

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Dalam tugas akhir ini, akan dilakukan pencarian referensi yang relevan dengan judul yang diangkat, baik dari buku, jurnal, maupun sumber lainnya. Dengan memperhitungkan beberapa penelitian terdahulu yang relevan dalam pengembangan teknologi alat pemberi pakan ikan otomatis. Pertama, penelitian oleh Putra dan Pulungan (2020) memberikan wawasan tentang desain dan implementasi alat pemberian pakan ikan secara otomatis. Mereka mengulas berbagai aspek mulai dari mekanisme penyampaian pakan hingga sistem pengendalian yang digunakan.

Kemudian, penelitian oleh Pratisca dan Sardi (2020) menitikberatkan pada 21ola mika suhu air sebagai 21ola m pengendali dalam alat pemberi pakan ikan otomatis, terutama dalam konteks 21ola m ikan. Mereka menyoroti pentingnya mempertahankan suhu air yang sesuai untuk kesejahteraan ikan dan memberikan solusi teknis dalam hal ini. Amarudin, Saputra, dan Rubiyah (2020) merancang alat pemberi pakan ikan yang menggunakan mikrokontroler sebagai otak sistem. Mereka mengeksplorasi kemungkinan penggunaan teknologi mikrokontroler untuk meningkatkan fungsionalitas dan efisiensi alat pemberi pakan ikan.

Terakhir, penelitian oleh Fath dan Ardiansyah (2020) membahas tentang sistem monitoring yang terintegrasi dalam alat pemberi pakan ikan otomatis. Mereka menunjukkan bagaimana teknologi Internet of Things (IoT) dapat digunakan untuk memantau dan mengontrol alat pemberi pakan ikan secara remote, meningkatkan keterhubungan dan kemudahan pengelolaan.

Dengan mengintegrasikan temuan dari berbagai penelitian tersebut, proposal ini bertujuan untuk mengembangkan alat pemberi pakan ikan otomatis yang canggih, efisien, dan berkinerja tinggi, serta mampu memberikan solusi bagi para petani ikan dalam mengelola pakan ikan dengan lebih efektif.

2.2 Ikan Koi

Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu komoditas ikan hias air tawar yang memiliki nilai ekonomi dan peminat yang sangat tinggi. Hal ini menjadi dorongan untuk para pembudidaya untuk meningkatkan usaha budidaya ikan koi Yanuhar, U., Musa, M., & Wuragil, D. K. (2019).



Gambar 2.1 Ikan Koi

2.3 Pakan Ikan Koi

Pakan untuk ikan koi biasanya dirancang khusus dengan kandungan protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral, serat, dan pigmen yang seimbang untuk memenuhi kebutuhan gizi dan menjaga kesehatan serta warna ikan. Komponen protein, yang sering berasal dari sumber ikan atau udang, penting untuk pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan tubuh. Karbohidrat, vitamin, dan mineral diperlukan untuk fungsi tubuh ikan koi yang optimal, sementara serat menjaga kesehatan sistem pencernaan. Beberapa pakan juga mengandung pigmen tambahan untuk meningkatkan warna dan kecerahan kulit ikan. Pemilihan pakan yang berkualitas dan pemberian makan dengan porsi yang tepat penting untuk memastikan kesehatan dan kecerahan ikan koi. Umumnya Pakan yang diberikan untuk ikan koi adalah 22ellet komersial, dan untuk mempercepat kematangan gonad diseling dengan pakan alami yaitu cacing tanah. Pemberian pakan untuk usia induk dua kali sehari secara ad libitum (Kusrini, E., Cindelaras, S.,&Prasetio, A. B. 2015).



Gambar 2.2 Pelet Ikan Koi

2.4 Digital Feeder

Digital feeder sebuah teknologi yang digunakan dalam pertanian modern untuk memberi pakan secara otomatis kepada ternak. Ada beberapa teori pendukung yang dapat dijadikan dasar dalam penggunaan teknologi digital feeder ini:

1. Penggunaan Sumber Daya yang Lebih Efisien, Konsep ini mengatakan bahwa digital feeder membantu dalam mengatur pemberian pakan ternak secara cerdas, sehingga tidak ada pemborosan pakan. Dengan demikian, ternak mendapatkan asupan yang sesuai dengan kebutuhan mereka, yang pada akhirnya meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas.
2. Kesejahteraan Ternak yang Ditingkatkan: Dengan adanya digital feeder, pemberian pakan menjadi lebih teratur dan stabil. Ini membantu dalam menjaga kesehatan dan kesejahteraan ternak, karena mereka memiliki akses yang konsisten terhadap pakan mereka, tanpa perlu khawatir tentang ketidakpastian makanan.
3. Peningkatan Produktivitas Pertanian: Digital feeder membantu peternak mengelola pemberian pakan dengan lebih baik, sehingga kondisi pertumbuhan ternak bisa dioptimalkan. Dengan demikian, dapat meningkatkan kualitas produk dan hasil produksi pertanian secara keseluruhan.
4. Reduksi Ketergantungan pada Tenaga Kerja Manusia: Dengan adopsi digital feeder, peternak bisa mengurangi beban kerja yang harus dilakukan secara

manual. Ini berarti mereka dapat mengarahkan tenaga kerja mereka ke tugas-tugas lain yang juga penting dalam pengelolaan peternakan.

5. Modernisasi Pertanian melalui Teknologi Digital: Penggunaan digital feeder merupakan langkah menuju pertanian yang lebih modern. Dengan memanfaatkan teknologi sensor dan otomatisasi, peternakan bisa meningkatkan efisiensi operasional mereka, sekaligus memperbaiki hasil produksi secara keseluruhan.

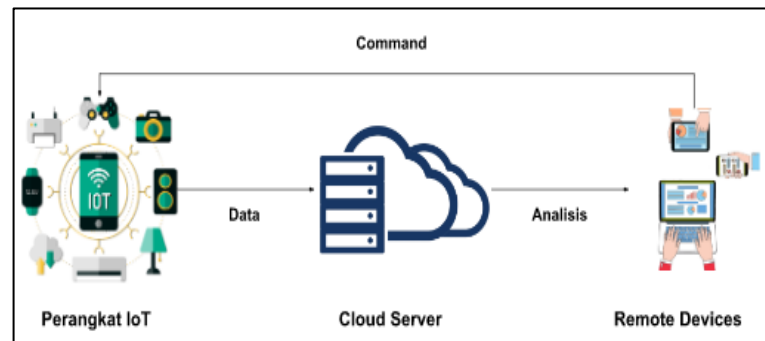
Dalam tren yang berkembang, teknologi Digital Feeder biasanya digunakan dalam bentuk:

1. Sistem pemberian pakan otomatis yang terhubung dengan sensor untuk mengatur jumlah dan waktu pemberian pakan secara tepat.
2. Perangkat lunak manajemen peternakan yang terintegrasi dengan digital feeder untuk pemantauan dan pengaturan pakan dari jarak jauh.
3. Penggunaan sensor dan teknologi pemrosesan citra untuk memantau perilaku makan.

2.5 *Internet of Things*

Internet Of Things (IOT) adalah segala sesuatu atau perangkat elektronik yang dapat berinteraksi langsung dengan pengguna yang digunakan untuk kebutuhan monitoring ataupun kontrol pada perangkat tersebut melalui internet. Ide awal Internet of Things pertama kali dimunculkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999. *Internet of Things* adalah infrastruktur global masyarakat informasi, yang mewujudkan layanan kompleks melalui koneksi antara objek fisik dan virtual berdasarkan teknologi pertukaran informasi saat ini dan perkembangannya serta teknologi komunikasi.

Pada gambar 2.1 diperlihatkan arsitektur IoT. Data dari perangkat IoT akan dikirimkan melalui cloud server. Kemudian pengguna dapat melihat data dan mengontrol perangkat melalui remote device nya seperti smartphone maupun PC.



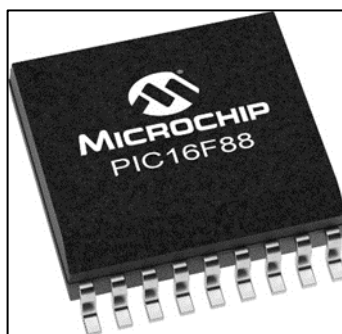
Gambar 2.3 *Arsitektur IOT*

Berikut contoh penerapan pada berbagai bidang:

1. **Transportasi:** Kendaraan autonomous menjadi salah satu bentuk perwujudan teknologi IoT di ranah transportasi. Dengan demikian, penggunanya akan bisa menjalankan mobil tanpa harus mengemudinya secara langsung. Adapun perusahaan otomotif yang kini telah menerapkan teknologi tersebut adalah Tesla milik Elon Musk.
2. **Smart City:** Keberadaan IoT dapat membantu smart city, khususnya dalam memonitor dan mengelola keberadaan lingkungan sekitar secara real-time, seperti memantau trafik lalu lintas, banjir, mengecek kondisi debit air di waduk, serta memantau kondisi laut untuk aksi mitigasi bencana ke pelaut dan nelayan.
3. **Kesehatan:** Industri kesehatan menjadi salah satu yang sangat identik dan ideal dengan penerapan IoT. Saat ini sudah banyak inovasi baru yang memanfaatkan IoT untuk mendukung proses pengobatan berjalan efektif dan aman, seperti pengecekan detak jantung, mengukur kadar gula, melakukan MRI, bahkan bedah.
4. **Energi:** Ada banyak kendala yang muncul di industri energi, seperti masalah polusi, pemborosan sumber daya, dan masih banyak lagi. Dengan kehadiran IoT, masalah-masalah tersebut diyakini dapat berkurang. Contohnya, IoT bisa memanfaatkan sensor cahaya yang bisa mengurangi penggunaan energi listrik. Selain itu, IoT juga mampu melakukan penjadwalan pada perangkat smart home seperti mesin cuci, microwave, kulkas, dan TV.

2.6 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah *chip* yang berfungsi sebagai pengontrol atau pengendali rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program didalamnya. Penggunaan *mikrokontroler* lebih menguntungkan dibandingkan penggunaan *mikroprocessor*. Hal ini dikarenakan dengan *mikrokontroler* tidak perlu lagi penambahan memori dan I/O *eksternal*, selama memori dan I/O *internal* masih bisa mencukupi. *Mikrokontroler* dibangun dari element dasar yang sama dari sebuah komputer. Sistem dasar *mikrokontroler* terdiri dari CPU, RAM, ROM, I/O dan *Timer* yang terintegrasi dalam sebuah *chip* IC. Besarnya dari masing-masing ROM, RAM, dan port I/O sudah ditentukan sesuai tipe dari *mikrokontrolernya*. *Mikrokontroler* adalah suatu sistem komputer yang dirancang untuk keperluan pengontrolan sistem. *Mikrokontroler* dilengkapi dengan CPU (*Central Processing Unit*), memori dan perangkat perantara lainnya sehingga sering disebut mikrokomputer serpih tunggal. Tidak seperti sistem komputer yang mampu menangani berbagai macam program aplikasi (misalnya pengolahan kata, pengolahan angka, dan lain sebagainya), *mikrokontroler* hanya bisa digunakan untuk suatu aplikasi tertentu saja atau hanya satu program saja yang bisa disimpan (Soebhakti, 2007).



Gambar 2.4 Mikrokontroler

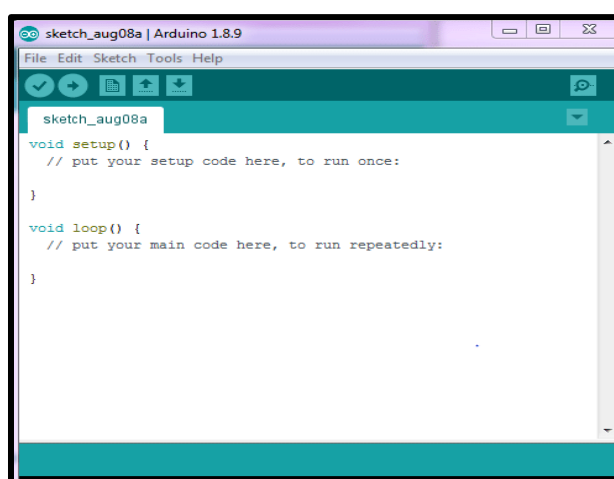
2.7 Telegram Messenger

Telegram Messenger adalah aplikasi pesan *chatting* seperti *Whatsapp*, *Line* dan *BBM (Blackberry Messengger)*. *Telegram Messenger* menggunakan protokol MTProto yang sudah teruji dengan tingkat keamanannya karena proses enkripsi

end-to-end yang digunakan. Sama seperti aplikasi sejenis, Telegram Messenger dapat berbagi pesan, foto, video, location tagging antara sesama pengguna. Berbagai kelebihan yang ditawarkan yang sangat berguna pada penelitian ini seperti adanya cloud pada server Telegram Messenger yang memungkinkan untuk menyimpan data-data seperti percakapan, foto dan video (Sutikno, Handayani, Stiawan, Riyadi, & Subroto, 2016). Fitur bot yang memiliki kecerdasan artifisial merupakan fitur yang dapat terintegrasi dengan dengan berbagai layanan melalui internet. Dengan fitur bot inilah penulis akan membuat suatu sistem yang dapat terintegrasi pada sistem keamanan rumah.

2.8 Arduino IDE

Arduino IDE adalah sebuah *software* (perangkat lunak) yang fungsinya sebagai pengembangan suatu aplikasi *mikrokontroler*. Terdapat proses pembuatan program, mengupload dan lain-lain. *Software* ini dilengkapi dengan terminal serial, sehingga dapat memudahkan pengguna untuk melakukan komunikasi ke *27*omputer. Arduino IDE bersifat *open source* dan dapat diunduh langsung dari *web* resminya. *Software* ini mendukung berbagai sistem operasi diantara Windows, Mac Os dan Linux. Sehingga pengguna dapat menjadi lebih mudah dalam merancang sebuah program (Andrianto, 2017). Pada gambar 2.6 merupakan tampilan awal aplikasi Arduino IDE.



Gambar 2.5 Tampilan awal aplikasi Arduino IDE

2.9 Bahasa Pemrograman Arduino

Bahasa pemrograman arduino adalah bahasa pemrograman utama yang digunakan untuk membuat program pada Arduino Board, bahasa pemrograman arduino menggunakan bahasa C sebagai dasar pemrogramannya (Andrianto, 2017).

2.9.1 Struktur

Setiap program arduino (*Sketch*) mempunyai dua buah fungsi yang harus ada, yaitu :

A. Void setup 0{ }

Semua kode yang ada didalam tanda kurung kurawal akan dijalankan hanya satu kali ketika program arduino dijalankan untuk pertama kalinya.

B. Void loop(){ }

Fungsi ini akan dijalankan setelah setup (fungsi void setup) selesai. Setelah dijalankan satu kali fungsi ini akan dijalankan lagi, dan lagi secara terus menerus sampai daya (power) dilepaskan.

2.9.2 Syntax

Berikut ini adalah elemen bahasa C yang dibutuhkan untuk format penulisan.

A. //(Komentar Satu Baris)

Tanda tersebut digunakan untuk memberikan sebuah catatan tentang kode yang dituliskan.

B. /**/(Komentar Banyak Baris)

Jika terdapat banyak catatan yang perlu diingat, maka perintah ini dapat digunakan pada beberapa baris sebagai komentar.

C. {}(Kurung Kurawal)

Digunakan untuk mendefinisikan kapan blok diagram program mulai dan berakhir (digunakan juga pada fungsi dan pengulangan).

D. ;(Titik Koma) Setiap baris kode harus diakhiri dengan tanda baca ini.

2.9.3 Struktur Pengaturan

Program tergantung pada pengaturan apa saja yang dapat dilakukan, apa saja yang diinginkan, berikut ini adalah elemen dasar pengaturan lainnya :

- A. *If else*, dengan format penulisan sebagai berikut:

```
If (Kondisi) {}
else if (Kondisi){}
else {}
```

- B. *for*, dengan format penulisan sebagai berikut :

```
for(int i=0;<#pengulangan;i++){}
```

Digunakan apabila akan melakukan pengulangan kode di dalam kurung kurawal beberapa kali, ganti #pengulangan dengan banyaknya pengulangan yang diinginkan. Untuk penghitungan ke atas dengan `i++` atau kebawah dengan `i--`.

2.10 Aplikasi *Blynk*

Blynk adalah sebuah layanan aplikasi yang digunakan untuk mengontrol mikrokontroler dari jaringan internet. Aplikasi yang disediakan oleh blynk sendiri masih butuh disusun sesuai dengan kebutuhan. Penggunaan aplikasi blynk pada penelitian ini didasari untuk implementasi program blynk dengan mikrokontroler, memudahkan pemasangan pada smartphone, penyusunan tampilan aplikasi bisa disesuaikan sendiri sesuai dengan selera, dan aplikasi blynk ini gratis (Prayitno, W. A., Muttaqin, A., & Syauqy, D. 2017).



Gambar 2.6 Aplikasi *Blynk*

2.11 ESP-32

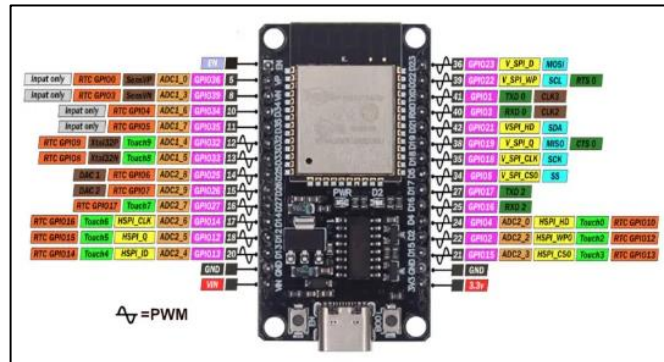
ESP-32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi Internet of Things. Terlihat pada gbr. 1 merupakan pin out dari ESP32. Pin tersebut dapat dijadikan input atau output untuk menyalakan LCD, lampu, bahkan untuk menggerakkan motor DC (Babiuch, M., Foltýnek, P., & Smutný, P. 2019, May).

Beberapa komponen utama yang terdapat di dalam ESP32 antara lain:

1. CPU (Central Processing Unit) :
 - ESP32 memiliki dual-core Tensilica Xtensa LX6 CPU yang berjalan pada frekuensi hingga 240 MHz. Beberapa varian juga memiliki single-core.
2. Memory :
 - RAM : ESP32 memiliki SRAM sebesar 520 KB yang digunakan untuk penyimpanan data dan kode sementara.
 - ROM : ESP32 juga memiliki boot ROM yang digunakan untuk proses booting awal.
 - Flash Memory : ESP32 biasanya memiliki flash memory eksternal (biasanya SPI flash) yang digunakan untuk menyimpan firmware dan data lainnya. Kapasitasnya bervariasi, mulai dari 4 MB hingga 16 MB atau lebih.
3. Wi-Fi dan Bluetooth :
 - ESP32 memiliki modul Wi-Fi yang mendukung standar 802.11 b/g/n/e/i.
 - Modul Bluetooth yang mendukung Bluetooth v4.2 BR/EDR dan BLE (Bluetooth Low Energy).
4. GPIO (General Purpose Input/Output) :
 - ESP32 memiliki banyak pin GPIO yang dapat dikonfigurasi untuk berbagai fungsi seperti input, output, PWM, I2C, SPI, UART, dan lainnya.
5. Peripherals :
 - ADC (Analog to Digital Converter) : ESP32 memiliki ADC dengan resolusi 12-bit yang dapat digunakan untuk membaca sinyal analog.

- DAC (Digital to Analog Converter) : ESP32 juga memiliki DAC 8-bit yang dapat digunakan untuk menghasilkan sinyal analog dari data digital.
 - PWM (Pulse Width Modulation) : Tersedia untuk menghasilkan sinyal PWM yang dapat digunakan untuk mengontrol perangkat seperti motor dan LED.
 - Timers : Beberapa timer yang dapat digunakan untuk tugas-tugas timekeeping dan pengaturan waktu.
 - I2C, SPI, UART : Protokol komunikasi serial yang didukung oleh ESP32.
6. RTC (Real-Time Clock) :
 - ESP32 memiliki RTC yang memungkinkan fungsi low-power dan pengaturan waktu yang akurat.
 7. Power Management :
 - ESP32 mendukung berbagai mode penghematan daya, termasuk deep sleep dan light sleep, yang memungkinkan perangkat untuk beroperasi dengan daya yang sangat rendah.
 8. Security Features :
 - ESP32 dilengkapi dengan fitur keamanan seperti secure boot, flash encryption, dan hardware accelerated cryptography untuk memastikan keamanan data dan firmware.
 9. Other Modules :
 - Touch Sensor : ESP32 memiliki beberapa touch sensor capacitive yang dapat digunakan untuk deteksi sentuhan.
 - Hall Sensor : Built-in hall effect sensor untuk mendeteksi medan magnet.

Komponen-komponen ini menjadikan ESP32 sebagai mikrokontroler yang sangat fleksibel dan kuat, cocok untuk berbagai aplikasi mulai dari perangkat IoT, automation, hingga proyek-proyek DIY.



Gambar 2.7 ESP-32 Type C

Perbedaan *ESP32* dengan *mikrokontroler* lain dipaparkan pada 32 luet 2.1

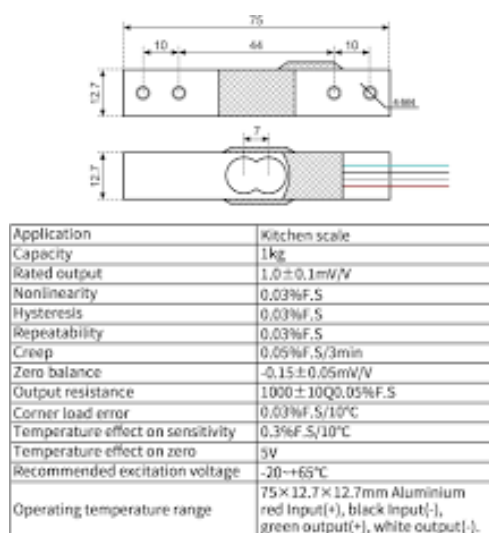
Tabel 2.1 Perbedaan *ESP32* Dengan *Mikrokontroler* Lain

Jenis Mikrokontroler	Arduino Uno	Node MCU (ESP8266)	ESP32
Tegangan	Tegangan 5 Volt	3.3 Volt	3.3 Volt
CPU	Atmega328 - 16MHz	Xtensa single core L106- 60MHz	Xtens a dual core LX6 – 160MHz
Arsitektur	8 bit	32 bit	32 bit
Flash Memory	32kB	16MB	16MB
SRAM	2kB	160Kb	512kB
GPIO Pin (ADC/DAC)	14 (6/-)	17 (1/-)	36 (18/2)
Bluetooth	Tidak Ada	Tidak Ada	Ada
WiFi	Tidak Ada	Ada	Ada
SPI/I2C/UAR T	1/1/1	2/1/2	4/2/2

Terlihat perbedaan yang menjadi keunggulan *mikrokontroler ESP32* dibanding dengan *mikrokontroler* yang lain, mulai dari pin out nya yang lebih banyak, pin analog lebih banyak, memori yang lebih besar, terdapat 32luetooth 4.0 low energy serta tersedia WiFi yang memungkinkan untuk mengaplikasikan Internet of Things dengan mikokontroler ESP32.

2.12 Sensor LoadCell

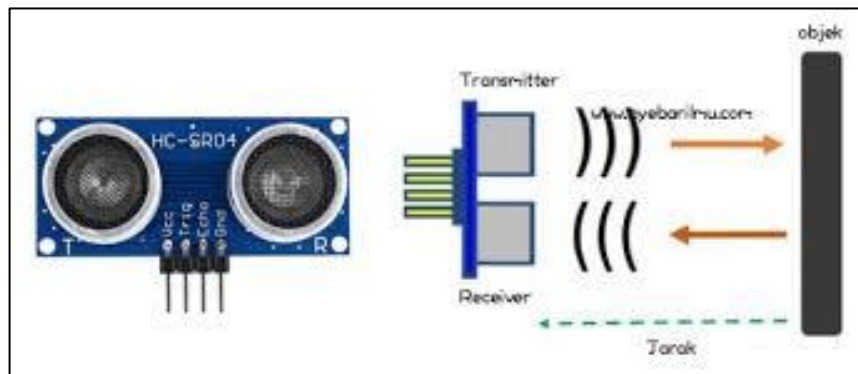
Sensor *load cell* adalah sensor yang berfungsi untuk mendeteksi tekanan atau berat sebuah beban, sensor load cell umumnya digunakan sebagai komponen utama pada sistem timbangan digital dan dapat diaplikasikan pada jembatan timbangan yang berfungsi untuk menimbang berat daritruk pengangkut bahan baku, pengukuran yang dilakukan oleh Load Cell menggunakan prinsip tekanan (Kusrini, E., Cindelaras, S., & Prasetyo, A. B. 2015).



Gambar 2.8 Sensor *LoadCell*

2.13 Sensor Ultrasonik (HC-SR04)

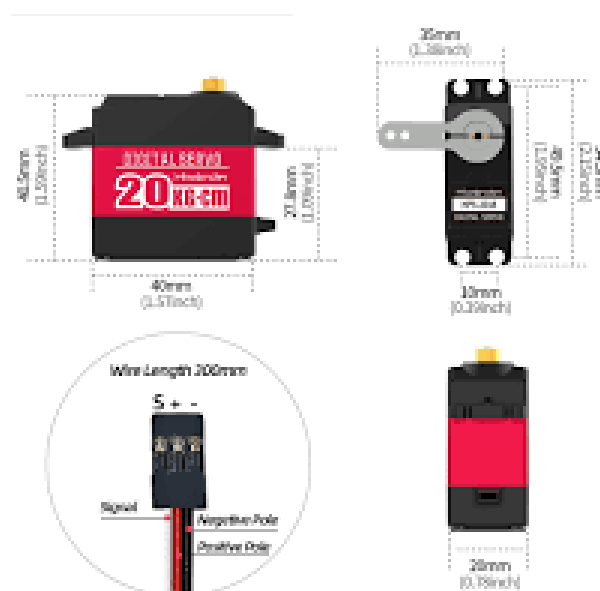
Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat didengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik bisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat sama dengan reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat cair namun, gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa (Santoso, 2015).



Gambar 2.9 Sensor Ultrasonik (*HC-SR04*)

2.14 Motor servo

Motor servo adalah sebuah motor DC kecil yang diberi sistem gear dan poten-siometer. Arah dan sudut pergerakan rotor dari motor servo dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan duty cyclesinyal PWM pada bagian pin kontrolnya. Motor servo mampu bekerja dua arah (CW dan CCW) (Kusrini, E., Cindelaras, S., & Prasetio, A. B. 2015).



Gambar 2.10 Motor Servo

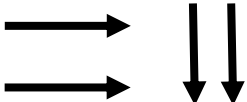
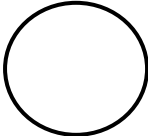
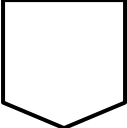

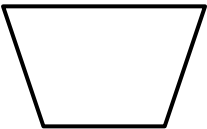
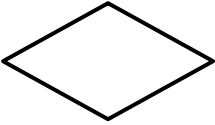



2.15 Aerator

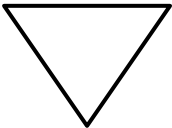



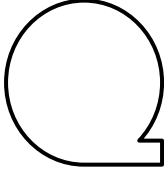
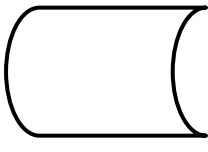

Aerator adalah sebuah perangkat teknologi yang secara khusus digunakan dalam bidang akuakultur dan pengelolaan perairan untuk meningkatkan kadar oksigen terlarut dalam air. Fungsinya adalah dengan menghasilkan aliran udara atau menggerakkan air secara mekanis untuk menciptakan pencampuran yang optimal antara air dan udara di dalam kolam, tambak, atau waduk ikan. Dengan demikian, aerator membantu meningkatkan oksigenasi air, yang merupakan 35mmoni kunci dalam memelihara kesehatan dan memfasilitasi pertumbuhan optimal bagi ikan serta organisme akuatik lainnya yang hidup di lingkungan tersebut. Proses aerasi yang dilakukan oleh aerator bertujuan untuk memperbaiki dan mempertahankan kadar oksigen terlarut dalam air pada tingkat yang memadai untuk mendukung kehidupan akuatik. Ini sangat penting karena kadar oksigen yang rendah dalam air dapat menyebabkan 35mmoni pada ikan, penurunan sistem kekebalan tubuh, gangguan perkembangan, serta menyebabkan masalah kesehatan lainnya. Kekurangan oksigen juga dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme yang membantu dalam proses dekomposisi bahan 35mmonia dalam air, yang pada gilirannya dapat menyebabkan peningkatan kadar zat-zat beracun seperti 35mmonia dan nitrit.

2.16 Flowchart

Flowchart adalah representasi grafis dari langkah-langkah atau proses dalam suatu algoritma atau sistem. Ini menggunakan simbol-simbol dan panah untuk menggambarkan urutan tindakan dan keputusan dalam suatu proses secara visual. *Flowchart* membantu untuk memahami, mendokumentasikan, dan menganalisis alur kerja atau algoritma dengan cara yang mudah dipahami. Berikut adalah simbol-simbol *flowchart* pada table 2.2.

Tabel 2.2 Simbol-simbol *Flowchart*

No.	Simbol	Keterangan
1.		Simbol arus/ <i>flow</i> , berfungsi sebagai penghubung antar prosedur/proses.
2.		Simbol <i>connector</i> , berfungsi untuk keluar/masuk prosedur atau proses dalam lembar/halaman yang sama.
3.		Simbol <i>offline connector</i> , berfungsi untuk keluar/masuk prosedur atau proses dalam lembar/halaman yang lain.
4.		Simbol <i>process</i> , berfungsi untuk menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer.
5.		Simbol <i>manual operation</i> , berfungsi untuk menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer.
6.		Simbol <i>decision</i> , berfungsi untuk kondisi yang akan menghasilkan beberapa kemungkinan jawaban/aksi.
7.		Simbol terminal, berfungsi untuk menyatakan permulaan atau akhir dari suatu program.
8.		Simbol <i>predefined process</i> , berfungsi untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan di dalam <i>storage</i> .
9.		Simbol <i>keying operation</i> , berfungsi untuk menyatakan operasi dengan menggunakan mesin yang mempunyai keyboard.

No.	Simbol	Keterangan
10.		Simbol <i>offline storage</i> , berfungsi untuk menunjukkan bahwa data di dalam simbol ini akan disimpan.
11.		Simbol manual input, berfungsi untuk pemasukan data secara manual online keyboard.
12.		Simbol input-output, berfungsi untuk menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya.
13.		Simbol <i>punched card</i> , berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu.
14.		Simbol <i>magnetic-tape</i> unit, berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari pita magnetik atau <i>output</i> disimpan ke pita magnetik.
15.		Simbol <i>disk and online storage</i> , berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari disk atau <i>output</i> disimpan ke disk.
16.		Simbol <i>document</i> , berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> dari dokumen