

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Ikan lele merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang berasal dari afrika yaitu lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dan lele lokal (*Clarias batrachus*) dan sudah dibudidayakan secara komersial oleh masyarakat Indonesia terutama di Pulau Jawa. Budidaya lele berkembang pesat dikarenakan dapat dibudidayakan di lahan dan sumber air yang terbatas dengan padat tebar tinggi, teknologi budidaya relatif mudah dikuasai oleh masyarakat, pemasarannya relatif mudah, modal usaha yang dibutuhkan relatif rendah serta waktu usaha yang dibutuhkan tidak terlalu lama. (Aisyah et al., 2022)

Definisi budidaya perikanan adalah suatu proses memproduksi biota (organisme) akuatik secara terkontrol untuk mendapatkan keuntungan. Budidaya perikanan adalah aktivitas ekonomi yang mengarah pada industri (tepat waktu, tepat jumlah, tepat mutu, dan tepat harga), seperti yang ditunjukkan oleh penekanan pada kondisi terkontrol dan tujuan mendapatkan keuntungan. (Ridho Prabowo et al. 2020)

Pada umumnya, pemberian pakan dilakukan secara manual, yaitu dengan menyebarkan pakan di permukaan air dengan tangan pemilik, yang kurang efektif karena memakan waktu yang lama. Namun, jika faktor penting dalam pemeliharaan ikan tidak diperhatikan, hal itu akan berdampak buruk bagi ikan, seperti menghambat pertumbuhan ikan karena keadaan ikan yang tidak terkontrol, dan pemberian pakan yang berlebihan dapat menyebabkan ikan mati. (Warjono et al., 2022)

## 2.2 Manfaat Internet of Things (IoT)

Internet of Things adalah konsep di mana objek atau benda dilengkapi dengan teknologi seperti sensor dan perangkat lunak untuk memungkinkan mereka terhubung dan bertukar data dengan perangkat lain yang terhubung ke internet. (Megah Sari et al., 2022)

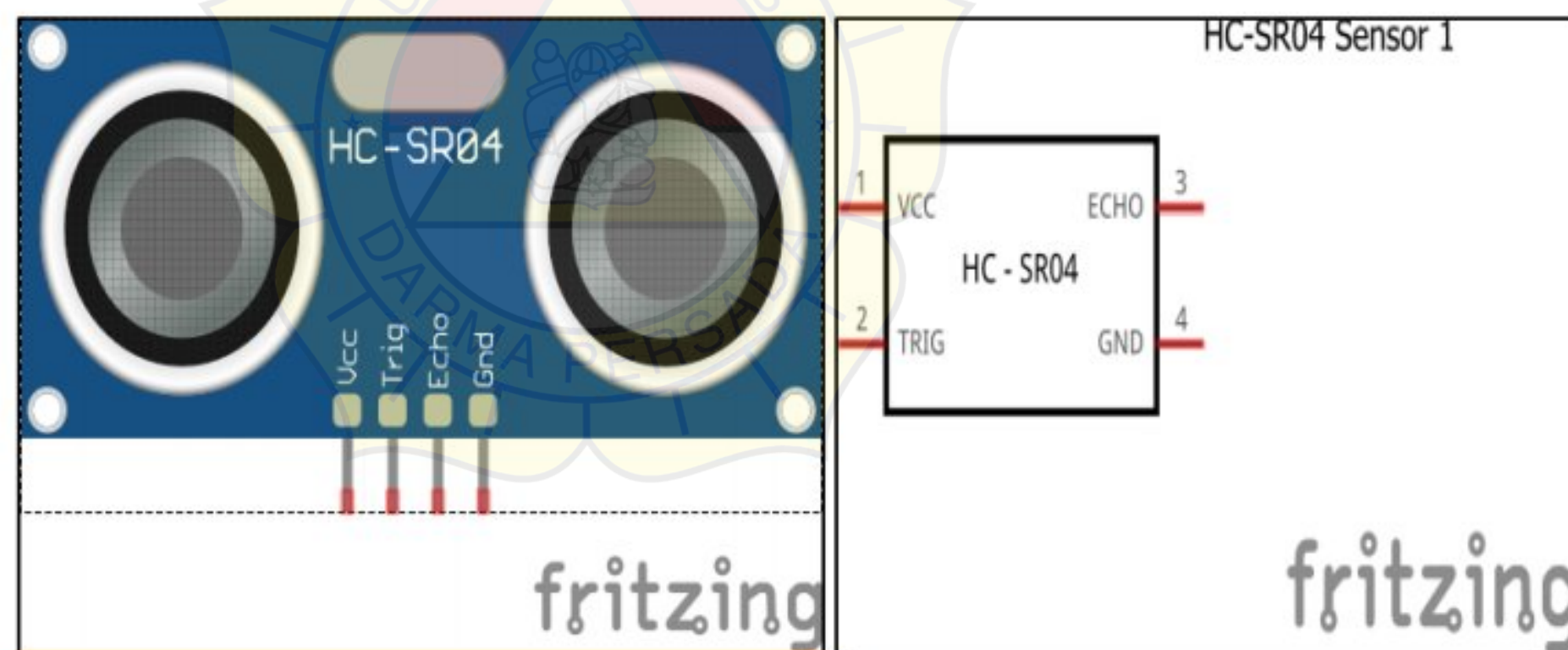
Manfaat Internet of Things:

- a. Meningkatkan efisiensi dan produktivitas: Internet of Things dapat mengotomatiskan tugas dan proses, menghemat waktu dan biaya.
- b. Pengambilan keputusan yang lebih baik: dengan data yang dikumpulkan oleh perangkat Internet of Things, orang dapat mendapatkan informasi terkini dan akurat untuk membuat keputusan yang lebih baik.
- c. Pengurangan biaya: Internet of Things (IoT) dapat membantu mengurangi biaya dengan mengotomatiskan tugas dan proses.
- d. Peningkatan keamanan dan keamanan: Internet of Things (IoT) memiliki kemampuan untuk meningkatkan keamanan dan keamanan dengan memantau lingkungan dan mendeteksi ancaman.

- e. Pengembangan produk dan layanan baru: Teknologi Internet of Things membuka peluang baru untuk mengembangkan barang dan jasa inovatif.

**a) Sensor Ultrasonic HC-SR04**

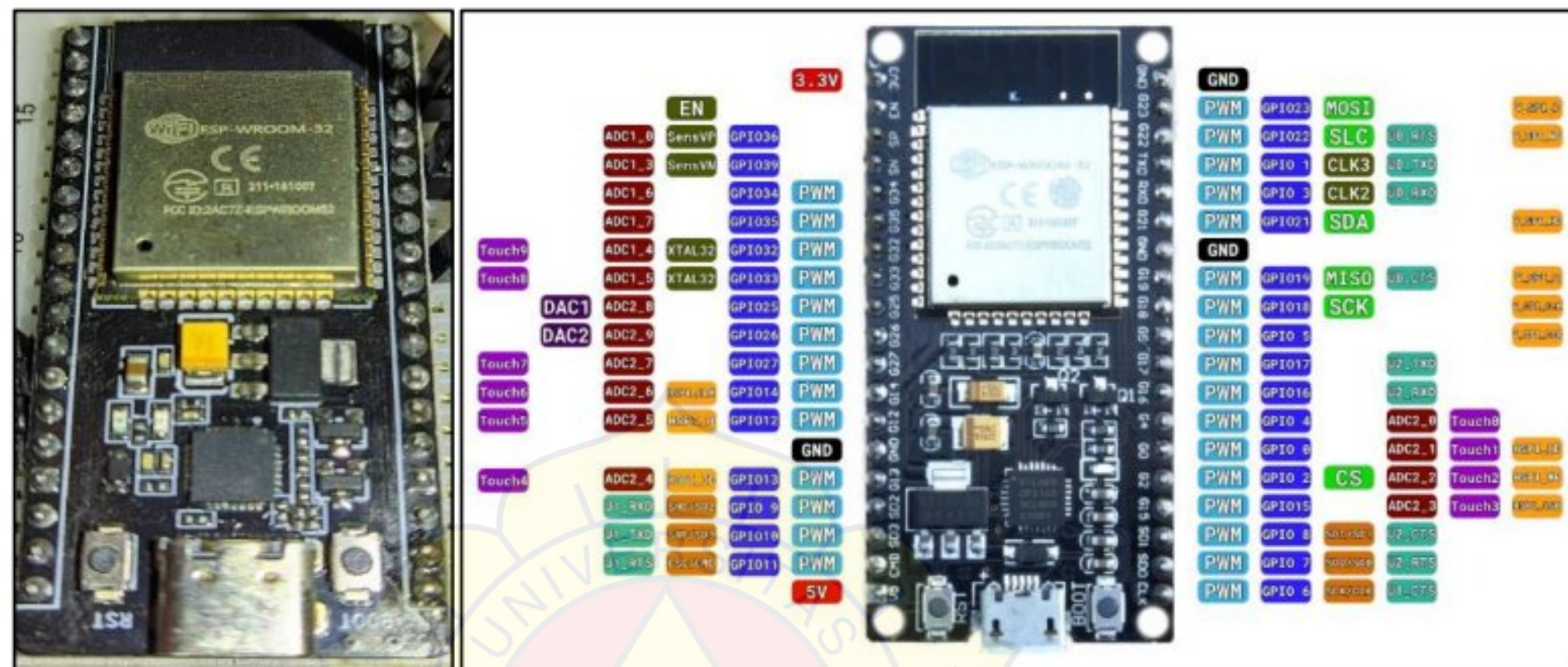
Sensor yang memanfaatkan gelombang ultrasonik untuk mengukur jarak bekerja dengan prinsip yang serupa dengan radar ultrasonik. Gelombang ultrasonik dipancarkan, kemudian dipantulkan oleh objek, dan kembali ke penerima (receiver) ultrasonik. Jarak objek dihitung berdasarkan selang waktu antara pemancaran dan penerimaan gelombang tersebut. Sensor ini cocok digunakan dalam berbagai aplikasi elektronik yang memerlukan deteksi jarak. (Ridho Prabowo et al., 2020)



**Gambar 2.1** HC-SR04

## b) Mikrokontroler ESP32

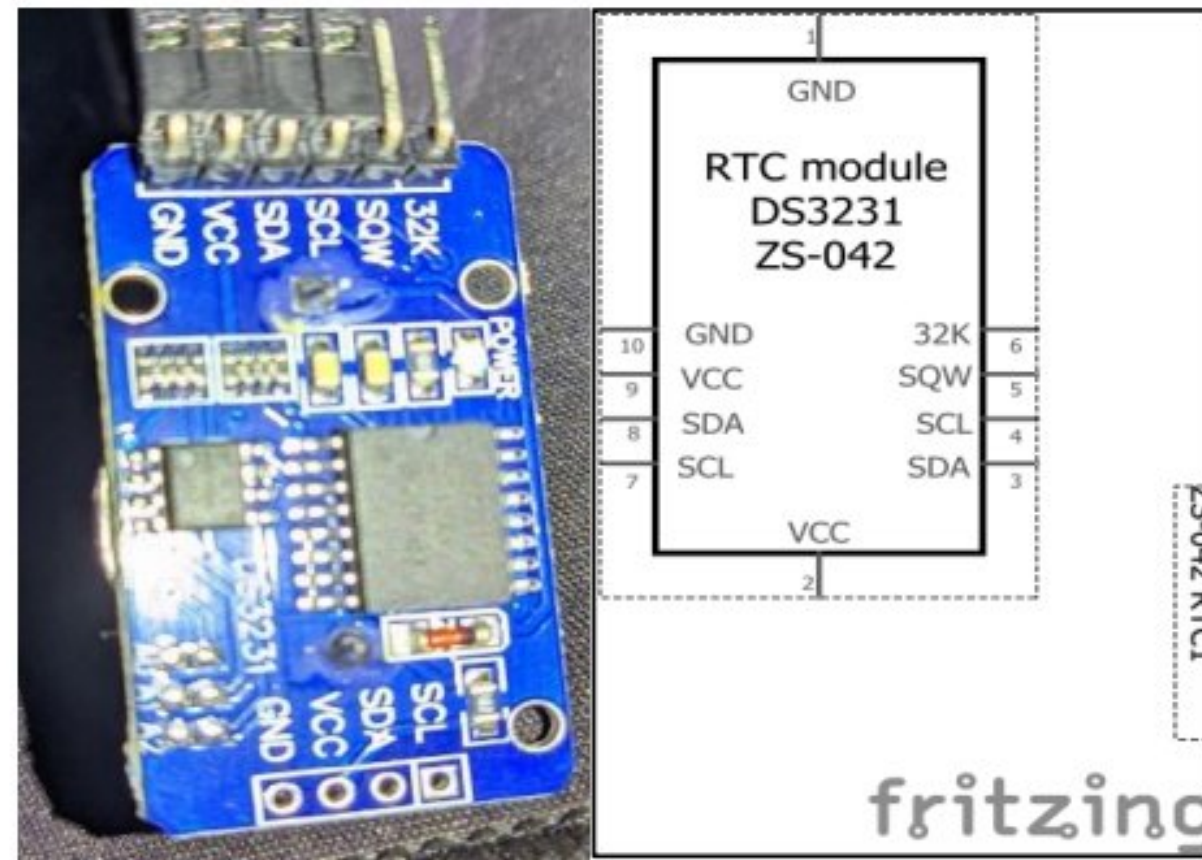
Mikrokontroler ESP32, penerus dari ESP8266, memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan pesaingnya, seperti pin analog yang lebih banyak, memori yang lebih besar, serta terdapat low energy Bluetooth 4.0 (Widyatmika et al., 2021)



**Gambar 2.2** ESP32-S DOIT WIFI BLUETOOTH IOT DUAL CORE TYPE-C 38P

## c) Real Time Clock (RTC)

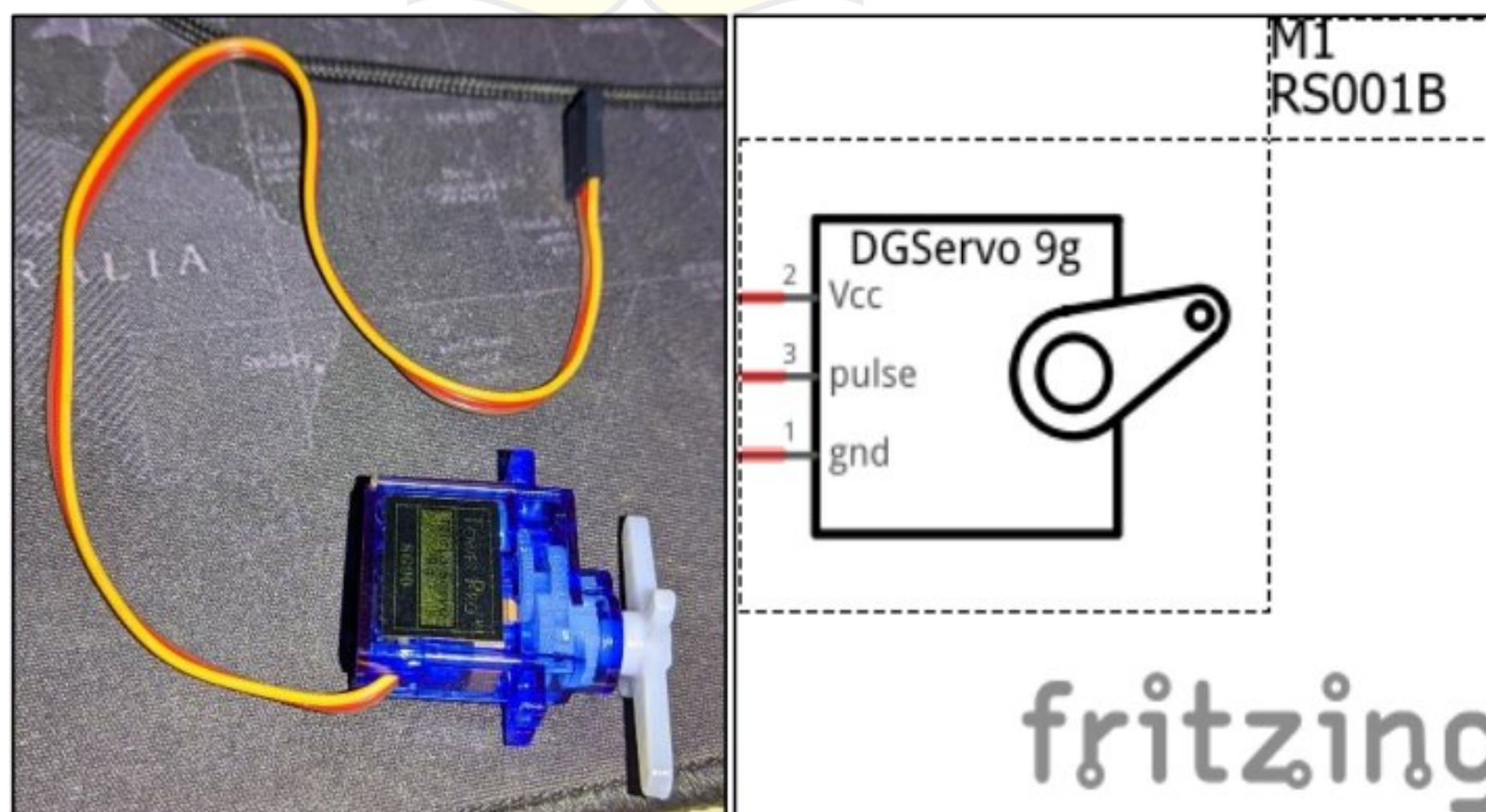
Modul ini berfungsi sebagai penghitung waktu yang dibuat dengan menggunakan chip elektronik, memungkinkan modul tersebut untuk bekerja layaknya jam dengan menghitung detik, menit, dan jam. (Megah Sari et al., 2022)



**Gambar 2.3** RTC DS3231

**d) Motor Servo SG90**

Motor DC dengan sistem umpan balik tertutup ini bekerja dengan mengirimkan informasi posisi rotor kembali ke rangkaian kontrol motor servo. Komponennya meliputi motor DC, serangkaian roda gigi, potensiometer, dan rangkaian kontrol. Sudut sumbu motor servo dikendalikan oleh lebar pulsa yang diterima melalui kabel sinyal, sementara potensiometer menentukan batas sudut rotasi motor servo. (Warjono et al., 2022)



**Gambar 2.4** Servo SG90

**e) Buzzer**

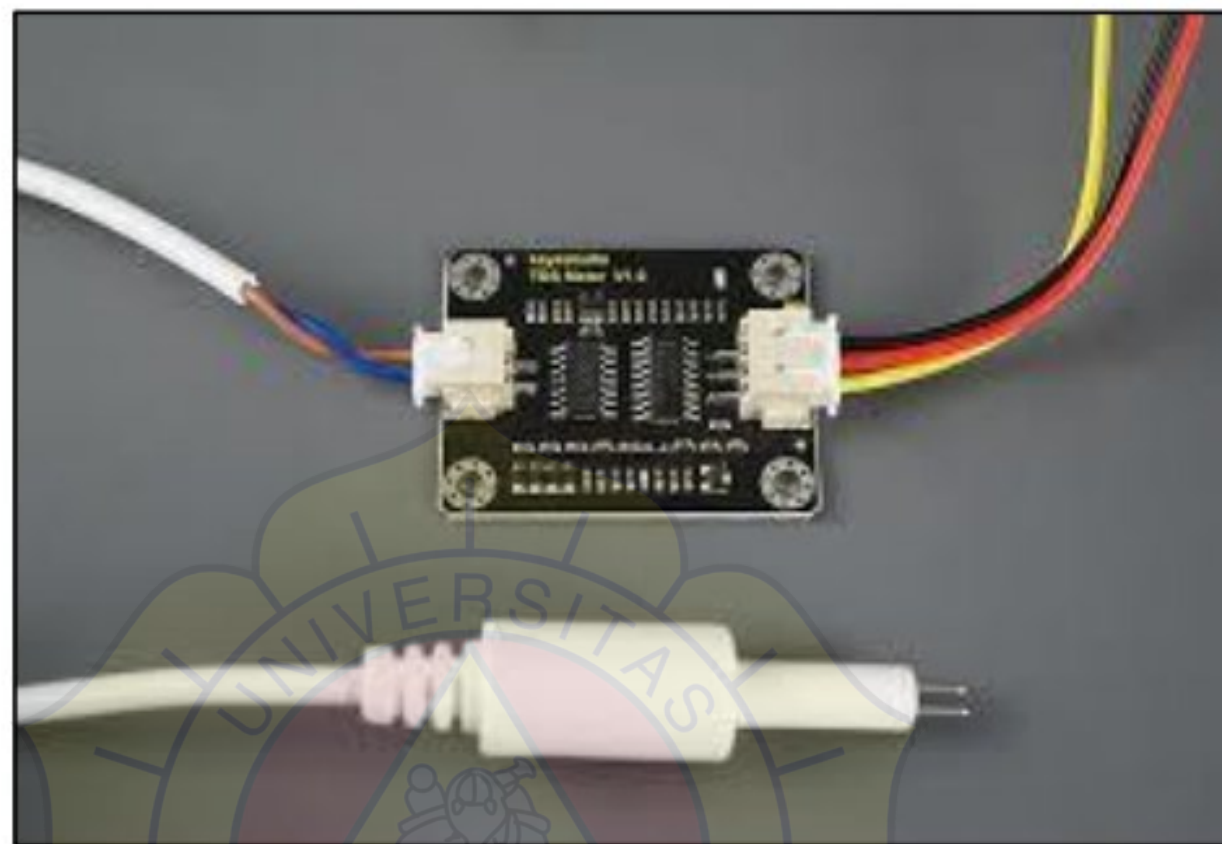
Bagian ini berfungsi mengubah arus listrik menjadi suara. Prinsip kerja buzzer mirip dengan speaker, terdiri dari diafragma dan kumparan. Saat arus listrik mengalir melalui kumparan, kumparan akan bergerak ke dalam atau ke luar tergantung polaritas magnetnya. Getaran diafragma yang bergerak bolak-balik menyebabkan getaran udara, menghasilkan suara. (Ridho Prabowo et al. 2020)



**Gambar 2.5 Buzzer**

#### f) **Sensor Total Dissolve Solid (TDS)**

Sensor TDS berfungsi untuk mengukur partikel padatan pada air kolam ikan yang tidak terlihat. Nilai TDS yang lebih tinggi menunjukkan bahwa air kolam ikan lebih keruh, dan nilai TDS yang lebih rendah menunjukkan bahwa air kolam ikan lebih jernih. (Kadepi et al., 2022)



**Gambar 2.6** TDS Sensor

Sumber: <https://arduinoKITproject.com/arduino-water-quality-testing-utilizing-the-tds-sensor/>

### **2.2.1 Software dan Pemrograman Terkait Editor Arduino**

#### **2.2.1.1 Arduino IDE**

Arduino IDE adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menulis program Arduino serta berfungsi sebagai editor teks untuk memvalidasi kode. Selain itu, Arduino IDE memungkinkan pengguna mengupload kode program ke papan Arduino.

### 2.2.1.2 Pemrograman Arduino dan Library Terkait

Arduino IDE dibangun dengan bahasa pemrograman Java, dan dilengkapi dengan pustaka C/C++ yang disebut Wiring untuk mempermudah pengelolaan input dan output. IDE ini merupakan pengembangan dari perangkat lunak Processing yang telah dimodifikasi khusus untuk pemrograman Arduino. Istilah "sketch" merujuk pada program yang ditulis dengan menggunakan Arduino IDE, dan disimpan dalam file dengan ekstensi tertentu. Dengan menggunakan editor teks yang ada di Arduino IDE, Anda dapat menulis kode dengan mudah menggunakan fitur seperti potong, salin, dan ganti. Selain itu, ada kotak pesan berwarna hitam dalam IDE yang menampilkan status seperti pesan error, proses kompilasi, dan pengunggahan program. Di sudut kanan bawah IDE, terdapat informasi tentang papan yang telah dikonfigurasi serta port COM yang digunakan.. (Ridho Prabowo et al. 2020)

### 2.2.1.3 Platform IoT

#### Blynk

Aplikasi smartphone Blynk diperlukan untuk mengontrol mikrokontroler seperti Arduino, Raspberry Pi, NodeMCU ESP8266, dan ESP32 melalui konektivitas Internet. Fungsi aplikasi ini adalah untuk mengontrol sistem dan perangkat hardware sekaligus memonitor data yang diterima oleh sensor yang divisualisasikan pada smartphone yang berjalan pada sistem Android dan IOS.

### 2.3 Kajian Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Kajian Terdahulu

Judul	Penulis	Tahun	Hasil dan Tujuan Metodologi
IMPLEMENTASI ALAT PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATISASI MENGGUNAKAN IOT	Rifky Edi Nurhadi1, Veri Arinal2, Artha Patricia3, Shakila ShilaWati4, Septiyana Bila5,	Juni 2023	Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah kegiatan budidaya ikan bagi pengelola kolam di Rusun Pulo Jahe dan masyarakat sekitarnya dengan mengembangkan alat pemberi pakan ikan otomatis yang bisa dikendalikan melalui Internet of Things (IoT). Alat ini dirancang untuk mengatasi masalah keterlambatan pemberian pakan yang sering terjadi akibat kelalaian pemilik atau pengelola kolam, yang bisa menyebabkan kematian ikan.

Judul	Penulis	Tahun	Hasil dan Tujuan Metodologi
			<p>Penelitian ini menghasilkan pengembangan alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis mikrokontroler yang menggunakan Arduino Uno dan NodeMCU ESP8266. Alat ini dilengkapi dengan motor servo yang berfungsi untuk membuka dan menutup saluran pakan ikan. Sistem ini dapat dioperasikan dari jarak jauh melalui aplikasi Telegram, memungkinkan pengelola kolam mengatur jadwal pemberian pakan secara efektif.</p>

Judul	Penulis	Tahun	Hasil dan Tujuan Metodologi
Rancang Bangun Sistem Kontrol Pakan Ikan Lele Menggunakan NodeMCU ESP8266 Berbasis Internet of Things (IoT)	Afif Dewantoro	Mei 2022	<p>Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat pemberi pakan ikan lele otomatis yang bisa dikontrol dari jarak jauh menggunakan teknologi Internet of Things (IoT) dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Alat ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pemberian pakan, mengurangi intervensi manusia, dan meminimalkan risiko kesalahan dalam proses pemberian pakan, sehingga dapat memaksimalkan hasil panen ikan lele.</p>

Judul	Penulis	Tahun	Hasil dan Tujuan Metodologi
			<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat yang dirancang mampu memonitor dan mengatur pemberian pakan ikan lele dengan baik. Data pengujian memperlihatkan adanya variasi dalam jumlah pakan yang diberikan pada waktu yang berbeda, dengan tingkat kesalahan pembacaan timbangan yang relatif kecil. Sebagai contoh, pada pengujian wadah pakan 1, nilai rata-rata error pembacaan adalah 1,81% di pagi hari, 1,51% di siang hari, dan 1,30% di sore hari. Hasil ini menunjukkan bahwa alat tersebut dapat berfungsi dengan baik dalam</p>

Judul	Penulis	Tahun	Hasil dan Tujuan Metodologi
			memberikan pakan secara otomatis dan tepat waktu, serta memberikan notifikasi saat pakan hampir habis.
Sistem Monitoring dan Kontrol Pakan Budidaya Ikan Lele menggunakan NodeMCU berbasis Internet of Things (IoT)	Aisyah Ayu Wulandari <sup>1</sup> , Herryawan Pujiharsono <sup>2</sup> , Mas Aly Afandi <sup>3</sup> ,	Juli 2022	<p>Metodologi dalam jurnal ini mencakup pemodelan sistem, perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, pengujian sistem, dan analisis data.</p> <p>Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan teori dari penelitian sebelumnya, merancang sistem pemantauan dan kontrol pakan untuk budidaya ikan lele menggunakan NodeMCU berbasis IoT, serta menguji akurasi dan kualitas layanan dari sistem yang</p>

Judul	Penulis	Tahun	Hasil dan Tujuan Metodologi
			dikembangkan. Hasil pengujian menunjukkan akurasi sebesar 97,57%, kategori buruk untuk throughput, sangat baik untuk packet loss, dan baik untuk delay sesuai standar TIPHON.

