

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Peneliti Terdahulu**

Penelitian Mee dkk (2023) yang berjudul “Rancang Bangun Kotak Penerima Paket Berbasis IoT”. Pada penelitian ini telah dilakukan perancangan box penerima paket menggunakan microcontroller ESP32-Cam yang memperoleh input dari sensor Infrared, dan akan dimonitor oleh telegram. Dengan adanya alat tersebut, memudahkan masyarakat yang melakukan pesanan, paket tidak akan rusak, dan aman, meskipun penerima sedang tidak berada di rumah. Alat penerima paket ini berbasis IoT dimana, kita bisa memantau pesanan melalui smartphone. Sensor Infrared mendeteksi objek kemudian mengirim perintah pada ESP32-cam untuk mengambil gambar dan hasil gambar akan dikirimkan pada telegram untuk notifikasi bahwa terdapat paket yang tiba. Notifikasi muncul pada LCD agar kurir mengetahui bahwa kotak paket akan terbuka atau tidak.

Penelitian Azrin dkk (2022) yang berjudul “Rancang Bangun Smart Box Penerima Paket Berbasis IoT Menggunakan Raspberry Pi”. Pada penelitian ini telah dilakukan perancangan box penerima paket berbasis iot menggunakan raspberry pi dan menggunakan sensor wifi yang lebih kompleks. Pada penelitian ini akan dirancang sistem dengan berbentuk kotak pintar (smart box) yang terdiri dari perangkat yang terintegrasi satu sama lain yang terhubung dengan kontrol jarak jauh menggunakan aplikasi chat bernama Telegram. Untuk mendeteksi apakah ada kurir di depan kotak penerima paket maka kotak dilengkapi juga dengan webcam. Webcam Juga dikenal sebagai ”web camera” adalah kamera digital yang terhubung ke komputer atau laptop Secara umum. Untuk fisik dalam kotak juga dilengkapi sensor tambahan yaitu Load Cell(SensorBerat) sebagai hasil timbangan untuk fisik paket yang diterima. Data sensor nantinya akan dikirim ke Telegram sesuai yang diperintahkan oleh penerima paket dan menjadi indikator bahwa paket telah dimasukkan ke dalam kotak.

Penelitian Rismayana dkk (2022) yang berjudul “Rancang Bangun Kotak Penerima Paket Menggunakan Barcode Berbasis Internet of Things (IoT)”. Pada

penelitian ini telah dilakukan perancangan kotak penerima paket menggunakan barcode berbasis iot. Kotak paket ini menggunakan mikrokontroler Wemos D1 R2, sensor GM66 Barcode dan servo. Data yang dikirimkan oleh sensor akan diterima oleh mikrokontroler dan diproses berupa sebuah instruksi ke perangkat lainnya. Seperti motor servo yang akan membuka pintu kotak secara otomatis dan menampilkan notifikasi pada layar LCD Oled kemudian pintu tertutup dan mengunci kembali secara otomatis setelah lima detik.

Penelitian Sahid, A. A., & Ariyani, P. F. (2023) yang berjudul “RANCANG BANGUN SMARTBOX MENGGUNAKAN METODE PROTOTYPE UNTUK PENERIMAAN PAKET BERBASIS INTERNET OF THINGS”. Pada penelitian ini telah dilakukan perancangan smartbox menggunakan metode prototype untuk penerimaan paket berbasis internet of things. Kotak paket ini menggunakan NodeMcu ESP8266 dan Arduino Uno. Arduino UNO R3, merupakan board berbasis mikrokontroler pada ATmega328 dan NodeMCU adalah platform IoT open source. NodeMCU merupakan mikrokontroler seperti Arduino dengan kemampuan untuk terhubung ke jaringan Wi-Fi. Selain itu komponen inti yang di perlukan adalah selenoid dan sensor IR. Selenoid doorlock merupakan hardware yang fungsinya seperti pengunci pintu manual akan tetapi alat ini bersifat automatic dengan delay 1 detik dalam pengoperasiannya selain itu listrik sebagai sumber tegangannya, dengan tegangan 12 volt DC, dan IR Obstacle atau Sensor infrared merupakan sebuah modul yang berfungsi sebagai pendeteksi halangan atau object di depannya. Komponen yang terdapat di dalam sensor ini terdiri dari IR emitter dan IR receiver/phototransistor.

Penelitian Gunawan dkk (2023) yang berjudul “Rancang Bangun Kotak Penerima Paket Pintar”. Pada penelitian ini telah dilakukan perancangan menggunakan modul Wi-Fi ESP8266. Teknologi ini membantu menghilangkan kekhawatiran tentang kebersihan paket. Ketika kurir memasukkan paket ke dalam kotak, modul akan segera mengirimkan notifikasi melalui aplikasi discord ke perangkat-perangkat penerima. Kemudian, Sinar UV akan dipaparkan ke paket untuk mensterilkannya. Tujuan dari Smart Package Receiver adalah untuk menciptakan suatu sistem yang

memudahkan masyarakat dalam menerima paketnya, juga menguntungkan bagi kurir dan penerima. Dengan sistem IoT menggunakan Webhook, alat ini dapat mengirimkan notifikasi ke perangkat pengguna untuk memberitahu ketika paket datang dan paket diambil. Selain menggunakan Webhook, kami juga menggunakan sensor ultrasonik untuk menyalakan LED UV ketika paket datang.

Perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang.

No.	Penelitian Terdahulu	Persamaan	Perbedaan
1	Rancang Bangun Kotak Penerima Paket Berbasis IoT	Penelitian terdahulu dan penulis bertujuan untuk membuat alat box penerima paket Menggunakan mikrokontroler ESP32-Cam dan berbasis iot menggunakan akses telegram.	Penelitian terdahulu menggunakan sensor infrared untuk mendeteksi objek sedangkan penulis menggunakan mikrokontroler ESP32-Cam, Sensor Ultrasonic untuk mendeteksi objek.
2.	Rancang Bangun Smart Box Penerima Paket Berbasis IoT Menggunakan Raspberry Pi	Penelitian terdahulu dan penulis bertujuan untuk membuat alat box penerima paket berbasis iot dengan menggunakan telegram.	Penelitian terdahulu menggunakan mikrokontroler raspberry pi dan sensor wifi sedangkan penulis menggunakan mikrokontroler ESP32-Cam, Sensor Ultrasonik dan keypad
3.	Rancang Bangun Kotak Penerima Paket Menggunakan Barcode Berbasis Internet of Things (IoT)	Penelitian terdahulu dan penulis bertujuan untuk membuat alat box penerima paket berbasis iot dengan menggunakan telegram dan	Penelitian terdahulu menggunakan mikrokontroler Wemos D1 R2, sensor GM66

		menggunakan LCD.	Barcode dan servo sedangkan penulis menggunakan mikrokontroler ESP32-Cam, Sensor Ultrasonik dan keypad.
4.	RANCANG BANGUN SMARTBOX MENGGUNAKAN METODE PROTOTYPE UNTUK PENERIMAAN PAKET BERBASIS INTERNET OF THINGS	Penelitian terdahulu dan penulis bertujuan untuk membuat alat box penerima paket berbasis iot dengan menggunakan telegram dan menggunakan solenoid.	Penelitian terdahulu menggunakan NodeMcu ESP8266, Arduino Uno dan sensor infrared sedangkan penulis menggunakan mikrokontroler ESP32-Cam, Sensor Ultrasonik, dan keypad.
5.	Rancang Bangun Kotak Penerima Paket Pintar	Penelitian terdahulu dan penulis bertujuan untuk membuat alat boxt penerima paket berbasis iot dengan menggunakan telegram dan menggunakan sensor ultrasonic.	Penelitian terdahulu menggunakan modul Wi-Fi ESP8266 dan sensor ultrasonic sedangkan penulis menggunakan mikrokontroler ESP32-Cam, Sensor Ultrasonik, dan keypad.

Dari penelitian diatas masih ada beberapa kekurangan atau kelemahan dari sisi sistem alat dan ke efisiennannya untuk itu pada Laporan Akhir ini akan dibuat alat yang dapat menyimpan atau menerima paket seperti alat yang dibuat oleh penulis Kelebihan alat yang dibuat adalah bisa memonitoring paket dan mengetahui nomor handpone pengirim paket serta kita dapat melihat reel time keadaan di dalam box.

## **2.2 Kotak Penerima Paket**

Kotak penerima paket merupakan wadah atau tempat untuk menyimpan pesanan yang bisa kita pesan melalui online store. Kotak penerima paket ini berguna bagi masyarakat, karena memudahkan masyarakat dalam menerima paket, terutama jika kita sedang melakukan aktivitas diluar rumah. Kurir tidak perlu menunggu untuk menyerahkan paket, tanpa kotak penerima paket ini, membuat kurir harus menunggu penerima dan paketyang dipesan saat diantar dilempar begitu saja, yang mengakibatkan kerusakan pada pesanan kita. (Mee, V. A., Faisal, A. L. F., & Mahmudah, N. 2023).

## **2.3 Paket**

Paket merupakan kemasan atau barang yang dikemas untuk tujuan pengiriman dari satu tempat ke tempat lainnya. Ini adalah cara umum untuk mengirimkan barang dari penjual ke pembeli, baik dalam konteks bisnis e-commerce maupun pengiriman barang secara umum. Paket biasanya dibuat dengan menggunakan berbagai jenis kemasan, seperti kotak kardus, amplop, atau kemasan plastik, tergantung pada ukuran, bentuk, dan sifat barang yang dikirim. Mereka sering kali dilengkapi dengan label pengiriman yang mencantumkan alamat tujuan, informasi pengirim, dan kode pelacakan untuk memantau perjalanan paket selama pengiriman. Barang yang dikirimkan dalam bungkusan melalui pos maupun pihak ekspedisi, yang berisi sejumlah barang, buku dan lain sebagainya yang dibungkus menjadi suatu paket yang kemudian dikirim atau dijual secara keseluruhan sebagai satu kesatuan. (Febriyanti, E. D., & Putra, H. M. 2024)

## **2.4 ESP32-CAM**

ESP32-CAM adalah modul WiFi yang sudah dilengkapi dengan kamera ov2640. Penggunaan komponen berikut pada tugas akhir sebagai pengambil gambar apabila terdapat objek yang sudah terdeteksi dalam bentuk gambar. Gambar yang diambil oleh ESP32-Cam akan dikirim pada telegram sebagai notifikasi apabila terdapat kurir yang membawa paket (Mee, V. A., Faisal, A. L. F., & Mahmudah, N.

2023).

Berikut adalah penjelasan dari masing-masing pin pada modul ESP32-CAM:

1. **VCC (3.3V/5V):**

Pin ini digunakan untuk menyuplai daya ke modul. Modul ESP32-CAM dapat bekerja dengan tegangan 3.3V atau 5V.

2. **GND (Ground):**

Pin ini adalah ground atau negatif dari catu daya.

3. **U0R (GPIO3):**

Pin ini digunakan sebagai RX (Receive) untuk komunikasi serial (UART).

4. **U0T (GPIO1):**

Pin ini digunakan sebagai TX (Transmit) untuk komunikasi serial (UART).

5. **GPIO0:**

Pin ini biasanya digunakan untuk memasukkan modul ke dalam mode flashing saat dihubungkan ke ground saat power on.

6. **GPIO2:**

Pin ini bisa digunakan untuk fungsi I/O umum, namun pada modul ESP32-CAM, pin ini sering digunakan untuk LED flash yang terhubung ke kamera.

7. **GPIO4:**

Pin ini bisa digunakan untuk fungsi I/O umum. Pada beberapa konfigurasi, pin ini digunakan untuk mengontrol modul kamera.

8. **GPIO12:**

Pin ini juga dapat digunakan untuk fungsi I/O umum. Pada ESP32-CAM, pin ini sering digunakan untuk mengontrol modul kamera (dalam beberapa skema bisa terhubung ke pin DATA2 dari kamera).

9. **GPIO13:**

Pin ini digunakan untuk fungsi I/O umum. Sering digunakan untuk mengontrol modul kamera (terhubung ke pin DATA3 dari kamera).

10. **GPIO14:**

Pin ini dapat digunakan untuk fungsi I/O umum. Dalam beberapa kasus, ini digunakan sebagai pin clock untuk kamera (XCLK).

#### 11. **GPIO15:**

Pin ini bisa digunakan untuk fungsi I/O umum. Pada ESP32-CAM, pin ini sering digunakan sebagai pin VSYNC untuk kamera.

#### 12. **GPIO16:**

Pin ini dapat digunakan untuk fungsi I/O umum. Pada beberapa skema, ini digunakan sebagai pin HREF untuk kamera.

#### 13. **GPIO33:**

Pin ini juga dapat digunakan untuk fungsi I/O umum. Sering digunakan untuk mengontrol modul kamera (terhubung ke pin PCLK dari kamera).

#### 14. **RST:**

Pin reset untuk modul ESP32.



**Gambar 2.1** ESP32-CAM

## 2.5 Arduino Nano

Arduino nano merupakan sebuah papan pengembang mikrokontroler yang menggunakan chip ATmega328P, Arduino Nano bekerja pada masukan tegangan sebesar 5-7 Volt. Terdapat memori flash sebesar 32 KB dan mampu bekerja pada clock 16 Mhz. Arduino nano dapat diprogram menggunakan Arduino Integrated Development Environment(IDE) dan dihubungkan dengan kabel USB type B. Pada Arduino nano terdapat 14 buah pin masukan dan keluaran, dimana 6 buah pin diantaranya dapat digunakan untuk keluaran pulse width modulation (PWM). Terdapat 8 buah pin analog yakni A1, A2, A3, A4, A5,A6,A7,A8. Keseluruhan pin tersebut

terhubung dengan Analog to Digital Converter (ADC) pada internal mikrokontroler. Pada Arduino nano juga tersedia dua buah pin SDA dan SCL (masing-masing pada A4 dan A5). ( Kurniawan dkk, 2018).

Berikut adalah penjelasan dari setiap pin yang ada pada Arduino Nano:

#### 1. **Power Pins:**

- **Vin:** Pin ini adalah input tegangan ke Arduino Nano bila menggunakan sumber daya eksternal (7-12V).
- **GND:** Ground, pin negatif atau referensi untuk semua tegangan.
- **5V:** Output tegangan 5V yang dihasilkan oleh regulator onboard. Bisa digunakan untuk memberi daya pada komponen eksternal.
- **3V3:** Output tegangan 3.3V yang dihasilkan oleh regulator onboard. Bisa digunakan untuk memberi daya pada komponen eksternal.
- **Reset:** Pin ini digunakan untuk mereset mikrokontroler ketika ditarik ke nilai rendah.

#### 2. **Analog Pins:**

- **A0 - A7:** Pin ini digunakan untuk membaca sinyal analog (0-5V) dan mengubahnya menjadi nilai digital (10-bit resolusi, 0-1023). Beberapa pin analog juga bisa digunakan sebagai pin digital.

#### 3. **Digital Pins:**

- **D0 - D13:** Pin ini digunakan untuk I/O digital. Pin ini bisa diatur sebagai input atau output menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`.

#### 4. **PWM Pins:**

- **D3, D5, D6, D9, D10, D11:** Pin ini mendukung PWM (Pulse Width Modulation) dan bisa menghasilkan sinyal analog palsu menggunakan fungsi `analogWrite()`.

#### 5. **Serial Communication:**

- **D0 (RX):** Pin ini digunakan untuk menerima data serial (Receive).
- **D1 (TX):** Pin ini digunakan untuk mengirim data serial (Transmit).

#### 6. SPI Communication:

- **D10 (SS):** Slave Select, digunakan untuk memilih perangkat SPI.
- **D11 (MOSI):** Master Out Slave In, digunakan untuk mengirim data ke perangkat SPI.
- **D12 (MISO):** Master In Slave Out, digunakan untuk menerima data dari perangkat SPI.
- **D13 (SCK):** Serial Clock, digunakan untuk mengatur timing komunikasi SPI.

#### 7. I2C Communication:

- **A4 (SDA):** Data line untuk komunikasi I2C.
- **A5 (SCL):** Clock line untuk komunikasi I2C.

#### 8. External Interrupts:

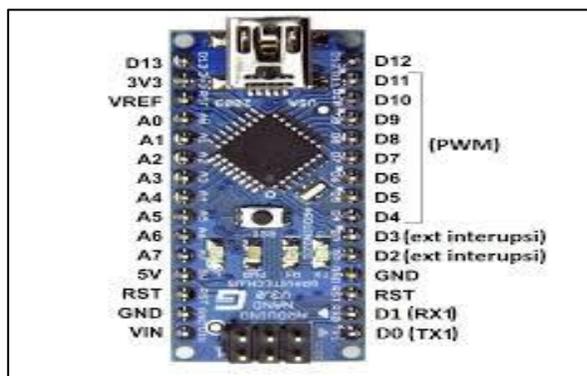
- **D2, D3:** Pin ini digunakan untuk eksternal interrupt yang bisa diatur untuk memicu interrupt pada rising edge, falling edge, atau perubahan nilai (change).

#### 9. AREF:

- Pin ini digunakan untuk memberi referensi tegangan eksternal untuk input analog.

#### 10. Reset:

- Ada juga pin reset tambahan yang bisa digunakan untuk mereset papan Arduino secara eksternal.



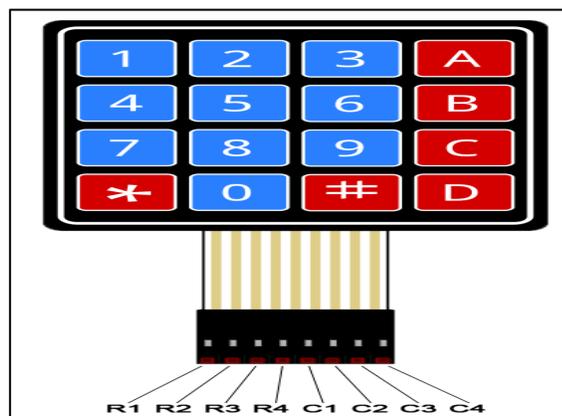
**Gambar 2.2** Arduino Nano

## 2.6 Modul Keypad

Modul Keypad sering digunakan sebagai suatu input pada beberapa peralatan yang berbasis mikroprocessor atau mikrokontroller. Keypad adalah bagian penting dari suatu perangkat elektronika yang membutuhkan interaksi manusia. Keypad berfungsi sebagai interface antara perangkat (mesin) elektronik dengan manusia atau dikenal dengan istilah HMI (Human Machine Interface). Matrix keypad 4×4 ini merupakan salah satu contoh keypad yang dapat digunakan untuk berkomunikasi antara manusia dengan mikrokontroller. Matrix keypad 4×4 memiliki konstruksi atau susunan yang simple dan hemat dalam penggunaan port mikrokontroller (Kamolani, A., & Sampebatu, L. 2021).

Modul keypad 4x4 memiliki 8 pin yang dihubungkan ke baris dan kolom dari keypad.

1. R1 (Row 1)
2. R2 (Row 2)
3. R3 (Row 3)
4. R4 (Row 4)
5. C1 (Column 1)
6. C2 (Column 2)
7. C3 (Column 3)
8. C4 (Column 4)



**Gambar 2.3** Modul Keypad

## 2.7 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Selain itu sensor ini terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonik yang disebut transmitter dan rangkaian penerima ultrasonik disebut receiver. Prinsip kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik). Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik bisa melalui zat padat, cair, dan gas (Novaria et al., 2020).

Cara kerja sensor ini dimulai dari gelombang ultrasonik dengan frekuensi tertentu yang dibangkitkan melewati alat yang disebut juga dengan nama piezoelektrik sebagai pemancar. Alat ini akan menghasilkan ultrasonik yang berfrekuensi 40kHz (sesuai dengan gelombang osilator yang terpasang sensor). Biasanya alat ini akan memancarkan gelombang pada suatu target dan jika sudah mengenai permukaan target, maka gelombang tersebut akan terpantulkan kembali. Pantulan gelombang tersebut akan diterima (receiver) dan kemudian sensor akan mengkalkulasi oleh piezoelektrik perbedaan antara waktu pengiriman dan waktu gelombang pantul yang diterima (Muttaqin, I.R., & Santoso, D.B, 2021).

Berikut adalah penjelasan dari setiap pin yang ada pada Sensor Ultrasonik:

1. **VCC:**

Pin ini digunakan untuk menyuplai daya ke sensor. Tegangan yang diperlukan adalah 5V.

2. **GND (Ground):**

Pin ini adalah ground atau negatif dari catu daya.

3. **Trig (Trigger):**

Pin ini digunakan untuk mengirim sinyal ultrasonik. Untuk memulai pengukuran, pin ini harus diberikan pulsa tegangan tinggi selama minimal 10 mikrodetik.

4. **Echo:**

Pin ini digunakan untuk menerima sinyal ultrasonik yang dipantulkan kembali dari objek. Sensor akan mengubah waktu perjalanan sinyal menjadi pulsa tegangan pada pin ini.



**Gambar 2.4** Sensor Ultrasonik

## 2.8 LCD

LCD ( *Liquid Crystal Display* ) adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan ( display ) suatu data seperti karakter , huruf maupun grafik . Sistem yang digunakan dalam komunikasi antara LCD dengan periferil lain adalah dengan sistem transmisi data dalam format ASCII (American Standard Codefor Information Interchange). LCD dapat memunculkan gambar atau tulisan dikarenakan banyak sekali titik cahaya (piksel) yang terdiri dari satu buah kristal cair sebagai sebuah titik cahaya. Walaupun disebut sebagai titik cahaya, namun kristal cair ini tidak memancarkan cahaya itu sendiri. Sumber cahaya di dalam sebuah perangkat LCD adalah lampu neon berwarna putih di bagian belakang susunan kristal cair tadi. (Mansur dkk, 2021).

Berikut adalah penjelasan mengenai pin-pin pada LCD 16x2:

1. **VSS (Ground):**

Pin ini dihubungkan ke ground (GND) dari sumber daya.

2. **VDD (VCC):**

Pin ini dihubungkan ke tegangan positif (5V).

3. **VO (Contrast):**

Pin ini digunakan untuk mengatur kontras tampilan LCD. Biasanya dihubungkan ke sebuah potensiometer untuk penyesuaian kontras.

4. **RS (Register Select):**

Pin ini digunakan untuk memilih register. Jika  $RS = 0$ , data dianggap sebagai perintah. Jika  $RS = 1$ , data dianggap sebagai data karakter yang akan ditampilkan.

5. **RW (Read/Write):**

Pin ini digunakan untuk memilih mode baca atau tulis. Jika  $RW = 0$ , mode tulis dipilih. Jika  $RW = 1$ , mode baca dipilih. Dalam banyak kasus, pin ini dihubungkan ke ground (mode tulis).

6. **E (Enable):**

Pin ini digunakan untuk mengaktifkan penulisan data ke register LCD. Data dikirim ke LCD saat sinyal pada pin ini berubah dari tinggi ke rendah.

7. **D0-D7 (Data Pins):**

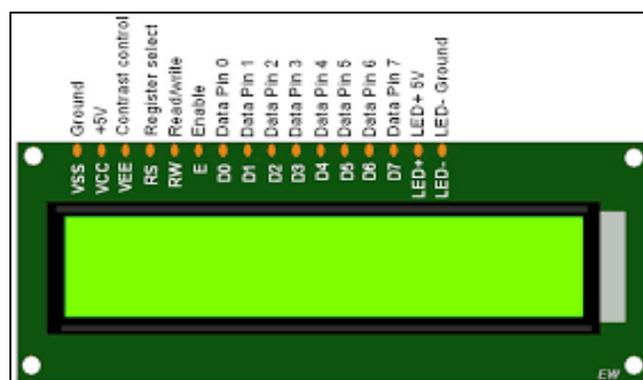
Pin ini digunakan untuk mengirim data ke LCD. Bisa dikonfigurasi untuk menggunakan 4 pin (D4-D7) atau 8 pin (D0-D7) untuk mengirim data.

8. **A (Anode/LED+):**

Pin ini digunakan untuk backlight positif. Biasanya dihubungkan ke 5V melalui sebuah resistor untuk membatasi arus.

9. **K (Cathode/LED-):**

Pin ini adalah backlight negatif, dihubungkan ke ground (GND).



Gambar 2.5 LCD

## 2.9 Power Supply 12V

Power Supply (catu daya) adalah suatu rangkaian elektronik yang mengubah

arus listrik AC (Bolak-balik) menjadi arus listrik DC (searah). Power supply merupakan sebuah peralatan yang berfungsi sebagai penyedia daya untuk peralatan lainnya. Jenis-jenis Power supply antara lain DC power supply , AC power supply dan switch mode power supply. DC power supply adalah catu daya yang menyediakan tegangan maupun arus listrik dalam bentuk DC dan memiliki polaritas yang tetap yaitu positif dan negatif. AC power supply berguna untuk mengubah sumber tegangan AC ke taraf tegangan taraf lainnya dan switch mode power supply berguna untuk menyearahkan dan menyaring tegangan input AC untuk mendapatkan tegangan DC (Putra dkk, 2020).

Berikut adalah penjelasan mengenai pin atau terminal yang biasanya ada pada power supply 12V:

1. **AC Input:**

- **L (Live):** Terminal ini terhubung ke kawat hidup dari sumber listrik AC.
- **N (Neutral):** Terminal ini terhubung ke kawat netral dari sumber listrik AC.
- **G (Ground):** Terminal ini terhubung ke kawat ground dari sumber listrik AC (tidak selalu ada pada semua model power supply).

2. **DC Output:**

- **+V (Positive Voltage):** Terminal ini menyediakan tegangan positif 12V DC.
- **-V (Negative Voltage):** Terminal ini adalah ground atau negatif dari tegangan DC.



**Gambar 2.6** Power Supply 12V

## 2.10 Modul Stepdown LM2596

StepDown LM2596 DC-DC merupakan konverter penurun tegangan yang mengkonversikan tegangan masukan DC menjadi tegangan DC.

Spesifikasi Stepdown LM2596:

- a. Input Voltage : DC 3V-40V
- b. Output Voltage : DC 1.5V-35V (tegangan output harus lebih rendah dengan selisih minimal 1.5V )
- c. Arus max : 3A
- d. Ukuran Board : 42mm x 20mm x 14mm

Modul step-down LM2596 adalah sebuah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengubah tegangan listrik DC (Direct Current) menjadi tegangan yang lebih rendah dengan prinsip switching regulator. Modul ini sangat umum digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti dalam pembangkit listrik DC yang portabel, sistem catu daya untuk mikrokontroler, atau dalam pengisian baterai. (Hamdani, R., Puspita, H., & Wildan, D. R. 2019).

Berikut adalah penjelasan mengenai pin-pin pada modul step-down LM2596:

1. **IN+ (Input Positive):**

Pin ini adalah input tegangan positif. Tegangan input biasanya berkisar antara 4V hingga 40V DC, tergantung pada spesifikasi modul.

2. **IN- (Input Negative / Ground):**

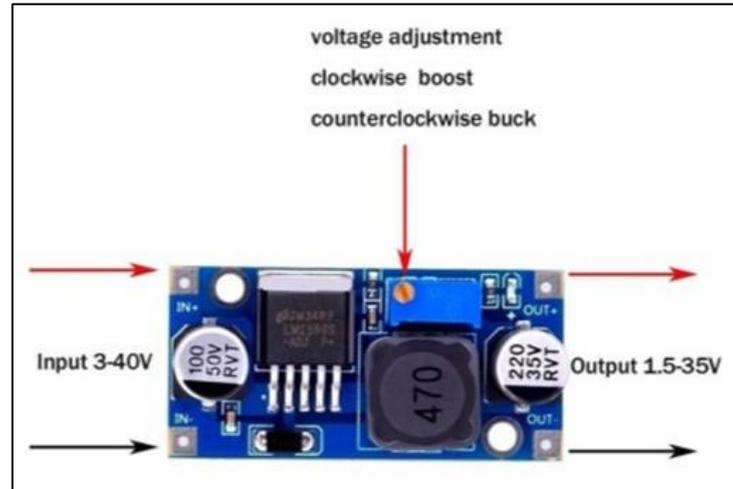
Pin ini adalah ground atau negatif dari tegangan input.

3. **OUT+ (Output Positive):**

Pin ini adalah output tegangan positif yang telah diregulasi. Tegangan output dapat diatur menggunakan potensiometer pada modul, biasanya berkisar antara 1.25V hingga 35V DC.

4. **OUT- (Output Negative / Ground):**

Pin ini adalah ground atau negatif dari tegangan output.



**Gambar 2.7** Modul Stepdown LM2596

### 2.11 Modul Relay

Relay adalah Saklar (switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen electromechanical (elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet (coil) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/switch). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan relay yang menggunakan elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan armature relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya. Relay biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 ampere AC 220 V) dengan memakai arus/tegangan yang kecil (misalnya 0.1 ampere 12 Volt DC). Relay yang paling sederhana ialah relay elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik. (Santosa, S. P., & Nugroho, M. W. 2021).

Berikut adalah penjelasan mengenai pin-pin yang ada pada modul relay:

1. **VCC:**

Pin ini digunakan untuk menyuplai tegangan ke modul relay, biasanya 5V dari mikrokontroler seperti Arduino.

2. **GND:**

Pin ini adalah ground atau referensi negatif dari catu daya.

3. **IN (Signal):**

Pin ini menerima sinyal kontrol dari mikrokontroler. Sinyal ini mengaktifkan atau menonaktifkan relay.

Relay memiliki terminal output yang biasanya terdiri dari tiga pin:

1. **NO (Normally Open):**

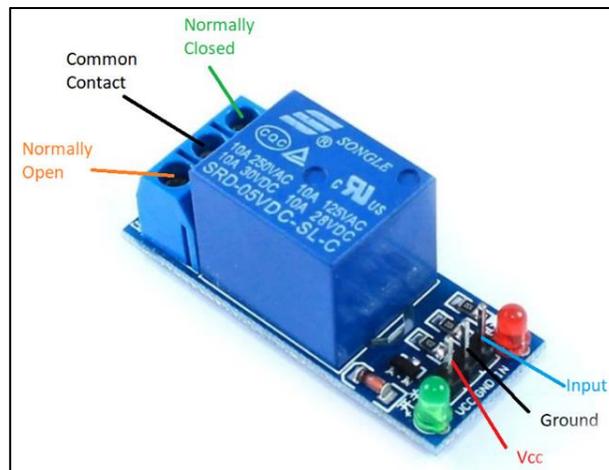
Pin ini biasanya terbuka (tidak terhubung). Ketika relay diaktifkan, pin ini akan terhubung ke COM.

2. **NC (Normally Closed):**

Pin ini biasanya tertutup (terhubung). Ketika relay diaktifkan, pin ini akan terbuka (terputus dari COM).

3. **COM (Common):**

Pin ini adalah pin umum yang terhubung ke NO atau NC tergantung pada status relay.



**Gambar 2.8** Modul Relay

## 2.12 Solenoid Doorlock

Solenoid Door Lock adalah salah satu solenoid yang difungsikan khusus sebagai solenoid untuk pengunci pintu elektronik. Solenoid ini mempunyai dua sistem kerja, yaitu Normaly Close(NC) dan Normaly Open(NO). Perbedaannya adalah jika cara kerja solenoid NC apabila diberi tegangan, maka solenoid NO adalah kebalikannya dari Solenoid NC. Biasanya kebanyakan solenoid Door Lock membutuhkan input tagangan kerja 12V DC tetapi ada juga solenoid Door Lock yang hanya membutuhkan input tegangan output dari pin IC digital. Namun jika anda menggunakan Solenoid Door Lock yang 12V DC. Berarti anda membutuhkan power supply 12V dan sebuah relay untuk mengaktifkannya. (Suwartika, R., & Sembada, G. 2020).

Berikut adalah penjelasan mengenai pin dan cara kerja solenoid door lock.

### 1. VCC (Positive Voltage):

Pin ini digunakan untuk menghubungkan tegangan positif dari sumber daya, biasanya 12V atau 24V DC tergantung pada spesifikasi solenoid.

### 2. GND (Ground):

Pin ini adalah ground atau negatif dari sumber daya.



**Gambar 2.9** Solenoid Doorlock

## 2.13 Modul DFPLAYER

DFPlayer mini adalah modul mp3 dengan luaran yang telah disederhanakan langsung ke pengeras suara (sepiker). Modul ini dapat digunakan berdiri sendiri dengan baterai, sepiker dan tombol tekan, atau dapat juga dikombinasikan dengan Arduino

UNO atau perangkat lainnya dengan yang memiliki saluran Rx/Tx. DFPlayer mendukung format audio pada umumnya seperti MP3, WAV, WMA. Selain itu, juga mendukung TF card dengan sistem file FAT16, FAT32. Melalui port serial yang sederhana, pengguna dapat memainkan musik yang dipilih tanpa perintah-perintah rumit untuk melakukannya. (Beta dkk, 2020).

Berikut adalah penjelasan tentang pin-pin pada modul DFPlayer Mini:

1. **VCC:**

Pin ini digunakan untuk menyuplai tegangan ke modul, biasanya 3.2V hingga 5V DC.

2. **GND:**

Pin ini adalah ground atau referensi negatif dari catu daya.

3. **RX (Receive):**

Pin ini menerima data serial dari mikrokontroler. Digunakan untuk mengirim perintah dari mikrokontroler ke modul DFPlayer.

4. **TX (Transmit):**

Pin ini mengirim data serial ke mikrokontroler. Digunakan untuk menerima informasi atau status dari modul DFPlayer.

5. **DAC\_R (Right Channel DAC Output):**

Pin ini menyediakan output audio analog untuk saluran kanan.

6. **DAC\_L (Left Channel DAC Output):**

Pin ini menyediakan output audio analog untuk saluran kiri.

7. **SPK\_1 (Speaker 1):**

Pin ini digunakan untuk menghubungkan salah satu terminal speaker.

8. **SPK\_2 (Speaker 2):**

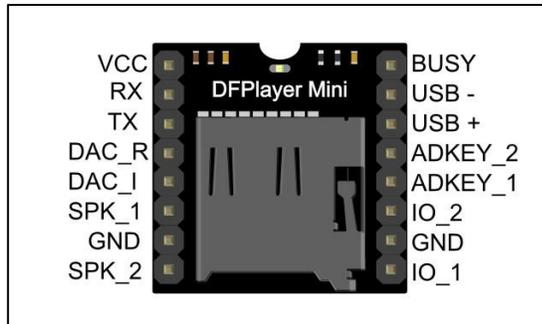
Pin ini digunakan untuk menghubungkan terminal speaker lainnya.

9. **BUSY:**

Pin ini memberikan sinyal HIGH ketika modul sedang memutar audio, dan LOW ketika tidak memutar.

10. **IO1 dan IO2:**

Pin ini digunakan untuk fungsi I/O tambahan seperti mengontrol pemutaran menggunakan tombol eksternal.



**Gambar 2.10 DFPLAYER**

## 2.14 Speaker Mini

Speaker ialah sebuah transduser yang digunakan untuk merubah sebuah sinyal listrik atau elektrik menjadi sebuah frekuensi audio atau suara, caranya dengan suatu getaran yang dilakukan pada komponennya dengan berbentuk seperti selaput. Transduser adalah sebuah alat yang digunakan untuk merubah dari bentuk satu daya sehingga menjadi suatu bentuk daya yang lainnya didalam semua tujuan dan juga termasuk untuk merubah ukuran atau beberapa informasi seperti contoh sensor tekanan. Transduser juga bisa berupa rangkaian atau peralatan elektrik atau listrik, elektronik, elektromagnetik, fotovoltaiik, elektromekanik, dan fotonik. Dalam pengertian atau definisi yang lebih menyeluruh atau lebih luas, transduser terkadang juga diartikan sebagai suatu peralatan rangkaian yang bisa merubah sebuah bentuk sinyal dan akan menjadi sinyal yang lainnya. Speaker adalah salah satu rangkaian atau peralatan keluaran (output) audio atau suara didalam komputer dan bentuknyapun bermacam-macam seperti kotak, bulat dan lain-lain dengan kemasan atau merek yang berbeda dan unik. Dan dipakai untuk mengeluarkan suara yang dikelola atau diproses oleh sebuah komputer. Agar speaker bisa berfungsi dengan baik maka diperlukan sebuah perangkat keras yang berupa sound card atau pemutar audio. Speaker mempunyai beberapa bentuk, fitur serta ukurannya yang tidak sama atau berbeda-beda. Pada era saat ini rangkaian speaker adalah sebuah piranti

atau alat tambahan yang hampir tidak bisa atau tidak dapat terpisahkan dengan sebagian alat elektronik-elektronik yang bisa memutar audio.(Sutrisno,2017)

Berikut adalah penjelasan tentang pin pada speaker mini:

1. **Terminal Positif (+):**

Pin ini biasanya dihubungkan ke output audio positif dari sirkuit atau amplifier. Biasanya ditandai dengan tanda plus (+) atau warna merah.

2. **Terminal Negatif (-):**

Pin ini dihubungkan ke ground atau output audio negatif dari sirkuit atau amplifier. Biasanya ditandai dengan tanda minus (-) atau warna hitam.



**Gambar 2.11** Speaker Mini

## 2.15 Memori SD Card

Micro SD card yaitu kartu memori yang pada umumnya berukuran 11mm x 15mm, dengan berbagai ukuran kapasitas yang digunakan untuk keperluan penyimpanan data maupun pembacaan data yang sudah ada didalamnya. Data tersebut bersifat digital yang dapat berupa data gambar, dokumen, video, maupun audio. Peringkat kecepatan transfer rate yang di kenal dengan Speed Class yang merupakan standar kecepatan yang ada pada SD Card. (Haryanto, D., & Zamzamy, D. L., 2020).

Berikut adalah penjelasan tentang pin-pin pada modul SD card:

1. **VCC:**

Pin ini digunakan untuk menyuplai tegangan ke modul, biasanya 3.3V atau 5V tergantung pada spesifikasi modul.

2. **GND:**

Pin ini adalah ground atau referensi negatif dari catu daya.

3. **MISO (Master In Slave Out):**

Pin ini digunakan untuk mengirim data dari SD card ke mikrokontroler.

4. **MOSI (Master Out Slave In):**

Pin ini digunakan untuk mengirim data dari mikrokontroler ke SD card.

5. **SCK (Serial Clock):**

Pin ini digunakan untuk mengirim sinyal clock dari mikrokontroler ke SD card.

Sinyal clock ini digunakan untuk sinkronisasi data.

6. **CS (Chip Select):**

Pin ini digunakan oleh mikrokontroler untuk memilih SD card sebagai perangkat aktif untuk komunikasi.

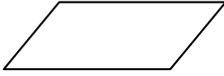
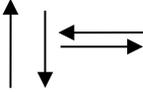
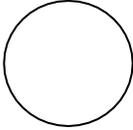
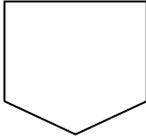
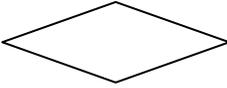
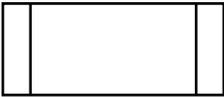


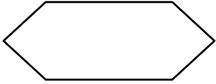
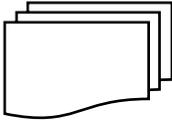
**Gambar 2.12** Memori SD CARD

## 2.16 Flowchart

Flowchart adalah gambaran suatu urutan yang logis dari suatu prosedur penyelesaian masalah, sehingga flowchart merupakan langkah-langkah penyelesaian masalah yang ditulis dalam simbol-simbol tertentu. Diagram alir ini selain diperlukan sebagai alat komunikasi, juga diperlukan sebagai alat bantu dokumentasi. Berdasarkan pengertian tersebut maka dapat disimpulkan pengertian tersebut Diagram alur adalah bagan yang terdiri dari alur atau urutan dan simbol untuk menggambarkan urutan logis dari suatu masalah. Mengikuti Simbol-simbol yang digunakan pada flowchart disertai dengan penjelasannya fungsinya. Berikut di bawah ini adalah simbol-simbol yang digunakan dalam flowchart disertai dengan keterangan fungsinya sebagaimana dijelaskan pada table 2.2. (Wahyudi, 2020)

Tabel 2.2 Simbol-Simbol *Flowchart*

No.	Simbol	Keterangan
1.		Simbol <i>input</i> atau <i>output</i> ( <i>input/output symbol</i> ) digunakan untuk mewakili data <i>input/output</i> .
2.		Simbol proses digunakan untuk mewakili suatu proses
3.		Simbol garis alir ( <i>flow lines symbol</i> ) digunakan untuk menunjukkan arus dari proses
4.		Simbol penghubung ( <i>connector symbol</i> ) digunakan untuk menunjukkan sambungan dari bagan alir yang terputus di halaman yang masih sama
5.		Simbol penghubung offline ( <i>offline connector symbol</i> ) digunakan untuk menunjukkan sambungan dari bagan alir yang terputus di halaman berbeda
6.		Simbol keputusan ( <i>decision symbol</i> ) digunakan untuk suatu penyeleksian kondisi di dalam program
7.		Simbol proses terdefinisi ( <i>predefined process symbol</i> ) digunakan untuk menunjukkan operasi yang rinciannya ditunjukkan di tempat lain

8.		<p>Simbol persiapan (<i>preparation symbol</i>) digunakan untuk memberi nilai awal suatu Besaran</p>
9.		<p>Simbol titik terminal (<i>terminal point symbol</i>) digunakan untuk menunjukkan awal dan akhir dari suatu proses.</p>
10.		<p>Untuk menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau output dicetak ke kertas.</p>
11.		<p>Berfungsi untuk memasukkan data secara manual <i>on-line keyboard</i>.</p>
12.		<p>Berfungsi untuk menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh computer atau PC.</p>
14.		<p>Sama seperti symbol document, hanya saja dokumen yang digunakan lebih dari satu dalam symbol ini.</p>
15.		<p>Untuk menyatakan input yang berasal dari <i>disk</i> atau disimpan ke <i>disk</i>.</p>
16.		<p>Untuk <i>input</i> atau <i>output</i> yang menggunakan disk magnetic.</p>