

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Alat Pemberian Pakan Ikan dan Pengontrol pH Air Berbasis Telegram

Alat pemberian pakan ikan dan pengontrol pH air berbasis telegram ini merupakan alat yang mengintegrasikan teknologi internet of things dengan aplikasi bot telegram. Alat ini dapat digunakan untuk memantau dan mengontrol kondisi pH air pada kolam serta pemberian pakan ikan, pengurasan dan pengisian air kolam ikan patin secara jarak jauh melalui smartphone. Karyawan dapat mengakses dan mengontrol sistem ini melalui aplikasi bot telegram untuk melihat kondisi dari pH air kolam, melakukan pemberian pakan ikan serta memeriksa pakan ikan yang ada di dalam tempat pakan. Alat ini menggunakan mikrokontroler seperti ESP32, untuk mengontrol perangkat keras yang mengawasi pemberian pakan ikan dan pH air kolam serta pengurasan dan pengisian air kolam ketika kadar pH tidak ideal. Sensor pH yang digunakan untuk mengukur pH air kolam, dan motor servo serta sensor ultrasonic digunakan untuk mengontrol pemberian pakan ikan. Semua perangkat keras ini dikendalikan melalui perintah yang diterima melalui bot Telegram. Berikut beberapa alat yang telah dibangun oleh beberapa peneliti terdahulu yang dijelaskan di bawah ini.

2.2 Referensi Jurnal Nasional

2.2.1 Rancang Bangun Sistem Pemberi Pakan Ikan dan Pengukur pH Air Pada Keramba Berbasis Website

Pada penelitian ini telah dirancang sebuah alat rancang bangun sistem pemberi pakan ikan dan pengukur pH air pada keramba berbasis website. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempermudah petani ikan dalam memberikan pakan ikan secara terjadwal dan dapat dikontrol dari jarak jauh melalui website, serta memberikan informasi tentang kadar pH air sungai. Alat pemberi pakan ikan otomatis yang dirancang dapat diatur waktu dan takaran pakan ikannya sesuai kebutuhan. Selain itu, alat ini juga memberikan informasi kadar pH air sungai dan memberi tahu petani jika pakan sudah hampir habis melalui media website. Sistem

ini menggunakan Arduino Mega sebagai modul pengendali utama. Data yang dimasukkan melalui aplikasi antarmuka (website) diproses untuk menentukan jumlah pakan yang akan dikeluarkan oleh motor servo atau pada mulut wadah pakan. Sensor Inframerah digunakan untuk mendeteksi sisa pakan di dalam wadah dan mengirim informasi tersebut ke Arduino Mega untuk ditampilkan pada website. Informasi tersebut juga ditampilkan pada LED Indikator pada alat. Selain itu, sensor pH yang diletakkan di dalam air sungai digunakan untuk mengukur kadar pH dan menampilkannya pada website. Jika kadar pH air sungai berada dalam rentang 6,5-8, maka akan ditampilkan nilai pH air sungai dan pesan "NORMAL" pada website. Jika kadar pH air sungai berada di rentang 5-6,4 atau 8,1-10, maka akan ditampilkan nilai pH air sungai dan pesan "WASPADA" pada website. Jika nilai pH air sungai kurang dari 5 atau lebih dari 10, maka akan ditampilkan pesan "BAHAYA" pada website dan buzzer akan berbunyi secara berulang.

2.2.2 Perancangan dan Implementasi Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Pada Fase Pendederan Berbasis Arduino dan Aplikasi Blynk

Pada penelitian ini telah dirancang sebuah alat untuk perancangan dan implementasi alat pemberian pakan ikan lele secara otomatis pada fase pendederan berbasis Arduino dan aplikasi Blynk. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengatasi permasalahan yang sering terjadi pada fase pendederan, terutama dalam hal pemberian pakan ikan. Alat ini menggunakan Arduino Mega2560 sebagai pengendali utama, motor servo sebagai motor penggerak buka-tutup wadah pakan, sensor ultrasonik untuk mengukur level pakan ikan, modul ESP8266 sebagai alat komunikasi antara Arduino dan smartphone Android melalui jaringan internet, dan aplikasi Blynk sebagai antarmuka tampilan level pakan dan kontrol keluaran pakan pada smartphone. Hasil pengujian pada penelitian ini menunjukkan bahwa alat ini dapat bekerja secara otomatis dengan waktu tunda selama 2 detik untuk jadwal kebutuhan makan ikan yang sudah diatur pada jam pagi, siang, dan malam. Berat pakan ikan yang dikeluarkan adalah 16 gram dengan selisih berat pakan sebesar 5 gram. Alat ini memberikan kemudahan bagi para pemelihara dan pembudidaya ikan

lele dalam memberikan pakan secara otomatis sesuai dengan kebutuhan harian dan jadwal yang tepat waktu.

2.2.3 Penerapan Penjadwalan Pakan Ikan Hias Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno dan Sensor RTC DS3231

Penelitian ini membahas mengenai penerapan sistem penjadwalan pemberian pakan ikan hias molly menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan sensor RTC DS3231. Ikan molly merupakan salah satu jenis ikan hias yang banyak dipelihara namun pemberian pakannya masih dilakukan secara manual yang kurang efisien. Sistem yang dibangun menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler untuk mengendalikan sensor dan komponen lain. Sensor RTC DS3231 digunakan untuk mengatur waktu pemberian pakan pada pukul 08.00 pagi dan 16.00 sore. Informasi waktu dikirim ke Arduino yang kemudian mengendalikan motor servo untuk membuka penutup penyimpanan pakan. Komponen lain yang digunakan adalah LCD 16x2 untuk menampilkan informasi, motor servo untuk membuka/menutup tempat pakan, serta beberapa komponen elektronika pendukung seperti kabel dan resistor. Sistem diuji dengan hasil kerja motor servo dan RTC sesuai dengan yang diatur. Alat ini bertujuan untuk mempermudah pemberian pakan ikan hias molly secara otomatis dan teratur. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi usaha budidaya ikan hias. Saran untuk pengembangan selanjutnya adalah menambahkan tombol manual dan memperbesar cakupan pemberian pakan.

2.2.4 Rancang Bangun Sistem Otomatis Pemberian Pakan Pada Budidaya Ikan Dalam Ember (Budikdamber) Berbasis Arduino Uno Atmega 328

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem otomatis pemberian pakan ikan secara akurat berdasarkan jadwal dan porsi yang tepat pada budidaya ikan dalam ember (budikdamber) menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Faktor penting dalam pemeliharaan ikan adalah ketepatan waktu dan porsi pemberian pakan. Sistem ini direncanakan untuk mengatasi masalah pemberian

pakan yang selama ini dilakukan secara manual yang kurang akurat. Sistem terdiri dari Arduino Uno sebagai kontrol utama, modul RTC DS3231 untuk mengatur waktu, relay untuk menggerakkan motor DC, dan motor DC sebagai pengatur porsi pakan. Langkah-langkah penelitian meliputi studi literatur, perumusan masalah, analisis sistem, perancangan sistem, dan implementasi. Hasil pengujian menunjukkan sistem dapat memberikan pakan sesuai jadwal dan porsi yang diinginkan berdasarkan kondisi yang ditentukan lewat push button. Inovasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan pertumbuhan ikan dengan membantu proses pemberian pakan secara otomatis dan teratur. Sistem monitoring dan kontrol yang lebih baik masih perlu dikembangkan untuk meningkatkan akurasi sistem.

2.3 Alat Monitoring

Pengumpulan, peninjauan ulang pelaporan, dan tindakan atas informasi yang diperoleh dari proses yang sedang dilaksanakan adalah semua bagian dari siklus kegiatan yang dikenal sebagai monitoring, sehingga dapat disimpulkan alat monitoring adalah sebuah alat yang dirancang untuk memantau, mengumpulkan, menganalisis, dan mengelola data dari berbagai sumber untuk tujuan pemantauan, analisis, dan pengambilan keputusan. Alat ini memungkinkan pengguna untuk memantau kinerja, kesehatan, dan kinerja sistem secara real-time atau historis (Fietri dan Ilham, 2021).

2.4 Pakan Ikan

Pakan ikan merupakan bahan makanan yang dikonsumsi ikan, pakan ikan dapat diberikan kepada ikan baik secara alami maupun buatan untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya. Pakan ikan yang ideal mengandung keseimbangan protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral untuk mendukung pertumbuhan dan produktivitas ikan. Setelah mengukur jumlah zat gizi yang dibutuhkan ikan, pakan dibuat dan dimasukkan ke dalam kolam dengan cara penaburan, penjatuhkan, atau menggunakan pakan otomatis yang sesuai dengan ukuran dan jenis ikan. Pemberian

pakan diatur sesuai kebutuhan ikan, seperti 2-3 kali sehari, agar ikan mendapatkan pakan secara merata (Arief, Haryoto, dan Tirtini, 2023).



Gambar 2.1 Pakan Ikan

2.5 Budidaya Ikan Patin

Budidaya ikan Patin adalah peluang ekonomi yang menjanjikan karena masih ada kekurangan dalam pemenuhan permintaan. Ikan Patin, sering disebut juga sebagai Lele Bangkok di beberapa daerah, adalah jenis ikan air tawar tanpa sisik dan memiliki duri tajam di siripnya, mirip dengan ikan lele. Dikenal dengan berbagai nama seperti ikan Jambal, ikan Juara, Lancang, dan Sodarini di beberapa daerah, ikan Patin memiliki daging yang enak dan gurih, katanya lebih enak dibandingkan ikan lele, karena memiliki kandungan minyak dan lemak yang cukup tinggi. Teknik budidayanya relatif mudah, membuatnya menjadi pilihan menarik bagi yang ingin terjun ke dalam usaha budidaya ikan. Awalnya, ikan Patin hanya diperoleh dari penangkapan di sungai, rawa, dan danau, namun sekarang mulai dibudidayakan di kolam, keramba, dan bak semen karena permintaan yang terus meningkat. Ini memberikan peluang usaha yang besar bagi siapa pun yang ingin terlibat dalam budidaya ikan Patin, terutama dengan meningkatnya permintaan yang intensif. Budidaya ikan Patin memerlukan beberapa persyaratan dan kondisi lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan dan perkembangannya antara lain sebagai berikut :

1. Tanah yang baik untuk kolam pemeliharaan dan budi daya ikan patin adalah jenis tanah liat/lempung, tidak berporos. Jenis tanah tersebut dapat menahan massa air yang besar dan tidak bocor sehingga dapat dibuat pematang/dinding kolam.

2. Kualitas air untuk pemeliharaan ikan patin harus bersih, tidak terlalu keruh dan tidak tercemar bahan-bahan kimia beracun, dan minyak/limbah pabrik. Kualitas air harus diperhatikan, untuk menghindari timbulnya jamur, maka perlu ditambahkan larutan penghambat pertumbuhan jamur (Emolin atau Blitzich dengan dosis 0,05 cc/liter).
3. Suhu air yang baik pada saat penetasan telur menjadi larva di akuarium adalah antara 26–28 derajat C. Pada daerah-daerah yang suhu airnya relatif rendah diperlukan heater (pemanas) untuk mencapai suhu optimal yang relatif stabil.
4. PH air berkisar antara 6,5–7.

2.6 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil ("special purpose computers") di dalam satu IC yang berisi CPU, memori, timer, saluran komunikasi serial dan paralel, Port input/output, ADC. Mikrokontroler digunakan untuk suatu tugas dan menjalankan suatu program. Mikrokontroler ini adalah ilmu terapan yang pengaplikasiannya dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari seperti jam digital, televisi, sistem keamanan rumah, dll. Mikrokontroler juga sangat banyak digunakan dalam penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti, dosen, guru, bahkan sekarang banyak mahasiswa yang mengangkat judul tesis/sekripsi/tugas akhir dengan berbasiskan mikrokontroler. Dalam pembuatan alat ini menggunakan mikrokontroler jenis ESP32.

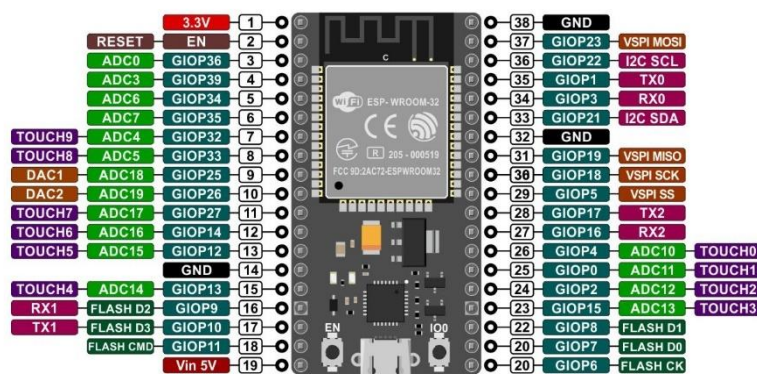
2.6.1 ESP32

ESP32 adalah SoC yang mengintegrasikan berbagai komponen dalam satu chip, termasuk CPU (dual-core), memori (Flash dan RAM), serta berbagai modul untuk komunikasi nirkabel seperti WiFi dan Bluetooth. ESP32 populer dalam pengembangan prototipe IoT, perangkat pintar, dan aplikasi yang membutuhkan konektivitas wireless yang andal. Komponen penyusun ESP32 antara lain adalah :

1. CPU: ESP32 dilengkapi dengan CPU dual-core Xtensa LX6, yang masing-masing core memiliki clock speed hingga 240 MHz. Keberadaan dual-

core memungkinkan ESP32 untuk menangani tugas-tugas berat dan multi-tasking dengan lebih efisien.

2. Memori: ESP32 biasanya memiliki Flash memory untuk menyimpan program (mulai dari beberapa puluh kilobyte hingga beberapa megabyte, tergantung pada versi chip), serta RAM untuk memori kerja yang cepat.
3. WiFi: Mendukung standar WiFi 802.11 b/g/n/e/i dengan kemampuan STA (Station), AP (Access Point), dan mesh networking. Ini memungkinkan ESP32 untuk berfungsi sebagai klien WiFi atau sebagai titik akses sendiri.
4. Bluetooth: ESP32 juga dilengkapi dengan modul Bluetooth 4.2 dan Bluetooth Low Energy (BLE), yang memungkinkan perangkat untuk berkomunikasi dengan perangkat Bluetooth lainnya atau untuk berperan sebagai peripheral BLE.
5. Periferal: ESP32 memiliki berbagai perangkat keras tambahan seperti ADC (Analog-to-Digital Converter), DAC (Digital-to-Analog Converter), SPI (Serial Peripheral Interface), I2C (Inter-Integrated Circuit), UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter), PWM (Pulse Width Modulation), dan GPIO
6. (General Purpose Input/Output) yang dapat diakses melalui pin-pin I/O.



2. I/O Pins: Untuk input dan output digital serta beberapa pin yang mendukung fungsi PWM.
3. Analog Input Pins: Untuk menghubungkan sensor atau sinyal analog.
4. SPI Pins: Untuk komunikasi SPI dengan perangkat eksternal.
5. I2C Pins: Untuk komunikasi I2C dengan perangkat lain.
6. UART Pins: Untuk komunikasi serial dengan baud rate yang dapat diatur.
7. DAC Pins: Untuk output analog.

2.7 Sensor

Sensor merupakan suatu perangkat yang berfungsi sebagai konverter dari efek nonelektrik seperti efek fisika dan kimia menjadi sinyal listrik. Seringkali diperlukan beberapa langkah untuk melakukan transformasi variabel fisika dengan satuan yang berbeda sebelum sinyal keluaran dengan satuan listrik dapat dihasilkan. Langkah- langkah ini melibatkan perubahan dalam jenis energi atau sifat fisik bahan, di mana pada bagian terakhir (output) harus menghasilkan sinyal listrik ke format yang diinginkan. (Sri Ratna Sulistiyanti et al, 2020). Sensor yang digunakan dalam pembuatan alat ini yaitu sensor pH 4502C dan sensor ultrasonic HCSR-04.

2.7.1 Sensor pH 4502C

Sensor pH 4502C adalah modul yang digunakan untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan, dirancang khusus untuk integrasi dengan sistem mikrokontroler seperti Arduino. Sensor ini mengukur nilai pH dalam rentang 0 hingga 14 dan menghasilkan tegangan analog yang sesuai dengan tingkat pH larutan. Sensor ini sering digunakan dalam aplikasi seperti akuarium, hidroponik, dan lingkungan laboratorium di mana pemantauan tingkat pH sangat penting. Sensor pH 4502C bekerja dengan menggunakan probe pH yang menghasilkan tegangan kecil yang sebanding dengan konsentrasi ion hidrogen dalam larutan. Tegangan ini kemudian diproses oleh modul sensor dan diubah menjadi nilai pH yang dapat dibaca. Sensor ini memiliki fitur seperti penyesuaian offset dan kemampuan kalibrasi untuk memastikan pengukuran yang akurat.



Gambar 2.3 Sensor pH 4502C

Prinsip kerja alat pH meter didasarkan pada potensial elektrokimia yang terjadi antara dua larutan: satu larutan yang diketahui berada di dalam Elektroda gelas dan satu lagi larutan yang tidak diketahui berada di luar Elektroda gelas, biasanya air. Alat pH meter bekerja dengan mengukur perbedaan potensial antara dua larutan ini, yang dihasilkan oleh interaksi ion hidrogen (H^+) dalam larutan. Pengukuran pH air dengan alat pH meter, khususnya menggunakan Elektroda kaca (glass electrode), dilakukan dengan mengukur jumlah ion H_3O^+ di dalam larutan. Elektroda kaca sangat sensitif terhadap ion hidrogen, dan ketika dicelupkan ke dalam larutan yang akan diukur, Elektroda ini menghasilkan potensial Listrik yang bergantung pada konsentrasi ion H_3O^+ dalam larutan tersebut. Alat pH meter kemudian mengukur potensial ini dan mengonversinya menjadi nilai pH, yang memberikan indikasi tentang tingkat keasaman atau kebasaan air. Nilai pH dihasilkan dengan menghitung perbedaan potensial antara Elektroda gelas dan Elektroda referensi, yang kemudian ditampilkan sebagai angka pH pada layar alat ukur (Jufriadi, dkk. 2019). Berikut spesifikasi dari Probe pH Elektroda E-201 dapat di lihat pada Tabel 2.1

Tabel 2. 1 Probe pH Elektroda E-201

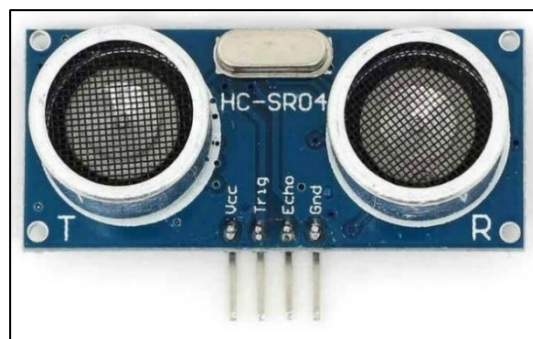
Spesifikasi	Probe pH Elektroda E-201
Range Deteksi pH	0 ~ 14
Suhu Kerja	5 ~ 60 ° C

Spesifikasi	Probe pH Elektroda E-201
Titik Netral	pH $7 \pm 0,5$
Internal Resistance	$< 250M\Omega$
Waktu Respon	kurang dari 2 menit
Masa Lifetime Probe	$> 0,5$ tahun (tergantung dengan frekuensi penggunaan)
Panjang Kabel Probe	100cm

2.7.2 Sensor Ultrasonic HCSR-04

Sensor ultrasonik HC-SR04 adalah seri dari sensor jarak dengan gelombang ultrasonik untuk mendeteksi objek di sekitarnya. Transmitter mengirimkan sinyal ultrasonik dan receiver mendeteksi sinyal setelah memantul dari objek. Tergantung pada kondisi lingkungan, sensor ini dapat mengukur jarak dengan akurasi tinggi, biasanya antara 2 cm dan 400 cm. Sensor ultrasonik ini memiliki 4 pin yaitu:

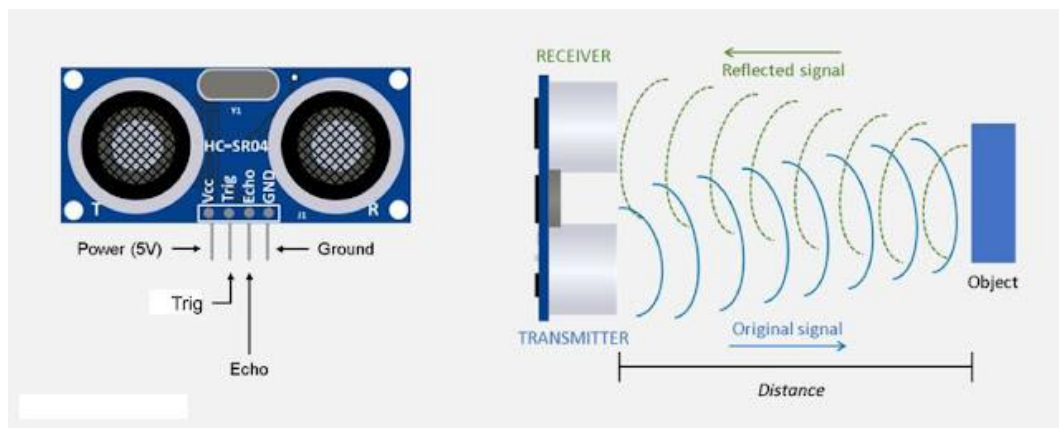
1. Pin VCC sebagai pin masukan tegangan.
2. Pin GND sebagai grounding.
3. Pin Trigger untuk trigger keluarnya sinyal.
4. Pin Echo untuk menangkap sinyal pantul dari benda.



Gambar 2.4 Sensor Ultrasonic HCSR-04

Menurut Dr. Ir. Muhammad Fadhil (2022) cara kerja dasar dari sensor ultrasonik HCSR-04 yaitu pada gelombang ultrasonik 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. 6 Cara kerja sensor ultrasonic

Secara detail, cara kerja sensor ultrasonik 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.

Jarak benda dihitung berdasarkan rumus :

$$S = 340 \cdot t / 2$$

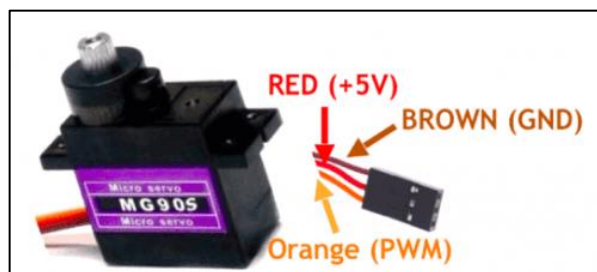
Keterangan:

S = Jarak antara sensor dengan benda yang diukur (m).

t = Waktu yang dibutuhkan sinyal untuk kembali ke sensor (s).

2.8 Motor Servo MG90S

Motor servo adalah komponen elektronika yang berupa motor yang memiliki sistem umpan balik guna memberikan informasi posisi putaran motor aktual yang diteruskan pada rangkaian kontrol mikrokontroler. Pada dasarnya motor servo banyak digunakan sebagai aktuator yang membutuhkan posisi putaran motor yang presisi. Apabila pada motor DC biasa hanya dapat dikendalikan kecepatannya serta arah putaran, lain halnya pada motor servo penambahan besaran parameter yang dapat dikendalikan berdasarkan sudut/derajat. Komponen utama penyusun motor servo antara lain motor DC, roda gigi, potensiometer serta kontroler servo. Motor servo yang akan digunakan adalah tipe MG90S. Berikut adalah spesifikasi dari motor servo MG90S.



Gambar 2. 7 Motor Servo MG90S

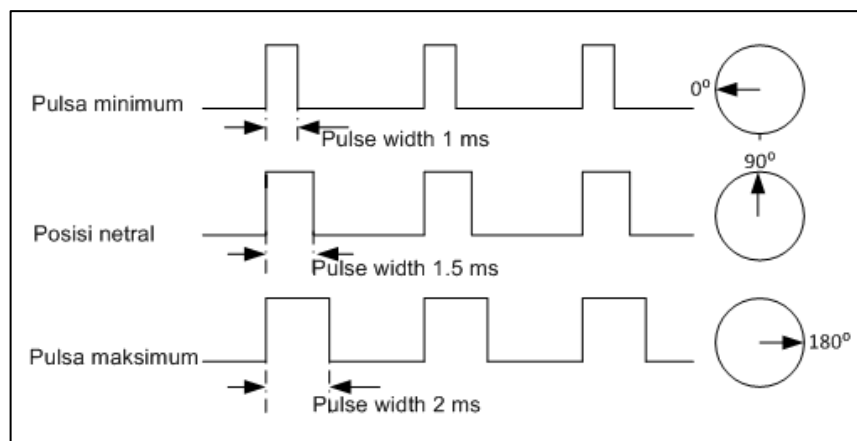
Berikut pada tabel 2.1 merupakan spesifikasi dari motor servo MG90S

Tabel 2.2 Spesifikasi Motor Servo MG90S

Tegangan operasi	: 4.8V hingga 6V (Tipikal 5V)
Torsi	: 1.8 kg/cm (4.8V)
Torsi maksimal	: 2.2 kg/cm (6V)
Kecepatan operasi	: 0.1s/60° (4.8V)
Tipe gear	: Metal
Rotasi	: 0°-180°
Berat motor	: 13.4gm

Selanjutnya prinsip kerja dari motor servo yaitu motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa (Pulse Wide Modulation / PWM) melalui kabel kontrol. Lebar pulsa sinyal kontrol yang diberikan akan menentukan

posisi sudut putaran dari poros motor servo. Sebagai contoh, lebar pulsa dengan waktu 1,5 ms (mili detik) akan memutar poros motor servo ke posisi sudut 90° . Bila pulsa lebih pendek dari 1,5 ms maka akan berputar ke arah posisi 0° atau ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam), sedangkan bila pulsa yang diberikan lebih lama dari 1,5 ms maka poros motor servo akan berputar ke arah posisi 180° atau ke kanan (searah jarum jam). Berikut pada gambar 2.7 merupakan cara kerja motor servo.



Gambar 2. 8 Cara Kerja Motor Servo

Ketika lebar pulsa kendali telah diberikan, maka poros motor servo akan bergerak atau berputar ke posisi yang telah diperintahkan, dan berhenti pada posisi tersebut dan akan tetap bertahan pada posisi tersebut. Jika ada kekuatan eksternal yang mencoba memutar atau mengubah posisi tersebut, maka motor servo akan mencoba menahan atau melawan dengan besarnya kekuatan torsi yang dimilikinya (rating torsi servo). Namun motor servo tidak akan mempertahankan posisinya untuk selamanya, sinyal lebar pulsa kendali harus diulang setiap 20 ms (mili detik) untuk menginstruksikan agar posisi poros motor servo tetap bertahan pada posisinya.

2.9 Pompa Air DC

Pompa Air DC merupakan jenis pompa yang menggunakan motor dc dan tegangan searah sebagai sumber tenaganya[8]. Dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan berputar pada satu arah, dan bila polaritas

dari tegangan tersebut dibalik maka arah putaran motor akan terbalik pula. Polaritas dari tegangan yang diberikan pada dua terminal menentukan arah putaran motor, sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan motor. Pompa Air DC memiliki 3 bagian dasar :

1. Bagian yang tetap/stasioner yang disebut stator. Stator ini menghasilkan medan magnet, baik yang dibangkitkan dari sebuah koil (elektro magnet) ataupun magnet permanen.
2. Bagian yang berputar disebut rotor. Rotor ini berupa sebuah koil dimana arus listrik mengalir.
3. Gear Box yang dipasang pada pompa. Gear box ini didalamnya terdapat gear yang dipasang pada ujung rotor untuk menghisap air. Gaya elektromagnet pada motor DC timbul saat ada arus yang mengalir pada penghantar yang berada dalam medan magnet. Medan magnet itu sendiri ditimbulkan oleh megnet permanen.



Gambar 2.9 Pompa Air DC

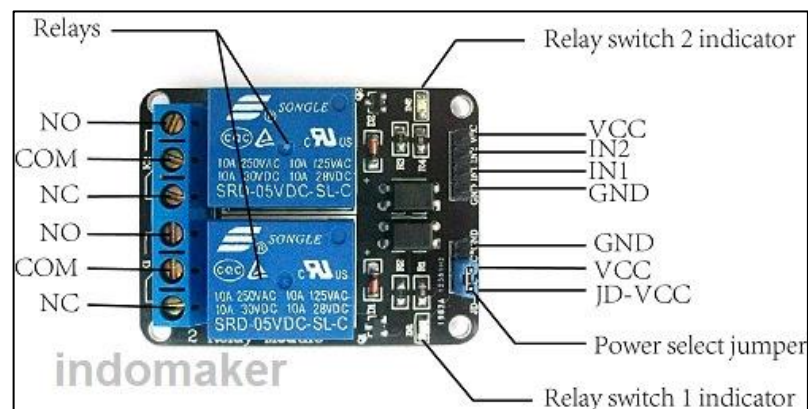


Gambar 2. 10 Spesifikasi Pompa Air DC

2.10 Module Relay

Relay adalah komponen elektronik berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya, ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali keposisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. Relay biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 A/AC 220V) dengan memakai arus/tegangan yang kecil (misalnya 0.1 A/12 volt DC).

Relay adalah komponen listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi medan elektromagnetis. Jika sebuah penghantar dialiri oleh arus listrik, maka disekitar penghantar tersebut timbul medan magnet. Medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik tersebut selanjutnya diinduksikan ke logam ferromagnetis. Penemu relay pertama kali adalah Joseph Henry pada tahun 1835 (Elangsakti,2021).



Gambar 2. 11 Module Relay

2.11 Bot Telegram




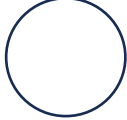
Bot Telegram adalah aplikasi yang berjalan di platform Telegram yang dirancang untuk berinteraksi dengan pengguna melalui pesan teks atau perintah. Bot Telegram dapat digunakan untuk memberikan informasi dan melakukan tugas tertentu sesuai dengan konfigurasi dan pemrograman. Dalam hal informasi tentang pemberian pakan ikan dan pH air kolam, bot Telegram dapat diprogram untuk memberikan jadwal pemberian pakan ikan yang telah ditentukan sebelumnya dan






memantau nilai pH air kolam secara real-time. Pengguna dapat berinteraksi dengan bot melalui pesan teks atau perintah tertentu. Bot Telegram dapat diprogram untuk memberikan jadwal pemberian pakan ikan yang telah ditentukan sebelumnya. Misalnya, pengguna dapat meminta bot untuk memberikan informasi tentang waktu dan jumlah pakan yang harus diberikan kepada ikan dalam kolam. Bot akan memberikan respons berdasarkan jadwal yang telah diatur sebelumnya. Selain itu, bot Telegram juga dapat digunakan untuk memantau nilai pH air kolam secara real-time. Pengguna dapat meminta bot untuk memberikan informasi tentang nilai pH air saat ini atau meminta pemantauan berkala. Bot dapat mengakses data dari sensor pH yang terhubung ke sistem dan memberikan respons berupa nilai pH air kolam tersebut. Penting untuk dicatat bahwa pengembangan bot Telegram yang sesuai dengan kebutuhan dan konfigurasi spesifik seperti ini memerlukan pemrograman dan integrasi dengan sistem yang sesuai. Hal ini melibatkan pengembangan perangkat keras dan perangkat lunak yang terhubung ke Telegram dan mampu mengakses data pakan ikan dan pH air kolam serta pengurusan air kolam.

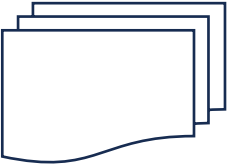

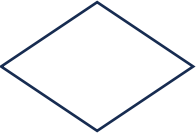

2.12 Flowchart

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program. Flowchart sistem merupakan suatu urutan proses dalam sistem dengan menunjukkan alat dari media input, output serta jenis media yang digunakan untuk penyimpanan dalam proses pengolahan data sedangkan flowchart program merupakan suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan suatu urutan dari proses secara detail dan berhubungan antara suatu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program (Agustinus Zalukhu et al, 2023).

Tabel 2.3 Simbol-simbol Flowchart

No.	Simbol	Keterangan
1.	Terminal 	Untuk menentukan awal dan akhir.
2.	Data 	Untuk menyatakan input maupun output.
3.	Process 	Untuk menunjukkan pengolahan atau proses.
4.	Connector 	Untuk keluaran atau masukan dari suatu proses dihalaman yang sama.

No.	Simbol	Keterangan
5.	Off-Page Connector 	Untuk keluaran atau masukan pada halaman yang berbeda.
6.	Document 	Untuk input atau output dari dokumen.
7.	Manual Input 	Untuk memasukkan data secara manual.
8.	Preparation 	Untuk sebagai persiapan pada penyimpanan.
9.	Operasi Manual 	Untuk memberitahu pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer.

No.	Simbol	Keterangan
10.	<p data-bbox="517 367 719 398">Multidocument</p> 	<p data-bbox="810 367 1353 434">Untuk input atau output dari banyak dokumen.</p>
11.	<p data-bbox="491 734 743 766">Predefined Process</p> 	<p data-bbox="810 734 1222 766">Untuk melakukan suatu bagian.</p>
12.	<p data-bbox="555 1137 679 1169">Decision</p> 	<p data-bbox="810 1137 1251 1169">Untuk menentukan perbandingan.</p>
13.	<p data-bbox="564 1400 670 1431">Display</p> 	<p data-bbox="810 1400 1353 1489">Untuk memberi info tentang perangkat output yang digunakan.</p>