

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian terdahulu

Penelitian ini didapat dari hasil penelitian-penelitian yang pernah dilakukan terdahulu untuk menjadi acuan dan mendapatkan bahan perbandingan dengan penelitian yang akan dilakukan. Adapun hasil-hasil penelitian yang dijadikan perbandingan tidak terlepas dari topik penelitian mengenai alat pemberi makan dan penguras otomatis pada aquarium berbasis IOT. Berikut penelitian terdahulu dari beberapa jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan penulis.

2.1.1 C. Christiand, A. Dwinanda Soewono, M. Darmawan, H. Sutanto, and F. Wenehenubun (2022) “Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Otomatis untuk Budidaya Ikan Lele di Pondok Aren”

Pada penelitian ini alat pemberian pakan secara otomatis menggunakan microcontroller yang merupakan salah satu cara dalam usaha peningkatan efisiensi kerja. Usaha tersebut diwujudkan dalam sebuah rancang bangun alat pengumpanan pakan ikan otomatis yang metode pengoperasiannya menggunakan RTC (Real Time Clock) untuk mengatur buka tutup dari pintu pengumpan. Algoritma atau program pengumpanan disimpan didalam microcontroller (Arduino Nano) sebagai unit pengendali. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat dapat menampung berat pakan hingga 1 kg. Setelah tiga bulan pemakaian, mitra (peternak lele) menyatakan peningkatan efisiensi kerja yaitu dengan berkurangnya beban pemberian pakan yang sebelumnya dilakukan secara manual.

2.1.2 Abdulrahman Muhammad, Afuani Hayuan, Mahendra Putra, Sapto Daya Hadi Saputra, Budi Wibowo (2023) “Pengumpan ikan otomatis untuk budidaya ikan di akuarium berbasis Internet of Things (IOT)”

Pada penelitian ini dirancang suatu sistem monitoring pemberian pakan ikan mas berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat bekerja secara otomatis berdasarkan waktu dan jumlah pakan ikan yang telah ditentukan. Dalam penelitian ini metode penelitian yang digunakan adalah metode air terjun. Sistem monitoring pengumpanan ikan mas otomatis berbasis IoT ini menggunakan mikrokontroler Wemos D1 R1, RTC, LCD, motor servo,

sensor ultrasonik, buzzer dan Blynk. Hasil dari penelitian ini adalah alat untuk memonitor pemberian pakan otomatis pada waktu yang telah ditentukan. Pakan ikan diberikan dua kali sehari pada pukul 06.00 dan 18.00 dengan berat pakan 2% dari total biomassa ikan. Akurasi sensor ultrasonik dalam membaca jarak pakan ikan sebesar 95,63%, akurasi dalam memberi pakan ikan sebesar 90,47%, akurasi buzzer untuk peringatan jika pakan ikan hampir habis sebesar 100%. Jumlah pakan ikan yang dikonsumsi selama 3 minggu otomatis sebanyak 152 gram dan manual 107 gram. Selisih perubahan ikan untuk pakan manual sebesar 10 gram dan otomatis sebesar 15 gram.

2.1.3 Muhammad Wilvan Nurhakim, Anderias Eko Wijaya, Rian Hermawan (2024) “SISTEM CERDAS PENGURAS AIR AKUARIUM SECARA OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) MENGGUNAKAN ALGORITMA C4.5 pada PLATFORM BLYNK”

Pada penelitian ini dibuatlah suatu alat yang mampu mengontrol dan mengalirkan air akuarium secara otomatis berbasis teknologi IoT dengan menggunakan algoritma C4.5 pada platform Blynk. Sistem ini dapat mengalirkan air jika air akuarium menjadi keruh, menaikkan suhu jika turun di bawah tingkat optimal, dan membatasi pengisian air. Modul ESP8266 dan ESP32-S digunakan untuk menerima, memproses, dan mengirimkan data ke pemilik akuarium melalui Wi-Fi. Relay berfungsi sebagai penyalur daya listrik untuk komponen pendukung seperti pompa air, pemanas air, dan solenoid valve. Hasil pengujian menunjukkan bahwa komponen pengontrol kondisi air beroperasi secara efektif sesuai dengan fungsi dan tujuan sistem. Adanya alat ini dapat membantu para pemelihara ikan dalam menjaga kualitas air akuarium secara real-time, mendeteksi pencemaran air, dan memantau kesehatan ikan di dalam akuarium.

Tabel 2. 1 Perbandingan Hasil Penelitian

No	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	C. Christiand, A. Dwinanda Soewono, M. Darmawan, H. Sutanto, and F. Wenehenubun (2022) yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Otomatis untuk Budidaya Ikan Lele di Pondok Aren”	1. Bertujuan untuk memberi makan ikan	1. Tidak menggunakan IOT 2. Menggunakan RTC (Real Time Clock)
2.	Abdulrahman Muhammad, AfuaniHayuan,MahendraPutra, Sapto Daya Hadi Saputra, Budi Wibowo (2023) yang berjudul “Pengumpanikanotomatisuntuk budidaya ikan di akuarium berbasis Internet of Things (IOT)”	1. Bertujuan untuk memberi makan ikan 2. Menggunakan Wemos D1	1. Menggunakan sensor ultrasonik
3.	Muhammad Wilvan Nurhakim, Anderias Eko Wijaya, Rian Hermawan (2024) yang berjudul “Sistem Cerdas Penguras Air Aquarium Secara Otomatis Berbasis Internet Of Things MenggunakanAlgoritma C4.5 PadaPlatformBlynk”	1. Bertujuan untuk menguras air aquarium 2. Menggunakan pompa air 3. Menggunakan selenoidvalve	1. Menggunakan AlgoritmaC4.5 pada Blynk

2.2 Aquarium

Aquarium merupakan wadah atau tangki yang dirancang khusus untuk menampung dan memelihara kehidupan akuatik, seperti ikan, tanaman air, dan organisme lainnya. Aquarium dapat ditemukan di berbagai tempat, mulai dari rumah-rumah pribadi hingga institusi publik

seperti akuarium umum dan pusat ilmu pengetahuan. Perawatan aquarium melibatkan sejumlah tugas rutin, termasuk penggantian air, pembersihan tangki, pemberian makan, dan pemantauan kesehatan ikan. Pemeliharaan keseimbangan ekosistem air dan pemantauan parameter air yang tepat merupakan kunci untuk menjaga kesehatan ikan dan organisme akuatik lainnya.



Gambar 2.1Aquarium

2.3 Internet of Things (IoT)

Internet of Things yang berasal dari kata internet dan Things. Internet merupakan kependekan dari Interconnection-networking adalah jaringan dari komputer yang saling terhubung satu sama lain menggunakan sebuah protokol global yaitu TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) sebagai pertukaran data paket. Sedangkan Things dalam IoT adalah objek yang biasa digunakan sehari-hari yang dapat diambil datanya menggunakan sensor-sensor yang membacanya secara real-time.



Gambar 2.2 Internet Of Things

Internet of Things (IoT) adalah suatu konsep dimana konektivitas internet dapat bertukar informasi satu sama lainnya dengan benda-benda yang ada di sekelilingnya. IoT dapat diibaratkan dimana alat-alat fisik bisa terkoneksi dengan internet dan dapat dikontrol menggunakan smartphone. Maka bisa dibayangkan, dengan IoT akan lebih mempermudah kegiatan manusia dalam melakukan berbagai aktifitas sehari-hari (IDCloudHost, 2016). Internet of Things juga sangat erat hubungannya dengan komunikasi Machine to Machine (M2M) yang dapat berkomunikasi tanpa adanya intervensi manusia di dalamnya (Garcia, Llorian, G- Bustelo, Lovelle, & Garcia-Fernandez, 2015). Pada alat pemberian makan dan pengurusan otomatis, IoT berfungsi sebagai monitoring kualitas pH air dan sisa makanan secara real-time. Sehingga memudahkan dalam pemantauan pH air dalam akuarium dan pemberian makan untuk ikan dimanapun tanpa harus menuju ke lokasi.

2.4 Boot 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 makan ikan dan pH air aquarium, bot Telegram dapat diprogram untuk memberikan jadwal pemberian makan ikan yang telah ditentukan sebelumnya dan memantau nilai keruh air aquarium secara real-time. Pengguna dapat berinteraksi dengan bot melalui pesan teks atau perintah tertentu. Bot Telegram dapat diprogram untuk memberikan jadwal pemberian makan ikan yang telah ditentukan sebelumnya. Misalnya, pengguna dapat meminta bot untuk memberikan informasi tentang waktu dan jumlah makan yang harus diberikan kepada ikan dalam aquarium. Bot akan memberikan respons berdasarkan jadwal yang telah diatur sebelumnya. Selain itu, bot Telegram juga dapat digunakan untuk memantau pH air aquarium secara real-time. Pengguna dapat meminta bot untuk memberikan informasi tentang pH air saat ini atau meminta pemantauan berkala. Bot dapat mengakses data dari sensor turbidity yang terhubung ke sistem dan memberikan respons berupa nilai keruh air aquarium 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 makan ikan dan pH air aquarium.

2.5 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. Mikrokontroller digunakan untuk suatu tugas dan menjalankan suatu program. Mikrokontroller ini adalah ilmu terapan yang pengaplikasiaannya dapat kita temui di kehidupan sehari-hari seperti jam digital, televisi, sistem keamanan rumah, dll. Mikrokontroller 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 mikrokontroller. Mikrokontroller adalah komponen yang sangat umum dalam sistem elektronika modern. Penggunaannya sangat luas, dalam kehidupan kita sehari-hari baik di rumah, kantor, rumah sakit, bank, sekolah, industri, dll. Mikrokontroller digunakan dalam sejumlah besar sistem elektronika seperti : sistem manajemen mesin mobil, keyboard komputer, alat ukur elektronik (multimeter digital, synthesizer frekuensi, dan osiloskop), televisi, radio, telepon digital, mobile phone, microwave oven, printer, scanner, kulkas, pendingin ruangan, CD/DVD player, kamera, mesin cuci, PLC (programmable logic controller), robot, sistem otomasi, sistem akuisisi data, sistem keamanan, sistem EDC (Electronic Data Capture), mesin ATM, modem, router, dll. Mikrokontroller dapat kita gunakan untuk berbagai aplikasi misalnya untuk pengendalian, otomasi industri, akuisisi data, telekomunikasi, dan lain-lain. Keuntungan menggunakan mikrokontroller yaitu harganya murah, dapat diprogram berulang kali, dan dapat kita program sesuai dengan sejarah mikrokontroler.

2.5.1 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

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

(mulaidari 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 (General Purpose Input/Output) yang dapat diakses melalui pin-pin I/O. ESP32 memiliki beberapa puluh pin yang tersedia untuk digunakan, yang dapat dikonfigurasi untuk berbagai fungsi. Beberapa pin utama pada ESP32 antara lain:
 1. Power Pins: VCC, GND untuk menyediakan daya dan ground.
 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



Gambar 2.3 ESP32

ESP32 adalah chip yang cukup lengkap, terdapat prosesor, penyimpanan dan akses pada GPIO (General Purpose Input Output). ESP32 bisa digunakan untuk rangkaian pengganti pada Arduino, ESP32 memiliki kemampuan untuk mendukung terkoneksi ke WI-FI secara langsung (Agus, 2019).

2.6 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 2.4 Sensor pH 4502C

Spesifikasi utama dari sensor pH4502C meliputi:

1. Tegangan operasi: 5V
2. Rentang pengukuran pH: 0-14
3. Rentang suhu: 0-80°C
4. Waktu respons: sekitar 5 detik
5. Keluaran tegangan analog: mewakili nilai pH

Modul ini biasanya memerlukan kalibrasi untuk memastikan pembacaan yang akurat, yang dapat dilakukan menggunakan larutan buffer standar pada nilai pH yang diketahui. Penyesuaian offset memastikan bahwa pH netral (pH 7) sesuai dengan keluaran tegangan tertentu, seringkali sekitar 2.5V.

2.7 Sensor photodiode

Photodiode merupakan sensor cahaya semikonduktor yang dapat mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. Photodiode merupakan sebuah dioda dengan sambungan p-n yang dipengaruhi cahaya dalam kerjanya. Cahaya yang dapat dideteksi oleh photodiode ini mulai dari cahaya infra merah, cahaya tampak, ultra ungu sampai dengan sinar-X. Photodiode digunakan sebagai penangkap gelombang cahaya yang dipancarkan oleh Infrared. Besarnya tegangan atau arus listrik yang

dihasilkan oleh photodioda tergantung besar kecilnya radiasi yang dipancarkan oleh infrared. Photodioda digunakan sebagai komponen pendeteksi ada tidaknya cahaya maupun dapat digunakan untuk membentuk sebuah alat ukur akurat yang dapat mendeteksi intensitas cahaya dibawah 1pW/cm^2 sampai 12 intensitas diatas 10mW/cm^2 . Photo dioda mempunyai resistansi yang rendah pada kondisi forward bias, kita dapat memanfaatkan photo dioda ini pada kondisi reverse bias dimana resistansi dari photo dioda akan turun seiring dengan intensitas cahaya yang masuk.



Gambar2.5 Sensor photo dioda

2.8 Water Level Sensor Float Switch

Water Level Sensor Float Switch biasanya digunakan sebagai kontrol pada toren/tandon, tempat penampungan air, dan lain sebagainya. Saklar pelampung atau float switch, adalah sebuah unit saklar diskret yang memiliki fungsi untuk mengontrol level permukaan cairan di sebuah wadah penampungan. Posisi level cairan dalam tangki digunakan untuk men-trigger perubahan kontak saklar. Posisi level switch ada yang horizontal dan ada yang vertikal. Penggunaan untuk posisi horizontal, ketika level permukaan air menurun, maka unit pelampung akan mengikuti sehingga merubah posisi kontak begitu pula sebaliknya. Untuk penggunaan pada posisi vertikal di dalam pelampung terdapat magnet tetap, yang bergerak naik turun mengikuti tinggi permukaan cairan. Di dalam pipa bagian

tengah pelampung terdapat saklar yang membuka dan menutupnya dikerjakan oleh piston yang bergerak mengikuti magnet tetap di dalam pelampung.



Gambar 2. 6 Water Level Sensor Float Switch

2.9 Relay Module 5V

Relay pengendali elektromekanis adalah saklar magnetis. Relay ini menghubungkan rangkaian beban on atau off dengan pemberian energi elektromagnetis, yang membuka atau menutup kontak pada rangkaian. Relay adalah saklar (switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen elektromekanikal yang terdiri dari 2 bagian utama yaitu 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 5 Volt dan 50 mA mampu menggerakkan armature relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. Prinsip kerja relay berdasarkan gambar , sebuah besi (iron core) yang dililit oleh sebuah kumparan coil yang berfungsi untuk mengendalikan besi tersebut. Apabila kumparan coil diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya elektromagnet yang kemudian menarik armature untuk berpindah dari posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi saklar yang dapat

menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). Posisi dimana armature tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi open atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, armature akan kembali lagi ke posisi awal (NC). Coil yang membutuhkan arus listrik yang relatif kecil. Kontak poin (contact point) relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

1. Normally close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi close (tertutup) 14
2. Normally open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi open (terbuka).



Gambar 2. 7 Relay Module

2.10 Solenoid Valve 12V

Solenoid valve adalah katup yang digerakan oleh energi listrik melalui solenoida, mempunyai kumparan sebagai penggeraknya yang berfungsi untuk menggerakkan piston yang dapat digerakan oleh arus AC maupun DC, solenoid valve pneumatic atau katup (valve) solenoida mempunyai lubang masukan dan lubang keluaran. Lubang masukan berfungsi sebagai terminal atau tempat udara bertekanan masuk atau supply (service unit). Lubang pembuangan berfungsi sebagai terminal atau tempat tekanan angin keluar yang dihubungkan ke pneumatic, dan lubang pembuangan berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan udara bertekanan yang

terjebak saat plunger bergerak atau pindah posisi ketika solenoid valve pneumatic bekerja. Solenoid valve adalah elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam fluidics. Tugas dari solenoid valve adalah untuk mematikan, release, dose, distribute atau mix fluids. Solenoid Valve banyak sekali jenis dan macamnya tergantung type dan penggunaannya,

namun berdasarkan modelnya solenoid valve dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu solenoid valve single coil dan solenoid valve double coil. Keduanya mempunyai cara kerja yang sama. Solenoid valve banyak digunakan pada banyak aplikasi. Solenoid valve menawarkan switching cepat dan aman, keandalan yang tinggi, awet/masa service yang cukup lama, kompatibilitas media yang baik dari bahan yang digunakan, daya kontrol yang rendah dan design yang kompak. Solenoid valve pneumatic adalah katup yang digerakan oleh energi listrik, mempunyai kumparan sebagai penggeraknya yang berfungsi untuk menggerakkan plunger yang dapat digerakan 15 oleh arus AC maupun DC. Solenoid valve pneumatic atau katup (valve) solenoida mempunyai lubang keluaran, lubang masukan, lubang jebakan udara dan lubang Inlet Main. Lubang Inlet Main, berfungsi sebagai terminal / tempat udara bertekanan masuk atau supply (service unit), lalu lubang keluaran (Outlet Port) dan lubang masuk berfungsi sebagai terminal atau tempat tekanan angin keluar yang dihubungkan ke pneumatic, sedangkan lubang jebakan udara berfungsi untuk mengeluarkan udara bertekanan.



Gambar 2. 8 Solenoid Valve 12V

Prinsip kerja dari solenoid valve yaitu katup listrik yang mempunyai koil sebagai penggerakanya dimana ketika koil mendapat supply tegangan maka koil tersebut akan berubah menjadi medan magnet sehingga menggerakkan plunger pada bagian dalamnya ketika plunger berpindah posisi maka pada lubang keluaran dari solenoid valve pneumatic akan keluar udara bertekanan yang berasal dari supply (service unit), pada umumnya solenoid valve pneumatic ini mempunyai tegangan kerja 100/200 VAC namun ada juga yang mempunyai tegangan kerja DC.

2.11 Water Pump 12V

Pompa air DC adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk mengalirkan atau memompa air menggunakan sumber daya listrik searah (DC). Berikut adalah penjelasan tentang pompa air DC. Pompa air DC bekerja dengan menggunakan motor listrik DC untuk menghasilkan putaran pada impeller (baling-baling) pompa. Putaran impeller menciptakan perbedaan tekanan antara bagian masuk (suction) dan bagian keluar (discharge) pompa, yang memungkinkan air untuk dihisap dan dipompa keluar. Pompa air DC menggunakan motor listrik DC untuk menggerakkan impeller. Motor listrik DC memiliki dua jenis, yaitu motor brushed (sikat) dan motor brushless (tanpa sikat). Motor brushed menggunakan sikat dan 16 komutator untuk mengubah arah aliran arus dalam motor, sementara motor brushless menggunakan rangkaian elektronik untuk mengontrol arus listrik dan arah putaran.

Pompa air DC bekerja dengan menggunakan sumber daya listrik searah (DC), yang biasanya berasal dari baterai atau adaptor yang menghasilkan tegangan DC.

Pompa air DC memiliki spesifikasi daya, seperti tegangan operasional dan daya input, yang perlu diperhatikan untuk memastikan kecocokan dengan sumber daya yang digunakan. Kuat aliran air pada sistem ini menggunakan sebuah pompa air kecil yang memiliki daya 12 Watt/220 Volt AC/50 Hz yang dikendalikan oleh sebuah Relay Modul DC 5Volt melalui kutub Normaly Open (NO) yang bekerja dengan mendapatkan signal dan perintah dari Mikro Kontroler Arduino Uno Atmega 328. Spesifikasi pancaran (Head) pompa mini (water pump) menggunakan ukuran 0,7 meter/ 600l/h. Fungsi dari pada pompa air ini sebenarnya sebagai pengganti Solenoid Valve karena tidak didukungnya menggunakan gravitasi air seperti halnya pada sistem yang umum dipakai.



Gambar 2. 9 Water Pump

2..12 Motor Servo

Motor servo adalah perangkat penggerak putar (motor) yang dirancang dengan mempertimbangkan kontrol loop tertutup (servo) dan dapat diatur atau disesuaikan untuk menentukan dan memastikan posisi sudut poros keluaran motor. Servomotor adalah perangkat yang terdiri dari motor DC, gearset, rangkaian kontrol, dan potensiometer. Serangkaian roda gigi yang melekat pada poros motor DC memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo. Potensiometer mengubah resistansi saat motor berputar dan bertindak sebagai penentu posisi servo

putaran poros motor. Ada dua jenis motor servo: motor servo 17 AC dan motor servo DC. Servomotor AC sering digunakan pada mesin industri karena dapat menangani arus yang besar dan beban yang berat. Motor servo DC umumnya cocok untuk digunakan dalam aplikasi kecil. Dan membedakan dengan rotasi, umumnya ada dua jenis motor servo di pasaran: motor servo rotasi 180 ° dan motor servo rotasi kontinu 360 °.

Servo MG995 dapat dihubungkan dengan mekanisme yang sesuai untuk membuka dan menutup wadah pakan ikan agar dapat digunakan dalam tugas membuka pakan ikan. Dengan menggunakan sinyal PWM (Pulse Width Modulation) dari mikrokontroler atau perangkat kontrol lainnya, Anda dapat mengontrol servo ini. Dengan memberikan sinyal yang tepat ke servo MG995, Anda dapat mengatur sudut putaran servo dan menyesuaikannya agar sesuai dengan kebutuhan untuk membuka dan menutup wadah pakan ikan. Misalnya, dengan mengirimkan sinyal PWM yang memutar servo ke sudut tertentu, Anda dapat membuka wadah pakan ikan, dan dengan mengirimkan sinyal yang berbeda Lihat kebutuhan daya servo MG995, termasuk tegangan dan arus operasional. Selain itu, pastikan servo tersebut memiliki kapasitas yang cukup untuk menggerakkan beban pakan ikan yang akan dibuka dan mekanisme.



Gambar 2. 10 Motor Servo

2.13 LCD I2C

LCD (Liquid Crystal Display) adalah modul penampil yang banyak digunakan karena tampilannya menarik. LCD yang paling banyak digunakan saat ini ialah tipe M1632 karena harganya cukup murah. LCD M1632 merupakan modul LCD dengan tampilan 2×16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah. Modul tersebut dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk 18 mengendalikan LCD.



Gambar 2. 11 LCD I2C

2.14 Power Supply

Catu daya adalah sebuah piranti elektronika yang berguna sebagai sumber daya supaya piranti lain dapat bekerja. Catu daya memiliki rangkaian yang mengubah arus listrik AC menjadi DC. Catu daya memiliki 4 bagian utama agar dapat menghasilkan arus DC yang stabil. Keempat bagian tersebut diantaranya :

1. Transformator
2. Penyearah (Rectifier)
3. Penyaring (Filter)
4. Regulator yang berfungsi sebagai penstabil tegangan.

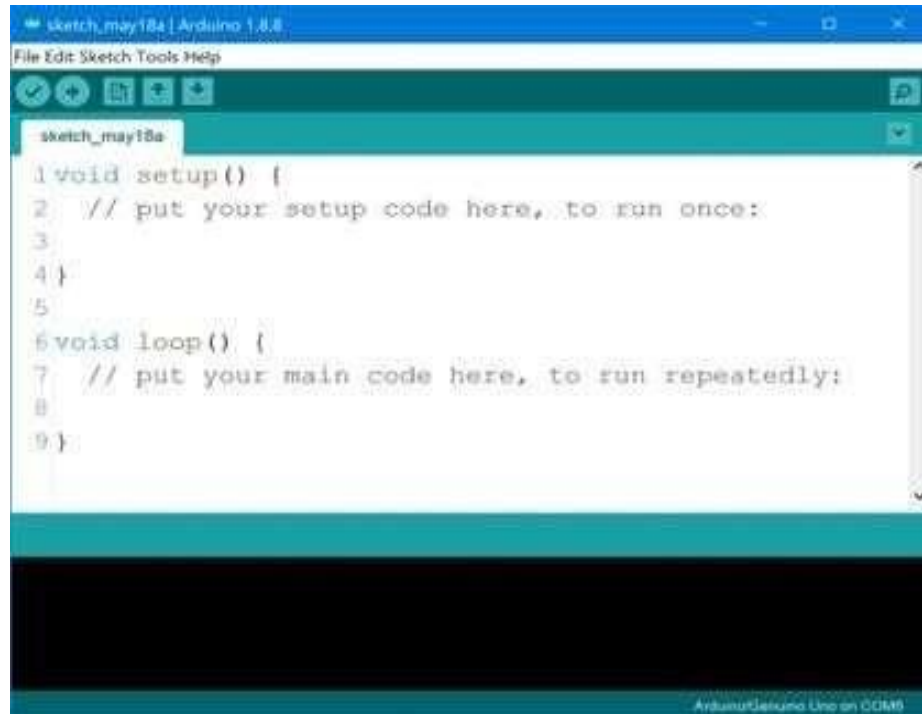
Prinsip kerja catu daya (power supply) dapat dipelajari sesuai bagiannya masing-masing. Pada dasarnya perangkat elektronika mestinya dicatu oleh suplai arus searah DC (direct current) yang stabil agar dapat dengan baik. Baterai atau accu adalah sumber catu daya DC yang paling baik. Namun untuk aplikasi yang membutuhkan catu daya lebih besar, sumber dari baterai tidak cukup. Sumber catu daya yang besar adalah sumber bolak-balik AC (alternating current) dari pembangkit tenaga listrik. Untuk itu diperlukan suatu perangkat catu daya yang dapat mengubah arus AC menjadi DC. Pada tulisan kali ini disajikan prinsip rangkaian catu daya (power supply) linier mulai dari rangkaian penyearah yang paling sederhana sampai pada catu daya yang ter-regulasi.

2.15 Arduino IDE

Menurut Maharani dan Surwatika (2021) Software yang digunakan untuk 19 memprogram ESP8266. Artinya, ArduinoIDE sebagai media untuk memprogram papan ESP8266. Mikrokontroller sebelumnya diberikan program terlebih dahulu melalui aplikasi ini, yang mana nantinya setiap perintah yang dibutuhkan bisa di implementasikan sesuai dengan yang kita program sebelumnya. IDE (Integrated Development Environment) Arduino ialah java yang digunakan supaya perangkat lunak menjadi canggih. IDE Arduino terdiri dari:

1. Program editor, sebuah windows yang memungkinkan pengguna menulis dan mengubah sebuah program menggunakan bahasa processing.
2. Compiler, sebuah komponen untuk menerjemahkan kode program bahasa processing menjadi kode yang bisa dipahami atau biner. Bagaimana sebuah mikrokontroler tidak mampu memahami bahasa processing. Kode biner merupakan salah satu yang bisa dipahami oleh bahasa processing. Itulah mengapa compiler sangat penting di bidang ini.

3. Uploader, sebuah modul yang menampung kode biner dari sebuah komputer pada memori pada board Arduino.

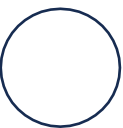


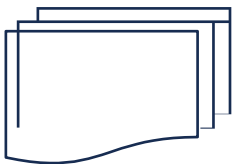
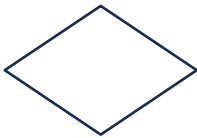
Gambar 2. 12 Tampilan Arduino ID

2.11 *Flowchart*

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. Flowchart sistem merupakan suatu urutan proses dalam system 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 2.2 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 masuk dari suatu proses di halaman yang sama
5	Off-Page Connector 	Untuk keluaran atau masukan pada halaman yang berbeda
6	Document 	Untuk input atau output dari dokumen

No.	Simbol	Keterangan
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
10	Multidocument 	Untuk input atau output dari banyak dokumen
11	Predefined Process 	Untuk melakukan suatu bagian
12	Decision 	Untuk menentukan perbandingan
13	Display 	Untuk memberi informasi tentang perangkat output yang digunakan

