

## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Pada penelitian ini penulis melakukan observasi terhadap penelitian terdahulu dengan melihat beberapa jurnal yang telah diterbitkan. Penelitian merujuk pada jurnal yang telah diterbitkan sebagai bahan pertimbangan untuk melihat permasalahan dengan metode yang akan digunakan serta output penelitian.

1. Pada penelitian pertama, merancang prototipe sistem pemadam kebakaran otomatis berbasis mikrokontroler ATmega328P yang dapat memberikan peringatan dini melalui SMS (*Short Message Service*) melalui jaringan seluler. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ATmega328P, sensor suhu, sensor asap, dan modul GSM SIM900. Penelitian ini menghasilkan tampilan data suhu yang ditampilkan pada LCD (Liquid Crystal Display). Indikator kebakaran adalah deteksi asap atau suhu yang melebihi 40°C. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat mengirimkan informasi ke nomor telepon yang dituju dan pada saat bersamaan mengaktifkan pompa air untuk memadamkan api[3].
2. Pada penelitian kedua, merancang alat pendeteksi kebakaran menggunakan sensor asap MQ-9 dan sensor suhu. Alat yang dihasilkan adalah Perangkat chip mikrokontroller dan perangkat input berupa sensor suhu dan sensor asap akan dapat bekerja dengan baik berupa output sesuai yang diharapkan apabila perangkat tersebut diberikan listing program yang benar dan proses download listing program dari komputer ke chip mikrokontroller dapat berjalan dengan sukses. Sensor suhu pada *prototype* alat pendeteksi kebakaran dapat bekerja dengan baik apabila diberikan perlakuan suhu diatas >350. Sensor Asap pada *prototype* alat pendeteksi kebakaran dapat bekerja dengan baik apabila diberikan perlakuan asap diatas >400 ppm[4].
3. Pada penelitian ketiga, merancang alat pendeteksi kebakaran dengan sensor DHT22, sensor MQ5, MQ9, sensor *flame*, rangkaian wifi, rangkaian LCD, rangkaian alarm, dan rangkaian penunjang dalam optimalisasi fungsi prototipe telah berfungsi dengan baik. Hasil pengujian rangkaian sensor DHT22 menunjukkan bahwa nilai keluaran berupa suhu dan kelembaban yang terbaca pada saat kebakaran. Sedangkan pada sensor MQ5 dan MQ9 bergantung pada

banyaknya gas pada sensor dan intensitas api pada gedung saat terjadinya kebakaran. Adapun nilai keluaran dari sensor-sensor tersebut ditampilkan pada LCD, sehingga memudahkan dalam mengirim notifikasi ke *smartphone* dinas pemadam kebakaran. Beberapa saran dari penelitian ini adalah penambahan beberapa sensor yang dapat terhubung ke sprinkler dan juga notifikasi disertai dengan *share location* dari tempat kejadian kebakaran, sehingga dinas pemadam kebakaran akan lebih cepat menuju lokasi kebakaran[5].

4. Pada penelitian keempat, merancang *prototype* alat pendeteksi kebakaran berbasis *internet of things* dengan *flame* sensor, sensor MQ-2, SIM800L V2. Hasil dari penelitian ini adalah dari 5 kali percobaan dengan titik yang berbeda dengan jarak  $\pm 25$  cm, responsifitas *flame* sensor semakin besar api yang diuji maka tingkat ke sensitifitasan akan semakin meningkat. Responsifitas sensor untuk melakukan pendeteksian asap dengan jarak maksimal terhadap sumber asap dalam penelitian ini yaitu 25 cm membutuhkan waktu 10,2 detik ini menunjukkan penempatan sensor pada jarak 25 cm terhadap sumber masih aman. Semakin banyak dan tebal asap yang dihasilkan objek yang diuji maka jangkauan sensor MQ-2 akan semakin jauh, berarti *prototype* berjalan sesuai program yang telah di rancang. SIM800L V2 aktif untuk melakukan panggilan berupa *miscall* dan menampilkan data berupa tulisan "Kebakaran Terjadi!" pada *Short Message Service* (SMS) di handphone, Komponen ini dijadikan sebagai komponen pemberitahuan secara *realtime* kepada pengguna kendaraan[6].
5. Pada penelitian kelima, Sistem pendeteksi kebakaran ini menggunakan tiga sensor yang berfungsi untuk mendeteksi adanya asap, api dan suhu, serta menggunakan NodeMCU sebagai mikrokontroler yang berfungsi untuk memproses data masukan dari ketiga sensor. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan informasi melalui aplikasi telegram jika terdeteksi adanya asap, api, dan suhu ruangan yang tinggi. Sistem juga melakukan pencegahan awal kebakaran dengan menyemprotkan air ke tempat terpasangnya sistem ini[7].
6. Pada penelitian ini merancang purwarupa sistem pencegah kebakaran pada ruangan yang menggunakan sensor MQ-2 untuk mendeteksi kadar asap, 3 buah sensor api untuk mendeteksi nilai api dan kamera thermal AMG8833 yang sangat sensitif untuk mengukur

suhu dibandingkan sensor lainnya. Sistem ini juga dapat memantau kondisi ruangan secara *realtime*, riwayat data kondisi ruangan, serta pemberitahuan bahaya kebakaran melalui *user interface* yang dapat diakses dengan jaringan lokal.

## 2.2 Kebakaran Dalam Ruangan

Kebakaran adalah sebuah bencana yang bersumber dari api yang berasal dari kelalaian manusia atau gejala alam. Kebakaran bersumber dari api kecil yang sulit dikendalikan dan lama kelamaan menghanguskan benda benda disekitarnya[8]. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI), kebakaran adalah sebuah fenomena yang terjadi ketika suatu bahan mencapai temperatur kritis dan bereaksi secara kimia dengan oksigen (Sebagai contoh) yang menghasilkan panas,nyala api, cahaya, asap, uap air, karbon monoksida, karbondioksida, atau produk dan efek lain. Nilai <200 PPM mengindikasikan tidak adanya asap pada ruangan, 200-300 PPM mengindikasikan adanya asap tipis pada ruangan dan >300 PPM mengindikasikan terdapat asap tebal pada ruangan[9]. Suhu normal pada ruangan yang tidak terdapat api <40°C, jika >40°C maka terdapat peningkatan suhu yang berkemungkinan menimbulkan nyala api[1].

## 2.3 Arduino IDE

Arduino IDE adalah software yang digunakan untuk membuat sketch pemrograman atau dengan kata lain arduino IDE sebagai media untuk pemrograman pada board yang ingin diprogram. Arduino IDE ini berguna untuk mengedit, membuat, meng-upload ke board yang ditentukan, dan meng-coding 4 program tertentu. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA, yang dilengkapi dengan *library* C/C++(wiring), yang membuat operasi i nput/output lebih mudah[10], Gambar 2.1 merupakan gambar Arduino IDE.



Gambar 2. 1 Arduino IDE

## 2.4 Visual Studio Code

Menurut Ummy Gusti Salamah (2021:1) Visual Studio Code (VS Code) ini adalah sebuah teks editor ringan dan handal yang dibuat oleh Microsoft untuk sistem operasi multiplatform, artinya tersedia juga untuk versi Linux, Mac, dan Windows. Teks editor ini secara langsung mendukung bahasa pemrograman JavaScript, Typescript, dan Node.js, serta bahasa pemrograman lainnya dengan bantuan plugin yang dapat dipasang via marketplace Visual Studio Code (seperti C++, C#, Python, Go, Java, dst)[11]. Gambar 2.2 merupakan gambar visual studio code.



Gambar 2. 2 Visual Studio Code

## 2.5 MySQL

MySQL adalah sebuah *database management system* yang menggunakan perintah dasar SQL (Structured Query Language). 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 dipakai untuk keperluan pribadi atau komersil tanpa harus membayar lisensi yang ada. SQL 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* [11]. Gambar 2.3 merupakan gambar MySQL.



Gambar 2. 3 MySQL

## 2.6 ESP32

Mikrokontroler ESP32 merupakan mikrokontroler SoC (System on Chip) terpadu dengan dilengkapi WiFi 802.11 b/g/n, Bluetooth versi 4.2, dan berbagai peripheral. ESP32 adalah chip yang cukup lengkap, terdapat prosesor, penyimpanan dan akses pada GPIO (General Purpose Input Output). ESP32 bisa digunakan untuk rangkaian pengganti pada Arduino, ESP32 memiliki kemampuan untuk mendukung terkoneksi ke Wi-Fi secara langsung (Agus Wagyana, 2019)[12]. Gambar 2.4 merupakan gambar ESP32.



Gambar 2. 4 ESP32

## 2.7 Pompa DC

Pompa adalah peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi atau untuk mengalirkan cairan dari daerah bertekanan rendah ke daerah yang bertekanan tinggi dan juga sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpipaan[13]. Gambar 2.5 merupakan gambar pompa dc.



Gambar 2. 5 Pompa DC

## 2.8 Sensor MQ-2

Sensor MQ2 Sensor MQ-2 adalah salah satu sensor yang sensitif terhadap asap rokok. Bahan utama sensor ini adalah SnO<sub>2</sub> dengan konduktifitas rendah pada udara bersih. Jika terdapat kebocoran gas

konduktifitas sensor menjadi lebih tinggi, setiap kenaikan konsentrasi gas maka konduktifitas sensor juga naik. MQ-2 sensitif terhadap gas LPG, Propana, Hidrogen, Karbon Monoksida, Metana dan Alkohol serta gas mudah terbakar diudara lainnya[14]. Gambar 2.6 merupakan gambar sensor MQ-2.



Gambar 2. 6 MQ-2

## 2.9 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara, buzzer terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan 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[15]. Gambar 2.7 merupakan gambar buzzer.



Gambar 2. 7 Buzzer

### 2.10 Kipas DC

Kipas dipergunakan untuk menghasilkan angin. Fungsi yang umum adalah untuk pendingin udara, penyegar udara, ventilasi (*exhaust fan*), pengering (umumnya memakai komponen penghasil panas). Perkembangan kipas angin semakin bervariasi baik dari segi ukuran, penempatan posisi, serta fungsi[16]. Gambar 2.8 merupakan gambar kipas dc.



Gambar 2. 8 Kipas DC

### 2.11 Modul Relay

Relay adalah komponen elektronik berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya, ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali keposisi semula dan kontak saklar kembali terbuka[17]. Gambar 2.9 merupakan gambar relay modul 2 channel[16].



Gambar 2. 9 Relay Modul

### 2.12 Sensor AMG8833 Thermal Camera

IR Thermal Camera merupakan perangkat sensor non – kontak yang dapat mendeteksi energi panas atau inframerah dan mengubahnya menjadi energi listrik atau sinyal elektronik, yang kemudian dapat diproses sehingga menghasilkan gambar thermal. Selain menghasilkan gambar thermal, sinyal elektronik tersebut juga dapat digunakan untuk perhitungan atau pengukuran suhu. AMG8833 adalah salah satu jenis sensor IR thermal camera yang memiliki pixel 8x8 array sensor thermal buatan Panasonic[18]. Gambar 2.10 merupakan gambar *thermal cam* AMG8833.



Gambar 2. 10 *Thermal Cam* AMG8833

### 2.13 Modul Stepdown LM2596

Module Regulator LM 2596 adalah rangkaian modul konverter DC / DC dengan frekuensi tetap 150 kHz fixed-voltage (PWM step-down) menggunakan IC Regulator LM2596, yang mampu menggerakkan beban 5A dengan efisiensi tinggi, derek rendah dan regulasi garis dan beban yang sangat baik. Membutuhkan jumlah minimum komponen eksternal, regulator mudah digunakan dan termasuk kompensasi frekuensi internal dan osilator frekuensi tetap[19]. Gambar 2.11 merupakan modul stepdown LM2596[18].



Gambar 2. 11 Modul Stepdown LM259



### 2.14 Power Supply 12V 5A

Catu daya (*power supply*) adalah sebuah perangkat yang memasok listrik energi untuk satu atau lebih beban listrik. Catu daya menjadi bagian yang penting dalam elektronika yang berfungsi sebagai sumber tenaga listrik misalnya pada baterai atau *accu*. Pada dasarnya *power supply* ini mempunyai konstruksi rangkaian yang hampir sama yaitu terdiri dari trafo, penyearah, dan penghalus tegangan[20]. Gambar 2.12 merupakan gambar power supply 12V 5A.



Gambar 2. 12 Power Supply 12 V 5 A

### 2.15 Arduino Uno

Arduino Uno adalah arduino board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah 16 MHz osilator kristal, sebuah koneksi USB, sebuah tombol reset. Arduino Uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroler[19]. Gambar 2.13 merupakan gambar Arduino Uno[18].



Gambar 2. 13 Arduino Uno

### 2.16 LCD TFT ST7735S

LCD adalah display elektronik yang dibentuk dengan teknologi CMOS logic yang bekerja tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada disekelilingnya. LCD yang akan digunakan adalah LCD dengan model seri TFT LCD ST7735S[20]. Gambar 2.14 merupakan gambar LCD TFT ST7735S.



Gambar 2. 14 LCD TFT ST7735S

### 2.17 Sensor Api

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 mendeteksi kondisi nyala api. Sensor ini sering juga digunakan untuk mendeteksi api pada ruangan di perkantoran, apartemen, maupun di perhotelan. Suhu normal pembacaan normal sensor ini yaitu pada 25 – 85°C dengan besar sudut pembacaan pada 60°[22]. Gambar 2,15 merupakan gambar sensor api.



Gambar 2. 15 Sensor Api

### 2.18 Push Button

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 button 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[23]. Gambar 2.16 merupakan gambar push button.



Gambar 2. 16 Push Button

### 2.19 Switch

Merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk memutus dan mengalirkan sumber listrik ke komponen lainnya. Jika switch dalam kondisi off dan sudah mendapatkan sumber listrik maka komponen lain akan terhalang oleh switch, ketika switch dalam kondisi on maka sumber listrik akan terhubung dengan komponen lain. Gambar 2.17 merupakan gambar switch.



Gambar 2. 17 Switch

### 2.20 Ultrasonik HC-SR04

Sensor HC-SR04 adalah sensor ultrasonik. Sensor ultrasonik adalah sensor yang berfungsi untuk merubah besaran fisis

(suara) menjadi besaran listrik maupun sebaliknya yang dikonversi menjadi jarak. Konsep dasar dari sensor ini yaitu memanfaatkan prinsip pemantulan gelombang suara yang dapat diaplikasikan untuk menghitung jarak benda dengan frekuensi yang ditentukan sesuai dengan sumber oscilator. Disebut sebagai sensor ultrasonic dikarenakan sensor ini mengaplikasikan gelombang ultrasonik sebagai transduser yang memiliki frekuensi tinggi yaitu pada kisaran 20 kHz[24]. Gambar 2.18 merupakan gambar sensor ultrasonik HC-SR04.



Gambar 2. 18 Ultrasonik HC-SR04