

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penelitian Terdahulu

#### 2.1.1 Penelitian “Rancang bangun sistem pendeteksi kebakaran menggunakan mikrokontroller arduino uno dan telegram” oleh (Saputra et al., 2021) .

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Widyatmoko Putra Bahari dan Ari Sugiharto pada tahun 2019 dengan mengambil judul Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis *Internet Of Things (IoT)*. Yang mana alat yang dibuat tersebut berfungsi selain untuk mempercepat pemadam kebakaran datang, juga dapat mencegah agar api itu tidak membesar serta merambat ke tempat yang lain. Alat ini berguna untuk mempercepat respon korban ke pihak pemadam, oleh karena itu dirancanglah suatu sistem yang terintegrasi secara otomatis (Bahari & Sugiharto, 2019). Adapun yang membedakan dengan yang akan saya buat yaitu penambahan *website* sebagai informasi data kebakaran pada wilayah tersebut yang mana pada penelitian sebelumnya tidak menggunakan *website*. Apapun manfaat atau fungsi dari penambahan *website* tersebut yaitu untuk memudahkan pemadam kebakaran, masyarakat serta mahasiswa dalam pengambilan data kejadian kebakaran pada wilayah tertentu.

Untuk mengatasi masalah tersebut, maka penulis akan merancang suatu pendeteksi kebakaran rumah menggunakan *mikrokontroller Arduino Uno* dan *telegram*. Di mana tersebut dapat mengirimkan titik koordinat lokasi kejadian kebakaran melalui telegram ke pemadam kebakaran serta dapat mengumpulkan data informasi kebakaran ke *website*. Ini berfungsi selain untuk mempercepat pemadam kebakaran datang, juga dapat mencegah agar api itu tidak membesar serta merambat ke tempat yang lain dan juga dapat mengumpulkan data atau informasi kebakaran ke *website* secara otomatis tanpa harus mendata secara manual sehingga memudahkan dalam pengambilan data kebakaran.

#### 2.1.2. Penelitian “Sistem Pendeteksi Kebakaran Dini Menggunakan Sensor Mq-2 Dan Flame Sensor Berbasis Web” Oleh (Noorfirdaus & Sakti, 2020)

Penyebab kebakaran bisa di akibatkan oleh beberapa faktor di antaranya hubungan arus pendek, kebocoran gas Elpiji, percikan – percikan api dan lain

sebagainya. Oleh karena itu setiap perusahaan harus memiliki suatu alat yang dapat mendeteksi dan memberikan peringatan jika terjadi adanya perubahan atau kenaikan temperature yang tidak normal dalam ruangan. Untuk mengatasi masalah tersebut maka dibuat alat pendeteksi api menggunakan NodeMCU V3 ESP8266 ESP-12E sebagai Mikrokontroller. Sistem menggunakan Flame Sensor yang akan mendeteksi cahaya infra merah atau ultraviolet untuk membedakan warna api dan MQ-2 yang mendeteksi gas. Output yang digunakan pada sistem berupa LED dan Buzzer. Penelitian ini merancang sistem pendeteksi yang menggunakan esp8266. Dalam percobaan dilakukan penelitian kepekaan sensor api dan MQ-2 atau Sensor Gas. Dari hasil pengujian ini sistem pendeteksi mampu memberikan informasi secara realtime kepada pengguna berupa perubahan pada cahaya infrared dan ultraviolet dalam ruangan. Ketika Flame Sensor bertegangan rendah dan MQ-2 membaca data yang bernilai lebih dari Treshold maka Buzzer akan berbunyi dan LED akan menyala kemudian informasi dikirim ke database cc.

### **2.1.3 Penelitian “Rancang Bangun Sistem Pemantau Tamu Pada Smart Home Berbasis Raspberry PI 3 ” Oleh (Ramli et al., 2018).**

alat yang dapat menangkap suatu gejala dan mencatat setiap perubahan gejala tersebut. Selain itu, akan sangat efisien bila hasil pencatatan suatu gejala itu dapat diamati secara real-time dan datanya dapat segera dianalisis untuk pengambilan keputusan. Di negara-negara maju di Eropa, *IoT* sudah banyak digunakan sebagai solusi atas permasalahan yang ada. China bahkan berkomitmen akan menganggarkan \$603 milyar hingga tahun 2020 untuk memaksimalkan *IoT* di negaranya. Tak dapat terelakkan bahwa nantinya *IoT* akan banyak digunakan di rumah-rumah masa depan. Penggunaan *IoT* setidaknya akan meningkatkan kenyamanan, keamanan, kemudahan dan efisiensi. Konsep semacam ini lebih dikenal dengan *home automation* atau *smart home*. Hal-hal di atas inilah yang kemudian mendorong penulis untuk membuat sistem pemantauan tamu dengan memanfaatkan sebuah komputer *single-board* seukuran kartu kredit *Raspberry Pi* dengan memanfaatkan *IoT* sebagai backend-nya.

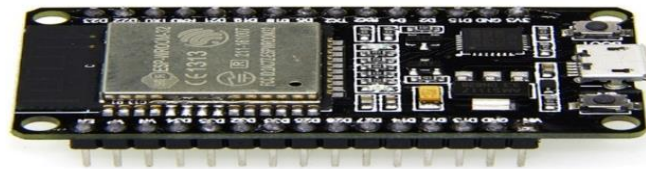
**Tabel 2. 1** Perbandingan Penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang

No	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Rancang bangun sistem pendeteksi kebakaran menggunakan mikrokontroler arduino uno dan telegram Oleh Saputra, Ari Bayu Satra, Ramdan Mude, Muhammad Aliyazid 2021.	Berbasis Internet Of things Menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler Sensor yang digunakan Sensor MQ	Tidak menggunakan Arduino uno sebagai mikrokontroler Tidak menggunakan website,telegram aplikasi monitoring
2.	Sistem Pendeteksi Kebakaran Dini Menggunakan Sensor Mq-2 Dan Flame Sensor Berbasis Web Oleh Noorfirdaus, Jordie Rahardian Sakti, Dolly Virgian Shaka Yudha Sakti 2020	Menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler Sensor yang digunakan Sensor MQ	Tidak menggunakan sensor flame Tidak berbasis Internet Of Things
3.	Rancang Bangun Sistem Pemantau Tamu Pada Smart Home Berbasis Raspberry PI 3 ” Oleh Ramli, Mardhan Mamahit, Dringhuzen Wuwung, Janny O	Tidak ada persamaan	Tidak menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler Tidak berbasis Internet Of Things

	Upton, Eben Mullins, Rob Lang, Jack 2020		
--	---	--	--

## 2.2. ESP32

ESP 32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh *Espressif System* merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul *WiFi* dalam *chip* sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet of Things*. Terlihat pada gambar 2.1 merupakan pin *out* dari ESP32. Pin tersebut dapat dijadikan input atau output untuk menyalakan LCD, lampu, bahkan untuk menggerakkan motor DC. (Imran & Rasul, 2020).



**Gambar 2. 1** ESP 32

Sumber : <https://buysnip.com/product/esp32>

Cara kerjanya dari beberapa komponen utama, antara lain:

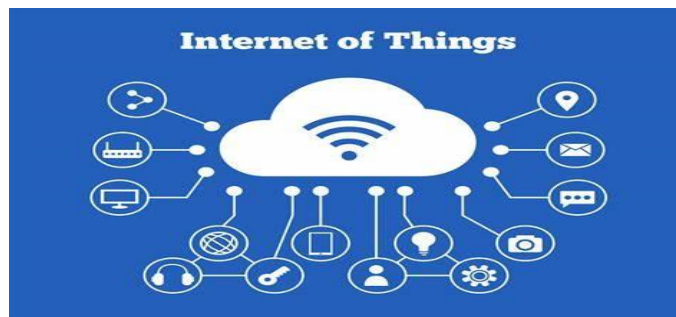
1. *Dual-core processor*: ESP32 dilengkapi dengan *dual-core processor Xtensa LX6* yang memiliki kecepatan hingga 240 MHz. *Dual-core processor* ini memungkinkan ESP32 untuk menjalankan beberapa tugas secara bersamaan.
2. *Wi-Fi* dan *Bluetooth*: ESP32 mendukung koneksi *Wi-Fi* dan *Bluetooth*, sehingga dapat digunakan untuk menghubungkan perangkat *IoT* ke jaringan internet atau perangkat lain untuk dihubungkan ke aplikasi *Blynk*.
3. *Input/output*: ESP32 dilengkapi dengan berbagai pin I/O yang dapat digunakan untuk menghubungkan sensor, aktuator, atau komponen lainnya.
4. *Memory*: ESP32 memiliki memori internal yang cukup besar, yaitu hingga 520 KB SRAM dan 4 MB flash memory.

Untuk menggunakan ESP32, pengguna perlu memprogramnya dengan menggunakan bahasa pemrograman *C++* atau *Python*. Setelah program selesai

dibuat, program tersebut dapat diunggah ke ESP32 melalui USB atau koneksi *Wi-Fi*. Setelah *program* diunggah, ESP32 akan menjalankan program tersebut dan melakukan tugas yang telah diprogramkan.

### 2.3. Internet Of Things (IOT)

*Internet of Things (IoT)* adalah sebuah istilah yang muncul dengan pengertian sebuah akses perangkat elektronik melalui media *internet*. Akses perangkat tersebut terjadi akibat hubungan manusia dengan perangkat atau perangkat dengan perangkat dengan memanfaatkan jaringan internet. Akses perangkat tersebut terjadi karena keinginan untuk berbagi data, berbagi akses, dan juga mempertimbangkan keamanan dalam aksesnya. *Internet of Things (IoT)* dimanfaatkan sebagai media pengembangan kecerdasan akses perangkat di dunia industri, di rumah tangga, dan beberapa sektor yang sangat luas dan beragam (contoh : sektor lingkungan, sektor rumah sakit, sektor energi, sektor umum, sektor keamanan, dan sektor *transportasi*). *Internet of Things (IoT)* dapat dikembangkan dengan media perangkat *elektronika* yang umum seperti arduino untuk keperluan yang spesifik (khusus). *IoT* juga dapat dikembangkan aplikasi terpadu dengan sistem operasi *android* (Priga Putra et al., 2020)



**Gambar 2. 2** Internet Of Things  
Sumber : <http://www.djaxtech.com>

### 2.4 Wireless bell

Wireless bell dapat menggunakan beberapa jenis sensor, termasuk sensor ultrasonik dan sensor PIR (Passive Infrared). Sensor ultrasonik bekerja dengan mengirimkan gelombang ultrasonik yang mencerminkan benda di depannya. Gelombang ultrasonik ini kemudian diterima kembali oleh sensor dan diubah menjadi sinyal listrik. Ketika sebuah objek mendekati sensor ultrasonik, gelombang

ultrasonik akan mencerminkan objek tersebut dan sensor akan mendeteksi perubahan dalam sinyal listrik. Informasi ini kemudian digunakan untuk mengirim



sinyal ke unit penerima dalam wireless bell. Sensor PIR bekerja dengan mendeteksi perubahan suhu yang disebabkan oleh gerakan benda di dekatnya. Ketika seseorang atau hewan mendekati sensor, suhu sekitarnya akan berubah, dan sensor PIR akan mendeteksi perubahan tersebut. Informasi ini kemudian digunakan untuk mengirim sinyal ke unit penerima dalam wireless bell (Rudi Kurniawan & Zulus, 2019).

**Gambar 2. 3** wireless bell

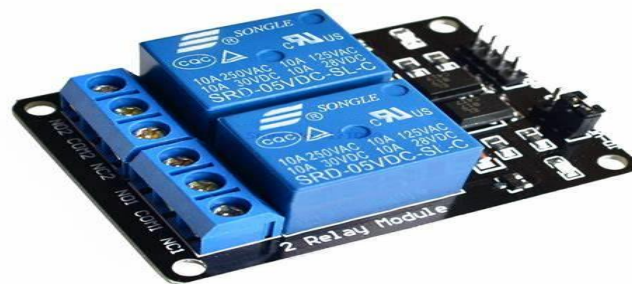
Sumber : <https://www.desertcart.ae/products/34267398-crosspoint-expandable-wireless-doorbell>

Cara kerja menurut (Rudi Kurniawan & Zulus, 2019) adalah :

wireless bell dengan sensor ultrasonik atau PIR mirip dengan cara kerja wireless bell standar. Ketika sensor mendeteksi gerakan atau benda di dekatnya, sinyal radio akan dikirim ke unit penerima dalam wireless bell. Unit penerima kemudian menerima sinyal radio dan mengubahnya menjadi suara yang terdengar dari bel di dalam rumah atau gedung. Wireless bell dengan sensor ultrasonik atau PIR sering digunakan sebagai pengganti tombol bel konvensional. Mereka dapat dipasang di dekat pintu atau jendela untuk mendeteksi gerakan atau kedatangan tamu dan memberikan pemberitahuan ke pemilik rumah atau gedung. Sensor ultrasonik dan PIR juga dapat digunakan untuk meningkatkan keamanan dengan memberi tahu pemilik rumah atau gedung ketika ada gerakan mencurigakan di sekitar properti.

## 2.5 Relay

*Relay* adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk memutuskan atau menghubungkan suatu rangkaian elektronik yang satu dengan rangkaian elektronik lainnya. Pada dasarnya *relay* adalah saklar yang bekerja berdasarkan prinsi pelectro magnet yang akan bekerja apabila arus mengalir melalui kumparan, inti besi akan menjadi magnet dan akan menarik kontak yang ada di dalam *relay*. Kontak dapat ditarik apabila garis magnet dapat mengalahkan gaya pegas yang melawannya. Besarnya gaya magnet ditetapkan oleh medan magnet yang ada pada celah udara, jangkar, inti magnet, banyak nyalilitan kumparan, kuat arus yang mengalir dan Palawan magnet yang berada pada sirskuit magnet (Eka Putra et al., 2019).



**Gambar 2. 4** relay

Sumber : <https://techhobbies.in/>

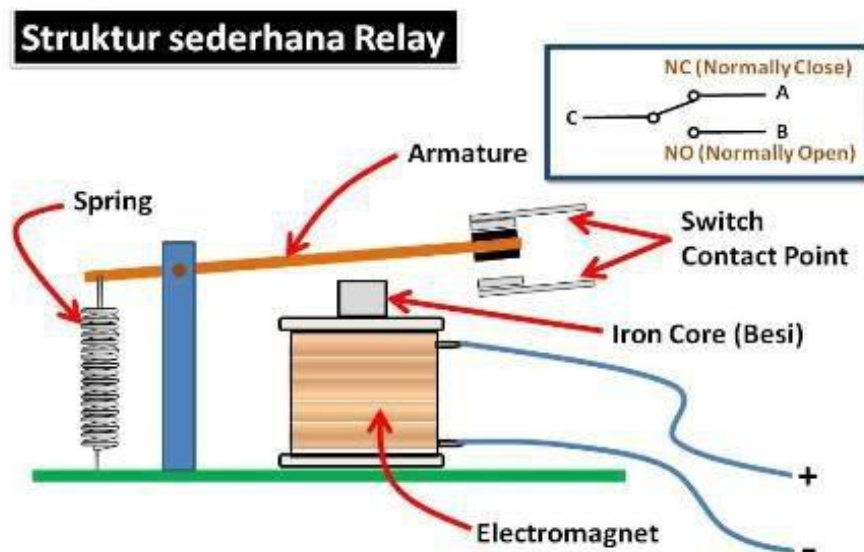
Cara Kerja Relay menurut LAB IMMERSA, 2018 adalah :

Setelah mengetahui pengertian serta fungsi dari relay, anda juga harus mengetahui cara kerja atau prinsip kerja dari relay. Namun sebelumnya anda perlu mengetahui bahwa pada sebuah relay terdapat 4 bagian penting yaitu electromagnet (coil), Armature, Switch Contact Point (saklar) dan spring. Untuk lebih jelasnya silahkan lihat gambar di bawah ini. **Kontak point relay terdiri dari 2 jenis yaitu:**

1. Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada pada posisi close (tertutup).
2. Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada pada posisi open (terbuka).

Berdasarkan gambar diatas, iron core(besi) yang dililitkan oleh kumparan coil berfungsi untuk mengendalikan iron core tersebut. Ketika kumparan coil di berikan arus listrik, maka akan timbul gaya elektromagnet sehingga akan menarik Armature

berpindah posisi yang awalnya NC(tertutup) ke posisi NO(terbuka) sehingga menjadi saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi NO. Posisi Armature yang tadinya dalam kondisi CLOSE akan menjadi OPEN atau terhubung. Armature akan kembali keposisi CLOSE saat tidak dialiri listrik. Coil yang digunakan untuk menarik Contact Point ke posisi CLOSE umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.



**Gambar 2. 5** Struktur Relay

Sumber : <https://www.immersa-lab.com/pengertian-relay-fungsi-dan-cara-kerja-relay.html>

## 2.6 Blynk

*Blynk* adalah *platform* untuk IOS atau ANDROID yang digunakan untuk mengendalikan module *Arduino*, *Rasbery Pi*, *Wemos* dan module sejenisnya melalui *internet*. Aplikasi ini sangat mudah digunakan bagi orang yang masih awam. Aplikasi ini memiliki banyak fitur yang memudahkan pengguna dalam memakainya. Cara membuat projek di aplikasi ini sangat gampang, tidak sampai 5 menit yaitu dengan cara drag and drop. *Blynk* tidak terkait dengan module atau papan tertentu. Dari aplikasi inilah kita dapat mengontrol apapun dari jarak jauh dimana pun kita berada dengan catatan terhubung dengan internet. Hal inilah yang disebut dengan *IOT (Internet Of Things)* (Rahmadhani & Widya Arum, 2022).





**Gambar 2. 6** Aplikasi Blink  
Sumber : <https://www.hackster.io/>

### 2.7 Stepdown LM2596

LM2596 DC-DC stepdown sebagai penurun tegangan dalam posisi arus tegangan sebesar 5V dan siap sebagai suplay daya. Setelah dapat suplay arus tegangan pastikan *Arduino Nano* indikator *LED* berkedip yang menandakan bahwa *Arduino Nano* telah mendapatkan suplay arus tegangan dari adaptor (Eka Putra et al., 2019).



**Gambar 2. 7** Stepdown LM2596  
Sumber : <https://www.ebay.com/itm/LM2596-DC-DC-LED-Step-Down>

## 2.8 Jack Power supply

*Power supply* adalah perangkat yang berfungsi penyedia utama daya tegangan dc bagi CNC *controller*, motor stepper, dan toll/ spindle. Fungsi dasar dari *power supply* ini dijaga konstan agar memberikan *supply* yang optimal bagi motor dan spindle(Nurlana et al., 2019)



**Gambar 2. 8** Jack power Suply

Sumber : <https://id.aliexpress.com/item/32818678726>.

## 2.9 Buzzer

*Buzzer* Listrik adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Pada umumnya, *Buzzer* yang merupakan sebuah perangkat audio ini sering digunakan pada rangkaian anti-maling, Alarm pada Jam Tangan, Bel Rumah, peringatan mundur pada Truk dan perangkat peringatan bahaya lainnya.(Hidayat et al., 2018)



**Gambar 2. 9** Buzzer

Sumber : <https://tienda.tettsa.gt/producto/buzzer>

## 2.10 Sensor

*Sensor* adalah peralatan yang digunakan untuk mengubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu.

Hampir seluruh peralatan elektronik yang ada mempunyai sensor didalamnya. Pada saat ini, sensor tersebut telah dibuat dengan ukuran sangat kecil. Ukuran yang sangat kecil sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi. Sensor merupakan bagian dari *transducer* yang berfungsi untuk melakukan sensing atau “merasakan dan menangkap” adanya perubahan energi eksternal yang akan masuk ke bagian input dari *transducer*, sehingga perubahan kapasitas energi yang ditangkap segera dikirim kepada bagian konverter dari *transducer* untuk diubah menjadi energi listrik. Dalam lingkungan sistem pengendali dan robotika, sensor memberikan kesamaan yang menyerupai mata, pendengaran, hidung, lidah yang kemudian akan diolah oleh kontroler sebagai otaknya (Rahmadhani & Widya Arum, 2022).

### 2.10.1 Sensor PIR

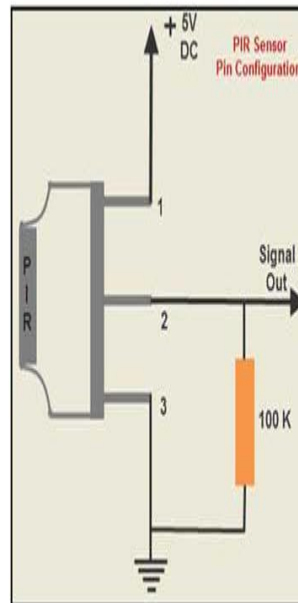
PIR (*Passive Infrared Receiver*) merupakan sebuah sensor berbasis infrarad. Akan tetapi, tidak seperti sensor infrared kebanyakan yang terdiri dari LED dan *fototransistor*. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai dengan namanya “*Passive*” sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang bisa dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia. (Hidayat et al., 2018)



**Gambar 2. 10** sensor PIR

Sumber : <https://www.servotronik.com.co/index.php/producto/sensor-de-movimiento-pir-hc-sr501/>

Cara kerja sensor PIR menurut (Desmira et al., 2020) adalah :



**Gambar 2. 11** Cara kerja sensor PIR

Sumber : <https://www.ruangteknisi.com/sensor-pir/>

Setiap kali ada obyek yang memiliki suhu panas, misalnya manusia melewati bidang jangkauan sensor PIR, maka sensor akan mendeteksi kemunculan obyek tersebut. Sinar inframerah yang dideteksi oleh sensor akan diubah oleh sensor menjadi sinyal listrik yang dapat digunakan untuk mengaktifkan alarm atau sistem peringatan lainnya. Sensor PIR secara internal terdiri dari dua bagian :

1. satu bagian positif dan bagian yang lainnya dianggap negatif. Jadi, setengah bagian menghasilkan satu sinyal ketika mendeteksi gerakan benda panas dan setengah lainnya menghasilkan jenis sinyal lain.
2. Kedua sinyal yang berbeda ini dihasilkan sebagai sinyal output. Sensor ini terdiri dari lensa Fresnel yang memiliki dua cabang untuk mendeteksi radiasi inframerah yang dihasilkan oleh gerakan benda panas pada rentang yang luas atau area tertentu. Ketika mendeteksi gerakan, maka output sensor menjadi tinggi selama beberapa detik kemudian kembali ke keadaan normal atau rendah. Sensor ini membutuhkan *settling time* atau jeda, yang biasanya berkisar antara 10 hingga 60 detik.

### 2.11.2 Sensor Ultrasonic

Sensor Ultrasonic HCSR-04, memiliki prinsip kerja, yaitu transmitter memancarkan seberkas sinyal ultrasonik (20 KHz) yang berbentuk pulsa, kemudian jika didepan HCSFR-04 ada objek padat maka *receiver* akan menerima pantulan sinyal ultrasonik tersebut *Receiver* akan membaca yang dipantulkan objek dan selisih waktu pemancaran. Dengan pengukuran tersebut, jarak objek didepan sensor (Samsugi et al., 2020).

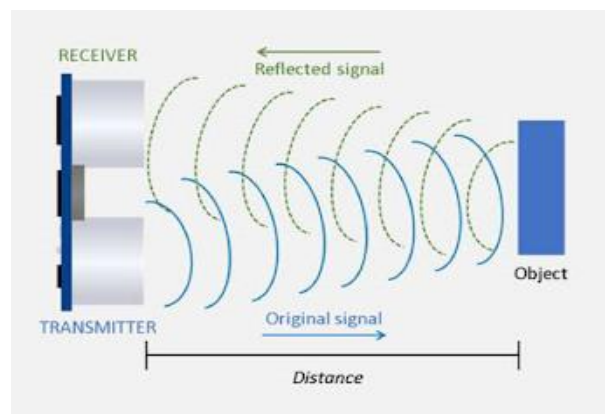


**Gambar 2. 12** Sensor Ultrasonic

Sumber : <https://dynamoelectronics.com/tienda/sensor-de-ultrasonido-hc-sr04/>

Cara Kerja Sensor Ultrasonik Muhammad Habib Al Khairi, 2022 adalah :

Pada sensor ultrasonic, gelombang ultrasonic dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima.



**Gambar 2. 13** Cara kerja sensor ultrasonic

Sumber : <https://www.mahirelektro.com/2020/11/cara-kerja-sensor-ultrasonik-dan-aplikasinya.html>

Secara detail, cara kerja sensor ultrasonic menurut Muhammad Habib Al Khairi, 2022 adalah sebagai berikut:

1. Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan frekuensi tertentu dan dengan durasi waktu tertentu. Sinyal tersebut berfrekuensi di atas 20kHz. Untuk mengukur jarak benda (sensor jarak), frekuensi yang umum digunakan adalah 40kHz.
2. Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan sekitar 340 m/s. Ketika sinyal menumbuk suatu benda, maka sinyal tersebut akan dipantulkan kembali oleh benda tersebut.
3. Setelah gelombang pantulan sampai di alat penerima, maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda tersebut.

### **2.10.3 Sensor MQ-6**

Sensor gas MQ-6 ini mempunyai sensitivitas yang kecil terhadap alkohol dan asap rokok. Sensor gas MQ-6 merupakan sensor yang mempunyai respon cepat terhadap LPG (Liquified Petroleum Gas), stabil dan tahan lama serta dapat digunakan dalam rangkaian drive yang sederhana. Sensor gas MQ-6 biasa digunakan dalam perlengkapan mendeteksi kebocoran gas dalam kegiatan rumah tangga dan industri, yang cocok untuk mendeteksi LPG, Iso-butane, propane, lng, serta menghindari gangguan dari pendeteksian zat Alkohol, asp masakan, dan rokok untuk mengurangi kesalahan pendeteksian (Rimbawati et al., 2019).



**Gambar 2. 14** Sensor MQ-6

Sumber : <https://www.mactronica.com.co/sensor-mq6-de-gas-glp>

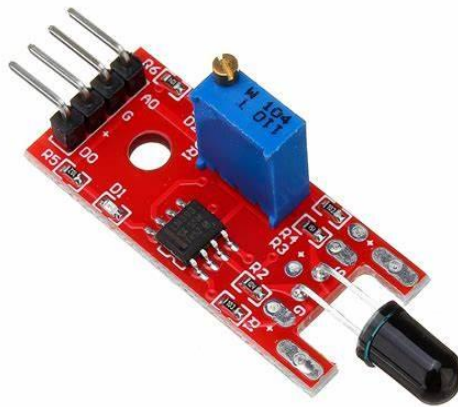
Cara kerja sensor mq-6 menurut (Rimbawati et al., 2019) adalah :

1. Ketika gas yang dituju hadir di sekitar sensor MQ-6, gas tersebut akan bereaksi dengan elemen sensitif di dalam *sensor*, mengurangi hambatan listriknya.
2. Perubahan hambatan listrik pada elemen sensitif ini dikirimkan ke sirkuit elektronik pada sensor.
3. Sirkuit elektronik pada sensor MQ-6 kemudian menganalisis perubahan tersebut dan menghasilkan keluaran dalam bentuk sinyal listrik yang dapat diukur.
4. Sinyal listrik tersebut kemudian diolah oleh mikrokontroler atau rangkaian elektronik lainnya untuk menentukan konsentrasi gas yang terdeteksi.
5. Output dari sensor bisa berupa sinyal digital atau analog, yang dapat digunakan untuk mengontrol perangkat lain seperti alarm.

Dalam penggunaannya, sensor MQ-6 dapat dihubungkan dengan mikrokontroler atau rangkaian elektronik lainnya untuk membaca hasil deteksi gas secara *real-time*. *Sensor* ini juga umumnya dilengkapi dengan pemanas (*heater*) yang berfungsi untuk mempertahankan suhu pada sensor agar *sensor* dapat bekerja secara optimal. Karena sensor MQ-6 hanya sensitif terhadap gas *LPG* atau gas alam, maka *sensor* ini tidak dapat digunakan untuk mendeteksi gas lainnya seperti karbon monoksida, amonia, atau gas lainnya.

#### 2.10.4 Sensor Flame

Flame sensor (sensor api) adalah sensor yang dapat mendeteksi keberadaan api. Pendeteksian yang dilakukan oleh sensor api atau panas dilakukan melalui beberapa cara, yakni melalui pendeteksian perubahan suhu, keberadaan sinar UV, keberadaan sinar IR (Rahmadhani & Widya Arum, 2022)



**Gambar 2. 15** sensor flame

Sumber : <http://www.kumantech.com/kuman-flame-sensor-module-for-arduino>

Cara kerja menurut (Rahmadhani & Widya Arum, 2022) adalah :

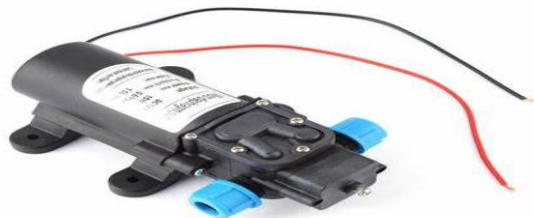
sensor ini adalah dengan mendeteksi cahaya infra merah yang dipancarkan oleh api atau nyala api. Sensor ini memiliki dua pin, yaitu VCC dan GND. VCC digunakan untuk memberikan tegangan pada sensor, sedangkan GND digunakan untuk ground. Selain itu, sensor flame KY-026 juga memiliki satu pin sinyal, yaitu pin OUT. Saat sensor flame KY-026 mendeteksi adanya api atau nyala api, maka cahaya infra merah yang dipancarkan oleh api akan terdeteksi oleh sensor. Sensor kemudian akan mengirimkan sinyal keluar melalui pin OUT. Sinyal keluar dari sensor flame KY-026 adalah sinyal digital, artinya sinyal ini hanya berupa 0 atau 1. Jika sinyal keluar adalah 1, itu berarti sensor telah mendeteksi api atau nyala api, sedangkan jika sinyal keluar adalah 0, itu berarti sensor tidak mendeteksi keberadaan api atau nyala api. Sensor flame KY-026 biasanya digunakan dalam



sistem keamanan untuk mendeteksi kebakaran atau api. Sensor ini juga digunakan dalam sistem kendali suhu untuk mengontrol suhu dan mencegah terjadinya kebakaran.

### 2.11 Water Pump

*Water pump* adalah salah satu komponen dalam sistem pendingin mesin dan sudu merupakan komponen penting yang berfungsi untuk memindahkan atau memompa cairan. Suhartoyo dan joko Yunianto Prihatin dan mereka berpendapat bahwa faktor jumlah sudu lebih dominan berpengaruh terhadap pencapaian suhu pendinginan (Rahmadhani & Widya Arum, 2022)



**Gambar 2. 16** Water Pump

Sumber : <https://www.walmart.com/>

### 2.12 ESP32 Camera

Implementasi ESP32 CAM diintegrasikan dengan modul atau komponen lain untuk menjalankan fungsi tertentu dan telah dilakukan pengukuran kinerja pada modul tersebut. Dalam mendeteksi manusia digunakan sensor suhu tubuh passive infrared sensor (PIR) Motion sebagai input. Jika manusia atau makhluk hidup melintas pada area yang dijangkau sensor PIR Motion maka dapan menjadi masukkan untuk ESP32 CAM untuk menjalankan program menangkap dan mengirim gambar melalui jaringan Internet. Hasil Pengujian dilakukan pada jangkauan efektif dari PIR Motion menunjukkan jarak efektif 0 sd 5 meter dan pengujian waktu respon menunjukkan waktu tunda rata rata 2,7 detik (Ramli et al., 2018).



**Gambar 2. 17** ESP32 CAMERA

Sumber : <https://geekelectronics.io/shop/esp32-camera-with-base-board/>

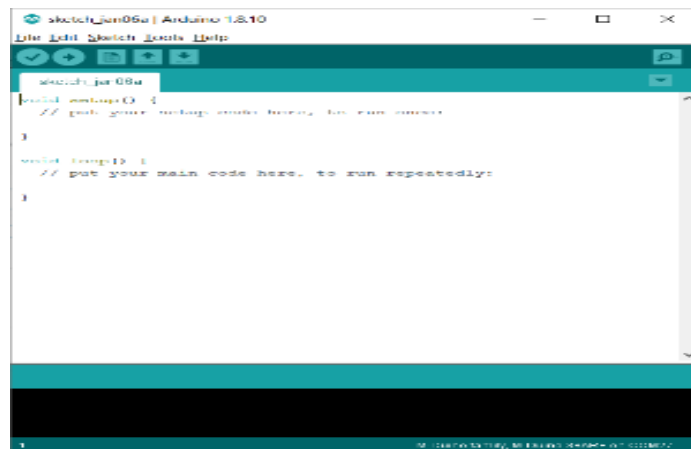
Cara kerja ESP32-CAM menurut (Ramli et al., 2018) terdiri dari beberapa langkah:

1. Inisialisasi: Pertama-tama, ESP32-CAM perlu diinisialisasi dengan memprogram mikrokontroler ESP32 yang terdapat pada modul.
2. Mengambil gambar: Setelah diinisialisasi, modul kamera ESP32-CAM dapat digunakan untuk mengambil gambar. Hal ini dilakukan dengan menggunakan perintah khusus pada program yang telah dibuat.
3. Pengolahan gambar: Setelah gambar diambil, dapat dilakukan pengolahan gambar seperti cropping, zooming, dan sebagainya.
4. Pengiriman data: Setelah gambar diolah, dapat dikirimkan ke server atau perangkat lain melalui WiFi atau protokol komunikasi lainnya.
5. Pemantauan: ESP32-CAM dapat digunakan untuk memantau suatu ruangan atau objek secara terus menerus dengan mengambil gambar secara berkala.

### **2.13 Arduino IDE (Integrited Development Enviroenment)**

Dalam penggunaannya, modul *Arduino UNO* diprogram dengan sebuah bahasa pemrograman C yang dituliskan menggunakan *IDE (Integrated Development Environment)*. IDE adalah sebuah tool yang sangat memudahkan developer program dalam membangun programnya. *IDE arduino* dilengkapi dengan editor *program*, *compiler* dan *uploader*. Dengan *editor program* akan memudahkan pengguna dalam menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*. *Compiler* berfungsi untuk mengubah kode *program* dengan bahasa *processing* menjadi kode biner yang dapat dipahami oleh mikrokontroler yang ter-

*install* pada papan *Arduino*. *Uploader* berfungsi untuk meng-upload kode biner dari komputer ke dalam memori mikrokontroler pada *Arduino*. (Najmi, 2020)



**Gambar 2. 18** Tampilan Arduino IDE

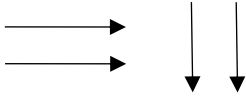
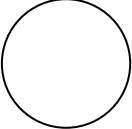
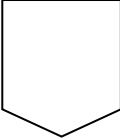

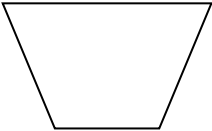
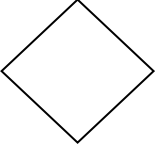
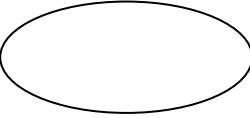
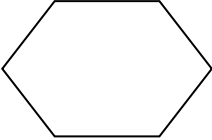
Sumber : <https://wiki.rdd-tech.com/index.php/knowledge-base/arduino-ide/>


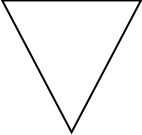
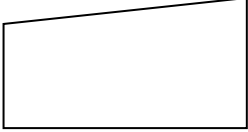

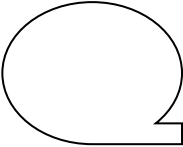



## 2.14 Flowchart

*Flowchart* atau sering disebut dengan diagram alir merupakan suatu jenis diagram yang merepresentasikan algoritma atau langkah-langkah instruksi yang berurutan dalam sistem. seorang analis sistem menggunakan *flowchart* sebagai bukti dokumentasi untuk menjelaskan gambaran logis sebuah sistem yang akan dibangun kepada *programmer*. Dengan begitu, *flowchart* dapat membantu untuk memberikan solusi terhadap masalah yang bisa saja terjadi dalam membangun sistem. Pada dasarnya, *flowchart* digambarkan dengan menggunakan simbol-simbol. Setiap simbol mewakili suatu proses tertentu. Sedangkan untuk menghubungkan satu proses ke proses selanjutnya digambarkan dengan menggunakan garis penghubung. Dengan adanya *flowchart*, setiap urutan proses dapat digambarkan menjadi lebih jelas. Selain itu, ketika ada penambahan proses

baru dapat dilakukan dengan mudah menggunakan *flowchart* ini. Setelah proses membuat *flowchart* selesai, maka giliran *programmer* yang akan menerjemahkan desain logis tersebut kedalam bentuk *program* dengan berbagai bahasa pemrograman yang telah disepakati. (Rosaly & Prasetyo, 2019)

Tabel 2. 2 Simbol-simbol *Flowchart*

NO	SIMBOL	KETERANGAN
1		Simbol arus / <i>flow</i> , berfungsi untuk menyatakan jalannya arus suatu proses
2		Simbol <i>connector</i> , berfungsi untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
3		Simbol <i>offline connector</i> , berfungsi untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda
4		Simbol <i>process</i> , berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer
5		Simbol <i>manual</i> , berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh computer
6		Simbol <i>decision</i> , berfungsi untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya/tidak
7		Simbol <i>teminal</i> , berfungsi untuk menyatakan permulaan atau akhir suatu program
8		Simbol <i>predefined process</i> , berfungsi untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal

9		Simbol <i>keying operation</i> , berfungsi untuk menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai <i>keyboard</i>
10		Simbol <i>offline-storage</i> , berfungsi untuk menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu
11		Simbol <i>manual input</i> , berfungsi untuk memasukkan data secara manual dengan menggunakan <i>online keyboard</i>
12		Simbol <i>input/output</i> , berfungsi untuk menyatakan proses <i>input</i> atau <i>output</i> tanpa tergantung jenis peralatannya
13		Simbol <i>magnetic tape</i> , berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari pita magnetis atau <i>output</i> disimpan ke pita magnetis
14		Simbol <i>disk storage</i> , berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari <i>disk</i> atau <i>output</i> disimpan ke <i>disk</i>
15		Simbol <i>document</i> , berfungsi untuk mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui <i>printer</i> )
16		Simbol <i>punched card</i> , berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu