

BAB II

LANDASAN TEORI

Untuk mendukung penelitian ini, penulis melakukan pendekatan teoritis melalui beberapa literatur yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan. Beberapa tinjauan pustaka pada penelitian ini antara lain.

II.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian terkait, dituliskan oleh Tatik Juwariyah dkk. (2018) dengan judul “Perancangan Sistem Deteksi Dini Pencegah Kebakaran Rumah Berbasis IOT”. Penulis telah membuat sebuah alat pendeteksi kebakaran dengan menggunakan sensor gas (MQ-6), sensor api, ESP8266 dengan menggunakan Mikrokontroler ATmega2560 berbasis IOT (Internet of Things) dimana alat ini akan mengirimkan sinyal pada aplikasi Blynk di smartphon. Namun, dalam penelitian ini hanya mendeteksi pada kebocoran gas dengan pengujian menggunakan gas LPG dan sensor api pada penelitian ini kurang sensitif terhadap api yang berwarna biru sebab sensor api bekerja seperti sensor infrarek yaitu membaca gelombang warna sehingga hanya dapat mendeteksi api jika api sudah berwarna kuning hingga jingga dan hanya mampu mendeteksi cahaya api dengan rentan panjang gelombang 570-620 nm.

Penelitian berikutnya adalah penelitian yang ditulis oleh Sofyan dkk. (2019) dengan judul “Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Ruangan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Berbasis Internet Of Things”. Pada penelitian ini penulis merancang sebuah alat kebakaran yang terdiri dari sensor asap, sensor api, sensor suhu, arduino, buzzer, esp8266 dan router simcard, aplikasi android sebagai aplikasi yang

digunakan untuk menampilkan informasi. Namun, dalam penelitian ini sensor api yang digunakan masih terpengaruhi oleh cahaya yang dihasilkan oleh lampu pijar, serta buzzer akan berbunyi hanya jika suhu diatas 50°C, api diatas jarak 40 nm, dan asap diatas 300 ppm.

Penelitian berikutnya ditulis oleh Haris Isyanto dkk. (2020) yang judul “Perancangan IOT Deteksi Dini Kebakaran Dengan Notifikasi Telepon Dan Share Location”. Didalam penelitian ini penulis menciptakan alat pendeteksi kebakaran dengan menggunakan alat berupa NodeMCU ESP8266, Sensor Api, Sensor Asap (MQ-7), Sensor Suhu DS18B20. Namun, dalam penelitian ini output yang dihasilkan berupa panggilan telepon dan mengirimkan email lokasi langsung ke pemadam kebakaran dan sensor api yang digunakan dipengaruhi oleh jarak api serta intensitas cahaya serta dalam penelitian ini dalam pengiriman sinyal telepon dan email lokasi ke petugas kebakaran dipengaruhi oleh sinyal yang didapat oleh alat.

Penelitian berikutnya ditulis oleh Widyatmoko Putra Bahari dkk. (2019) dengan judul “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis Internet Of Things (IOT)”. Didalam penelitian ini penulis membuat sebuah alat pemadam kebakaran dengan menggunakan alat berupa Sensor IR Flame, Buzzer, Arduino Uno, NodeMCU V3, Modul Relay, dan Pompa Air Mini 3-6 V. Namun dalam penelitian ini dibutuhkannya 2 sensor IR Flame dalam 1 ruangan agar dapat mendeteksi api dengan baik serta output yang diberikan dalam penelitian ini berupa pemberitahuan melalui aplikasi Telegram kepada Petugas Kebakaran.

II.2. Perancangan

Perancangan yaitu penentuan proses dan data yang diperlukan untuk sistem baru. perancangan ini bertujuan untuk memberikan gambaran terhadap rancangan bangun sebagai panduan bagi programmer dalam mengembangkan aplikasi yang akan dibuat.

II.3. Implementasi

Implementasi adalah suatu pelaksanaan terhadap suatu rencana yang telah dibuat dengan matang dan terperinci. Secara sederhana implementasi bisa di artikan pelaksanaan atau penerapan (KBBI). Sedangkan menurut Budi Winarno, definisi implementasi adalah suatu tindakan yang harus dilaksanaka oleh beberapa orang yang telah ditunjuk untuk menyelesaikan suatu tujuan yang telah ditentukan sebelumnya.

II.4. Kebakaran

Kebakaran adalah suatu keadaan darurat yang disebabkan karena terjadinya kebakaran/ledakan di berbagai tempat yang dapat membahayakan jiwa manusia, harta-benda, dan lingkungan.(sofyan dkk, 2019) Ancaman bahaya kebakaran tergantung dari terkendali atau tidaknya api yang menyala. Oleh sebab itu dikatakan, bahwa bahaya kebakaran adalah bahaya yang ditimbulkan oleh adanya api yang tidak terkendali dan dapat mengancam keselamatan jiwa maupun harta benda.(Haris Isyanto dkk, 2020)

II.5. Dasar Sistem Kendali

Sistem kontrol atau kendali (control system) adalah sebuah alat atau sekumpulan alat yang dapat digunakan untuk mengendalikan, memerintah, serta mengatur keadaan

dari suatu sistem. Sedangkan menurut teknik mekatronika alat kendali merupakan suatu peralatan yang digunakan untuk mengatur fungsi dari mesin agar dapat berjalan sesuai dengan keinginan.

II.6. Android

Android merupakan sebuah sistem operasi untuk smartphone dan tablet PC. Sistem operasi merupakan penghubung antara device dan penggunanya, agar pengguna dapat menjalankan aplikasi-aplikasi yang terdapat pada device. Android bersifat open source karena source code yang terdapat pada sistem operasi dapat dilihat, di-download dan dimodifikasi sesuai kebutuhan.

II.7. Aplikasi Blynk

Seiring berkembangnya teknologi IoT (*Internet of Things*), muncul banyaknya platform-platform yang ddirancang untuk mempermudah aksesnya, seperti aplikasi Blynk yang dibuat pada tahun 2015, yang dirancang khusus untuk OS dan IOS yang memiliki fungsi untuk menjembatani koneksi internet dengan perangkat mikrokontroler seperti Arduino, NodeMCU atau Mini CPU seperti Raspberry Pi. Aplikasi ini dapat menampilkan data sensor, menyimpan dan mevisualisaikan, dan lain-lain .(Tatik Juwariyah dkk, 2018)

```

/* www.nyebarilmu.com */
#include <ESP8266WiFi.h>
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

//cek email dan copy paste kan disini
char auth[] = "8719ce5c040a4bd88b8d6698bbd515e5";

//isikan nama wifi dan passwordnya
char ssid[] = "Blok21noi2";
char pass[] = "Komponen08";

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
}

void loop()
{
  Blynk.run();
}

```

Gambar 2.1 Source Code Aplikasi Blynk

(sumber : <https://www.nyebarilmu.com/mengenal-aplikasi-blynk-untuk-fungsi-iot/>)

II.8. IOT (*Internet Of Things*)

Secara umum internet of things merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus sehingga memungkinkan pengendalian, komunikasi agar dapat terhubung dengan perangkat keras, dapat berbagi data dan memvirtualisasikan segala hal ke dalam bentuk internet, melalui jaringan internet atau M2M (machine to machine) atau IoT (Internet Of Things) adalah segala sesuatu tentang obyek yang terkoneksi dengan Internet. (Haris Isyanto dkk, 2020)

II.9. Mikrokontroler

Mikrokontroller merupakan suatu IC (Integrated Circuit) yang mempunyai kepadatan yang sangat tinggi dimana semua bagian yang diperlukan untuk suatu kontroler sudah dikemas dalam satu keping, yang terdiri dari CPU, RAM, I/O, Serial & Parallel , EEPROM/EPROM/PROM/ROM, dan Timer, Interrupt Controller.

Sehingga mikrokontroler dapat diartikan sebagai suatu alat elektronika digital yang memiliki masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler adalah dengan membaca dan menulis data yang diinput. Dengan kata lain Mikrokontroler merupakan chip yang berfungsi untuk mengendalikan perangkat elektronik. Umumnya mikrokontroler biasa disebut dengan “pengendali kecil” yang dapat mengendalikan komponen-komponen sebelumnya dengan bantuan komponen seperti IC TTL dan CMOS sehingga akhirnya dapat dikendalikan oleh mikrokontroler ini. (Joko Mulyono dkk, 2021)

II.10. Arduino Uno

Arduino Uno adalah rangkaian yang berasal dari perkembangan mikrokontroler berbasis ATmega328. Arduino Uno sendiri memiliki 14 kaki digital input / output, dimana 6 kaki digital diantaranya dapat digunakan sebagai sinyal PWM (Pulse Width Modulation) yang berfungsi untuk mengatur kecepatan perputaran motor. Arduino Uno memiliki 6 kaki analog input, kristal osilator dengan kecepatan jam 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah konektor listrik, 11 sebuah kaki header dari ICSP, dan sebuah tombol reset yang berfungsi untuk mengulang program. (Joko Mulyono dkk, 2021)



Gambar 2.2 Arduino Uno

(sumber: <https://www.aldyrazor.com/2020/04/arduino-uno-adalah.html>
/4/11/2021)

II.11. Node MCU ESP8266

NodeMCU Merupakan platform IoT yang bersifat opensource dan menggunakan script LUA untuk bahasa pemrogramannya. NodeMCU terdiri atas perangkat keras berupa System on Chip ESP8266 buatan Espressif System dan menggunakan bahasa pemrograman scripting LUA. NodeMCU merupakan modul yang berasal dari pengembangan dari modul platform IoT ESP8266 tipe ESP-12. Secara fungsi modul ini mirip dengan arduino, tetapi yang menjadi pembeda antara keduanya yaitu Node MCU ESP9266 dikhususkan untuk “Connected to Internet“. NodeMCU yang digunakan pada penelitian ini adalah versi 1.0 (official), adapun gambar NodeMCU Esp8266 Versi 1.0 sebagai berikut:

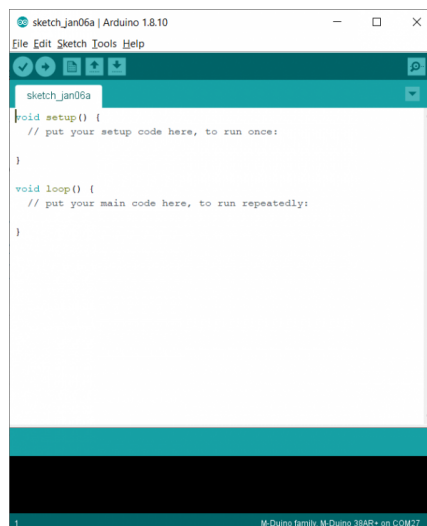


Gambar 2.3. Node MCU ESP8266

(sumber : <https://www.arduino.biz.id/2020/10/apa-yang-dimaksud-dengan-nodemcu-esp8266.html>)

II.12. Software Arduino IDE

Sketch IDE (Integrated Development Environment) Merupakan software yang dirancang untuk memenuhi penggunaan papan arduino dengan bahasa pemrograman sendiri. Pemrograman yang digunakan arduino merupakan bahasa pemrograman yang dirancang untuk lebih mudah dimengerti. Selain itu keunggulan pada software ini adalah tersedianya beberapa contoh pemrograman untuk sejumlah perangkat seperti blink, motor servo, LCD (Liquid Cristal Display), sensor ultrasonik dan lain sebagainya. Program yang telah dibuat dapat ditanam pada Arduino dengan menggunakan kabel USB dengan syarat tidak adanya kesalahan dalam penelitian programnya dan sudah terhubung. Proses tersebut sering disebut dengan proses upload. Berikut adalah tampilan arduino IDE :



Gambar 2.4. Tampilan Arduino IDE

(sumber : [http://www.arduino.cc /](http://www.arduino.cc/))

II.13. Sensor

Sensor adalah perangkat yang bertujuan untuk mendeteksi sesuatu dan mengirim informasi ke elektronik lain, Sensor biasanya selalu digunakan bersamaan dengan elektronik lainnya.

Sensor sering kali dipergunakan dalam objek sehari-hari seperti tombol lift sentuh-sensitif, pintu otomatis, lampu otomatis juga selain aplikasi yang tak terhitung banyaknya yang kebanyakan orang tidak pernah sadar.

Secara umum, karakteristik dari sensor, diantaranya yaitu:

1. Kepekaan

Kepekaan didefinisikan sebagai perubahan dalam respons output dibagi dengan perubahan dalam respons input. Sensor yang sangat sensitif akan memperlihatkan fluktuasi output yang lebih akurat sebagai hasil dari input yang diterima.

2. Linearitas

Pada sensor dengan output linear biasanya setiap perubahan input pada level atau keadaan apa pun dalam rentang tertentu akan menghasilkan perubahan output yang sama ketika sensor menerima input.

3. Jarak

Jarak adalah salah satu yang dapat menjadi perbedaan antara output terkecil dan terbesar yang dapat disediakan sensor, atau penerimaan input terkecil dan terbesar yang dapat dioperasikan dengan benar.

4. Waktu merespon

Waktu merespon didefinisikan sebagai waktu yang diperlukan untuk mengamati perubahan output sebagai akibat dari perubahan input misalnya, waktu respons termometer merkuri biasa dan waktu respons termometer digital.

5. Frekuensi respon

Frekuensi respon adalah rentang yang diterima sensor hingga input tetap relatif tinggi. Semakin besar respons frekuensi yang diterima, semakin baik kemampuan sistem untuk merespons berbagai input.

6. Keandalan

Untuk pengoprasian yang baik secara terus menerus, maka diperlukannya memilih sensor yang dapat diandalkan yang tahan lama.

7. Ketepatan

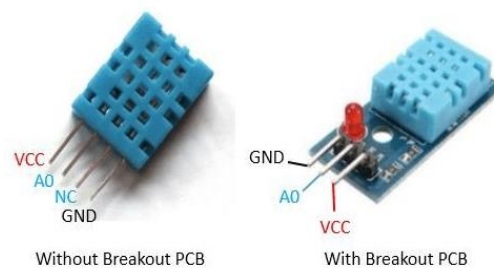
Untuk input yang diterima maka nilai output yang diharapkan terkait dengan seberapa dekat nilai output sensor dengan nilai input yang diterima.

Sensor juga diartikan dengan perangkat yang mendeteksi dan merespons beberapa jenis input dari lingkungan fisik berupa cahaya, panas, gerakan, kelembaban, tekanan dan lainnya.

II.14. Sensor DHT11

Sensor DHT 11 adalah sensor yang berfungsi untuk mendeteksi suhu dan kelembaban yang akan menghasilkan output tegangan analog yang akan diolah mikrokontroler. Kelebihan dari module sensor ini yaitu dari segi kualitas pembacaan data yang lebih responsif yang memiliki kecepatan dalam mendeteksi suhu dan kelembaban, dan data yang terbaca tidak mudah terinterferensi. Sensor DHT11 memiliki fitur yang dapat membaca suhu dan kelembaban yang cukup akurat.

Sensor ini sebenarnya memiliki 4 kaki pin sedangkan sensor DHT11 dengan breakout PCB yang terdapat hanya memiliki 3 kaki pin seperti gambar dibawah ini :



Gambar 2.5. Sensor DHT 11

(Sumber : <https://www.nyebarilmu.com/cara-mengakses-sensor-dht11/>)

Spesifikasi :

- Tegangan masukan : 5 Vdc
- Rentang temperatur : 0 sampai 50 ° C dengan rentan kesalahan ± 2 ° C
- Kelembaban : 20 sampai 90% RH dengan rentan error ± 5 % RH

II.15. Sensor Asap

Sensor MQ-2 merupakan sensor yang mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan output membaca sebagai tegangan analog. Sensor MQ-2 dapat diatur sensitifitasnya dengan memutar trimpot yang terdapat pada sensor ini. Sensor ini biasa dipergunakan untuk mendeteksi kebocoran gas. Gas yang dapat dideteksi diantaranya : LPG, i-butane, propane, methane ,alcohol, Hydrogen, smoke.(sofyan dkk, 2019)



1 = Output
2 = Vcc (positive voltage)
3 = Gnd

Gambar 2.5. Sensor Asap MQ2

(Sumber: [Mendeteksi Asap dengan Sensor MQ-2 dan Arduino – Saptaji.com](https://www.saptaji.com))

Spesifikasi sensor :

1. Catu daya pemanas : 5V AC/DC
2. Catu daya rangkaian : 5VDC
3. Range pengukuran :
 - a. 200 - 5000ppm untuk LPG, propane
 - b. 300 - 5000ppm untuk butane
 - c. 5000 - 20000ppm untuk methane
 - d. 300 - 5000ppm untuk Hidrogen

e. 100 - 2000ppm untuk alkohol

4. Luaran : analog (perubahan tegangan)

Sensor MQ-2 dapat mendeteksi konsentrasi gas, senyawa-senyawa yang mudah terbakar serta asap dan keluarannya berupa tegangan analog. Sensor ini dapat mengukur kadar gas dari 300 sampai 10.000 ppm. Dapat beroperasi pada suhu dari -20°C sampai 50°C dan mengkonsumsi arus kurang dari 150 mA pada 5V. (Moch. Rifai Syambara , 2019)

II.16. Sensor API

Flame Sensor merupakan perangkat elektronika yang dapat mendeteksi nyala api dengan panjang gelombang 760nm – 1100nm. Sensor nyala api ini beroperasi pada suhu -25 derajat -85 derajat. Dan jarak pembacaan antara sensor dan objek yang dideteksi tidak boleh terlalu dekat, untuk menghindari kerusakan sensor. Analog output (A0): Real-time sinyal tegangan output pada tahan panas. Dengan pin Analog Output ini bisa memperkirakan letak api karena pembacaan sensor ini yaitu 60 derajat. Dengan memasang sensor secara parallel, bisa memperkirakan kira – kira posisi api dimana, meskipun tidak terlalu akurat. Tegangan input untuk pin Analog adalah 5V dan jika menggunakan pin digital dapat menggunakan tegangan 3.3V.



Gambar 2.6. Sensor Api

(Sumber: pujiiswandi42.blogspot.co.id)

II.17. SENSOR PIR

Sensor PIR (Passive InfraRed) merupakan sebuah sensor yang diperuntukan untuk mendeteksi pergerakan yang terjadi di sekitar sensor. Sensor PIR dirancang untuk mendeteksi dengan membaca pancaran infra merah dengan panjang gelombang 8-14 mikrometer. Sensor ini biasanya diperuntukan untuk mendeteksi manusia dimana memiliki suhu badan dengan pancaran infra merah dengan panjang gelombang antara 9-10 mikrometer. Berikut merupakan gambar dari sensor PIR :



Gambar 2.7. Sensor Pir

(Sumber : <https://www.samrasyid.com/2020/12/pengertian-sensor-pir.html>)

Karakteristik Sensor PIR

Sensor PIR memiliki karakteristik sebagai berikut:

- Tegangan operasi 4.7 - 5 Volt
- Arus standby (tanpa beban) 300 μ A
- Suhu kerja antara -20°C - 50°C
- Jangkauan deteksi 5 meter
- Kecepatan deteksi 0.5 detik

II.18. LCD (Liquid Cristal Display) 16x2

LCD (Liquid Cristal Display) Merupakan salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang memantulkan cahaya yang ada di

sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-light. LCD (Liquid Cristal Display) yang dilihat di gambar 2.8 berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. (Deny Nusyiewan dkk, 2021)



Gambar 2.8. LCD 16 X 2

(sumber : [LCD 16x2 : Pin Konfigurasi, Fitur dan Prinsip Kerjanya - Belajar Elektronika \(abdulelektro.blogspot.com\)](#))

Adapun fitur yang dapat ditampilkan dalam LCD ini adalah :

- Dapat menampilkan 16 karakter dan terdiri dari 2 baris.
- Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- Terdapat karakter generator terprogram.
- Dilengkapi dengan back light.

II.19. Buzzer

Buzzer merupakan sebuah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja dari buzzer hampir sama dengan loud speaker, dimana buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tersebut akan bergerak kedalam atau keluar, tergantung dari

pada arah arus dan polaritas magnet yang terbentuk, karena kumparan dipasang pada diafragma sehingga setiap kali gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara terus menerus sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator terjadi suatu pada sebuah alat (alarm).(Sofyan dkk, 2019)



Gambar 2.9. Buzzer

(Sumber: <https://www.aldyrazor.com/2020/04/arduino-uno-adalah.html> /4/11/2021)

Spesifikasi Buzzer Arduino :

1. Piezoelectric, yaitu sumber keluarnya bunyi.
2. Kaki pin negatif, yaitu arus negatif atau GND.
3. Kaki pin positif, yaitu pin kaki buzzer arus positif atau VCC/5V.

II.20. Flowchart

Flowchart ialah gambaran dalam bentuk diagram alir dari dalam suatu program yang menyatakan arah alur program tersebut sehingga akan memudahkan dalam membaca jalur dari program secara keseluruhan. Diagram alir merupakan suatu model

logika data yang dibuat untuk menggambarkan darimana asal data dan tujuan data yang keluar sistem, proses apa yang menghasilkan data tersebut. (Roni Setiawan : 2021)