

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Pada penelitian ini, penulis membutuhkan Literatur yang didapat dari penelitian sebelumnya dan bertujuan dapat mendukung penelitian, adapun tinjauan pustaka tersebut terdapat pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka

Pengarang	Judul	Pembahasan	Metode dan Pendekatan
(Marisal dan Mulyadi, 2020)	Rancang Bangun Alat Pemberi Ikan Otomatis Berbasis Android.	Penelitian ini membahas tentang desain dan pengembangan pemberi pakan ikan otomatis berbasis android. Pemberi pakan ini dirancang untuk bekerja sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan dan menggunakan sensor accelerometer untuk menentukan apakah ikan masih lapar atau kenyang. Tujuan Penelitian sistem pemberi pakan ikan yang bekerja secara otomatis, alat tersebut bekerja sesuai dengan jadwal pakan ikan dengan frekuensi pakan tiga kali sehari yaitu pagi, sore dan malam.	Penelitian ini menggunakan pengumpulan data dan menggunakan pendekatan teori berupa jurnal.
(Waluyo, 2018)	Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan ESP8266 Berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT).	Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pemberi pakan ikan otomatis menggunakan teknologi ESP8266 dan <i>Internet of Things (IoT)</i> . Sistem ini dirancang untuk memberikan pakan secara	Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi studi literatur, observasi, bimbingan, perancangan mekanik, perancangan

		teratur dan terjadwal bagi ikan di kolam.	elektronik, pembuatan program, dan pembuatan sistem.
(Putra & Pulungan, 2020)	Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis.	Penelitian ini membahas desain dan implementasi sebuah pemberi pakan ikan otomatis untuk kolam uji. Pemberi makan dilengkapi dengan sensor load cell untuk mengukur berat pakan dan dua motor servo untuk membuka dan menutup wadah pemberian makan. Pemberi pakan ini beroperasi sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan dan memberi makan ikan berdasarkan berat mereka di kolam. Tujuan dari pemberi pakan ini adalah untuk menyederhanakan budidaya ikan dengan memberikan pemberian pakan yang akurat dan tepat waktu.	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental.
(Situmorang et al., 2023)	Pemanfaatan IoT pada Metode Ad Satiation untuk meningkatkan Efektivitas Budidaya Ikan Mas.	Penelitian ini membahas penggunaan IoT dalam metode <i>AdSatiation</i> untuk meningkatkan efektivitas budidaya ikan mas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan sistem pemberian pakan ikan menggunakan metode <i>AdSatiation</i> dan menganalisis efektivitasnya berdasarkan berat ikan dan biaya pakan.	Penelitian ini menggunakan metode <i>adsatiation</i> dan metode <i>adlibitum</i> .
(Sitepu et al., 2022)	Perancangan dan Pembuatan Alat Kendali Pemberian	Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat kontrol pemberian pakan ikan	Penelitian ini menggunakan pengumpulan data dan menggunakan

	Pakan Ikan Nila Otomatis Berbasis <i>Internet of Things</i> .	secara otomatis berbasis <i>Internet of Things (IoT)</i> . Alat ini menggunakan mikrokontroler, aplikasi mobile, dan Firebase untuk penyimpanan data secara real-time. Sistem ini bertujuan untuk memudahkan pemberian pakan ikan di kolam budidaya ikan.	pendekatan teori berupa jurnal. Metode yang digunakan eskperimen.
--	---	---	---

2.1.1 Literature 1

Penelitian yang dilakukan oleh Marisal dan Mulyadi membahas tentang desain dan pengembangan pemberi makan ikan otomatis berbasis Android. Pemberi makan ini dirancang untuk bekerja sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan dan menggunakan sensor accelerometer untuk menentukan apakah ikan masih lapar atau kenyang. Selain itu, pemberi makan ini juga menggunakan sensor load cell untuk memantau jumlah pakan yang tersisa. Sistem ini terhubung dengan modul IoT untuk pemantauan jarak jauh. Dalam penulisan literature ini juga membahas pentingnya praktik pemberian makan yang tepat untuk budidaya ikan dan penggunaan aplikasi Blynk untuk mengirim notifikasi ke smartphone. Studi ini juga mencakup uji kalibrasi untuk sensor yang digunakan dalam sistem.

Studi ini berfokus pada sistem pemberian makan ikan otomatis. Pemberian makan dilakukan tiga kali sehari untuk memenuhi kebutuhan pakan harian ikan, yaitu 3% dari berat total mereka. Sistem ini diuji selama tiga hari, dan hasilnya menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam memberikan jumlah pakan yang dibutuhkan. Sistem ini juga dilengkapi fitur notifikasi menggunakan aplikasi Blynk, yang memberi tahu pengguna ketika pakan hampir habis. Secara keseluruhan, sistem ini berperforma baik dan dapat menjadi alat yang berguna bagi peternak ikan.

2.1.2 Literature 2

Penelitian ini dengan judul Pemberi Pakan Ikan Otomatis menggunakan ESP8266 Berbasis *Internet of Things (IoT)* yang disusun oleh Agus Waluyo.

Penelitian ini membahas tentang perancangan dan implementasi sistem pemberi makan ikan otomatis menggunakan teknologi ESP8266 dan *Internet of Things (IoT)*. Sistem ini dirancang untuk memberikan pakan secara teratur dan terjadwal bagi ikan di kolam. ESP8266 NodeMCU digunakan sebagai komponen utama yang menawarkan kemampuan jaringan Wi-Fi lengkap. Sistem ini dapat dikendalikan secara remote melalui internet dan dapat memberi tahu pengguna ketika makanan ikan hampir habis atau kosong. Penelitian ini juga mencakup tinjauan literatur yang relevan tentang pemberi makan ikan otomatis dan teknologi IoT. Implementasi sistem ini melibatkan perancangan mekanik dan elektronik, serta pembuatan program menggunakan Arduino IDE dan *Notepad++*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini berhasil memberikan pakan ikan sesuai jadwal dan memungkinkan pemantauan sisa pakan melalui halaman web. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan pemberi makan ikan otomatis yang terintegrasi dengan teknologi IoT.

2.1.3 Literature 3

Penelitian yang dilakukan Aditya Manggala Putra dan Ali Basrah Pulungan membahas desain dan implementasi sebuah pemberi makan ikan otomatis untuk kolam uji. Pemberi makan dilengkapi dengan sensor load cell untuk mengukur berat pakan dan dua motor servo untuk membuka dan menutup wadah pemberian makan. Pemberi makan ini beroperasi sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan dan memberi makan ikan berdasarkan berat mereka di kolam. Tujuan dari pemberi makan ini adalah untuk menyederhanakan budidaya ikan dengan memberikan pemberian makan yang akurat dan tepat waktu. Jurnal ini juga mencakup diagram blok dan flowchart operasi pemberi makan. Pemberi makan ini diuji dan ditemukan bekerja efektif, memberikan ikan dengan jumlah pakan yang sesuai pada waktu yang telah dijadwalkan.

2.1.4 Literature 4

Penelitian yang dilakukan oleh Jaya Pangihutan Situmorang, Endro Ariyanto, Muhammad Al Makky membahas penggunaan IoT dalam metode AdSatiation untuk meningkatkan efektivitas budidaya ikan mas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan sistem pemberian makan ikan menggunakan metode AdSatiation dan menganalisis efektivitasnya berdasarkan berat ikan dan biaya

pakan. Metode AdSatiation melibatkan pemberian makan ikan sampai mereka kenyang, sementara metode AdLibitum memberikan makanan secara terus-menerus. Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode AdSatiation lebih efektif daripada metode Biomassa. Sistem yang dibangun menggunakan berbagai sensor untuk mendeteksi gerakan ikan di air, serta servo untuk memberikan makanan ikan. Data yang dikumpulkan oleh sensor dikirim ke Thingspeak untuk analisis lebih lanjut. Sistem ini diuji dan ditemukan berfungsi dengan baik, dengan sensor berhasil mendeteksi gerakan ikan dan servo memberikan makanan ikan. Data yang dikumpulkan dari sistem juga dibandingkan dengan pengukuran manual dan ditemukan akurat.

2.1.5 Literature 5

Penelitian yang dilakukan oleh Surianto Sitepu, Jaka Imanuel Bangun, Harlen Gilbert Manullang bertujuan untuk merancang dan membuat alat kontrol pemberian pakan ikan secara otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)*. Alat ini menggunakan mikrokontroler, aplikasi mobile, dan Firebase untuk penyimpanan data secara real-time. Sistem ini bertujuan untuk memudahkan pemberian pakan ikan di kolam budidaya ikan. Jurnal ini juga membahas pentingnya pemberian pakan ikan secara teratur dan *Food Conversion Ratio (FCR)* dalam budidaya ikan. Desain perangkat keras dan perangkat lunak dari alat ini disajikan, bersama dengan tampilan keseluruhan dari alat tersebut. Hasil pengujian menunjukkan penambahan berat ikan sebanyak 150 gram per ekor dengan nilai FCR 3.6%. Kesimpulannya, alat ini efektif dalam memberikan pakan ikan secara otomatis dan dapat memantau kondisi pakan serta menampilkan nilai FCR.

2.1.6 Sintesis Penelitian 3C+2S

Perbandingan Literature 1, Literature 2, Literature 3, Literature 4 dan Literature 5. Terdapat pada table 2.2.

Tabel 2. 2 Perbandingan literature 1 sampai literature 5

Pengarang	Ringkasan (<i>summary</i>) dan Tujuan Penelitian	Kesamaan (<i>Compare</i>) dengan Penelitian ini	Perbedaan (<i>contrast</i>) dengan Penelitian ini	Kritisi (<i>Criticize</i>) Penelitian Terdahulu
(Marisal dan Mulyadi, 2020)	Penelitian ini membahas tentang desain dan pengembangan pemberi makan ikan otomatis berbasis android. Pemberi makan ini dirancang untuk bekerja sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan dan menggunakan sensor accelerometer untuk menentukan apakah ikan masih lapar atau kenyang. Tujuan Penelitian sistem pemberi pakan ikan yang bekerja secara otomatis, alat tersebut bekerja sesuai dengan jadwal pakan ikan dengan frekuensi pakan tiga kali sehari yaitu pagi, sore dan malam.	Penelitian ini menggunakan sensor RTC, sensor loadcell dan motor servo.	Memiliki fokus penelitian yang berbeda, seperti fokus pada pengembangan teknologi terbaru dan menggunakan metode pengembangan ADDIE dan menggunakan sampel ikan nila di kolam terpal.	Perlu ditambahkan notifikasi buzzer saat pakan hamper habis. Wadah pakan yang terbatas hanya 60 gram.
(Waluyo, 2018)	Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pemberi makan ikan otomatis menggunakan teknologi ESP8266 dan <i>Internet of Things (IoT)</i> . Sistem	Penelitian ini menggunakan sensor RTC, sensor ultrasonic	Melakukan penelitian dengan menggunakan teknologi yang lebih baru dan	Perlunya timbangan digital saat mengeluarkan pakan untuk mengetahui

	ini dirancang untuk memberikan pakan secara teratur dan terjadwal bagi ikan di kolam.	dan motor servo. Sudah dibekali teknologi IoT.	mengembangkan fitur-fitur baru pada alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis IoT. Selain itu, penulis melakukan penelitian dengan menggunakan metode penelitian yang berbeda.	berapa banyak pakan ikan yang dikeluarkan, agar tidak terjadi <i>overfeeding</i> fish dan <i>underfeeding</i> .
(Putra & Pulungan, 2020)	Penelitian ini membahas desain dan implementasi sebuah pemberi makan ikan otomatis untuk kolam uji. Pemberi makan dilengkapi dengan sensor load cell untuk mengukur berat pakan dan dua motor servo untuk membuka dan menutup wadah pemberian makan. Pemberi makan ini beroperasi sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan dan memberi makan ikan berdasarkan berat mereka di kolam. Tujuan dari pemberi makan ini adalah untuk menyederhanakan budidaya ikan dengan memberikan pemberian makan yang akurat dan tepat waktu.	Penelitian ini menggunakan sensor RTC, sensor loadcell dan motor servo.	Penulis memilih metode penelitian yang berbeda, seperti studi literatur, penelitian lapangan, wawancara, dan metode pengembangan ADDIE.	Perlunya penambahan IoT dari penelitian terdahulu baik itu berupa website atau berupa notifikasi telegram. Tidak adanya notifikasi buzzer saat pakan ikan hampir habis.

(Situmorang et al., 2023)	Penelitian ini membahas penggunaan IoT dalam metode AdSatiation untuk meningkatkan efektivitas budidaya ikan mas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan sistem pemberian makan ikan menggunakan metode AdSatiation dan menganalisis efektivitasnya berdasarkan berat ikan dan biaya pakan.	Penelitian ini menggunakan sensor ultrasonic dan motor servo.	Penulis menggunakan sampel yang berbeda dalam penelitian ini. Penulis menggunakan jenis ikan yang berbeda dan media kolam terpal.	Penelitian lebih lanjut direkomendasikan untuk menguji sistem ini dalam media yang lebih besar.
(Sitepu et al., 2022)	Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat kontrol pemberian pakan ikan secara otomatis berbasis <i>Internet of Things (IoT)</i> . Alat ini menggunakan mikrokontroler, aplikasi mobile, dan Firebase untuk penyimpanan data secara real-time. Sistem ini bertujuan untuk memudahkan pemberian pakan ikan di kolam budidaya ikan.	Penelitian ini menggunakan Internet of Things (IoT), sensor ultrasonic, sensor buzzer dan motor servo.	Melakukan penelitian dengan menggunakan teknologi yang lebih baru dan mengembangkan fitur-fitur baru pada alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis IoT.	Perlunya timbangan digital saat mengeluarkan pakan untuk mengetahui berapa banyak pakan ikan yang dikeluarkan, agar tidak terjadi <i>overfeeding</i> fish dan <i>underfeeding</i> .

2.2 Kajian Teori

2.2.1 Ikan Nila

Ikan nila adalah jenis ikan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dan merupakan komoditas penting dalam bisnis ikan air tawar dunia. Beberapa hal yang mendukung pentingnya komoditas ikan nila, antara lain memiliki resistensi yang relatif tinggi terhadap kualitas penyakit, memiliki toleransi yang luas terhadap kondisi lingkungan, memiliki kemampuan tumbuh yang baik serta dapat berkembang cukup baik dalam sistem budidaya intensif (Norma, 2015). Berdasarkan data produksi ikan nila per tahun mengalami peningkatan yaitu sekitar 10,67%. Pada tahun 2012 produksi ikan nila sebanyak 46.046.80 ton sedangkan pada tahun 2013 sebesar 50.962,02 ton. Hal ini berbanding lurus dengan permintaan pasar yang semakin meningkat, sehingga potensi pasar untuk permintaan ikan nila cukup tinggi (Isnawati et al., 2015).

Untuk mencapai keberhasilan dalam membudidaya ikan nila perlu dilakukannya perawatan secara intensive dengan melakukan pemberian pakan yang terjadwal dan seimbang. Dengan melakukan perawatan secara intensive kemungkinan terjadinya kematian terhadap ikan dapat diminimalisir sehingga angka kerugian dapat ditekan.

2.2.2 Pakan Ikan Nila

Pakan ikan nila dapat berupa fitoplankton, zooplankton, serta binatang yang hidup didasar, seperti cacing, siput, jentik-jentik nyamuk dan chironomus. Ikan nila juga memerlukan pakan tambahan berupa pellet yang mengandung protein 30- 40% dengan kandungan lemak tidak lebih dari 3% (Isnawati et al., 2015). Pakan merupakan salah satu faktor penting produksi dalam suatu kegiatan budidaya ikan, terutama pada sistem intensif. Secara fisiologis pakan akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan ikan, sebagai sumber energi, gerak dan reproduksi (Gusti Randa Marpaung, 2020). Pakan yang dimakan ikan akan diproses dalam tubuh dan unsur-unsur nutrisi atau gizinya akan diserap untuk dimanfaatkan membangun jaringan sehingga terjadi pertumbuhan. Laju pertumbuhan ikan sangat dipengaruhi oleh jenis dan kualitas pakan yang diberikan. Pakan yang berkualitas baik akan menghasilkan pertumbuhan ikan dan efisiensi pakan yang tinggi. Secara

ekonomis efisiensi pakan yang tinggi akan mempengaruhi biaya pakan sehingga berpengaruh pada biaya produksi (Isnawati et al., 2015). Jumlah pakan yang mampu dikonsumsi ikan setiap harinya merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi potensi ikan untuk tumbuh secara maksimal dan laju konsumsi makanan harian berhubungan erat dengan kapasitas dan pengosongan perut. Uji lanjut Student Newman Keuls menunjukkan bahwa pemberian pakan tiga kali sehari, empat kali sehari dan lima kali sehari tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa rata-rata efisiensi pakan tertinggi terdapat pada pemberian pakan tiga kali sehari sebesar 184,80%, selanjutnya pemberian pakan dua kali sehari sebesar 135,75% dan yang terendah pada pemberian pakan lima kali sehari sebesar 116,48%. Pertumbuhan terbaik di peroleh pada pemberian pakan tiga kali sehari yaitu di pagi hari pukul 08.00, di siang hari pukul 13.00, dan di sore hari pukul 18.00 WIB.

2.3 Implementasi Perangkat Keras

Pada tahapan ini, penulis menggunakan beberapa komponen perangkat keras yang telah disusun untuk perancangan dan pembuatan alat yaitu sebagai berikut :

2.3.1 NodeMCU ESP32

NodeMCU ESP32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh *Espressif System* merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. 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 bluetooth 4.0 *low energy* serta tersedia WiFi yang memungkinkan untuk mengaplikasikan Internet of Things dengan mikrokontroler ESP32 (Suriana et al., 2022). Berikut gambar Mikrokontroler ESP32 dapat dilihat pada gambar 2.1.

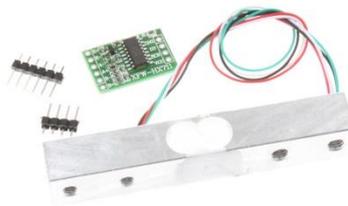


Gambar 2. 1 Mikrokontroler ESP32

Sumber : (Suriana et al., 2022)

2.3.2 Timbangan Loadcell Hx711

Timbangan digital dapat dibuat dengan menggunakan *loadcell* yang merupakan sensor gaya berbasis pada bahan piezoelektrik. *Loadcell* banyak digunakan dalam industri yang memerlukan peralatan untuk mengukur massa. Secara umum, *loadcell* dan sensor gaya berisi pegas logam mekanik dengan mengaplikasikan beberapa keping *strain gauges* (SG), misalnya keping dari bahan piezoelektrik. Sinyal listrik yang dihasilkan oleh *loadcell* berkorelasi dengan gaya yang diterima oleh pegas mekanik muncul sebagai pengaruh dari pembebanan yang ditransmisikan pada *strain gauges*. Sinyal yang dihasilkan dari *loadcell* adalah dari perubahan resistansi *strain gauges* yang linear dengan gaya yang diaplikasikan (Sani & Maha, 2018). Berikut gambar timbangan *loadcell* hx711 dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Timbangan *Loadcell* Hx711

Sumber : (Sani & Maha, 2018)

2.3.3 RTC (*Real Time Clock*)

Real Time Clock (RTC) adalah merupakan jam elektronik berupa chip yang dapat menghitung waktu dan menyimpan data waktu tersebut berdasarkan waktu yang sebenarnya (*real time*) (Pulungan et al., 2020). Menurut pernyataan diatas kegunaan *Real Time Clock* digunakan untuk mengatur waktu ke pengaturan waktu yang sebenarnya. RTC dapat digunakan untuk dijadwalkan pemberian pakan ikan. Berikut gambar sensor RTC dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Sensor RTC (*Real Time Clock*)

Sumber : (Pulungan et al., 2020)

2.3.4 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat alarm (Mardiati et al., 2016). Berikut gambar sensor buzzer dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Buzzer

(Mardiati et al., 2016)

2.3.5 Motor Servo

Motor servo merupakan merupakan sebuah perangkat atau motor yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di *set-up* atau diatur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. Motor servo terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer (Sagita & Rozany, 2017). Dalam hal penyeleksian objek benda, dapat digunakan servo jenis standard. Penggunaan motor servo standard, dimana motor servo standard merupakan alat yang dapat mengendalikan, membelokkan serta dapat menjaga posisi berdasarkan penerimaan signal elektronik. Hal ini disebabkan karena motor DC servo merupakan alat yang mengubah energi listrik menjadi energi gerak. Motor servo tipe standard ini hanya dapat berputar 180°. Motor servo yang digunakan jenis TowerPro Mg996R (Juniar et al., 2018). Berikut gambar motor servo dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Motor Servo MG996R

Sumber : (Sagita & Rozany, 2017)

2.3.6 Ultrasonic SR04T *Waterproof*

Sensor ini merupakan sensor siap pakai, satu alat yang berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonic. Alat ini digunakan untuk mengukur benda dengan radius jarak 2cm – 400cm, dengan tingkat akurasi 3mm. alat ini memiliki 4 pin yaitu vcc, gnd, trigger, dan echo. Pin vcc berfungsi sebagai catu daya 5v dan gnd sebagai ground nya. Pin trigger berfungsi untuk keluarnya sinyal dari sensor, dan pin echo untuk menangkap pantulan dari trigger (Mulyono Akmal, 2019). Berikut gambar sensor ultrasonic dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Sensor Ultrasonic

(Mulyono Akmal, 2019)

2.3.7 Kabel Jumper

Kabel *jumper* adalah kabel elektrik yang memiliki pin konektor di setiap ujungnya untuk menghubungkan dua komponen yang melibatkan arduino tanpa memerlukan solder. Intinya kegunaan kabel *jumper* ini adalah sebagai konduktor listrik untuk menyambungkan rangkaian listrik. Konektor yang ada pada ujung kabel terdiri atas dua jenis yaitu konektor jantan (*male connector*) dan konektor betina (*female connector*). Cara kerja kabel ini adalah menghantarkan arus listrik dari komponen satu dengan komponen yang lainnya (Saverus, 2019). Berdasarkan penjelasan diatas Kabel *jumper* berfungsi sebagai penghubung dari *PCB Board* ke komponen lainnya. Berikut Gambar Kabel Jumper terdapat pada gambar 2.7.



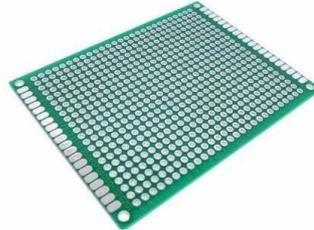
Gambar 2. 7 Kabel Jumper

Sumber : (Kalengkongan et al., 2018)

2.3.8 PCB Board

Printed Circuit Board (PCB) adalah sebuah papan yang penuh dengan komponen-komponen elektronika yang tersusun membentuk rangkaian elektronik. Dapat juga diartikan dengan tempat rangkaian elektronika yang menghubungkan komponen elektronika yang satu dengan yang lainnya tanpa menggunakan kabel

(Munir, 2018). Berdasarkan penjelasan diatas *PCB Board* memiliki fungsi untuk alat penghubung dan jalur konduktor. Berikut Gambar *PCB Board* terdapat pada Gambar 2.8.



Gambar 2. 8 *PCB Board*

Sumber : (Munir, 2018)

2.3.9 Adaptor

Adaptor adalah sebuah perangkat berupa rangkaian elektronika untuk mengubah tegangan listrik yang besar menjadi tegangan listrik lebih kecil, atau rangkaian untuk mengubah arus bolak-balik (arus AC) menjadi arus searah (arus DC). Adaptor / *power supplay* merupakan komponen inti dari peralatan elektronik. Adaptor digunakan untuk menurunkan tegangan AC 22 Volt menjadi kecil antara 3 volt sampai 12 volt sesuai kebutuhan alat elektronika. Terdapat 2 jenis adaptor berdasarkan sistem kerjanya, adaptor sistem trafo step down dan adaptor sistem switching (Afrillia, 2021). Berdasarkan penjelasan diatas Adaptor memiliki fungsi untuk mengubah arus dari AC ke DC. Berikut Gambar Adaptor terdapat pada Gambar 2.9.



Gambar 2. 9 Adaptor

Sumber : (Afrillia, 2021)

2.4 Implementasi Perangkat Lunak

Pada penelitian ini, sebagai media implementasi dalam perancangan dan pembuatan alat, penulis menggunakan perangkat lunak sebagai berikut :

2.4.1 Basis data (Database)

Menurut Sukamto dan Shalahuddin menerangkan bahwa “Basis Data adalah sistem terkomputerisasi yang tujuan utamanya adalah memelihara data yang sudah di olah atau informasi dan membuat informasi tersedia saat dibutuhkan”(Agustini, 2016).

2.4.2 *PhpMyAdmin*

PhpMyAdmin adalah sebuah aplikasi *Open Source* yang berfungsi untuk memudahkan manajemen MySQL. Dengan menggunakan *PhpMyAdmin*, dapat membuat database, membuat tabel, meng-insert, meng-hapus dan meng-update data dengan GUI dan terasa lebih mudah, tanpa perlu mengetikkan perintah SQL secara manual (Sitinjak et al., 2020).

PhpMyAdmin adalah sebuah aplikasi/perangkat lunak bebas (*open source*) yang ditulis dalam bahasa pemrograman PHP yang digunakan untuk menangani administrasi *database* MySQL melalui jaringan lokal maupun internet. *phpMyAdmin* mendukung berbagai operasi MySQL, diantaranya (mengelola basis data, tabel-tabel, bidang (*fields*), relasi (*relations*), indeks, pengguna (*users*), perijinan (*permissions*), dan lain lain (Hartiwati, 2022).

Berdasarkan pernyataan diatas, *PHPMYAdmin* adalah sebuah aplikasi berbasis web yang digunakan untuk mengelola dan mengelola basis data MySQL. Dengan menggunakan *PHPMYAdmin*, pengguna dapat dengan mudah mengelola tabel, kolom, dan data dalam basis data.

2.4.3 MySQL

Menurut (Agustini, 2017) “MySQL adalah *multiuser database* yang menggunakan bahasa *structured query language* (SQL). MySQL merupakan software yang tergolong sebagai DBMS (*Database Management System*) yang bersifat open source”.

Menurut (Fatmawati, 2016) “Sebuah website yang dinamis membutuhkan tempat penyimpanan data agar pengunjung dapat memberi komentar, saran, dan masukan atas website yang dibuat. Tempat penyimpanan data berupa informasi dalam sebuah tabel disebut dengan database. Program yang digunakan untuk

mengolah dan mengelola database adalah MySQL yang memiliki kumpulan prosedur dan struktur sedemikian rupa sehingga mempermudah dalam menyimpan, mengatur, dan menampilkan data. MySQL (*My Structure Query Language*) adalah salah satu *DataBase Management System* (DBMS) dari sekian banyak DBMS seperti Oracle, MSSQL, Postagre SQL, dan lainnya.

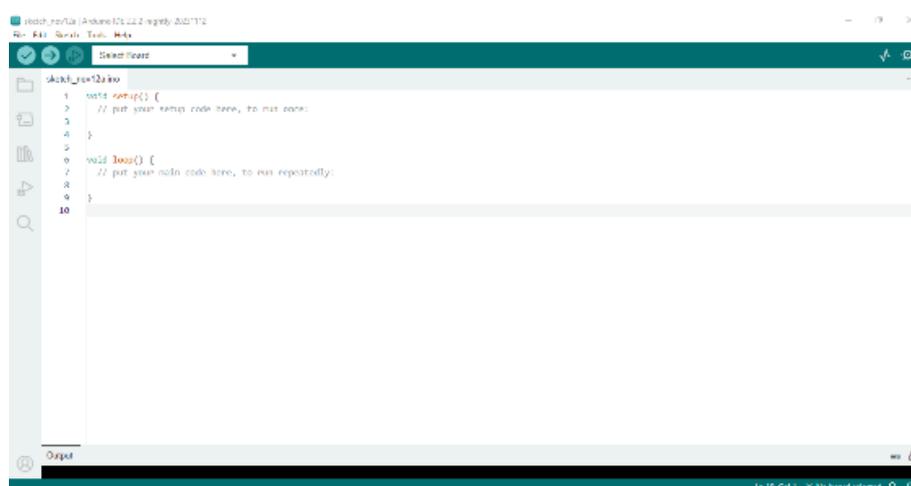
MySQL berfungsi untuk mengolah database menggunakan bahasa SQL. MySQL bersifat *open source* sehingga kita bisa menggunakannya secara gratis. Pemrograman PHP juga sangat mendukung atau *support* dengan database MySQL”. Adapun perintah yang terdapat pada tabel 2.3 adalah sebagai berikut :

Tabel 2. 3 Perintah Dasar *MySQL*

Perintah	Keterangan
<i>Show databases</i>	Perintah ini digunakan untuk menampilkan atau melihat daftar <i>database</i> yang sudah ada (sudah dibuat).
<i>Use</i>	Perintah ini digunakan untuk masuk atau mengakses <i>database</i> yang sudah ada.
<i>Show tables</i>	Perintah ini digunakan untuk melihat atau menampilkan semua tabel yang ada di dalam database aktif (yang sudah dibuka, sudah di <i>use</i>).
<i>Desc/describe</i>	Perintah ini digunakan untuk melihat struktur tabel.
<i>Quit</i>	Perintah ini digunakan untuk keluar <i>MySQL Server</i> .

2.4.4 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrate Development Enviroment*) ialah *software* yang dipakai untuk membuat, mengedit suatu kode program, memverifikasi, dan mengunggah kode program ke arduino. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri. Arduino IDE terdiri dari teks editor untuk membuat, dan mengedit *code program*, area pesan, *console teks*, dan *tool bar* serta tombol – tombol dengan fungsi umum. Program yang dibuat menggunakan *software* Arduino IDE dinamai *sketch* ditulis dalam teks editor dan disimpan dalam bentuk ekstensi .ino (Suparyanto, 2020). Berikut tampilan Arduino IDE dapat dilihat pada gambar 2.10.



Gambar 2. 10 Arduino IDE

Sumber : Dokumen Pribadi

2.5 Bahasa Pemrograman

Bahasa pemrograman web terdiri dari beberapa unsur bahasa. Setidaknya penulis menggunakan 3 bahasa pemrograman yang digunakan dalam membuat website.

2.5.1 HTML

HTML merupakan bahasa yang digunakan untuk mendeskripsikan struktur sebuah halaman web. HTML berfungsi untuk mempublikasi dokumen online. Statement dasar dari HTML disebut tags. Sebuah tag dinyatakan dalam sebuah kurung siku (<>). Tags yang ditujukan untuk sebuah dokumen atau bagian dari suatu dokumen haruslah dibuat berupa pasangan. Terdiri dari tag pembuka dan tag

penutup. Dimana tag penutup menggunakan tambahan tanda garis miring (/) di awal nama tag (Sari et al., 2022).

2.5.2 PHP

PHP adalah bahasa pemrograman untuk dijalankan melalui halaman web, umumnya digunakan untuk mengolah informasi di internet. Sedangkan dalam pengertian lain PHP adalah yaitu bahasa pemrograman webserverside yang bersifat open source atau gratis. PHP merupakan script yang menyatu dengan HTML dan berada pada server (Sari et al., 2022).

2.5.3 Java Script

Java Script adalah bahasa pemrograman web yang bersifat *Client Side Programming Language*. *Client Side Programming Language* Java Script adalah tipe bahasa pemrograman yang pemrosesannya dilakukan oleh client. Aplikasi client yang dimaksud merujuk kepada web browser seperti Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera Mini dan sebagainya.

Java Script pertama kali dikembangkan pada pertengahan dekade 90'an. Meskipun memiliki nama yang hampir serupa, Java Script berbeda dengan bahasa pemrograman Java. Untuk penulisannya, Java Script dapat disisipkan di dalam dokumen HTML ataupun dijadikan dokumen tersendiri yang kemudian diasosiasikan dengan dokumen lain yang dituju. Java Script mengimplementasikan fitur yang dirancang untuk mengendalikan bagaimana sebuah halaman web berinteraksi dengan penggunaanya (Sari et al., 2022).

2.6 Internet of Things

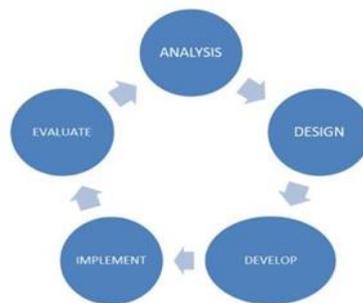
Internet of Things (IoT) merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen. *Internet Of Things* atau sering disebut IoT adalah sebuah gagasan dimana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang

lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung (Efendi, 2018).

2.7 Metode Pengembangan ADDIE

Konsep instruksional ADDIE pertama kali muncul pada tahun 1975. Pusat teknologi pembelajaran di universitas Florida membuat ADDIE untuk dinas militer Amerika Serikat. *Analysis, design, development, implementation, and evaluation* adalah tahapan metode ini.

Model ADDIE didefinisikan sebagai "Proses generik yang secara tradisional digunakan oleh perancang instruksional dan pengembang pelatihan yang mewakili panduan dinamis dan fleksibel untuk membangun alat pelatihan efektif dan dukungan kinerja (Yong, 2012)". Berikut gambar tahapan metode ADDIE dapat dilihat pada gambar 2.11.

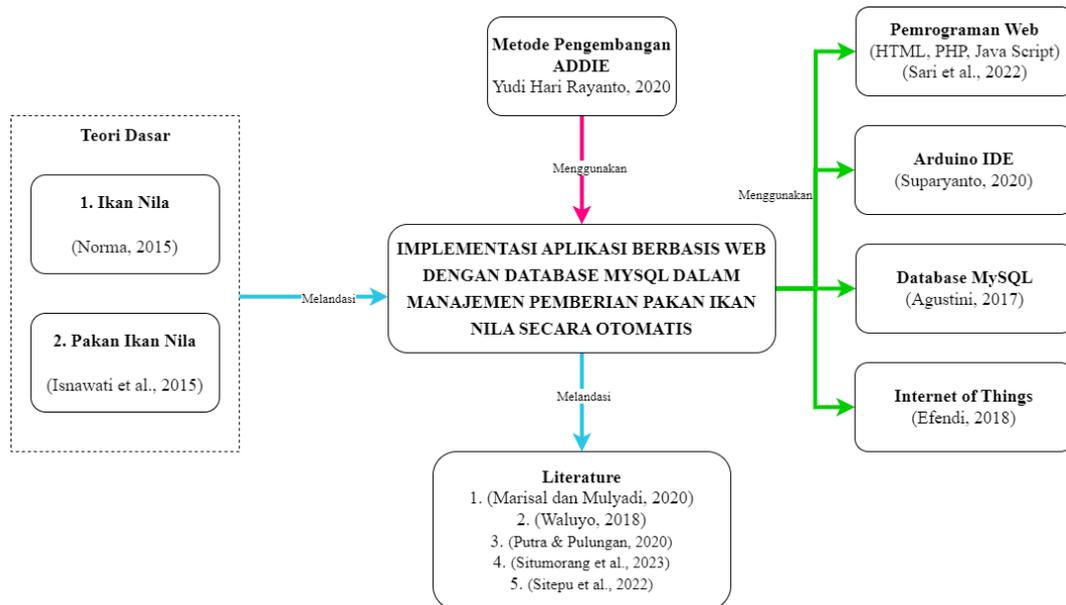


Gambar 2. 11 Tahapan Metode ADDIE

Sumber : (Yudi Hari Rayanto, 2020)

2.8 Kerangka Teoritis

Kerangka Teori adalah suatu gambaran atau rencana yang isinya mengenai penjelasan dari semua hal yang dijadikan bahan penelitian berlandaskan hasil penelitian yang dilakukan. Kerangka teori biasanya berisi mengenai relasi antara sebuah variabel dengan variabel yang lain, biasanya ada sebab akibat dari kedua atau lebih dari dua variabel (Sampoerna, 2022). Berikut ini gambar 2.12 merupakan kerangka teoritis penelitian.



Gambar 2. 12 Kerangka Teoritis

Pada kerangka teoritis dapat dilihat bahwa teori dasar yang mencakup ikan nila, dan pakan ikan serta, kajian literatur melandasi adanya Implementasi aplikasi berbasis web dengan database MySQL dalam manajemen pemberian pakan ikan nila secara otomatis, dengan menggunakan sebuah metode pengembangan ADDIE dan komponen pendukung lainnya yaitu dengan Arduino IDE, database MySQL, dan juga *Internet of Things*.