

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Kajian Pustaka**

Dalam penyusunan skripsi ini, peneliti mengumpulkan informasi dari studi sebelumnya sebagai materi perbandingan, baik dalam mengidentifikasi kelemahan maupun kelebihan yang telah terungkap. Selain itu, peneliti juga menyelidiki buku-buku terdahulu untuk memperoleh pemahaman yang terdokumentasikan sebelumnya mengenai teori yang terkait dengan topik yang diangkat, sebagai dasar bagi pengembangan teori ilmiah.

1. Jurnal yang ditulis oleh Hollanda Arief Kusuma, Setia Budi Wijaya, Deny Nusyirwan, berjudul 'Sistem Keamanan Rumah Berbasis ESP32-CAM Dan Telegram Sebagai Notifikasi' (Volume: 8 No. 1, Juni 2023). Jurnal ini membahas pengembangan sistem keamanan rumah berbasis ESP32-CAM dan Telegram sebagai notifikasi. Sistem ini menggunakan sensor PIR untuk mendeteksi gerakan, dan setiap gerakan yang terdeteksi akan memicu ESP32Cam untuk mengambil foto dan mengirimkannya ke aplikasi Telegram sebagai notifikasi.
2. Jurnal yang ditulis oleh Ardiansyah. M, Aldi Febryan, Adriani, Rahmania, berjudul 'Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis Telegram Menggunakan ESP32-CAM' (Volume: 15 No. 1, Februari 2023). Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem keamanan rumah berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan sensor Passive

Infrared Receiver (PIR) dengan mikrokontroler ESP32-CAM dan aplikasi Telegram. Sistem yang dirancang bertujuan untuk memberikan peringatan kepada pemilik rumah melalui pesan Telegram ketika terdeteksi adanya gerakan di sekitar rumah.

Beberapa komponen utama dalam sistem ini termasuk ESP32-CAM sebagai pengendali utama, sensor PIR untuk mendeteksi gerakan manusia, dan Telegram sebagai media pemberitahuan. Sistem ini memungkinkan pemantauan rumah dari jarak jauh melalui perangkat Android dengan aplikasi Telegram.

## 2.2 ESP32-CAM

ESP32-CAM adalah papan pengembangan dengan chip ESP32-S, kamera OV2640, slot kartu microSD dan beberapa GPIO untuk menghubungkan perifer. Ini memungkinkan Anda menyiapkan server web streaming video, membuat kamera pengintai, mengambil foto, pengenalan dan deteksi wajah, dan banyak lagi.



*Gambar 2. 1 ESP32-CAM*

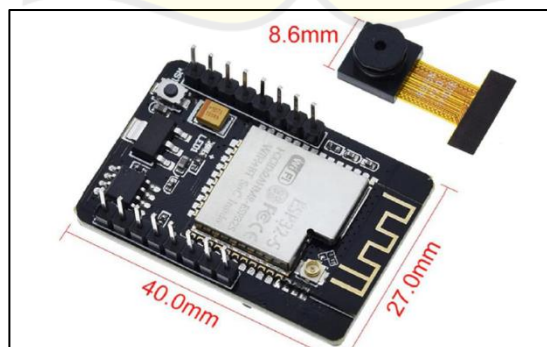
*Sumber : <https://www.handsontec.com/dataspecs/module/ESP32-CAM.pdf>*

Data Produk :

1. Nama Produk : ESP32-CAM
2. *WiFi+Bluetooth* modul : ESP-32S.
3. Kamera modul: OV2640 2MP.
4. Senter : *LED Built-in on Board.*
5. Volt :3.3/5 Vdc.
6. *Onboard TF card slot, supports up to 4G TF card for data storage .*
7. *RAM: Internal 512KB + External 4MB PSRAM.*
8. *Power consumption:*
  - a. *Flash off: 180mA@5V.*
  - b. *Flash on and brightness max: 310mA@5V.*
  - c. *Deep-Sleep: as low as 6mA@5V.*
  - d. *Modern-Sleep: as low as 20mA@5V.*
  - e. *Light-Sleep: as low as 6.7mA@5V*
9. Dimensi : 40.5mm x 27mm x 4.5mm

Ukuran Mekanik ESP32-CAM

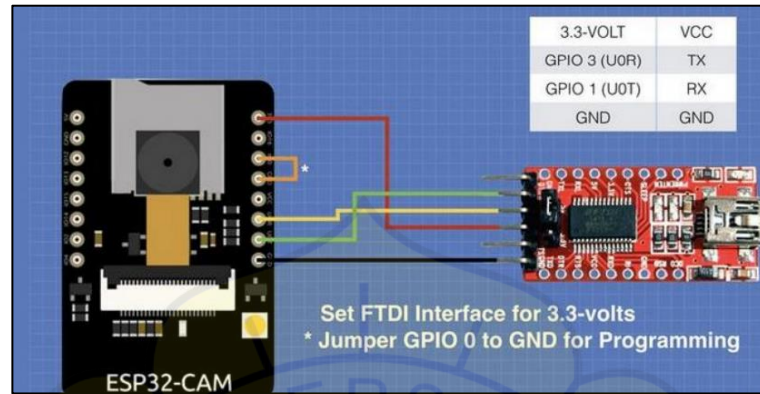
Unit : mm



Gambar 2. 2 Ukuran ESP32-CAM

Sumber : <https://www.handsontec.com/dataspecs/module/ESP32-CAM.pdf>

Berikut adalah diagram sambungan untuk menghubungkan adaptor FTDI ke modul ESP32-CAM:



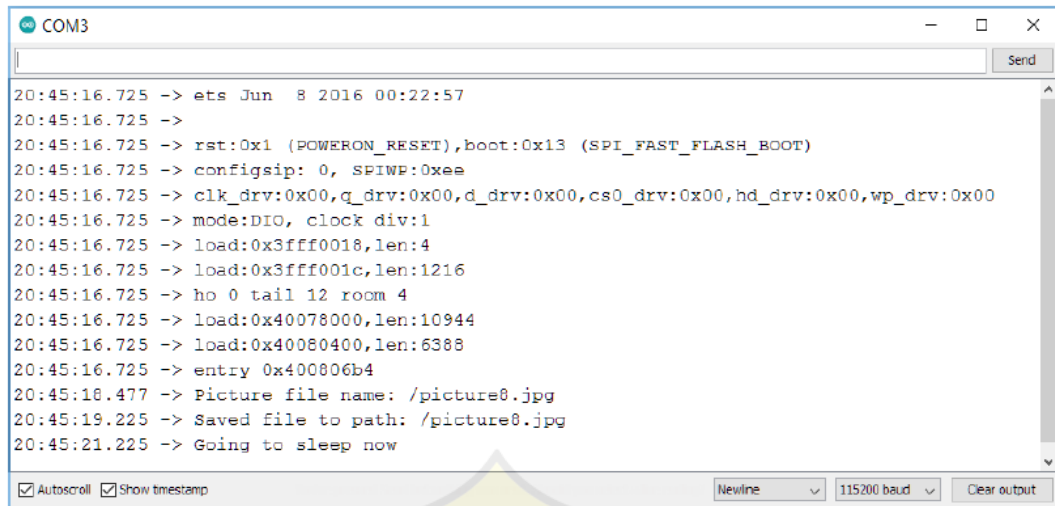
Gambar 2. 3 Diagram ESP32-CAM

Sumber : <https://www.handsontec.com/dataspecs/module/ESP32-CAM.pdf>

Cara mengupload source code ke ESP32-CAM :

1. Pergi ke Menu Tools>Board dan pilih AI-Thinker ESP32-CAM
2. Pergi ke Menu Tools>Port dan pilih COM port the ESP32 Is connected to.
3. Kemudian, klik ke tombol upload untuk memasukan source code.

Setelah mengupload kode, lepaskan jumper yang menghubungkan GPIO 0 dari GND. Buka Serial Monitor dengan baud rate 115200. Tekan tombol reset ESP32-CAM. Ini harus menginisialisasi dan mengambil foto. Saat mengambil foto, ia menyalakan lampu kilat (GPIO 4). Periksa jendela Arduino IDE Serial Monitor untuk melihat apakah semuanya berfungsi seperti yang diharapkan. Seperti yang Anda lihat, gambar berhasil disimpan di kartu microSD



```
COM3
20:45:16.725 -> ets Jun 8 2016 00:22:57
20:45:16.725 ->
20:45:16.725 -> rst:0x1 (POWERON_RESET),boot:0x13 (SPI_FAST_FLASH_BOOT)
20:45:16.725 -> configisp: 0, SPIWP:0xee
20:45:16.725 -> clk_drv:0x00,q_drv:0x00,d_drv:0x00,cs0_drv:0x00,hd_drv:0x00,wp_drv:0x00
20:45:16.725 -> mode:DIO, clock div:1
20:45:16.725 -> load:0x3fff0018,len:4
20:45:16.725 -> load:0x3fff001c,len:1216
20:45:16.725 -> ho 0 tail 12 room 4
20:45:16.725 -> load:0x40078000,len:10944
20:45:16.725 -> load:0x40080400,len:6388
20:45:16.725 -> entry 0x400806b4
20:45:16.477 -> Picture file name: /picture0.jpg
20:45:19.225 -> Saved file to path: /picture0.jpg
20:45:21.225 -> Going to sleep now

 Autoscroll  Show timestamp
Newline 115200 baud Clear output
```

Gambar 2. 4 Serial Monitor

Sumber : <https://www.handsontec.com/dataspecs/module/ESP32-CAM.pdf>

Untuk melihat foto yang diambil, keluarkan kartu microSD dari slot kartu microSD dan masukkan ke komputer Anda. Anda harus menyimpan semua foto.

### 2.3 PIR (Passive Infrared Receiver)

Sensor PIR, yang merupakan singkatan dari "Passive Infrared," berfungsi sebagai perangkat pendeteksi gerakan dengan memanfaatkan perubahan suhu yang dihasilkan oleh objek yang bergerak di sekitarnya. Sensor ini umumnya digunakan secara terus-menerus untuk mendeteksi apakah manusia telah memasuki atau meninggalkan wilayah yang diawasi.

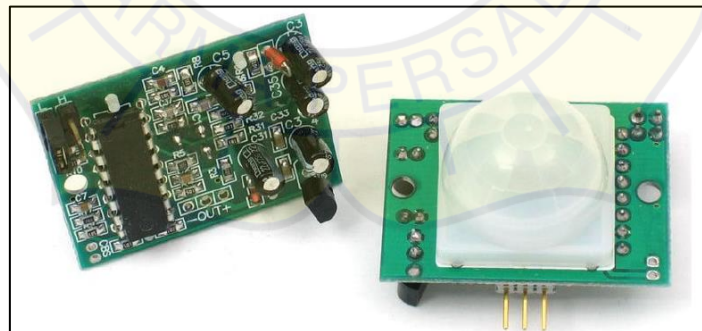
Sensor PIR memiliki keunggulan berupa ukuran yang kecil, biaya yang terjangkau, konsumsi daya yang rendah, kemudahan penggunaan, dan tingkat risiko yang minim. Karena itu, sensor ini efektif dan sering ditemukan dalam berbagai peralatan dan alat yang digunakan baik di lingkungan rumah maupun bisnis.

Dikenal juga dengan sebutan "Infrared Pasif," "Pyroelectric," atau "Gerakan IR," sensor PIR membantu meningkatkan keamanan dan otomatisasi dalam

berbagai konteks aplikasi, menjadikannya pilihan yang populer dalam teknologi sensor modern.

Sensor PIR pada dasarnya terdiri dari sensor piroelektrik, yang terlihat sebagai wadah logam bulat dengan kristal persegi panjang di tengahnya. Sensor ini diprogram untuk mendeteksi radiasi inframerah (IR). Setiap objek menghasilkan radiasi IR pada tingkat rendah, dan semakin tinggi suhu objek tersebut, semakin besar radiasi yang dipancarkannya.

Struktur sensor pada deteksi gerak dibagi menjadi dua bagian dengan tujuan utama untuk mendeteksi perubahan atau gerakan daripada sekadar mengukur tingkat radiasi inframerah secara keseluruhan. Kedua bagian sensor ini dihubungkan sehingga keduanya saling membatalkan. Apabila salah satu bagian sensor mendeteksi perbedaan jumlah radiasi inframerah dibandingkan dengan bagian lainnya, outputnya akan berubah, menunjukkan respons dalam bentuk gelombang tinggi atau rendah.



*Gambar 2. 5 PIR(Passive Infrared Receiver)*

*Sumber : <https://cdn-learn.adafruit.com/downloads/pdf/pir-passive-infrared-proximity-motion-sensor.pdf>*

Selain sensor piroelektrik, terdapat sekelompok sirkuit pendukung, termasuk resistor dan kapasitor. Secara umum, sensor gerakan kecil yang digunakan oleh



penggemar elektronika sering menggunakan BISS0001 ("Micro Power IC Detektor Gerak PIR"), sebuah chip yang dikenal sangat ekonomis. Chip ini bertanggung jawab atas pengolahan sinyal sensor dan melakukan beberapa pemrosesan sederhana untuk menghasilkan keluaran digital berupa pulsa dari sinyal analog sensor. Cara Kerja PIR :

Sensor PIR memiliki tingkat kompleksitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan sejumlah sensor lain yang dijelaskan dalam tutorial ini, seperti fotosel, FSR, dan sakelar miring. Kompleksitas ini disebabkan oleh adanya berbagai variabel yang dapat mempengaruhi input dan output dari sensor tersebut. Untuk memulai penjelasan mengenai cara kerja sensor ini secara efektif, kita akan merujuk pada diagram yang sangat informatif.

Sensor Passive Infrared (PIR) memiliki dua slot di dalamnya, di mana setiap slot terbuat dari materi khusus yang peka terhadap radiasi inframerah (IR). Penggunaan lensa dalam sensor ini memiliki dampak yang terbatas, sehingga kedua slot dapat "melihat" melalui jarak tertentu yang mencerminkan sensitivitas sensor secara keseluruhan. Saat sensor berada dalam keadaan idle, kedua slot mendeteksi jumlah radiasi IR yang sama.

## 2.4 USB TTL

Adaptor serial USB ke TTL didasarkan pada FTDI berkualitas tinggi dan sangat populer Chipset FT232RL dan merupakan cara terbaik untuk menghubungkan perangkat serial TTL ke PC melalui port USB.

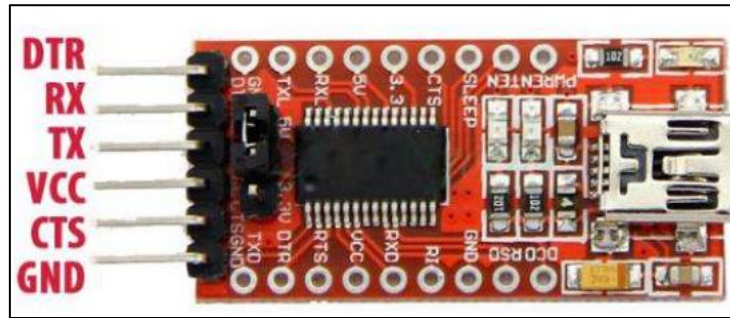
Adaptor serial USB ke TTL ini ideal untuk banyak kegunaan, termasuk:

1. Memprogram mikroprosesor seperti ARM, AVR, dll
2. Bekerja dengan perangkat keras komputasi seperti router dan switch
3. Komunikasi serial dengan banyak perangkat seperti perangkat GPS
4. Terminal serial pada perangkat seperti Raspberry Pi

Tidak seperti kebanyakan adaptor serial USB ke TTL, adaptor ini mendukung 5V DAN 3.3V operasi. Cukup atur jumper sesuai kebutuhan untuk memilih antara 5V dan 3.3V seperti yang diberi label papan. Adaptor dilengkapi dengan konektor sudut kanan yang memungkinkan Anda menggunakannya secara lurus jauh. Jika Anda perlu mengakses input atau output lain dari FT232RL, semuanya berguna sinyal disediakan sebagai bantalan solder melalui lubang - ideal untuk digunakan dengan header lurus ke papan tempat *breadboard*, misalnya.

Konektor utama memiliki 6 pin:





*Gambar 2. 6 USB TTL*

*Sumber : <https://5.imimg.com/data5/XL/VE/MY-1833510/ft232rl-usb-to-ttl-5v-3-3v-convertoor.pdf>*

1. DTR: Terminal Data Siap - keluaran yang digunakan untuk kontrol aliran
2. RX : Pin penerima data serial
3. TX: Pin Pengiriman data serial
4. VCC: Output tegangan positif - ini dikendalikan oleh jumper. Jika jumper disetel ke 5V, ini akan memberikan output 5V. Jika jumper diatur ke 3.3V, ini akan menghasilkan 3.3V keluaran.
5. CTS: Clear To Send - input yang digunakan untuk kontrol aliran
6. GND: Tanah atau 0V

Untuk sebagian besar kegunaan, Anda cukup menghubungkan pin berikut:

1. RX di papan ini ke pin TX pada perangkat Anda
2. TX di papan ini ke pin RX di perangkat Anda
3. GND pada board ini ke GND pada perangkat Anda

Pin VCC sangat ideal untuk memberi daya pada perangkat kecil seperti sirkuit buatan sendiri. pin ini tidak boleh disambungkan bila perangkat memiliki catu daya terpisah karena dapat merusak keduanya perangkat. Harap dicatat bahwa dalam mode 5V, penarikan arus maksimum pada pin ini adalah kira-kira 500mA. Dalam mode 3.3V penarikan arus maksimum pada VCC adalah sekitar 50mA. Ada juga

beberapa pin yang tersedia sebagai bantalan solder. Pin ini diberi label di papan. Menghubungkan ke pin ini biasanya tidak diperlukan dan Anda harus memeriksa lembar data FTDI sebelum melakukannya.

FT232RL adalah IC antarmuka USB ke serial UART yang menawarkan sejumlah fitur canggih, antara lain:

1. USB Chip Tunggal untuk Antarmuka Transfer Data Serial Asinkron:

FT232RL menggabungkan fungsi USB dalam sebuah chip tunggal untuk menyediakan antarmuka transfer data serial asinkron yang efisien.

2. Penanganan Seluruh Protokol USB pada Chip:

Chip ini mampu menangani seluruh protokol USB tanpa memerlukan firmware khusus pemrograman USB. Hal ini membuatnya lebih mudah untuk diimplementasikan.

3. Deskriptor Perangkat dan EEPROM 1024-bit Terintegrasi:

FT232RL dilengkapi dengan deskriptor perangkat dan EEPROM berkapasitas 1024 bit yang terintegrasi sepenuhnya. Ini memungkinkan konfigurasi yang fleksibel dan penyimpanan informasi perangkat.

4. Resistor Terminasi USB Terintegrasi Penuh:

Chip ini menyertakan resistor terminasi USB terintegrasi penuh, yang memudahkan dalam implementasi sirkuit dan penggunaan.

5. Pembuatan Jam Terintegrasi Penuh dan Pilihan Keluaran Jam Opsional:

FT232RL memiliki pembuatan jam terintegrasi penuh, tanpa memerlukan kristal eksternal. Opsi pemilihan keluaran jam juga memungkinkan antarmuka tanpa lem ke MCU atau FPGA eksternal.

#### 6. Kecepatan Transfer Data Tinggi:

Dengan kecepatan transfer data yang dapat diatur mulai dari 300 baud hingga 3 Mbaud (RS422, RS485, RS232) di tingkat TTL, FT232RL mendukung berbagai kecepatan transfer untuk kebutuhan aplikasi yang beragam.

#### 7. Buffer Penerima dan Transmisi yang Luas:

FT232RL dilengkapi dengan buffer penerima 128 byte dan buffer transmisi 256 byte, menggunakan teknologi buffer smoothing. Ini memungkinkan throughput data yang tinggi dan kinerja yang andal

.Fitur Konverter USB KE TTL FT232RL 5V 3.3V

1. Bahan: PCB + Komponen Elektronik
2. Support : 3.3V, 5V
3. Warna Utama: Merah
4. Chipset : FT232RL
5. Daya USB memiliki perlindungan arus berlebih, menggunakan sekering pemulihan mandiri 500MA
6. Indikator komunikasi transceiver RXD/TXD
7. Definisi pin: DTR,RXD,TX,VCC,CTS,GND
8. Lapangan: 2,54mm
9. Ukuran Modul: Sekitar 36mm (panjang) \* 17,5mm (lebar)
10. Antarmuka: Mini USB

## 2.5 Sensor Getar SW-420

Sensor Getaran (SW-420) merupakan perangkat sensor dengan sensitivitas tinggi yang digunakan untuk mendeteksi getaran non-arah. Saat modul berada dalam keadaan stabil, rangkaian diaktifkan dan menghasilkan output tinggi. Namun, jika terjadi gerakan atau getaran, rangkaian akan mengalami putus sementara dan output menjadi rendah. Selain itu, sensitivitas sensor dapat disesuaikan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Secara keseluruhan, ini adalah modul yang sempurna untuk sensor getaran atau kemiringan.

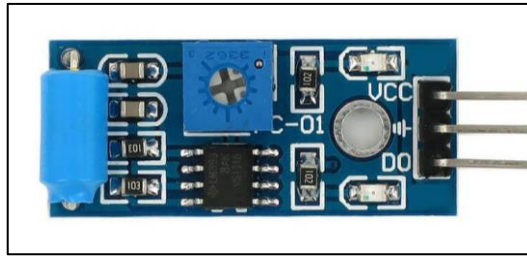
### Fitur

1. Deteksi getaran non-arah.
2. Sensitivitas tinggi dalam merespons getaran dan kemiringan.
3. Tahan air, sehingga dapat digunakan di lingkungan yang memiliki tingkat kelembaban tinggi.
4. Memiliki resistensi terhadap tekanan atau kompresi.

Keunggulan sensor ini dapat dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi yang memerlukan deteksi getaran atau kemiringan dengan tingkat sensitivitas yang tinggi.

### Aplikasi

1. Alarm pencuri mobil, sepeda, sepeda motor
2. Kontrol permainan
3. Deteksi getaran



Gambar 2. 7 Sensor Getaran SW-420

Sumber :

[https://media.digikey.com/pdf/Data%20Sheets/Seeed%20Technology/Grove\\_Vibration\\_Sensor\\_SW-420\\_Web.pdf](https://media.digikey.com/pdf/Data%20Sheets/Seeed%20Technology/Grove_Vibration_Sensor_SW-420_Web.pdf)

## 2.6 Buzzer

Buzzer merupakan suatu perangkat elektronika yang berperan dalam mengkonversi arus listrik menjadi getaran ultrasonik. Komponen ini terdiri dari kumparan elektromagnetik yang dipasang pada sebuah diafragma.



Gambar 2. 8 Buzzer

Sumber : <https://www.farnell.com/datasheets/2171929.pdf>

## 2.7 Sensor Ultrasonik HCSR04

Sensor ultrasonik adalah perangkat sensor yang dirancang untuk mengukur jarak suatu objek dengan prinsip kerja menggunakan gelombang ultrasonik. Cara kerjanya melibatkan trigger pin yang menghasilkan gelombang ultrasonik, dan ketika gelombang tersebut memantul dari objek dan kemudian diterima oleh echo pin, jarak objek dapat dihitung.

Gelombang ultrasonik yang digunakan oleh sensor ini memiliki frekuensi sangat tinggi, mencapai 20.000 Hz. Karakteristik frekuensi ini membuatnya tidak

terdengar oleh manusia, namun dapat didengar oleh beberapa hewan seperti anjing, kucing, kelelawar, dan lumba-lumba.

Proses pengukuran jarak pada sensor ultrasonik melibatkan waktu yang diperlukan oleh gelombang ultrasonik untuk pergi ke objek dan kembali ke sensor. Dengan mengukur waktu ini, sensor dapat menghitung jarak dengan presisi. Sensor ultrasonik digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk pengukuran jarak pada robotika, deteksi objek, dan navigasi kendaraan otonom. Kelebihan sensor ultrasonik melibatkan kemampuannya untuk bekerja dalam berbagai kondisi lingkungan dan memberikan informasi jarak yang akurat.

Cara kerja sensor ultrasonik dapat dijelaskan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pemancaran Sinyal Gelombang:

Sinyal gelombang ultrasonik dipancarkan oleh trigger pin pada sensor ultrasonik. Gelombang ini memiliki frekuensi tertentu, umumnya pada frekuensi 20.000 Hz.

2. Pemantulan Gelombang oleh Objek:

Gelombang yang dipancarkan kemudian akan merambat dengan kecepatan bunyi sekitar 340 m/s. Ketika gelombang menyentuh suatu objek, gelombang akan dipantulkan kembali oleh objek tersebut.

3. Penerimaan Gelombang Pemantulan:

Gelombang yang dipantulkan oleh objek kemudian akan diterima oleh sensor melalui echo pin. Waktu yang diperlukan oleh gelombang untuk pergi dan kembali dari objek ini dapat diukur.



#### 4. Perhitungan Jarak oleh Arduino:

Waktu tempuh gelombang dari pemancaran hingga penerimaan dihitung oleh program di Arduino. Dengan menggunakan rumus  $\text{jarak} = (\text{waktu tempuh} / 2) * \text{kecepatan bunyi}$  (340 m/s), jarak objek dari sensor dapat dihitung dalam satuan sentimeter.

#### 5. Batas Pengukuran Sensor Ultrasonik:

Sensor ultrasonik ini mampu mengukur jarak benda mulai dari 2 cm. Dengan demikian, sensor dapat memberikan informasi yang akurat tentang jarak objek yang berada di depannya dalam rentang tersebut.

Dengan langkah-langkah ini, sensor ultrasonik memberikan kemampuan pengukuran jarak yang efektif dan dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk pada perangkat seperti Arduino untuk keperluan pengendalian robotika, navigasi kendaraan, dan deteksi objek.

Sensor HC-SR04, yang dapat mengukur jarak hingga 4 meter, banyak digunakan oleh para penggemar mikrokontroler karena harganya yang relatif terjangkau. Sensor ini memiliki empat pin, yaitu VCC, Ground, Echo, dan Trigger.

Proses pengukuran jarak menggunakan rumus " $\text{JARAK} = (\text{WAKTU}/2) * 0.03483$ " atau " $\text{JARAK} = (\text{WAKTU}/2) / 29.1$ ", di mana waktu adalah durasi pantulan gelombang ultrasonik dari sensor ke objek dan kembali ke sensor. Proses pengukuran melibatkan langkah-langkah sebagai berikut:

##### 1. Pancaran Gelombang Ultrasonik:

Proses dimulai dengan men-trigger sensor menggunakan pin Trigger.

Sensor mengirimkan gelombang ultrasonik ke objek di depannya.

2. Pemantulan oleh Benda:

Gelombang ultrasonik memantul ketika mencapai objek di depan sensor.

3. Penerimaan Gelombang Pemantulan:

Sensor menerima gelombang yang dipantulkan melalui pin Echo.

Waktu yang diperlukan untuk gelombang pergi ke objek dan kembali diukur oleh sensor.

4. Perhitungan Jarak oleh Mikrokontroler:

Mikrokontroler, seperti Arduino, menggunakan rumus yang telah disebutkan ("JARAK = (WAKTU/2) \* 0.03483" atau "JARAK = (WAKTU/2) / 29.1") untuk mengonversi waktu menjadi jarak dalam satuan sentimeter.

Pembagian waktu oleh 2 diperlukan karena perjalanan gelombang hanya dari sensor ke objek, tanpa memperhitungkan waktu kembali dari objek ke sensor.

Dengan cara ini, sensor HC-SR04 memberikan informasi yang akurat tentang jarak objek di depannya dan dapat diintegrasikan dengan mikrokontroler untuk berbagai aplikasi seperti robotika, kendaraan otonom, dan proyek berbasis IoT.

$$C_{air} = (331.3 + 0.606 \cdot \vartheta) m/s$$

Rumus yang digunakan adalah langkah-langkah konversi untuk menghitung jarak dengan menggunakan waktu dan kecepatan gelombang suara dalam udara. Mari kita uraikan langkah-langkahnya:

Rumus Kecepatan Gelombang Suara:

$$c=331.5+0.606\times[\text{suhu udara}]$$

Substitusi suhu udara 28°C:

$$c=331.5+0.606\times 28$$

$$c=348.3\text{m/s}$$

Konversi ke Micrometer per Detik:

Konversi ke mikrometer per detik karena jarak akan diukur dalam satuan mikrometer, dan waktu akan diukur dalam detik.

$$348.3\text{m/s}\times 1000\text{micrometer} / 1\text{meter} = 348300\text{micrometer/s}$$

Rumus Jarak:

$$\text{JARAK}=\text{WAKTU}/2\times 0.03483$$

Setelah di-substitusi dengan kecepatan yang telah dikonversi:

$$\text{JARAK}=\text{WAKTU}/2\times 348300\text{micrometer/s}$$

Dengan langkah-langkah ini, Anda dapat menghitung jarak menggunakan waktu dan kecepatan gelombang suara dalam udara pada suhu tertentu. Pastikan waktu yang digunakan dalam rumus tersebut diukur dalam detik dan jarak yang dihasilkan akan dalam satuan mikrometer.



*Gambar 2. 9 Sensor Ultrasonik HCSR04*

*Sumber : <https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/1132204/ETC2/HCSR04.html>*

1. Pin Vcc berperan sebagai sumber tegangan positif dengan nilai 5 volt.
2. Ground berfungsi sebagai referensi tegangan negatif pada rangkaian catu daya listrik.
3. Pin Trigger berperan dalam menginisiasi pemantulan gelombang dengan mengatur rentang waktu dan frekuensi tertentu.
4. Pin Echo berfungsi sebagai penerima gelombang yang dipantulkan oleh Pin Trigger, memungkinkan pengukuran jarak terhadap suatu benda.

## **2.8 Motor Servo**

Motor servo adalah suatu aktuator rotasi yang didesain menggunakan sistem kontrol umpan balik loop tertutup, yang memungkinkan untuk menetapkan dan mempertahankan posisi sudut poros keluaran motor. Struktur motor servo

melibatkan motor DC, sejumlah gigi, rangkaian kontrol, dan potensiometer. Motor DC:

Motor servo menggunakan motor DC sebagai komponen utama untuk menggerakkan poros output. Motor DC menyediakan putaran yang dapat diatur dengan akurasi tinggi.

#### 1. Serangkaian Gear:

Serangkaian gigi yang terpasang pada poros motor DC memiliki peran penting dalam mengurangi kecepatan putaran poros, meningkatkan torsi motor servo, dan memberikan presisi yang tinggi pada posisi sudut. Rangkaian Kontrol:

Rangkaian kontrol servo merupakan bagian penting yang memproses sinyal umpan balik dari potensiometer dan mengatur motor untuk mempertahankan posisi yang diinginkan.

#### 2. Potensiometer:

Potensiometer dihubungkan dengan poros motor servo dan mengalami perubahan resistansi seiring dengan putaran poros. Potensiometer berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo dan memberikan umpan balik ke rangkaian kontrol.

Motor servo sering dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi, seperti robotika, kontrol radio, dan sistem mekanis pada pesawat terbang. Keunggulan utamanya terletak pada sistem kontrol servo yang optimal untuk aplikasi dengan kecepatan dan torsi tinggi, terutama saat terjadi perubahan beban dinamis. Sebagai alternatif, motor stepper lebih sesuai untuk aplikasi dengan akselerasi rendah hingga

menengah, membutuhkan torsi yang tinggi, dan memerlukan fleksibilitas dalam operasi loop terbuka atau tertutup. Motor stepper juga cenderung lebih ekonomis dalam hal biaya.



*Gambar 2. 10 Motor Servo*

*Sumber : [http://www.ee.ic.ac.uk/pcheung/teaching/DE1\\_EE/stores](http://www.ee.ic.ac.uk/pcheung/teaching/DE1_EE/stores)*

## **2.9 Kabel Jumper**

Kabel jumper adalah istilah yang digunakan dalam dunia elektronika untuk merujuk pada kabel berdiameter kecil yang memiliki pin konektor di kedua ujungnya. Kabel ini digunakan untuk menghubungkan dua komponen elektronika, terutama dalam konteks penggunaan mikrokontroler seperti Arduino. Kabel jumper memungkinkan penyambungan antar komponen tanpa memerlukan proses soldering.

Keunggulan utama dari kabel jumper adalah kemudahan penggunaannya, karena tidak memerlukan keterampilan khusus dalam soldering. Setiap ujung kabel jumper dilengkapi dengan pin konektor yang dapat dengan mudah dicolokkan ke



header atau socket pada komponen elektronika seperti Arduino, sensor, atau modul lainnya.

Fungsi utama kabel jumper adalah sebagai konduktor listrik, memungkinkan aliran arus listrik antar komponen dalam rangkaian elektronika. Dengan menggunakan kabel jumper, pengguna dapat dengan cepat dan fleksibel membuat koneksi atau menyusun prototipe rangkaian tanpa perlu melakukan proses solder.

Kabel jumper sangat umum digunakan dalam percobaan, prototyping, dan pembuatan rangkaian elektronika sementara. Keberagaman warna kabel jumper juga membantu dalam mengidentifikasi dan mengorganisir koneksi pada prototipe atau proyek elektronika yang kompleks.



*Gambar 2. 11 Kabel Jumper*

*Sumber : Mudah Membangun Jam Digital Berbasis Arduino. (2022). Penerbit Informatika*

## 2.10 Breadboard

Breadboard Arduino adalah jenis papan prototipe rangkaian elektronik yang sering digunakan dalam pembuatan prototipe perangkat elektronik. Terkadang disebut sebagai project board atau protoboard, breadboard menyediakan platform untuk menyusun sirkuit elektronik tanpa memerlukan soldering. Ini memberikan fleksibilitas untuk menguji dan mengembangkan rangkaian elektronik sementara.

Berikut beberapa poin penting tentang Breadboard Arduino:

### 1. Papan Prototipe Rangkaian Elektronik:

Breadboard digunakan sebagai dasar konstruksi untuk sirkuit elektronik, memungkinkan pengguna membuat prototipe rangkaian dengan cepat dan mudah tanpa kebutuhan soldering.

### 2. Fleksibilitas dan Kemudahan Penggunaan:

Breadboard dirancang untuk memberikan fleksibilitas dan kemudahan penggunaan. Pengguna dapat dengan mudah menyusun dan merubah skema sirkuit tanpa perlu melebur solder.

### 3. Sementara dan Modular:

Penggunaan breadboard biasanya bersifat sementara, memungkinkan perubahan skema dan penggantian komponen dengan mudah. Ini memfasilitasi proses prototyping.

### 4. Penggunaan dalam Pengembangan Arduino:

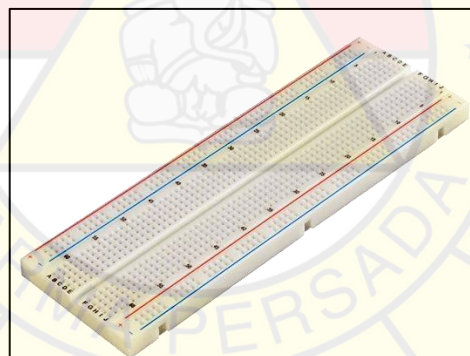
Breadboard Arduino sering digunakan dalam pengembangan dan prototyping proyek-proyek yang melibatkan mikrokontroler Arduino. Ini memungkinkan

pengguna untuk menguji dan mengatur komponen-komponen elektronik yang terkait dengan Arduino tanpa soldering.

#### 5. Dasar Konstruksi untuk Rangkaian Elektronik:

Breadboard juga dikenal sebagai project board karena berfungsi sebagai dasar konstruksi untuk sirkuit elektronik yang merupakan bagian prototipe dari suatu rangkaian elektronik. Ini memungkinkan eksperimen dan pengembangan ide-ide baru dalam dunia elektronika.

Breadboard Arduino menjadi alat yang sangat berguna dalam tahap awal pengembangan rangkaian elektronik, memungkinkan para pengembang dan hobiis untuk dengan cepat menguji dan merancang sirkuit tanpa keharusan soldering.



*Gambar 2. 12 Breadboard*

*Sumber : Mudah Membangun Jam Digital Berbasis Arduino. (2022). Penerbit Informatika.*

## 2.11 Port USB

USB (Universal Serial Bus) adalah jenis port yang sangat populer dan diandalkan dalam komputasi modern. Berikut beberapa poin penting terkait USB:

### 1. Bentuk Kecil dan Kecepatan Tinggi:

USB memiliki bentuk fisik yang kecil dan mudah digunakan, serta menawarkan kecepatan transfer data yang tinggi. Ini membuatnya menjadi pilihan yang umum untuk menghubungkan perangkat eksternal ke komputer.

### 2. Kemampuan Koneksi Hingga 127 Perangkat:

USB mendukung koneksi hingga 127 produk USB dalam satu komputer. Ini memungkinkan pengguna untuk menghubungkan banyak perangkat eksternal sekaligus, seperti printer, scanner, kamera, dan lainnya.

### 3. Versi USB 1.1 dan 2.0:

USB versi 1.1 mendukung dua kecepatan, yaitu kecepatan rendah (1.5 Mbit/s).

USB versi 2.0 memperkenalkan mode kecepatan tinggi dengan kecepatan transfer data mencapai 480 Mbit/s. Mode ini telah menjadi standar dan banyak digunakan pada perangkat modern.

### 4. Peranti USB Sebagai Alat Transceiver:

Setiap perangkat USB dapat berfungsi sebagai alat transceiver, artinya dapat berfungsi sebagai pengirim dan penerima data. Hal ini berlaku baik untuk perangkat host (seperti komputer atau laptop) maupun perangkat USB itu sendiri.

## 5. Konsep USB Function:

Diperkenalkan konsep baru bernama "USB function," yang merujuk pada perangkat khusus seperti printer, scanner, modem, dan sebagainya. USB function merupakan perangkat yang berperan sebagai penerima atau pengirim data dalam konteks USB.



*Gambar 2. 13 Kabel USB*

*Sumber : Mudah Membangun Jam Digital Berbasis Arduino. (2022). Penerbit Informatika.*

### **2.12 Arduino IDE**

Arduino merupakan suatu pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, yang merupakan turunan dari platform Wiring. Tujuan utamanya adalah untuk menyederhanakan penggunaan perangkat elektronik dalam berbagai bidang. Arduino mengintegrasikan perangkat keras yang menggunakan prosesor Atmel AVR dengan perangkat lunak yang menggunakan bahasa pemrograman yang dikembangkan khusus untuknya.

Berikut adalah beberapa poin penting terkait Arduino:

### 1. Open-Source dan Terbuka:

Arduino adalah platform open-source, yang berarti desain hardware dan softwarnya dapat diakses dan dimodifikasi oleh siapa saja. Ini memungkinkan kolaborasi dan pengembangan komunitas yang luas.

### 2. Mikrokontroler ATmega dan Kompatibilitas Hardware:

Arduino menggunakan keluarga mikrokontroler ATmega sebagai dasar, yang dirilis oleh Atmel. Namun, beberapa pihak memproduksi klon Arduino dengan menggunakan mikrokontroler yang berbeda, namun tetap menjaga kompatibilitas dengan Arduino pada tingkat perangkat keras.

### 3. Bahasa Pemrograman Arduino:

Arduino memiliki bahasa pemrograman sendiri yang memiliki kemiripan syntax dengan bahasa pemrograman C. Hal ini memudahkan para pengguna, terutama yang tidak memiliki latar belakang dalam pemrograman, untuk membuat dan mengembangkan proyek elektronik.

### 4. Fleksibilitas dan Kemudahan Penggunaan:

Arduino dirancang untuk memberikan fleksibilitas dan kemudahan penggunaan. Platform ini cocok digunakan oleh siapa saja yang ingin membuat purwarupa peralatan elektronik interaktif dengan hardware dan software yang mudah diakses.

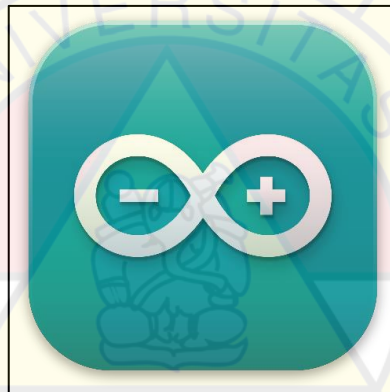
### 5. Program Bootloader dan Bypass Opsi:



Program pada Arduino biasanya dimasukkan melalui bootloader, meskipun ada opsi untuk mengabaikan bootloader dan menggunakan downloader untuk memprogram mikrokontroler secara langsung. Hal ini memberikan fleksibilitas kepada pengguna untuk memilih metode yang sesuai dengan kebutuhan mereka.

#### 6. Kompatibilitas dengan Aplikasi dan Sensor:

Arduino memiliki berbagai pustaka dan modul yang mendukung integrasi dengan berbagai aplikasi dan sensor. Ini mempermudah pengguna untuk mengembangkan proyek-proyek yang lebih kompleks.



*Gambar 2. 14 Arduino IDE*

*Sumber : <https://www.arduino.cc/en/software>*

## 2.13 Chatbot

Chatbot memberikan gambaran yang sangat komprehensif tentang perkembangan dalam teknologi saat ini. Beberapa poin penting yang dapat disimpulkan dari penjelasan tersebut meliputi:

### 1. Perkembangan Teknologi Chatbot:

Chatbot merupakan teknologi yang terus berkembang, dengan perusahaan-perusahaan teknologi terkemuka seperti Apple dan Amazon terus mengembangkan produk chatbot mereka seperti Siri dan Alexa.

Tujuan utama pengembangan chatbot adalah untuk membuatnya semakin cerdas dan mampu memahami kebutuhan pengguna melalui respon otomatis yang sesuai dengan konteks.

### 2. Definisi Chatbot:

Chatbot adalah suatu program komputer yang dirancang untuk memberikan respon otomatis sesuai dengan masukan pengguna, baik dalam bentuk teks maupun audio, dalam bentuk percakapan singkat.

Representasi chatbot sering kali berbentuk robot virtual yang mampu berkomunikasi interaktif dua arah, menyerupai percakapan dengan teman atau kolega.

### 3. Penerapan di Perangkat Smartphone:

Teknologi chatbot umumnya diterapkan pada perangkat smartphone, yang telah menjadi kebutuhan pokok dalam masyarakat.

Chatbot tidak hanya mendukung percakapan dalam bentuk teks atau audio, tetapi juga dapat berinteraksi dengan media lain seperti gambar dan video.

#### 4. Integrasi dengan Layanan dan Aplikasi Lain:

Chatbot dapat diintegrasikan dengan berbagai layanan, aplikasi, atau sumber data lainnya. Ini memungkinkan pengguna untuk memanfaatkannya dalam berbagai konteks dan keperluan.

#### 5. Tahapan Proses Kerja Chatbot:

Chatbot melewati beberapa tahapan proses kerja, termasuk mengartikan maksud pesan pengguna, menentukan dan mengeksekusi tindakan berdasarkan perintah, serta menyampaikan hasil eksekusi program kepada pengguna.

Dengan demikian, chatbot menjadi sebuah solusi yang efisien dan canggih untuk memenuhi kebutuhan pengguna dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari, dengan potensi terus berkembang di masa depan.



*Gambar 2. 15 Logo Telegram*

*Sumber: <https://web.telegram.org>*



**TEKNOLOGI INFORMASI**

**UNIVERSITAS DARMA PERSADA**