

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka dari penelitian yang telah dilakukan akan dijadikan sebagai sumber referensi dan pendukung pada penelitian ini. Adapun daftar tinjauan pustaka dapat dilihat pada pada tabel berikut:

Tabel 2.1 Daftar Tinjauan Pustaka

| Nomor Literatur | Penulis | Tahun | Judul | Hasil |
|------------------------|---|--------------|--|--|
| <i>Literatur 1</i> | Selamet Samsugi, ,Rahmat Dedi Gunawan, Adhie Thyo, Agung Tri Prastowo. | 2023 | Penerapan Penjadwalan Pakan Ikan Hias Molly Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Dan Sensor Rtc Ds3231 | Alat ini mampu melakukan sistem otomatisasi pada pemberian pakan ikan secara keseluruhan yang meliputi pemberian pakan ikan berdasarkan jadwal yang telah di atur dan setiap alat dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsinya masing masing |
| <i>Literatur 2</i> | Silvie Puspa Anggraini,Dzulki flih | 2022 | Otomatisasi Pemberian Pakan Ikan Nila Dan Monitoring Suhu Secara Terjadwal Menggunakan Arduino Uno R3 | Perangkat ini dapat bekerja otomatis memberikan pakan ikan secara terjadwal pada pukul 09:00 dan 16:00 WIB RTC DS3231 mampu berfungsi dengan baik dalam memberikan informasi waktu penjadwalan secara real time. sensor suhu dapat berfungsi dengan baik memberikan informasi data suhu air yang diperoleh pada pukul 09:00 dan 16.00 WIB. |

| | | | | |
|-----------------------|--|------|---|---|
| <i>Literatur</i> 3 | Feri Andriawan | 2018 | Penjadwal Pakan Ikan Koi Otomatis Pada Kolam Menggunakan Rtc Ds3231 | Sistem mampu menjalankan fungsinya yakni memberi pakan ikan koi ketika jam menunjukkan 08.00, 11.00, dengan sekali bukaan pakan keluar sebanyak 50 gram. Buzzer bunyi ketika sensor membaca jarak pakan lebih dari 32 cm, menandakan ketersediaan pakan ikan dalam wadah tinggal sedikit. |
| <i>Literatur</i> 4 | Bagus Wanda Pratomo, Rusidi, Defi Pujianto | 2021 | Sistem Penjadwalan Pakan Ikan Otomatis Berbasis Arduino Uno | Perangkat pemberi pakan ikan otomatis dapat memberikan peringatan atau indikator ketika persediaan pakan ikan hampir habis. Perangkat pemberi pakan ikan ini dapat mengetahui berat pakan dalam waktu tertentu. |
| <i>Literatur</i> 5 | Yudha Nurianto , Indu Indah Purnomo, Ihda Innar Ridho. | 2022 | Prototipe Alat Dan Sistem Monitoring Pemberi Pakan Ikan Otomatis Dengan Rtc (Real Time Clock) Via Jaringan Nirkabel Dengan Platform Iot | Sistem ini dapat terhubung ke web. Memudahkan pemilik kolam dalam pemeliharaan ikan tanpa harus memberi makan ikan secara langsung serta dapat memonitoring sisa pakan ikan yang tersedia. |

2.1.1 *Literatur 1*

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Samsugi, 2023) yang berjudul “Penerapan Penjadwalan Pakan Ikan Hias Molly Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Dan Sensor Rtc Ds3231”. Alat yang dihasilkan adalah untuk pemberian pakan pada ikan molly namun dapat juga digunakan pada semua jenis ikan hias.dalam mengatur penjadwalan pemberian pakan ikan dapat dilakukan

secara teratur pada waktu pagi hari yaitu pukul 08.00 dan sore hari pukul 16.00. Penjadwalan alat ini menggunakan RTC DS3231 untuk mengatur waktu. RTC DS3231 memberi sinyal kepada mikrokontroler arduino uno sebagai kendali untuk mengendalikan motor servo agar dapat membuka dan menutup sesuai waktu yang telah diatur agar pakan yang dikeluarkan sesuai dengan takaran. Dengan adanya alat ini semoga dapat mempermudah para pembudidaya ikan hias dalam pemberian pakan dengan terjadwal. Kelemahan alat ini tidak ada tombol button bila motor servo sewaktu waktu terdapat kerusakan dan agar pemberian pakan ikan hias dapat diterapkan pada kolam.

2.1.2 *Literatur 2*

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Anggraini, 2022) yang berjudul “Otomatisasi Pemberian Pakan Ikan Nila Dan Monitoring Suhu Secara Terjadwal Menggunakan Arduino Uno R3”. Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat otomatis penjadwalan pakan ikan sekaligus dapat mengetahui suhu air dari kolam ikan nila. Dalam pengoperasiannya, perangkat alat otomatis ini menggunakan Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroler yang berfungsi untuk menjalankan sistem. Selain itu, juga terdapat komponen lain seperti servo SG90, RTC DS3231, sensor suhu DS18B20, buzzer dan LCD. Dalam pengambilan data, pengujian dilakukan di kolam ikan milik Peneliti yang berukuran 4×2 m² selama 10 hari. Pengujian dilakukan dengan menggunakan servo SG90 dan RTC DS3231 untuk penjadwalan pakan ikan yang diatur pada pukul 09:00 dan 16:00 WIB. Saat Arduino Uno R3 dihubungkan dengan sumber tegangan, servo akan aktif membuka tutup wadah pakan sesuai dengan waktu kedua jadwal tersebut menggunakan RTC. Apabila tutup pakan ikan berhasil terbuka, maka buzzer akan aktif menyala. Setelah itu,

LCD menampilkan nilai suhu air kolam ikan dari sensor suhu DS18B20. Secara keseluruhan, perangkat ini telah berhasil bekerja secara otomatis dan lebih akurat dibandingkan dengan alat otomatis pakan ikan lainnya yang menggunakan RTC DS1307 karena masih memerlukan modul tambahan. Kelemahan alat ini tidak ada sensor PH agar bisa mengetahui tingkat kadar keasaman pada kolam ikan Dan pengontrolan jarak jauh via sms atau iot agar mudah melakukan pengontrolan.

2.1.3 *Literatur 3*

Penelitian yang dilakukan oleh (Andriawan, 2018). Dalam penelitian ini membuat sebuah alat yang berjudul “Penjadwal Pakan Ikan Koi Otomatis Pada Kolam Menggunakan Rtc Ds3231”. Penelitian ini bertujuan untuk membantu pembudidaya ikan memberi pakan ikan koi sesuai jadwal dengan otomatis, karena pemberian pakan yang tidak teratur akan mempengaruhi pertumbuhan dan warna yang dihasilkan oleh ikan koi. Dalam pembuatan alat penjadwal pakan ikan koi otomatis terdapat langkah-langkah yang dilakukan seperti menentukan komponen yang digunakan, komponen tersebut diantaranya mikrokontroler Arduino Uno, sensor ultrasonik HC-SR04, RTC DS3231, motor servo, dan buzzer. Membuat desain alat dan rangkaian komponen yang dilanjutkan dengan perancangan alat penjadwal pakan ikan koi otomatis. Pengujian produk dilakukan di kolam ikan koi jenis fiber, pengujian ini difokuskan pada pemberian pakan dan deteksi ketersediaan pakan dalam wadah. Berdasarkan pengujian sistem secara keseluruhan, pakan diberikan sesuai jadwal yang telah diatur pada program dan alarm indikator ketersediaan pakan bekerja sesuai dengan batasan yang diberikan pada program. Kelemahan alat ini tidak dapat diterapkan pada kolam besar dan tidak ada indikator persediaan pakan.

2.1.4 Literatur 4

Penelitian yang dilakukan (Wanda Pratomo *et al.*, 2021) yang berjudul “Sistem Penjadwalan Pakan Ikan Otomatis Berbasis Arduino Uno”. Sistem Penjadwalan pakan ikan otomatis ini menggunakan hardware berupa Mikrokontroler Arduino Uno R3 yang merupakan pengontrol utama, Lcd berfungsi sebagai antarmuka pengguna dan hardware , Keypad berfungsi mengatur pilihan jadwal dan takaran, Motor servo untuk membuka dan menutup katup, Sensor Ultrasonic berfungsi mendeteksi ada tidaknya pakan dalam tampungan, RTC DS3231 sebagai pewaktu yang memberikan waktu real, dan catu daya sebagai sumber tegangan serta galon untuk penyimpanan pakan ikan. Dari komponen alat di atas serta software Arduino Uno yang dapat mendukung berjalannya alat, maka pemberi pakan ikan secara otomatis dapat berkerja sesuai dengan jadwal yang telah diatur sebelumnya, serta mampu mendeteksi ketika pakan dalam keadaan kosong/habis. Kelemahan alat ini alat ini belum bisa dikontrol dengan menggunakan android.

2.1.5 Literatur 5

Penelitian yang dilakukan oleh (Amarudin, Saputra and Rubiyah, 2020) yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Menggunakan Mikrokontroler”. Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Berbasis Mikrokontroller ini adalah inovatif alat untuk mempermudah pemberian pakan ikan di kolam sederhana, sehingga ketika pemelihara ikan memiliki kesibukan atau mendapatkan kendala ketika meninggalkan kolam dalam jangka waktu cukup lama, ikan akan tetap terjaga dalam proses pemberian pakannya. Sistem yang dirancang terdiri dari beberapa bagian yaitu: catu daya, sistem kontrol, rangkaian mekanika

dan program. Pembuatan Alat Pemberi Pakan Ikan Menggunakan Mikrokontroler ini menggabungkan komponen yang dikontrol mikrokontroler arduino dengan RTC (Real Time Clock) sebagai penjadwalan waktu sehingga dapat bekerja untuk mengeluarkan pakan didalam wadah yang terbuat dari triplek. RTC (Real Time Clock) dapat berfungsi dengan baik sebagai penjadwalan pada alat pemberi pakan ikan ini sesuai dengan waktu sebenarnya. Sensor Jarak Ultrasonik sebagai pembaca nilai jarak pada penampungan pakan ikan memiliki tingkat eror yang cukup rendah sehingga dapat berfungsi dengan baik. Kelemahan alat ini sensor tidak diletakan dengan baik sehingga pembacaan data tidak stabil dan data tidak akurat.

2.2 Perbedaan Penelitian Penulis Dengan Penelitian Sebelumnya

Penelitian penulis berupa sistem atau alat yang mampu mengatur pakan ikan sesuai jadwal yang ditentukan yaitu pada pukul 07.00 pagi dan 17.00 sore. Pakan dalam wadah nantinya akan keluar dengan adanya pergerakan dari motor servo, dengan pemberian pakan pada ikan sebanyak 2% dari berat ikan. Pakan yang keluar dari motor servo sekitar 150 gram dengan lama waktu buka katup pakan 20 detik. Dan menggunakan sensor Ultrasonic HCSR04 untuk mengukur ketersediaan pakan ketika pakan dalam wadah habis dan ketika pakan habis atau kurang 20 cm maka akan mengirimkan notifikasi ke telegram jika pakan abis. Sedangkan penelitian terdahulu sistem mampu memberikan pakan ikan secara real time tanpa adanya notifikasi jika si pemilik ikan sedang tidak berada disekitar aquarium.

2.3 Sistem Kontrol Otomatis

Sistem adalah sistem kontrol dimana dalam aksi pengendalian yang dilakukan pada sistem tersebut. Peran manusia digantikan oleh sistem kontroler yang telah diprogram secara otomatis sesuai fungsinya, sehingga bisa memerankan seperti yang dilakukan manusia. Di dunia industri modern banyak sekali sistem kendali yang memanfaatkan kontrol otomatis. (Mukrimaa *et al.*, 2016).

2.4 *Internet Of Things (IOT)*

Internet of things (IoT) merupakan perangkat elektronik yang mampu berinteraksi dengan pengguna untuk tujuan memantau atau mengendalikan pada perangkat tersebut melalui jaringan internet. Hal ini dapat diwujudkan dengan layanan kompleks melalui koneksi antara objek fisik dan virtual berdasarkan teknologi informasi terkini dan perkembangan teknologi komunikasi Surahman, Aditama, Bakri (2021) Dengan *Internet of Things* (IoT) dapat membuat lingkungan internet yang dilengkapi dengan fasilitas untuk memudahkan masyarakat dalam mengakses teknologi cerdas yang terintegrasi dengan otomatisasi yang dapat digunakan kapan saja dan dimana saja Megawati, Lawi (2021).

2.5 Pakan Ikan

Pakan ikan adalah campuran dari berbagai bahan pangan (biasa disebut bahan mentah), baik nabati maupun hewani yang diolah sedemikian rupa sehingga mudah dimakan dan dicerna sekaligus merupakan sumber nutrisi bagi ikan yang dapat menghasilkan energi untuk aktivitas hidup (Mukrimaa *et al.*, 2016).

2.6 Ikan Koi

Ikan koi merupakan salah satu jenis ikan hias yang banyak diminati oleh para pecinta ikan, baik untuk dibudidayakan maupun hanya sebagai hiasan rumah saja. Ikan koi ini merupakan jenis ikan air tawar. Bagian yang banyak disukai oleh orang-orang dari ikan ini adalah warnanya yang indah serta ukuran yang mengesankan. Ikan koi termasuk ke dalam jenis ikan mas (*Cyprinus carpio*). Ikan koi diperoleh dari kawin silang antara ikan karper yang dikenal dengan nama Nishikigoi di Jepang. Dengan melakukan perawatan yang benar ikan koi dapat tumbuh hingga 50 cm dalam waktu 3 sampai 4 tahun (Eni, 1967).

2.7 Telegram

Telegram adalah aplikasi komunikasi yang fokus pada performa dan tingkat keamanan lebih dengan tampilan sederhana dan gratis dalam penggunaannya (Prabowo, Kusnadi and Subagio, 2020). Pada situs resminya di telegram.org, telegram mengklaim bahwa aplikasinya memungkinkan mengakses obrolan dari perangkat berada dalam satu akun (*sync*), selain itu telegram juga memiliki bot yang dapat digunakan dalam pengembangan IOT pada penelitian ini. Oleh sebab itu peneliti memilih aplikasi telegram sebagai perangkat lunak yang akan digunakan untuk mengirim perintah dan menerima data karena dinilai kemudahan dan keamanan dalam penggunaannya. Adapun logo dari aplikasi telegram terdapat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 NodeMCU ESP8266
Sumber: (Prabowo, Kusnadi and Subagio, 2020)

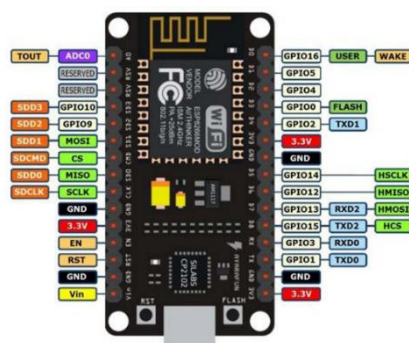
2.8 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Didalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input-output. Seperti umumnya komputer, mikrokontroler adalah alat yang mengerjakan instruksi-instruksi yang diberikan kepadanya (Syawil, 2013). Dengan kata lain, mikrokontroler adalah suatu alat elektronik digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data (Syahwil, 2013). Menurut Edi Rakhman, Faisal Candrasyah, Fajar D. Sutera, 2014, Mikrokontroler merupakan General Purpose (and) Output yang memungkinkan Raspberry Pi bisa berinteraksi dengan dunia luar. Berbentuk chip layaknya header yang kita kenal di dunia hardware.

2.9 *NodeMCU*

NodeMCU adalah sebuah *platform IOT* yang bersifat *open source*, yang biasanya dianalogikan sebagai board arduino ESP3231. Dalam seri tutorial ESP8266 pernah membahas bagaimana memprogram ESP3231 dalam pemograman ini sedikit merepotkan karena, dibutuhkan beberapa teknik

wiring serta tambahan modul USB to serial untuk mendownload program. Tetapi *NodeMCU* telah me-package ESP8266 ke dalam sebuah *board* yang sama dan dilengkapi berbagai fitur layaknya mikrokontroler + kapabilitas akses terhadap *Wifi* juga chip komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data USB persis yang digunakan sebagai kabel data dan kabel *charging* smartphone Android (Setyawan, Hannats and Setyawan, 2018)

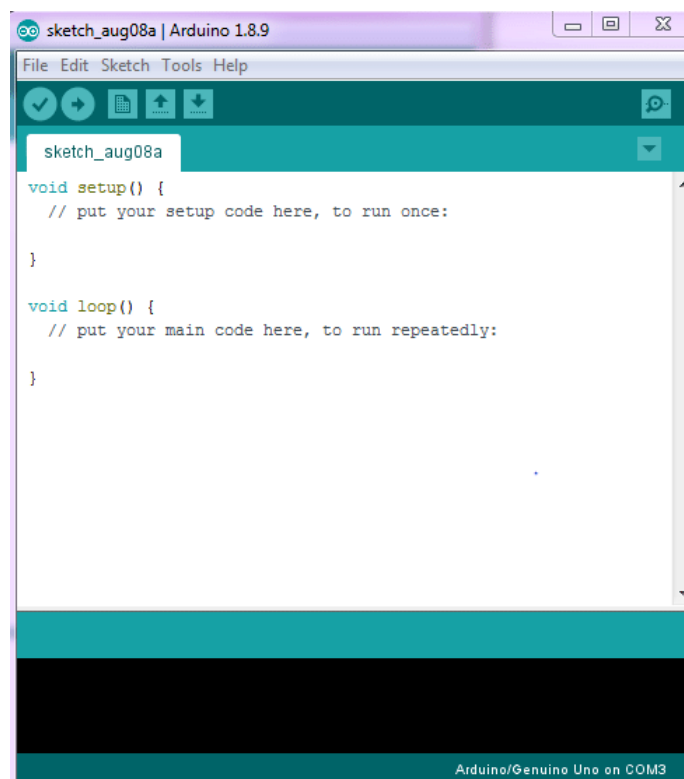


Gambar 2.2 NodeMCU ESP3231
Sumber: (Satriadi, Wahyudi, Christiyono, 2019)

2.10 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menyisipkan sebuah program yang berisi perintah dan dimuat ke mikrokontroler untuk penerapannya. Penulisan kode program ini menggunakan bahasa pemrograman C untuk memberikan intruksi kepada mikrokontroler. Hal ini bertujuan untuk menjalankan sebuah sistem agar dapat bekerja sesuai dengan kode program yang telah dimasukkan kedalam mikrokontroler. Tanpa kode program, sistem tidak dapat berfungsi karena kode program merupakan bagian terpenting dalam membuat sebuah alat (Samsugi, Mardiyansyah and Nurkholis, 2020).

Arduino IDE adalah perangkat lunak berbasis Java yang terdiri dari editor Program, *uploader*, compiler dan fungsi lainnya. Editor program merupakan jendela yang dapat digunakan pengguna untuk mengedit dan menulis program untuk bahasa pemrosesan. *Uploader* merupakan modul yang dapat memuat kode biner dari komputer ke dalam memori arduino. Compiler berfungsi untuk mengubah kode program menjadi bahasa mesin sebagai file (Surahman, Aditama and Bakri, 2021). Tampilan pada Arduino IDE dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Tampilan Awal Arduino IDE
Sumber (Surahman 2021).

2.11 *Real Time Clock (RTC) DS3231*

RTC merupakan sebuah modul yang berfungsi untuk menjalankan fungsi waktu dan kalender secara realtime yang dilengkapi dengan fungsi waktu dan baterai yang dapat dilakukan untuk berkomunikasi secara serial dengan mikrokontroler (Gunawan et al., 2021). Agar dapat berfungsi, RTC membutuhkan dua parameter utama yaitu pada saat mulai (start) dan pada saat berhenti (stop). RTC berbentuk chip (IC) yang berfungsi untuk menyimpan waktu dan tanggal. Dalam proses penyimpanan RTC memiliki register yang digunakan untuk menyimpan data detik, menit, jam, tanggal, bulan dan tahun (Harahap, 2020)

RTC DS3231 merupakan chip jam elektronik yang dapat menampilkan waktu dan sangat akurat serta dapat menyimpan dan memperbarui data waktu secara real time. RTC memiliki catu daya sendiri untuk menyimpan data waktu dan tanggal. Ketika Arduino atau catu daya lainnya dimatikan, maka waktu dan tanggal pada RTC tetap terupdate (Harahap, 2020). RTC DS3231 memiliki spesifikasi antara lain

1. Tegangan operasi DC 3,3 – 5v.
2. Ukuran board : 38 mm x 22 mm x 14 mm.
3. RTC (*Real Time Clock*) menggunakan chip DS3231.
4. Menyiapkan informasi berupa detik, menit, jam, tanggal, minggu, bulan, dan tahun.
5. Memiliki IC AT24C32 dengan kapasitas memori sebesar 32k.
6. Waktu dapat diatur menjadi AM/PM ataupun 24 jam.
7. Komunikasi : 12C bus interface SDA, SCL.
8. Battery menggunakan CR2032.
9. Berat : 10gr.

Pada penelitian ini, penulis menggunakan Sensor RTC DS3231. Adapun tampilan dari Sensor RTC DS3231 dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Real Time Clock (RTC) DS3231
Sumber (Harahap, 2020)

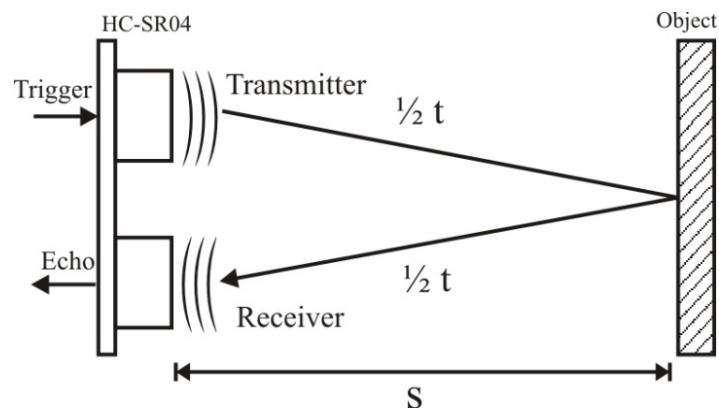
2.12 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor Ultrasonik HC-SR04 adalah sensor pengukur jarak yang menggunakan gelombang ultrasonic. Sensor ultrasonic memiliki jangkauan deteksi sekitar 2 cm hingga 400-500 cm dengan resolusi 1 cm (Nuraisah, 2021). Sensor ultrasonic berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik. Gelombang ultrasonic merupakan gelombang bunyi dengan frekuensi 20.000 Hz. Bunyi ultrasonic tidak dapat terdengar oleh telinga manusia. Jarak yang dapat dibaca oleh sensor ultrasonic yaitu 3 cm hingga 3m (Amarudin, Saputra and Rubiyah, 2020). Adapun tampilan dari Sensor Ultrasonik dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Senosr Ultrasonik HC-SR04
Sumber (Nuraisah, 2021)

HC-SR04 memiliki dua komponen utama sebagai penyusunannya yaitu transmilter dan *receiver*. Fungsi dari ultrasonik transmilter adalah memancarkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 KHz kemudian ultrasonik *receiver* menangkap hasil pantulan gelombang ultrasonik.



Gambar 2.6 Prinsip Kerja Sensor Ultasonik HC-SR04
Sumber: (Penelitian, 2009)

gambar diatas menjelaskan prinsip pengukuran jarak menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 yaitu ketika pulsa trigger diberikan pada sensor, transmitter akan mulai memancarkan gelombang ultrasonik, dan pada saat yang sama sensor akan menghasilkan output TTL transaksi naik menandakan sensor mulai menghitung waktu pengukuran, setelah receiver menerima pantulan yang dihasilkan oleh suatu objek maka pengukuran waktu akan dihentikan dengan

menghasilkan output TTL transisi turun, jika waktu pengukuran adalah t dan kecepatan suara adalah 340 m/s , maka jarak antara sensor dengan objek dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (Penelitian, 2009).

$$s = t x \frac{320 \text{ m/s}}{2}$$

Dimana :

s = jarak antara sensor dengan objek (m)

t = waktu tempuh gelombang ultrasonik dari transmitter ke receiver (s).

2.13 Load Cell

Sensor load cell merupakan sensor yang dirancang 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 dari truk pengangkut bahan baku, pengukuran yang dilakukan oleh Load Cell menggunakan prinsip tekanan (Zalukhu Rikanius, 2018). Adapun tampilan dari load cell dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.7 load cell
Sumber (Zalukhu Rikanius, 2018)

2.14 Motor Servo

Motor servo merupakan motor yang dilengkapi dengan sistem closed feedback dimana posisi motor ditransmisikan ke rangkaian kontrol internal motor. Motor servo ini terdiri dari motor, gearbox, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer digunakan untuk menentukan batas sudut rotasi servo. Sedangkan sudut dari sudut poros motor Servo disesuaikan dengan lebar pulsa yang ditransmisikan melalui kaki sinyal dari kabel motor (Ginting, 2018). Motor servo adalah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang menggunakan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), dan dapat diatur untuk menentukan posisi sudut dari poros keluaran motor. Motor servo merupakan kombinasi dari motor DC, gearbox dan potensiometer.







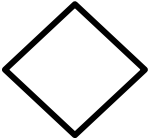

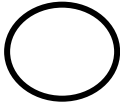

Gambar 2.8 Motor Servo
Sumber (Setiawan, 2020)

2.15 *Flowchart*

Setelah penulis membuat blok diagram maka tahap selanjutnya ialah membuat *flowchart*. *Flowchart* tersebut memiliki fungsi sebagai penentu atau panduan untuk penulis melakukan urutan *step by step* dari proses yang akan dikerjakan oleh aplikasi dan mikrokontroler yang akan dibuat nantinya. *Flowchart* sangat berpengaruh terhadap layak atau tidak layak sistem tersebut dijalankan. Tahapan

ini merupakan podasi awal untuk sebelum terbentuknya suatu sistem atau alat. Jika pada pengerjaan atau pembuatan *flowchart* sudah tidak baik, maka bisa dipastikan bahwasanya sistem atau alat yang akan dibuat tidak baik atau sempurna. Maka sangatlah penting bagi kita untuk mengikuti prosedur dasar tersebut, agar sistem atau alat yang dihasilkan jauh lebih baik (Rosaly and Prasetyo, 2019).

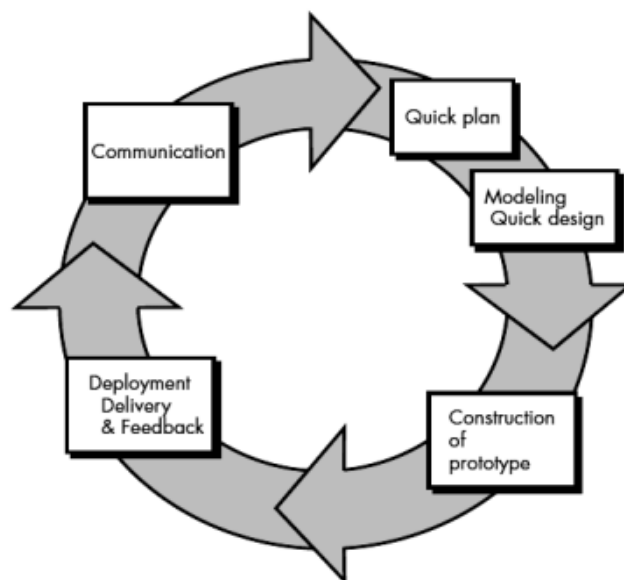
Tabel 2.3 Simbol Flowchart

| NAMA | SIMBOL | KETERANGAN |
|-------------|---|---|
| Terminal |  | Simbol yang berfungsi untuk menunjukkan proses awal atau akhir suatu proses |
| Proses |  | Simbol yang berfungsi untuk menunjukkan proses suatu sistem |
| Proses |  | Simbol proses yang dilakukan secara manual |
| Proses |  | Simbol yang digunakan oleh manusia dan komputer seperti memasukan data ke komputer |
| Decision |  | Simbol pengambilan keputusan bagaimana alur dalam flowchart berjalan selanjutnya berdasarkan pernyataan |
| Stored data |  | Simbol informasi yang disimpan ke dalam media penyimpanan umum. |
| Koneksi |  | Pengganti garis penghubung |
| Garis |  | Garis penghubung aliran algoritma |

2.15 Metode Pengembangan Sistem

2.15.1 Metode prototype

Metode prototype adalah metode yang dapat digunakan untuk mengembangkan sebuah perangkat yang akan dikembangkan kembali. Metode ini dimulai dengan pengumpulan kebutuhan pengguna dalam hal ini pengguna dari perangkat yang dikembangkan adalah penjadwalan ikan. Kemudian membuat sebuah rancangan kilat yang selanjutnya akan dievaluasi kembali sebelumnya diproduksi secara benar. Prototype bukanlah merupakan sesuatu yang lengkap, tetapi sesuatu yang harus dievaluasi dan dimodifikasi kembali. Segala perubahan dapat terjadi saat prototype dibuat untuk memenuhi kebutuhan pengguna dan pada saat yang sama memungkinkan pengembang untuk lebih memahami kebutuhan pengguna secara lebih baik (Hasanah and Untari, 2020). Berikut ini adalah gambar prototype yang digunakan oleh penulis.



Gambar 2.9 Metode Prototipe
Sumber (Hasanah and Untari, 2020)

1. *Communication*/ komunikasi pengembangan perangkat lunak melakukan pertemuan dengan pengguna untuk menentukan kebutuhan perangkat lunak yang saat itu diketahui dan untuk menggambarkan area-area dimana definisi lebih lanjut untuk iterasi selanjutnya.
2. *Quick Plan* / Perencanaan secara cepat dalam perencanaan ini iterasi pembuatan prototype dilakukan secara cepat. Setelah itu dilakukan pemodelan dalam bentuk “rancangan cepat”.
3. *Modeling Quick Design* / model rancangan cepat pada tahap ini memodelkan perancangan tadi menggunakan tools yed graph editor yaitu flowchart untuk mendefinisikan fungsi dari sistem dan alat.
4. *Construction of prototype* / pembuatan prototype dalam pembuatan rancangan cepat berdasarkan pada representasi aspek-aspek perangkat lunak yang akan terlihat oleh para pengguna.
5. *Deployment delivery & feedback* / penyerahan dan memberikan umpan balik terhadap pengembangan prototype kemudian diserahkan kepada pengguna untuk evaluasi prototype yang telah dibuat sebelumnya dan memberikan umpan balik yang akan digunakan untuk memperbaiki spesifikasi kebutuhan. Iterasi terjadi saat pengembangan melakukan perbaikan terhadap *prototype* tersebut.