, Google Chrome, Safari, dan lain-lain) sembari mengirimkan file bolak-balik (antara klien-server). Apache merupakan

software lintas platform, dan karena itulah server ini dapat berfungsi baik di server Unix maupun server Windows. Gambar logo Apache dapat dilihat pada gambar 2.17.



Gambar 2.17. Apache

2.1.12. Telegram

Telegram adalah sebuah aplikasi layanan pengirim pesan instan multiplatform berbasis awan yang bersifat gratis dan nirlaba. Klien Telegram tersedia untuk perangkat telepon seluler (Android, iOS, Windows Phone, Ubuntu Touch) dan sistem perangkat komputer (Windows, OS X, Linux). Para pengguna dapat mengirim pesan dan bertukar foto, video, stiker, audio, dan tipe berkas lainnya. Telegram juga menyediakan pengiriman pesan enkripsi ujung-ke-ujung opsional. Penggunaan telegram pada proyek akhir ini adalah sebagai media penerimaan notifikasi informasi, digunakannya telegram pada proyek akhir ini karena API dari telegram ini memungkinkan siapa saja untuk membuat bot yang akan membalas semua penggunaannya jika mengirimkan pesan perintah yang dapat diterima oleh Bot tersebut. Gambar logo telegram dapat dilihat pada gambar 2.18. dibawah ini.



Gambar 2.18 Logo Aplikasi Telegram

2.2 Tinjauan Pustaka

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk membuat sistem pendeteksi alarm kebakaran seperti yang ditulis dalam sebuah artikel jurnal penelitian oleh Haris Odi Rizaldi, dkk, 2018, dari Jurusan Teknik Elektro, Dosen Fakultas Teknik, Universitas Islam Kediri, Kediri dengan judul Prototipe Sistem Peringatan Dini Kebakaran Menggunakan Hybrid Sensor Api Dan Mq-2 Berbasis IOT. Penelitian tersebut menggunakan aplikasi Thingspeak sebagai media notifikasi ketika alat mendeteksi adanya kebakaran.

Alat deteksi kebakaran akan mendeteksi asap dengan nilai ADC dan api dengan nilai 0 yang berarti ada api lalu data tersebut akan dikirim ke *web Thing speak* secara realtime. Dari hasil pembacaan sensor yang dikirim ke *web Thingspeak* akan dikirimkan ke handphone berupa notifikasi beserta data pengukuran sensor sesuai nilai yang didapat dalam pembacaan sensor.

Penelitian yang kedua dari Muhammad Imamuddin dan Zulwisli Zulwisli dengan judul “SISTEM ALARM DAN MONITORING KEBAKARAN RUMAH BERBASIS NODEMCU DENGAN KOMUNIKASI ANDROID” yang membahas sistem deteksi dini kebakaran di rumah.

