

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

Landasan teori adalah studi literatur dan konsep pernyataan yang tertera dan sistematis dalam penelitian yang menjadikan landasan yang kuat dalam sebuah penelitian.

2.2.1 Profil Cipta Aquarium

Cipta Aquarium merupakan salah satu usaha dan budidaya ikan hias yang menjual berbagai macam jenis diantaranya ikan Koki, Komet, Koi, Louhan, Kapit, Tomang, Golden Black, Jerman, Sepat Rosbi, Barbir dan Gupi. Yang berada di Jalan Peta No. 29 Kota Bandung. Lokasi usaha penjualan ditempat ini memang merupakan lokasi yang baik karena disepanjang jalan ini terdapat banyak pemelihara ikan yang membuka usahanya dan berada di jalan raya yang besar serta mudah diakses banyak orang.

2.2.2 Sistem Budidaya Ikan

Budidaya ikan merupakan sektor produksi pangan yang paling pesat perkembangannya di dunia dengan proyeksi bahwa produksi akan berlipat-ganda dalam 15-20 tahun mendatang [9]. Budidaya adalah melestarikan yang ada di alam. Dengan adanya budidaya maka kehidupan yang ada di alam tidak akan punah. Dari pengertian diatas berarti budi daya adalah pelestarian kekayaan yang dimiliki alam agar tidak terjadi kepunahan dan terancam habis. Budidaya ikan adalah kegiatan yang dilakukan untuk membudidayakan ikan secara intensif atau terencana dengan tujuan untuk memperoleh hasil produksi ikan yang optimal. Budidaya ikan dapat dilakukan di perairan alami seperti sungai, danau, atau laut, maupun di tempat yang dirancang khusus seperti kolam atau tambak.

Budidaya ikan memiliki berbagai macam jenis, antara lain budidaya ikan konsumsi seperti lele, nila, gurame, bandeng, ikan mas, dan sebagainya, budidaya ikan hias seperti cupang, arwana, dan ikan koki, serta budidaya ikan untuk kepentingan lain seperti ikan patin untuk pembuatan abon, belut untuk obat tradisional, dan sebagainya. Proses budidaya ikan meliputi beberapa tahapan, antara lain: Pemilihan bibit ikan yang baik dan sehat, Persiapan lingkungan hidup ikan seperti kolam atau tambak dengan

melakukan pengecekan kondisi air dan pH yang sesuai, Pemberian pakan yang sesuai dan cukup, tergantung dari jenis ikan dan usia bibit, Pengendalian hama dan penyakit dengan melakukan sanitasi lingkungan, pemberian vaksin, dan penggunaan obat-obatan yang tepat, Pemantauan kesehatan dan pertumbuhan ikan secara teratur, Pemanenan ikan yang dilakukan sesuai dengan ukuran dan tingkat kematangan ikan. Budidaya ikan dapat memberikan manfaat yang besar, seperti meningkatkan produksi pangan, menambah pendapatan dan lapangan kerja, serta melestarikan keanekaragaman hayati dan sumber daya alam yang ada. Namun, budidaya ikan juga memerlukan pengelolaan yang baik dan bertanggung jawab agar tidak menimbulkan kerusakan lingkungan dan kehilangan sumber daya alam yang berkelanjutan.

2.2.3 Kewirausahaan

Kewirausahaan merupakan upaya membangun usaha atau lapangan kerja secara mandiri berdasarkan pelaku usaha baru di kecamatan Ngamprah disarankan untuk mengambil jenis tersebut inovasi dan kreativitas unik sehingga dapat menghasilkan keuntungan finansial. Banyak ekonom menyatakan bahwa kegiatan kewirausahaan sangat penting bagi kemajuan perekonomian negara. Berdasarkan Kementerian Perindustrian RI tahun 2018, Indonesia membutuhkan setidaknya empat juta wirausaha baru untuk membantu memperkuat dalam negeri struktur ekonomi. Pemerintah Indonesia sedang memacu pertumbuhan wirausaha, termasuk industri kecil dan menengah, serta peningkatan produktivitas dan daya saing in the digital era. Ada beberapa faktor berkembangnya kewirausahaan antara lain kondisi usaha, lingkungan, infrastruktur, dan teknologi (Setiyadi & Agustia, 2018). Kota Bandung adalah kota terbesar ketiga di Indonesia setelah Jakarta dan Surabaya. Kota Bandung memiliki sekitar dua koma lima juta penduduk (Tarigan et al., 2016). Kota Bandung saat ini mempunyai banyak tempat untuk dikunjungi melahirkan wirausaha-wirausaha baru, salah satunya adalah pusat pelatihan bagi koperasi dan mikro kecil dan usaha menengah yang berada di bawah naungan Dinas Koperasi dan UMKM. Ia mempunyai peran sebagai klinik bisnis dalam penyelesaian koperasi dan usaha mikro, kecil dan menengah [32].

2.2.4 Sistem Monitoring

Sistem monitoring yang baru juga memiliki sistem pelaporan dan verifikasi barang yang terintegrasi, jadi tidak sebatas untuk keperluan tracking saja [10]. Monitoring (pemantauan) adalah kegiatan untuk mengamati perkembangan pelaksanaan program atau proyek. Dengan monitoring dapat diketahui program atau proyek berjalan sesuai atau kurang sesuai dengan rencana. Sistem monitoring merupakan sebuah sistem yang digunakan untuk memantau, mengukur, dan memperoleh informasi secara terus-menerus dari suatu sistem atau aktivitas. Sistem ini dapat digunakan untuk memonitor berbagai macam hal, seperti produksi, kualitas lingkungan, kesehatan, keamanan, dan sebagainya. Sistem monitoring dapat dilakukan secara manual atau dengan menggunakan teknologi. Dalam pengertian yang lebih modern, sistem monitoring sering kali menggunakan teknologi berbasis sensor dan internet of things (IoT) yang memungkinkan pengumpulan data secara real-time dan memungkinkan pengambilan tindakan yang cepat jika diperlukan. Misalnya, sistem monitoring suhu dan kelembaban pada suatu ruangan dapat digunakan untuk mengoptimalkan kondisi lingkungan pada ruangan tersebut, seperti pengaturan suhu dan kelembaban agar tetap stabil dan nyaman. Tujuan dari monitoring adalah untuk memastikan bahwa suatu kegiatan atau sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan, serta untuk mengidentifikasi masalah atau kegagalan pada suatu sistem sebelum hal tersebut berdampak lebih besar. Dengan melakukan monitoring secara terus-menerus, kita dapat memperbaiki atau mengatasi masalah dengan cepat dan mencegah kerusakan yang lebih besar atau bahkan kecelakaan yang berpotensi membahayakan kehidupan.

2.2.5 Air

Air adalah salah satu dari sekian banyak sumber daya alam yang sangat dibutuhkan bagi kehidupan makhluk hidup. Fungsi air dalam kehidupan tidak hanya memenuhi kebutuhan secara fisik, baik digunakan untuk mencuci pakaian, mandi, dan memenuhi kebutuhan manusia lainnya. Bahkan makhluk hidup lain yang berupa binatang, dan tumbuhan mengkonsumsi air sebagai pemenuh kebutuhannya [28]. Air adalah campuran gas-gas yang terdiri dari sekitar 78% nitrogen (N₂), 21% oksigen (O₂), 0,93% argon (Ar), 0,04% karbon dioksida (CO₂), dan jumlah kecil gas-gas lainnya seperti neon, helium, metana, dan uap air. Air adalah komponen penting bagi kehidupan di Bumi karena

oksigen yang terkandung di dalamnya diperlukan oleh makhluk hidup untuk bernapas, dan karbon dioksida yang terdapat dalam atmosfer juga penting dalam proses fotosintesis oleh tumbuhan.

2.2.6 Suhu

Ada berbagai cara untuk mengukur suhu salah satunya dengan memanfaatkan termometer inframerah. Termometer ini mengukur suhu objeknya menggunakan pancaran radiasi inframerah [11]. Suhu adalah ukuran panas atau dinginnya suatu benda atau lingkungan. Definisi yang lebih tepat menyatakan suhu adalah ukuran kelajuan gerak partikel- partikel dalam suatu benda atau ukuran energi kinetik rata-rata partikel dalam suatu benda atau lingkungan tersebut. Satuan standar untuk suhu adalah derajat Celsius ($^{\circ}\text{C}$) di sistem metrik dan Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) di sistem imperial. Suhu nol Kelvin (k) atau suhu nol mutlak sungguh- sungguh menyatakan suhu dimana partikel-partikel dalam suatu benda mutlak diam atau suhu dimana energi kinetik partikel sama dengan nol. Suhu nol Kelvin (k) kira-kira sama dengan $-273,16$ OC. Pada umumnya pengukuran suhu dibedakan menjadi dua yaitu suhu basah dimana pengukuran dilakukan jika udara mengandung uap air, dan suhu kering bilamana udara sama sekali tidak mengandung uap air. Pembacaannya dilakukan dengan termometer sensor kering dan sensor basah. Kisaran suhu kering 22° - 25°C . Bagi pekerja dengan beban kerja ringan kisaran suhu dapat lebih luas yaitu 20° - 25°C .

Suhu air adalah salah satu parameter lingkungan yang sangat penting untuk pemeliharaan ikan cupang (*Betta splendens*). Ikan cupang adalah ikan tropis, dan suhu air yang tepat sangat penting untuk kesehatan dan kesejahteraan mereka. Rentang Suhu untuk Ikan cupang sebaiknya dipelihara dalam rentang suhu 75°F hingga 82°F (sekitar 24°C hingga 28°C).

Suhu memiliki peran penting dalam berbagai bidang kehidupan, seperti dalam industri, meteorologi, ilmu bahan, dan ilmu hayati. Di dalam industri, suhu seringkali dikontrol secara ketat untuk memastikan bahwa bahan atau produk yang dihasilkan mencapai standar kualitas yang diinginkan. Di bidang meteorologi, suhu digunakan untuk memprediksi cuaca dan iklim. Di bidang ilmu bahan, suhu digunakan untuk memahami sifat-sifat bahan pada berbagai suhu, dan di bidang ilmu hayati, suhu digunakan untuk memahami cara kerja dan fungsi dari berbagai sistem biologis. Pengukuran suhu dapat

dilakukan dengan berbagai jenis alat, seperti termometer, termokopel, dan sensor suhu. Pengukuran suhu sangat penting dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam mengontrol suhu di dalam ruangan, di dalam kendaraan, di dalam peralatan elektronik, dan di dalam lingkungan industri.

2.2.7 Aquarium

Sejak 1980-an, aquarium telah terakreditasi telah dikelola sebagai populasi melalui pemuliaan kooperatif, dengan tujuan mempertahankan populasi *ex situ* yang layak secara demografis dan beragam secara genetik [12]. Aquarium (aquarium -aqua dalam bahasa latin berarti air dan akhiran -rium artinya tempat atau bangunan) adalah suatu tempat, yang umumnya terbuat dari bahan gelas atau plastik tembus pandang, berisi air dengan ikan, binatang, dan tumbuhan hidup didalamnya. Wujud aquarium air tawar merupakan suatu wadah untuk menampilkan ekosistem air dengan kondisi lingkungan yang menyerupai aslinya. Wujud aquarium berupa bak kaca (biasanya diberi tanaman air, dll) tempat memelihara ikan hias. Aquarium adalah wadah atau tempat yang dirancang khusus untuk menampung dan memelihara ikan dan makhluk hidup air lainnya di dalam rumah atau lingkungan tertentu. Aquarium biasanya terbuat dari kaca atau akrilik dan dilengkapi dengan sistem sirkulasi air, filter, dan sistem pencahayaan yang dibutuhkan oleh ikan dan makhluk hidup air lainnya.

Aquarium dapat digunakan sebagai hobi atau sebagai bagian dari kegiatan pendidikan di sekolah atau institusi lainnya. Selain itu, aquarium juga dapat digunakan untuk tujuan penelitian, misalnya untuk mempelajari perilaku dan kebiasaan ikan atau untuk mempelajari sifat-sifat air dan lingkungan hidup. Untuk membuat dan menjaga sebuah aquarium, diperlukan pengetahuan tentang jenis-jenis ikan dan makhluk hidup air lainnya yang akan dipelihara, kondisi air dan lingkungan hidup yang dibutuhkan oleh ikan dan makhluk hidup air tersebut, serta cara merawat dan mengelola sistem sirkulasi air dan filter. Dalam menjaga kebersihan dan kesehatan ikan, perlu juga dilakukan pengaturan pemberian pakan yang tepat dan pengendalian hama atau penyakit yang mungkin muncul. Dalam aquarium juga dapat ditambahkan dekorasi seperti tanaman hidup, batu, atau aksesoris lainnya untuk membuat tampilan aquarium menjadi lebih menarik dan alami.

Beberapa jenis aquarium sebagai berikut:

1. Aquarium Umum

Aquarium ini diisi oleh berbagai jenis ikan dan tanaman air yang berfungsi untuk menghiasi ruangan. Syarat-syarat aquarium umum:

- a. Aquarium harus sesuai dan serasi dengan ruangan.
- b. Alat perlengkapan aquarium diletakkan tersembunyi supaya tampak alami.
- c. Tanaman air disusun dengan rapi dan indah.

2. Aquarium Kelompok

Aquarium kelompok adalah aquarium yang berisi ikan hias yang sejenis / sekerabat serta ditanami oleh tanaman air yang diperlukan oleh ikan yang dipelihara itu. Syarat-syarat aquarium kelompok adalah sebagai berikut:

- a. Jenis ikan yang dipelihara harus masih sekeraba.
- b. Susunan tanaman air disesuaikan dengan ikan yang dipelihara.

3. Aquarium Sejenis

Aquarium sejenis adalah aquarium yang digunakan untuk mengembangbiakkan ikan hias. Ikan hias yang akan dikembangbiakkan biasanya menggunakan menggunakan aquarium, untuk kemudahan mengawasi kualitas air, makanan dan penyakit.

4. Aquarium Tanaman

Aquarium tanaman adalah aquarium yang hanya berisi beraneka tanaman air. Ikan yang dimasukkan kedalam aquarium ini hanya untuk penghias dan pemeliharaan tanaman air tersebut. Berdasarkan jenis kerangka aquarium ini, aquarium dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu:

- a. Aquarium dengan kerangka besi
- b. Aquarium serba kaca
- c. Aquarium dari plastik

2.2.8 Ikan Cupang

Ikan cupang merupakan Salahsatu ikan hias yang mudah dipelihara, budidaya ikan cupang tidak perlu tempat yang luas dan modal yang besar, bisa dilakukan sebagai usaha rumahan [13]. Ikan merupakan kelompok hewan vertebrata air yang bernapas menggunakan insang dan memiliki tubuh yang dilapisi oleh sisik. Ikan hidup di air tawar atau air laut dan memiliki berbagai bentuk dan ukuran yang berbeda-beda, mulai dari yang sangat kecil seperti ikan teri hingga yang sangat besar seperti ikan paus. Beberapa

ikan merupakan sumber makanan penting bagi manusia, sedangkan yang lain dipelihara sebagai hewan peliharaan atau dijadikan objek penelitian ilmiah. Terdapat ribuan jenis ikan yang hidup di berbagai habitat air di seluruh dunia, dengan ukuran yang bervariasi mulai dari yang sangat kecil hingga yang sangat besar. Beberapa jenis ikan juga mempunyai warna yang indah dan pola yang menarik, sehingga banyak orang memelihara ikan sebagai hewan peliharaan atau untuk keindahannya. Pemberian pakan yang tepat adalah kunci untuk menjaga kesehatan dan kesejahteraan ikan cupang (*Betta splendens*). Parameter jenis Pakan Ikan cupang adalah pemakan segala, yang berarti mereka bisa menerima berbagai jenis makanan. Jenis pakan utama untuk ikan cupang meliputi pelet ikan, serangga hidup (seperti larva nyamuk), cacing darah, dan makanan beku. Dan juga dapat memberikan makanan tambahan seperti larva blackworms atau daphnia. Ukuran pakan sesuai dengan ukuran mulut ikan cupang. Pakan yang terlalu besar dapat menyebabkan masalah pencernaan. Frekuensi Pemberian pakan Ikan cupang sebaiknya diberi makan 1-2 kali sehari dalam porsi kecil. Dan Jangan memberi makan berlebihan, karena dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti obesitas.

Ikan memiliki peranan penting dalam ekosistem air, sebagai makanan bagi hewan lain dan sebagai pengendali populasi plankton dan hewan air lainnya. Selain itu, ikan juga dapat menjadi indikator kesehatan lingkungan air, karena sensitivitas mereka terhadap perubahan suhu, pH, dan kualitas air lainnya. Ikan juga menjadi sumber makanan bagi manusia, dengan nilai gizi yang tinggi dan kandungan protein yang baik. Selain itu, ikan juga menjadi sumber bahan baku untuk berbagai produk, seperti minyak ikan, tepung ikan, dan kosmetik. Namun, populasi ikan di seluruh dunia mengalami berbagai masalah, seperti penangkapan berlebihan, kerusakan lingkungan, dan perubahan iklim. Hal ini berdampak pada kelangkaan ikan dan keberlangsungan hidup spesies ikan tertentu. Oleh karena itu, konservasi dan pengelolaan sumber daya ikan yang berkelanjutan menjadi sangat penting untuk menjaga keberadaan ikan di masa depan.

Ikan cupang merupakan salah satu jenis ikan hias yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Ikan cupang yang berkelamin jantan mempunyai warna yang lebih menarik dan memiliki nilai komersial lebih tinggi daripada ikan cupang yang berkelamin betina. Ikan cupang termasuk ikan yang kuat bertahan hidup dalam waktu lama sehingga apabila ikan tersebut ditempatkan di wadah dengan volume air sedikit dan tanpa adanya alat sirkulasi

udara (aerator), ikan ini masih dapat bertahan hidup. Secara garis besar, ikan cupang terbagi dalam tiga jenis yaitu cupang halfmoon, cupang slayer, dan cupang plakat.



Gambar II.1 Jenis Ikan Cupang

2.2.9 Internet

Internet adalah jaringan global yang terhubung menggunakan protokol komunikasi standar yang disebut TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). Ini adalah jaringan komputer yang sangat besar yang menghubungkan jutaan perangkat komputer dan jaringan di seluruh dunia. Teknologi internet dan aplikasi online terus berkembang setiap saat. Misalnya, teknologi online digunakan untuk proses pendidikan, proses evaluasi pengajaran, pertemuan, perdagangan elektronik, dan pemrosesan transaksi perbankan online. Jutaan website dan aplikasi berbasis online telah diciptakan dengan berbagai jenis dan fungsi untuk memenuhi kebutuhan dan menunjang kehidupan manusia. Hosting adalah layanan internet yang menyediakan sumber daya berupa server dan layanan yang dapat membuat situs web atau aplikasi dapat diakses oleh masyarakat secara online [31]. Web hosting adalah layanan yang menyediakan server penyimpanan data penempatan website yang dapat diakses publik melalui koneksi jaringan internet dari komputer pribadi di seluruh penjuru dunia. Ada beberapa jenis web hosting saat ini, antara lain shared hosting, reseller hosting, VPS, dan cloud hosting. Perkembangan teknologi informasi membawa dampak besar terhadap keberlangsungan suatu perusahaan. Sebagian besar kegiatan dalam suatu perusahaan memerlukan peran teknologi informasi, teknologi informasi dan komunikasi, seperti untuk komunikasi, atau pekerjaan administratif [33].

2.2.10 Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah skema yang terdefinisi dengan baik dari taktik komputasi yang saling terhubung, digital, dan perangkat mekanis yang memiliki kemampuan transmisi data melalui jaringan yang ditentukan. jaringan tanpa keterlibatan manusia di tingkat mana pun [14]. Internet of Thing (IoT) adalah sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. Menurut analisa McKinsey Global Institute, Internet of Things adalah sebuah teknologi 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.

Mengingat bahwa perangkat IoT biasanya memiliki sumber daya komputasi dan kekuatan pemrosesan yang terbatas, memilih protokol perpesanan yang ringan, andal, dapat diskalakan, dapat dioperasikan, dapat diperluas, dan aman menjadi tugas yang sangat menantang [15]. Internet of Things (IoT) merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan konsep jaringan yang terhubung dengan berbagai objek fisik yang dapat saling berinteraksi dan berkomunikasi satu sama lain melalui internet. Objek-objek ini dapat berupa perangkat elektronik, kendaraan, bangunan, atau bahkan benda yang lebih kecil seperti sensor dan peralatan medis. IoT memungkinkan objek-objek tersebut untuk dikendalikan secara jarak jauh dan diakses melalui perangkat elektronik, seperti smartphone, laptop, atau tablet. Hal ini memungkinkan para pengguna untuk memonitor dan mengontrol berbagai aspek dari lingkungan fisik, seperti suhu, kelembaban, keamanan, dan efisiensi energi. Namun, penggunaan IoT juga memiliki beberapa tantangan, seperti keamanan dan privasi data. Karena objek-objek yang terhubung ke jaringan IoT dapat mengumpulkan dan membagikan data, maka penggunaan IoT perlu diatur dan dijaga agar tidak menimbulkan ancaman terhadap keamanan data dan privasi pengguna.

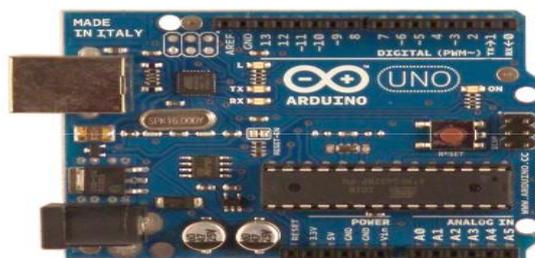
2.2.11 Arduino Uno

Arduino UNOR 3 untuk menerima datadata yang dikirim dari motor servo, sensor ultrasonik. Sehingga alat ini bisa diprogram untuk melakukan pengontrolan pada aliran

irigasi berdasarkan perintah yang telah ditentukan [16]. Arduino Uno adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik opensource yang di dalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah chip Mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler adalah chip IC yang berfungsi untuk mengontrol rangkaian logika. Mikrokontroler banyak digunakan karena dapat memudahkan pekerjaan manusia dalam rangka mengontrol berbagai perangkat elektronik [17]. Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (intergrated circuit) yang bisa di program menggunakan komputer. Arduino adalah sebuah board mikrokontroler yang berbasis ATmega328. Arduino adalah platform pengembangan perangkat keras open-source yang dirancang untuk memudahkan pengembangan prototipe elektronik. Arduino terdiri dari papan sirkuit yang dapat diprogram dengan mudah, dan memungkinkan para pengembang untuk membuat berbagai macam proyek elektronik, seperti perangkat IoT, kendali robot, alat pengukur, dan sebagainya. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memory microcontroller. Secara umum Arduino terdiri dari dua bagian, yaitu:

1. Hardware sebagai papan input/output (I/O)
 2. Software sebagai Software Arduino meliputi IDE untuk menulis program, driver untuk koneksi dengan komputer, contoh program dan library untuk pengembangan program.
- Beberapa macam bentuk papan Arduino yang disesuaikan dengan peruntukannya seperti berikut ini:

1. Arduino Usb

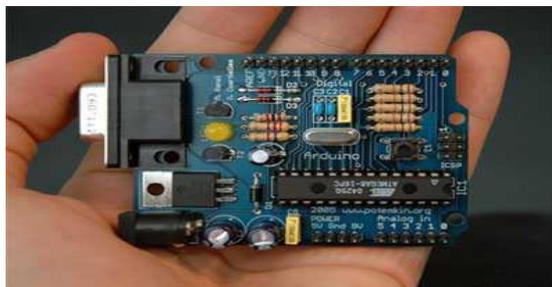


Gambar II.2 Arduino USB

Menggunakan USB sebagai antar muka pemrograman atau komunikasi komputer. Contoh:

- a. Arduino Uno
- b. Arduino Duemilanove
- c. Arduino Diecimila
- d. Arduino NG Rev. C
- e. Arduino NG (Nuova Generazione)
- f. Arduino Extreme dan Arduino Extreme v2
- g. Arduino USB dan Arduino USB v2.0

2. Arduino Serial



Gambar II.3 Arduino Serial

Menggunakan RS232 sebagai antar muka pemrograman atau komunikasi komputer.
Contoh: Arduino Serial dan Arduino Serial v2.0

3. Arduino Mega



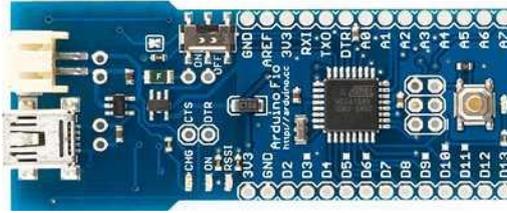
Gambar II.4 Arduino Mega

Papan Arduino dengan spesifikasi yang lebih tinggi, dilengkapi tambahan pin digital, pin analog, port serial dan sebagainya. Contoh:

- a. Arduino Mega
- b. Arduino Mega 2560

4. Arduino Fio

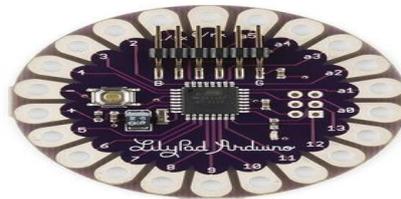
Ditujukan untuk penggunaan nirkabel.



Gambar II.5 Arduino Fio

5. Arduino Lilypad

Papan dengan bentuk yang melingkar. Contoh: LilyPad Arduino 00, LilyPad Arduino 01, LilyPad Arduino 02, LilyPad Arduino 03, LilyPad Arduino 04.



Gambar II.6 Arduino Lilypad

6. Arduino Bluetooth

Mengandung modul bluetooth untuk komunikasi nirkabel.



Gambar II.7 Arduino Bluetooth

7. Arduino Nano Dan Arduino Mini



Gambar II.8 Arduino Nano & Mini

Papan berbentuk kompak dan digunakan bersama breadboard. Contoh:

- a. Arduino Nano 3.0, Arduino Nano 2.x
- b. Arduino Mini 04, Arduino Mini 03, Arduino Stamp 02

ArduinoUNOR3 merupakan jenis ArduinoUNO yang dikeluarkan pada tahun 2011. Arduino R3 adalah salah satu versi dari papan sirkuit Arduino yang paling populer. R3 didasarkan pada mikrokontroler ATmega328P dan memiliki banyak fitur yang berguna bagi para pengembang perangkat elektronik. Mikrokontroler yang digunakan adalah Atmega328 keluaran Atmel. Mikrokontroler tersebut adalah mikrokontroler 8-bit. ArduinoUNO berukuran sebesar kartu kredit. Walaupun berukuran kecil seperti itu, papan tersebut mengandung mikrokontroler dan sejumlah input/output (I/O) yang memudahkan pemakai untuk menciptakan berbagai proyek elektronika yang dikhususkan untuk menangani tujuan tertentu. Salah satu fitur utama dari Arduino R3 adalah dukungan untuk banyak jenis sensor dan modul tambahan. Papan sirkuit ini memiliki 14 pin digital input/output dan 6 pin analog input, serta dukungan untuk komunikasi serial melalui USB atau pin I/O. Arduino R3 juga memiliki soket untuk memasang mikrokontroler dan papan sirkuit tambahan, seperti shield, yang dapat digunakan untuk menambahkan fitur tambahan ke proyek elektronika. Selain itu, Arduino R3 dilengkapi dengan boot loader Arduino, yang memungkinkan pengguna untuk memprogram mikrokontroler menggunakan bahasa pemrograman seperti C++ dan menggunakan lingkungan pengembangan terintegrasi (IDE) yang disediakan oleh Arduino.



Gambar II. 9 Arduino R3

2.2.12 NodeMCU ESP8266

ESP8266 adalah sebuah komponen chip terintegrasi yang didesain untuk keperluan dunia masa kini yang serba tersambung. Chip ini menawarkan solusi

networking Wi-Fi yang lengkap dan menyatu yang dapat digunakan sebagai penyedia aplikasi atau untuk memisahkan semua fungsi networking Wi-Fi ke pemroses aplikasi lainnya. ESP8266 memiliki kemampuan on-board prosesi dan storage yang memungkinkan chip tersebut untuk diintegrasikan dengan sensor-sensor atau dengan aplikasi alat tertentu melalui pin input output hanya dengan pemrograman singkat [29]. NodeMCU ESP8266 adalah sebuah platform pengembangan perangkat keras (hardware development platform) yang didasarkan pada modul WiFi ESP8266 yang telah diintegrasikan dengan mikrokontroler dan dukungan perangkat lunak yang memungkinkan pengembangan perangkat IoT (Internet of Things) yang lebih mudah. NodeMCU ESP8266 didasarkan pada modul WiFi ESP8266, yang telah dijelaskan dalam tanggapan sebelumnya. Modul ini menyediakan konektivitas WiFi untuk menghubungkan perangkat ke jaringan nirkabel. Salah satu fitur kunci dari NodeMCU adalah bahwa itu memiliki mikrokontroler yang terintegrasi ke dalamnya. Mikrokontroler ini biasanya adalah ESP8266-12E atau ESP8266-12F yang memiliki CPU Tensilica L106 32-bit. Ini memungkinkan Anda untuk menjalankan kode perangkat keras (firmware) yang dapat dikembangkan menggunakan berbagai bahasa pemrograman seperti Lua, Arduino IDE, atau MicroPython. NodeMCU sering digunakan dalam proyek-proyek IoT, seperti kendali perangkat rumah pintar, sistem pemantauan lingkungan, dan banyak lagi, karena kemampuannya untuk terhubung ke internet dan mengontrol perangkat dengan mudah.

2.2.13 Sensor suhu DS18B20

Sensor ini merupakan sensor suhu yang dapat mengukur suhu dengan rentang dari -55°C hingga 125°C . Selain itu, DS18B20 memiliki ADC internal dan menyediakan pengukuran temperatur dengan nilai resolusi yang dapat dipilih dari 9-bit hingga 12-bit sehingga mempunyai akurasi yang cukup tinggi, yaitu $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ pada rentang suhu antara -10°C sampai $+85^{\circ}\text{C}$. Sensor DS18B20 mempunyai tiga pin yaitu GND, VDD, dan DQ (data), serta menggunakan protokol komunikasi serial 1-Wire untuk berkomunikasi dengan prosesor atau mikrokontroler. Pada sistem yang dirancang dalam penelitian ini, DS18B20 digunakan untuk mengukur suhu air pada akuarium. Beberapa jenis sensor suhu berikut ini:

- a. Thermocouple adalah salah satu jenis sensor suhu yang paling sering digunakan, hal ini dikarenakan rentang suhu operasional Thermocouple yang luas yaitu berkisar -200°C hingga lebih dari 2000°C dengan harga yang relatif rendah.
- b. Resistor Temperature Detector atau disingkat dengan RTD memiliki fungsi yang sama dengan Thermistor jenis PTC yaitu dapat mengubah energi listrik menjadi hambatan listrik yang sebanding dengan perubahan suhu. Namun Resistor Temperature Detector (RTD) lebih presisi dan memiliki keakurasian yang lebih tinggi jika dibanding dengan Thermistor PTC.
- c. Thermistor adalah komponen elektronika yang nilai resistansinya dipengaruhi oleh Suhu. Thermistor yang merupakan singkatan dari Thermal Resistor ini pada dasarnya terdiri dari 2 jenis yaitu PTC (Positive Temperature Coefficient) yang nilai resistansinya akan meningkat tinggi ketika suhunya tinggi dan NTC (Negative Temperature Coefficient) yang nilai resistansinya menurun ketika suhunya meningkat tinggi.
- d. Sensor suhu LM35 adalah salah satu jenis sensor termal. Komponen elektronik sensor ini berupa IC berkaki tiga yang mampu menghasilkan tegangan yang sebanding dengan suhu yang diindera, suhu yang dapat direspon antara -55 °C sampai +150 °C. Sensor LM35 merupakan sensortemperatureyang berbentuk rangkaian terintegrasi dan mempunyaioutputberupa tegangan yang merubah linier dan proporsional terhadap temperature (skalaCelcius) yaitu 10mV/oC.

Sensor suhu DS18B20 merupakan sensor suhu digital yang sangat populer di kalangan para pengembang perangkat elektronik dan DIY. Sensor ini terdiri dari probe stainless steel yang dilengkapi dengan chip DS18B20, yang dapat membaca suhu dengan akurasi yang tinggi. Salah satu keunggulan dari sensor suhu DS18B20 adalah kemampuannya untuk mengukur suhu dengan akurasi hingga 0,0625 derajat Celsius. Selain itu, sensor ini juga dilengkapi dengan antarmuka digital yang memungkinkan komunikasi dengan mikrokontroler melalui bus satu kawat (OneWire). Dengan menggunakan antarmuka OneWire, pengguna dapat menghubungkan beberapa sensor DS18B20 ke satu pin mikrokontroler. Sensor suhu DS18B20 juga dapat bekerja pada rentang suhu yang luas, dari -55 hingga 125 derajat Celsius. Sensor ini juga dilengkapi dengan fitur pengukuran waktu konversi otomatis, sehingga dapat mengurangi beban proses mikrokontroler saat membaca suhu. Untuk menghubungkan sensor suhu DS18B20

dengan mikrokontroler, pengguna perlu menghubungkan pin VCC ke sumber daya +5V, pin GND ke ground, dan pin data ke pin mikrokontroler yang mendukung antarmuka OneWire. Selain itu, pengguna perlu memasukkan library OneWire dan DallasTemperature ke dalam kode program mikrokontroler untuk dapat membaca data suhu dari sensor DS18B20.



Gambar II. 10 Jenis-jenis Sensor Suhu

2.2.14 Sensor pH

PH meter adalah sebuah alat elektronik yang berfungsi untuk mengukur pH (derajat keasaman atau kebasaan) suatu cairan (ada elektroda khusus yang berfungsi untuk mengukur pH bahan - bahan semi padat). Sebuah pH meter terdiri dari sebuah elektroda (probe pengukur) yang terhubung ke sebuah alat elektronik yang mengukur dan menampilkan nilai pH. alat ini sangat berguna untuk mengukur kejernihan air pada akuarium. pH adalah salah satu parameter penting dalam pemeliharaan ikan cupang (*Betta splendens*). Ikan cupang adalah ikan air tawar tropis yang berasal dari daerah berair rendah di Asia Tenggara, dan mereka memiliki kebutuhan lingkungan yang khas. Rentang pH untuk Ikan cupang sebaiknya dipelihara dalam rentang pH 6,0 hingga 7,0. Rentang ini mengindikasikan air yang sedikit asam hingga netral. pH di dalam rentang ini mendukung kesehatan dan perkembangan yang baik bagi ikan cupang.

pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Bila $\text{pH} < 7$ larutan bersifat asam, $\text{pH} > 7$ larutan bersifat basa, dalam larutan neutral $\text{pH} = 7$. Sensor pH merupakan module yang berfungsi untuk mengukur atau mendeteksi tingkat pH air di Aquarium yang dimana outputnya berupa tegangan analog. Sehingga untuk mengkonversi nilai pembacaan harus dimasukkan kedalam rumus dikode program yang dibuat. Sensor pH bekerja berdasarkan prinsip elektrokimia. Pada dasarnya, sensor ini mengukur jumlah ion hidrogen (H^+) atau ion hidroksida (OH^-) dalam larutan. Jika jumlah ion hidrogen dalam larutan banyak, maka

tingkat keasaman akan meningkat dan pH akan lebih rendah. Sebaliknya, jika jumlah ion hidrogen sedikit, maka tingkat kebasaaan akan meningkat dan pH akan lebih tinggi.

Sensor pH air adalah sebuah sensor yang digunakan untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaaan (pH) air. Sensor ini dapat digunakan pada berbagai aplikasi, seperti akuarium, kolam renang, perkebunan hidroponik, dan lain sebagainya. Sensor pH air terdiri dari elektroda yang dihubungkan dengan sebuah kabel dan dipasang pada unit sensor yang terhubung dengan mikrokontroler atau perangkat pemantauan lainnya. Saat elektroda sensor pH dicelupkan ke dalam air, sensor akan mengukur potensial listrik pada elektroda tersebut, yang akan memberikan informasi tentang tingkat pH air. Sensor pH air umumnya dilengkapi dengan kalibrasi untuk memastikan hasil pengukuran yang akurat. Hal ini dikarenakan, sensor pH air akan mengalami drift atau perubahan sensitivitas setelah beberapa waktu penggunaan dan pengaruh lingkungan tertentu. Oleh karena itu, kalibrasi sensor pH air secara rutin sangat penting untuk memastikan keakuratan pengukuran pH air. Sensor pH air dapat digunakan dalam aplikasi yang memerlukan pemantauan pH air yang konstan, seperti dalam sistem hidroponik, kolam renang, dan lain sebagainya. Dengan memantau tingkat pH air secara terus-menerus, pengguna dapat mencegah pertumbuhan alga, jamur, dan bakteri yang dapat merusak tanaman atau mengganggu kesehatan ikan atau makhluk hidup lainnya di dalam air. pH meter terdiri dari dua jenis pH meter air dan pH meter tanah.



Gambar II.11 Jenis Sensor pH

2.2.15 Motor Servo

Motor servo merupakan aktuator putar atau sebuah alat perangkat disebut motor, yang dirancang menggunakan sistem kontrol umpan balik loop yang tertutup disebut servo. Sehingga bisa di atur atau di set-up dalam menentukan dan memastikan dari sudut poros output motor. Motor servo memiliki dua macam jenis, yakni motor servo DC dan AC. Motor servo DC biasanya digunakan pada aplikasi-aplikasi yang lebih kecil

contohnya prototype. Sedangkan motor servo AC digunakan dalam menangani arus yang tinggi atau beban lebih berat, yang biasanya sering diaplikasikan pada mesin-mesin industri [30]. Motor servo adalah jenis motor listrik yang dirancang khusus untuk menggerakkan mekanisme atau sistem dalam posisi tertentu dengan tingkat presisi yang tinggi. Motor ini bekerja dengan menggunakan umpan balik (*feedback*) dari sensor seperti potensiometer atau encoder untuk memonitor posisi saat ini dan mengatur gerakan motor agar sesuai dengan posisi yang diinginkan. Motor servo digunakan dalam berbagai aplikasi yang memerlukan gerakan presisi, seperti kendali posisi robot, CNC (Computer Numerical Control) mesin, kamera gimbal, otomasi industri, drone, dan banyak lagi.

2.2.16 Relay

Relay merupakan saklar dioperasikan secara elektrik dan menggunakan prinsip elektromagnetik dalam operasinya. Sebuah *relay* terdiri dari kumparan kawat penghantar (*coil*) yang dililitkan pada inti besi (*iron core*), pegas (*spring*), lengan penggerak (*armature*), dan saklar (*switch*). Saat kumparan dialiri arus listrik, gaya elektromagnetik yang dihasilkan akan menarik lengan penggerak untuk memindahkan saklar. Pada sistem yang dirancang dalam penelitian ini, *relay* digunakan sebagai saklar untuk menyalakan dan mematikan pompa air, lampu, pemanas (*heater*), serta kipas angin DC 12V. Relay adalah Saklar yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet dan Mekanikal. Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.



Gambar II.12 Relay

2.2.17 Unified Modeling (UML)

Unified Modeling Language (UML) telah menjadi standar de facto untuk pemodelan perangkat lunak. Model UML sering digunakan untuk memvisualisasikan, memahami, dan mengkomunikasikan struktur dan perilaku suatu sistem [18]. UML merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung. Diagram UML memudahkan untuk mengidentifikasi persyaratan dan ruang lingkup sistem dan aplikasi dengan menyediakan model visual [19]. Beberapa pemodelan yang termasuk kedalam pemodelan UML seperti use case diagram, class diagram, activity diagram, dan sequence diagram. Unified Modeling Language (UML) adalah sebuah bahasa pemodelan perangkat lunak yang telah distandardisasi sebagai media penulisan cetak biru (blueprints) perangkat lunak (Pressman). UML (Unified Modeling Language) adalah sebuah bahasa yang berdasarkan grafik/gambar untuk memvisualisasi, menspesifikasikan, membangun, dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan software berbasis OO (Object-Oriented). UML sebagai sebuah bahasa yang memberikan vocabulary dan tatanan penulisan kata-kata dalam 'MS Word' untuk kegunaan komunikasi. Sebuah bahasa model adalah sebuah bahasa yang mempunyai vocabulary dan konsep tatanan / aturan penulisan serta secara fisik mempresentasikan dari sebuah sistem. UML tidak hanya merupakan sebuah bahasa pemrograman visual saja, namun juga dapat secara langsung dihubungkan ke berbagai bahasa pemrograman, seperti JAVA, C++, Visual Basic, atau bahkan dihubungkan secara langsung ke dalam sebuah object-oriented database.

2.2.18 Website

World Wide Web (WWW) atau web merupakan salah satu sumber daya internet yang berkembang pesat. Informasi web didistribusikan melalui pendekatan hypertext, yang memungkinkan suatu teks pendek menjadi acuan untuk membuka dokumen yang lain [20]. Website adalah kumpulan semua halaman web yang fungsinya untuk menampilkan berbagai informasi yang saling terhubung dan bisa diakses kapan saja selama terkoneksi dengan internet. Website merupakan kumpulan halaman-halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi berupa teks, gambar, animasi, suara, ataupun gabungan dari semuanya, baik bersifat statis maupun dinamis yang membentuk suatu

rangkaian bangunan yang saling terkait, yang masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman.

Tanpa memiliki web server yang baik, suatu website tidak dapat ditampilkan secara memadai. Web server dapat berupa perangkat lunak yang ada pada server untuk memberikan layanan atau layanan kepada klien. Web server akan mengirimkan respon dari apa yang diminta klien berupa halaman website yang umumnya berbentuk dokumen Html. Server web berbeda dari server. Jika server adalah perangkat keras, maka server web adalah perangkat lunak [34].

2.2.19 Database

Saat ini perkembangan teknologi informasi begitu pesat dan menyebabkan kebutuhan akan media penyimpanan data berbasis database semakin meningkat [21]. Database adalah sebuah system yang di buat untuk mengorganisasi, menyimpan dan menarik data dengan mudah. Database adalah suatu kumpulan tabel/data yang tersambung dan dibuat sesuai kebutuhan, sehingga data yang disimpan dapat dimanipulasi, diambil dan dicari dengan mudah. Basis data merupakan kumpulan data yang saling berhubungan satu sama lain yang disimpan pada perangkat keras server komputer dan diperlukan suatu perangkat lunak untuk memanipulasi data tersebut [35]. Basis data adalah sekumpulan data yang terhubung satu sama lain secara logika dan suatu deskripsi data yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi suatu organisasi atau perusahaan. Jadi Database merupakan suatu sistem atau perangkat lunak yang dibuat untuk mengelola basis data dan menjalankan operasi terhadap data yang dibutuhkan banyak pengguna.

Adapun beberapa fungsi dari database adalah

1. Mempermudah identifikasi data dengan cara pengelompokkan data, salah satu contoh nya dengan pembuatan beberapa tabel atau field yang berbeda - beda.
2. Meminimalisir suatu data ganda.
3. Mempermudah penggunaan user dalam berbagai hal, misalnya pada saat penginputan data baru.
4. Penyimpanan secara digital
5. Menjadi alternatif lain terkait masalah penyimpanan ruang dalam suatu aplikasi.

Adapun beberapa jenis database, diantaranya

1. Operational Database, Database jenis ini mengoperasikan penyimpanan data yang sangat rinci agar dapat dengan mudah digunakan. Database ini biasa digunakan untuk database pelanggan.
2. Relational Database, Pada database ini, user dapat mengakses atau mencari informasi dalam tabel yang berbeda-beda.
3. Distributed Database Untuk database jenis ini dapat mendistribusikan data-data secara tersebar namun saling berhubungan serta dapat diakses secara bersama-sama.
4. External Database, Database terakhir ini sering digunakan sebagai keperluan komersial karena kemudahan mengaksesnya yang memang dikhususkan untuk publik.

2.2.20 Mysql

MySQL adalah salah satu jenis database server yang sangat terkenal. MySQL Memudahkan dalam mengoperasikan database MySQL tentunya diperlukan aplikasi pendukung yang memiliki query response time yang cepat agar dapat mengefisienkan waktu [22]. MySQL menggunakan bahasa SQL untuk mengakses database nya. MySQL adalah salah satu database yang memiliki akses gratis dan open source yang awalnya hanya dipergunakan untuk sistem operasi Linux/Unix, tetapi sejalan dengan perkembangan zaman sekarang MySQL juga bisa digunakan di dalam sistem operasi Windows.

2.2.21 Hypertext Preprocessor (PHP)

PHP adalah bahasa pemrograman script server-side yang didesain untuk pengembangan web. Selain itu, PHP juga bisa digunakan sebagai bahasa pemrograman umum [23]. PHP merupakan suatu bahasa pemrograman yang hanya dapat berjalan di web server dan berfungsi sebagai pengolah data pada sebuah server. PHP adalah salah satu bahasa pemrograman yang paling umum digunakan dalam pengembangan web dan memiliki peran penting dalam memungkinkan pembuatan situs web dinamis dan aplikasi web modern. PHP (Hypertext Preprocessor) merupakan sebuah script open source yang digunakan untuk mengembangkan sebuah website dan PHP dapat digabungkan ke dalam HTML. Untuk membuat website yang dinamis dan mudah di update setiap saat dari browser, dibutuhkan sebuah program yang mampu mengolah data dari komputer client atau dari komputer server itu sendiri sehingga mudah dan nyaman disajikan di browser.

Salah satu program yang dapat dijalankan di server dan cukup andal adalah PHP. PHP bekerja didalam sebuah dokumen HTML (Hypertext Markup Language) untuk dapat menghasilkan isi dari sebuah halaman web sesuai permintaan.