

**PERANCANGAN SMART AQUARIUM BERBASIS
*INTERNET OF THINGS (IOT)***

SKRIPSI



Oleh:

Muhammad Nur Ikhsyan

180210052

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2022**

**PERANCANGAN SMART AQUARIUM BERBASIS
*INTERNET OF THINGS (IOT)***

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**



Oleh:

Muhammad Nur Ikhsyan

180210052

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2022**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Muhammad Nur Ikhsyan

NPM : 180210052

Fakultas : Teknik dan Komputer

Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa “Skripsi” yang saya buat dengan judul:

PERANCANGAN *SMART AQUARIUM* BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, di dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 29 Juli 2022



Muhammad Nur Ikhsyan

180210052

**PERANCANGAN SMART AQUARIUM BERBASIS
*INTERNET OF THINGS (IOT)***

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**

Oleh:

Muhammad Nur Ikhsyan

180210052

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 29 Juli 2022



Nopriadi, S.Kom., M.Kom.

Pembimbing

ABSTRAK

Ikan hias telah menjadi komoditas perikanan yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan. Memelihara ikan hias merupakan salah satu hobi yang populer di negara maju dan mulai populer di banyak negara berkembang. Akuarium merupakan salah satu wadah untuk membudidayakan dan memelihara ikan hias, baik ikan air tawar maupun air laut. Ikan hias dapat hidup dan tumbuh dengan baik di akuarium memerlukan beberapa perawatan yang baik diantaranya yaitu pemberian pakan, oksigen, cahaya, dan kualitas air yang baik. Pemberian pakan tepat waktu dan monitoring kondisi air di akuarium bukanlah hal yang mudah. Pemilik ikan hias biasanya kurang memperhatikan kondisi air karena kesibukan. Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem monitoring kondisi air dan pemberian pakan otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang smart aquarium berbasis *internet of things* (iot) yang dapat monitoring pH, suhu dan kekeruhan air akuarium serta sistem pemberian pakan otomatis berbasis IoT. Rancang bangun smart aquarium menggunakan NodeMCU ESP8266, Sensor pH SEN0161, Sensor Suhu DSB18B20, Sensor Kekeruhan SEN0189. Perancangan pada penelitian ini meliputi perancangan perangkat keras (elektrik dan mekanik) dan perancangan perangkat lunak. Monitoring dan pengontrolan dari sistem ini dapat dilakukan menggunakan smartphone yang dihubungkan ke kontroler melalui auth dari aplikasi blynk. Pengujian pada alat menggunakan akuarium. Hasil penelitian menyimpulkan rancang bangun smart aquarium berbasis internet of things (iot) dapat bekerja dengan baik

Kata kunci: Air Akuarium; *Internet of Things*; Monitoring; Pakan; Smart Aquarium

ABSTRACT

Ornamental fish has become a fishery commodity that has great potential to be developed. Keeping ornamental fish is one of the popular hobbies in developed countries and is gaining popularity in many developing countries. The aquarium is one of the containers for cultivating and maintaining ornamental fish, both freshwater and seawater fish. Ornamental fish can live and grow well in an aquarium requiring some good care including feeding, oxygen, light, and good water quality. Timely feeding and monitoring of water conditions in the aquarium is not easy. Ornamental fish owners usually pay less attention to water conditions because they are busy. Therefore we need a water condition monitoring system and automatic feeding. This study aims to design an internet of things (iot)-based smart aquarium that can monitor pH, temperature and turbidity of aquarium water as well as an IoT-based automatic feeding system. Design a smart aquarium using NodeMCU ESP8266, pH Sensor SEN0161, Temperature Sensor DSB18B20, Turbidity Sensor SEN0189. The design in this research includes hardware design (electrical and mechanical) and software design. Monitoring and controlling of this system can be done using a smartphone that is connected to the controller via auth from the blynk application. Testing on the tool using an aquarium. The results of the study concluded that the design of a smart aquarium based on the internet of things (iot) can work well

Keywords: *Aquarium Water; Feed; Internet of Things; Monitoring; Smart Aquarium*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husada, S.Kom., M.Si selaku Rektor Universitas Putera Batam
2. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Komputer;
3. Bapak Andi Maslan, S.T., M.SI. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika;
4. Bapak Rahmat Fauzi, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing Akademik
5. Bapak Nopriadi, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing Skripsi
6. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam yang selama ini sudah memberikan ilmu dan pengetahuan serta bimbingan kepada penulis
7. Skripsi ini penulis persembahkan untuk orang tua penulis yaitu Bapak Saryadi dan Ibu Atik Budiati. terima kasih yang tak terhingga atas dukungannya selama ini kepada penulis dan juga bantuan baik secara material dan immaterial hingga terselesaikannya studi dan memperoleh gelar sarjana.
8. Farida Nurjanah, S.M. yang selalu memberikan support dan motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman-teman seperjuang yang telah bersedia membagi ilmunya dan sharing pendapat dalam rangka pembuatan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya, Amin.

Batam, 29 Juli 2022

Muhammad Nur Ikhsyan

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| HALAMAN SAMPUL | i |
| HALAMAN JUDUL | ii |
| SURAT PERNYATAAN | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iv |
| ABSTRAK | v |
| ABSTRACT | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR TABEL | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah..... | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.4 Rumusan Masalah..... | 4 |
| 1.5 Tujuan Penelitian..... | 4 |
| 1.6 Manfaat Penelitian..... | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 Teori Dasar..... | 6 |
| 2.2 Tools/Software/Aplikasi/System..... | 21 |
| 2.3 Penelitian Terdahulu..... | 24 |
| 2.4 Kerangka Pikir..... | 31 |
| BAB III METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT | 32 |
| 3.1 Metode Penelitian..... | 32 |
| 3.2 Perancangan Alat..... | 34 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 38 |
| 4.1 Hasil Perancangan Perangkat..... | 38 |
| 4.2 Hasil Perancangan Perangkat Lunak..... | 42 |
| 4.3. Hasil Pengujian..... | 43 |
| BAB V SIMPULAN DAN SARAN | 48 |
| 5.1 Simpulan..... | 48 |

5.2 Saran48

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

- Lampiran 1. Listing Program Sensor pH
- Lampiran 2. Listing Program Sensor Turbidity
- Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian
- Lampiran 4. Hasil Turnitin Skripsi
- Lampiran 4. Hasil Turnitin Jurnal
- Lampiran 5. Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2. 1. Akuarium Rumah | 7 |
| Gambar 2. 2. Akuarium Publik | 8 |
| Gambar 2. 3. Pencahayaan Akuarium | 9 |
| Gambar 2. 4. Termometer Akuarium | 9 |
| Gambar 2. 5. Heater-stats pada akurium..... | 10 |
| Gambar 2. 6. Komponen pompa akuarium..... | 11 |
| Gambar 2. 7. Penutup akuarium..... | 11 |
| Gambar 2. 8. Filter akuarium | 12 |
| Gambar 2. 9. NodeMCU ESP8266 | 16 |
| Gambar 2. 10. Sensor pH SEN0161..... | 17 |
| Gambar 2. 11. Sensor Suhu DSB18B20..... | 18 |
| Gambar 2. 12. Sensor Kekeruhan SEN0189..... | 18 |
| Gambar 2. 13. Relay | 20 |
| Gambar 2. 14. Arduino Mega 2560..... | 21 |
| Gambar 2. 15. Tampilan Blynk di Android | 23 |
| Gambar 2. 16. Kerangka Pikir Penelitian | 31 |
| Gambar 3. 1. Perancangan Mekanik Peralatan | 34 |
| Gambar 3. 2. Perancangan Elektrik Peralatan | 35 |
| Gambar 3. 3. Perancangan Perangkat Lunak Peralatan..... | 36 |
| Gambar 4. 1. Perancangan Elektrik Smart Aquarium Berbasis Internet Of Things (IoT) | 38 |
| Gambar 4. 2 Perancangan Mekanik Tampak Depan..... | 39 |
| Gambar 4. 3. Perancangan Mekanik Tmapk Atas..... | 40 |
| Gambar 4. 4. Perancangan Mekanik Tempak Samping | 40 |
| Gambar 4. 5. Perancangan Mekanik Tempak Belakang | 41 |
| Gambar 4. 6. Tampilan Sistem Smart Aquarium dengan Blynk | 42 |
| Gambar 4. 7. Serbuk pH yang digunakan untuk pengujian | 44 |
| Gambar 4. 8. Pengujian Turbiditi..... | 45 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 3 1. Jadwal Penelitian | 32 |
| Tabel 4. 1. Komponen Elektrik dan Fungsi | 38 |
| Tabel 4. 2. Bagian dan Fungsi Alat pada Perancangan Mekanik | 41 |
| Tabel 4. 3. Hasil Pengujian Sensor pH..... | 43 |
| Tabel 4. 4. Hasil pengujian sensor turbiditi..... | 44 |
| Tabel 4. 5. Hasil Pengujian Sensor Suhu | 45 |
| Tabel 4. 6. Hasil pengujian relay dan pompa | 46 |
| Tabel 4. 7. Hasil Pengujin Sistem | 46 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Komoditas perikanan telah mengubah ikan hias menjadi produk yang memiliki banyak potensi untuk dikembangkan. Istilah ikan hias mengacu pada spesies ikan yang menarik dan berwarna-warni yang dapat dipelihara sebagai hewan peliharaan di ruang terbatas dengan tujuan untuk menikmati keindahannya (Kumari et al., 2017). Ukuran, warna, bentuk, dan perilaku adalah semua hal yang dapat dilihat tentang ikan hias yang memiliki nilai estetika (Irawan et al., 2019). Salah satu hobi populer di negara maju adalah memelihara ikan hias, yang juga menjadi lebih populer di banyak negara maju (Sankaran and Selvarasu, 2012). Indonesia dikenal sebagai rumah bagi banyak spesies ikan hias eksotis. Dari 9.000 jenis ikan hias yang berbeda di dunia, 4.000 di antaranya hidup di laut dan air tawar di Indonesia (Diatin et al., 2014). Pada saat pandemi COVID-19 permintaan ikan hias semakin meningkat baik pemasaran dalam negeri ataupun untuk kebutuhan ekspor (Indriastuti & Prigunawan, 2021). Meningkatnya permintaan ikan hias membuat lebih banyak petani dan pedagang menjadikan ikan hias sebagai komoditas andalan, dan berpotensi meningkatkan perekonomian nasional (Cahyanto et al., 2019).

Akuarium adalah salah satu tempat di mana ikan hias air tawar dan air asin dapat dibudidayakan dan dipelihara (Sari, 2019). Proses budidaya ataupun pemeliharaan ikan hias harus memperhatikan beberapa faktor lingkungan agar dapat mendukung kehidupan ikan di dalam akuarium. Ikan yang dipelihara

sebagai hiasan dapat hidup dan tumbuh dengan baik di akuarium, tetapi mereka membutuhkan makanan yang baik, oksigen, cahaya, dan air bersih (Khoerniyah et al., 2021). Pemberian pakan dengan jadwal yang tepat sangat penting, karena ikan perlu makan makanan yang cukup agar tetap sehat dan ini berarti volume makanan yang sesuai harus diberikan di waktu yang tepat, namun pemberian pakan yang berlebihan juga dapat merusak kualitas air (Mohd et al., 2020), (Prangchumpol, 2018). Kualitas air di akuarium juga menjadi faktor penting dalam keberhasilan budidaya dan pemeliharaan ikan hias. Sifat fisik, kimia, dan biologis air semuanya memengaruhi seberapa baik itu. Warna, suhu, kekeruhan, dan total zat padat terlarut (TDS) semuanya adalah sifat fisik. pH dan salinitas adalah sifat kimia (Hutabarat, 2017). Ikan hias dapat hidup di berbagai lingkungan, yang sebagian besar sangat bergantung pada kondisi air sehingga perlu dimonitoring agar ikan hias tetap berada pada kondisi air yang optimal untuk kehidupannya.

Pemberian pakan tepat waktu dan monitoring kondisi air di akurium menjadi permasalahan yang dihadapi oleh penikmat ikan hias. Data yang telah dikumpulkan oleh penulis menunjukkan bahwa penikmat ikan hias yang memiliki akuarium di rumahnya sering lupa memberi pakan tepat waktu karena kesibukan. Selain itu, mereka juga kesulitan dalam memonitoring kondisi air di akurium karena tidak tersedianya fasilitas untuk melakukan monitoring. Keadaan ini membuat banyak ikan hias yang dipelihara mati. Permasalahan serupa juga dialami pedagang ikan hias. Para pedagang kesulitan dalam memonitoring kondisi air di akurium sehingga membuat ikan hias menjadi mati dan mereka mengalami kerugian.

Upaya untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh penikmat dan pedagang ikan hias dapat dilakukan dengan membuat suatu sistem yang memudahkan mereka untuk memonitoring kondisi air akuarium dan juga memudahkan dalam pemberian pakan tepat waktu. Karena itu, penulis ingin merancang sistem monitoring kondisi air akuarium dan pemberian pakan otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) yang bertujuan untuk melihat pengukuran parameter ideal tidaknya kondisi air pada akuarium serta mengendalikan pemberian pakan otomatis. Sistem tersebut juga bisa memberikan informasi data secara *real time* yang dapat dilihat kapanpun dan dimanapun melalui *handphone* pengguna.

1.2 Identifikasi Masalah

Permasalahan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Adanya kesulitan pemberian pakan tepat waktu
2. Adanya kesulitan memonitoring kualitas air di akurium

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Perancangan sistem monitoring kondisi air akuarium dan pemberian pakan otomatis berbasis *Internet of things* (IoT) ini dibuat dalam bentuk *prototype*.
2. Parameter kondisi air yang akan dimonitoring yaitu pH, suhu dan kekeruhan.
3. Perancangan sistem monitoring kondisi air akurium dan pemberian pakan otomatis berbasis *Internet of things* (IoT) dibuat dengan memakai NodeMCU, Sensor pH SEN0161, Sensor Suhu DSB18B20, Sensor Turbidity (kekeruhan)

Air SEN0189, Motor Servo, Relay, Pompa, Arduino Mega 2560, SketchUp dan Aplikasi Blynk.

1.4 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini, yang menjadi rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem monitoring kondisi air akurium berbasis IoT?
2. Bagaimana merancang sistem pemberian pakan otomatis berbasis IoT?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan berikut telah ditetapkan untuk penelitian ini:

1. Untuk Merancang sistem monitoring kondisi air akurium berbasis IoT.
2. Untuk Merancang sistem pemberian pakan otomatis berbasis IoT.

1.6 Manfaat Penelitian

1.6.1 Manfaat Teoritis

Diharapkan penelitian ini akan menjadi bahan informasi tentang pemanfaatan teknologi yang menggunakan sistem *Internet of Things* (IoT) dan menambah wawasan mengenai rancang bangun sistem monitoring kondisi air akuarium dan sistem pemberian pakan otomatis.

1.6.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Mahasiswa

Peneliti dapat menggunakan alat ini berdasarkan desain yang dibutuhkan, dan peneliti sudah mengetahui dan memahami cara kerja tentang rancangan Smart Aquarium berbasis *Internet of Things*.

2. Bagi Universitas

Universitas harus mempelajari sesuatu yang baru dari penelitian tertulis, dan pengguna yang ingin melakukan penelitian di masa depan dapat menggunakannya sebagai referensi.

3. Bagi Masyarakat

- a. Memudahkan penikmat dan pemelihara ikan hias dalam memonitor kondisi air akuarium dan memberikan pakan tepat waktu.
- b. Memudahkan pedagang ikan hias dalam memonitor kondisi air akuarium dan memberikan pakan tepat waktu.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Akuarium

Akuarium merupakan kolam buatan untuk memelihara kehidupan hewan dan tumbuhan air untuk keperluan hiasan, penelitian, dan pengembangbiakan. Ide memelihara ikan di akuarium kaca muncul setelah 300 SM ketika kaca ditemukan. Selama dinasti Ming (1368 - 1643), orang Cina dihibur dengan ikan mas yang disimpan di bejana tanah dan kaca (Benaim, 2020).

2.1.1.1 Jenis Akuarium

Akuarium berdasarkan jenis air, flora dan faunanya dibedakan menjadi 2 yaitu :
(Benaim, 2020)

a. Akurium Air Tawar

Akuarium air tawar adalah akuarium yang menampung ikan dan tanaman air tawar dunia. Air tawar mengandung sejumlah kecil garam dan gas dalam larutan. Air tawar dapat diklasifikasikan sebagai 'keras' atau 'lunak' menurut natrium dan kalsium yang dikandungnya dalam senyawa.

b. Akuarium Air Laut

Akuarium laut adalah akuarium yang menampung flora dan fauna laut secara harmonis. Air laut berbeda dari air tawar dengan kandungan garamnya.

Akuarium berdasarkan penempatannya dibagi menjadi 2 yaitu :

a. Akuarium Rumah

Akuarium rumah umumnya dibuat untuk memelihara ikan asli atau eksotis yang berukuran kecil untuk tujuan dekoratif. akuarium jenis ini juga dibuat untuk di kantor, hotel, toko, dan lain-lain. Akuarium yang dibuat di sekolah atau perguruan tinggi, tujuan utamanya adalah untuk studi atau penelitian. Akuarium rumah, seperti berikut.



Gambar 2. 1. Akuarium Rumah.

Sumber : (*Aquariums & Fish Tanks for Pet Fish _ PetSmart*, n.d., 2022)

b. Akuarium Publik

Akuarium publik dibuat di tempat-tempat pameran publik dan memiliki kelebihan yaitu memberikan ruang bagi banyak spesies yang lebih besar dan lebih eksotis. akuarium jenis ini menambah nilai estetika dan hiburan dari tempat-tempat tersebut (Benaim, 2020). Akuarium publik, seperti berikut.



Gambar 2. 2. Akuarium Publik

Sumber : (Benaim, 2020)

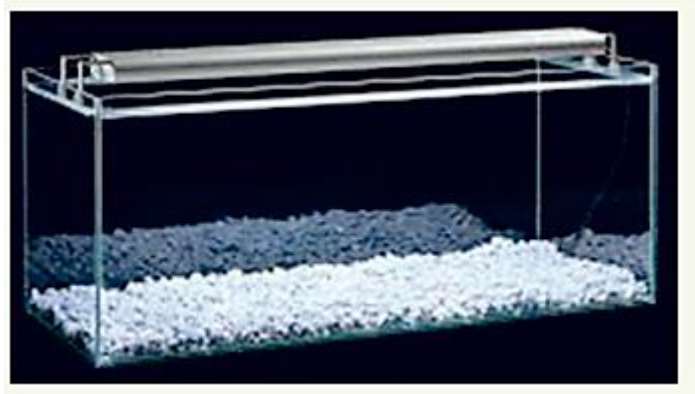
2.1.1.2 Aksesoris Utama Akuarium

a. Kompos

Kompos akuarium adalah kerikil (batu kecil dan kerikil atau campurannya dengan pasir) yang ditempatkan di bagian bawah tangki tempat tanaman dapat tumbuh

b. Pengaturan pencahayaan

Cahaya dapat bersumber dari Bola lampu sekitar 25w (240v) dipasang pada penutup akuarium. Bola lampu bisa 'bening' atau 'mutiara'. Tabung neon juga dapat digunakan sebagai pengganti bola lampu biasa. Contoh pencahayaan akuarium, seperti berikut.



Gambar 2. 3. Pencahayaan Aquarium

Sumber : (Benaim, 2020)

c. Termometer

Termometer air akuarium sangat penting terutama untuk ikan tropis. Ikan akuarium membutuhkan suhu optimal untuk mencegah kebutuhan oksigen biologis dan kerentanan terhadap penyakit. Termometer adalah *magnate* ke permukaan kaca di dalam akuarium dan dapat dibaca melalui kaca transparan atau Perspex. Termometer, pada akuarium seperti berikut.



Gambar 2. 4. Termometer Aquarium

Sumber : (Aquariums & Fish Tanks for Pet Fish _ PetSmart, 2022)

d. Heater-stats (Pemanas dengan termostat)

Di akuarium tropis suhu harus dijaga dalam kisaran 65 °F-85 °F (18-29 °C) tergantung pada spesiesnya. Alat pemanas membantu mengendalikan suhu akuarium dengan menaikkannya ke kisaran suhu yang diinginkan, diatur oleh termostatnya. Alat ini terendam sebagian atau seluruhnya terendam dalam akuarium Heater-stats pada akuriaum, seperti berikut.



Gambar 2. 5. Heater-stats pada akuriaum

Sumber : (Benaim, 2020)

e. Pompa

Pompa udara akuarium terdiri dari tabung dan sambungan udara, pengontrol, dan sumber daya. Pompa udara digunakan di akuarium untuk memaksa udara masuk ke tangki (aerasi). Udara didorong melalui selang ukuran kecil melalui batu berpori kecil (diffuser). Uap gelembung yang terbentuk mengaduk permukaan tangki-air yang memungkinkan pertukaran karbon dioksida dan oksigen yang lebih baik, melalui seluruh sistem. Komponen pompa akuarium, seperti berikut.



Gambar 2. 6. Komponen pompa akuarium

Sumber : (Set, n.d., 2022)

f. Penutup akuarium

Penutup akuarium digunakan untuk mencegah ikan melompat keluar, mencegah debu, mengurangi kehilangan panas dan penguapan, dan menahan bola lampu atau tabung; mungkin berbentuk lembaran kaca biasa, kayu lapis atau tudung logam. Penutup akuarium, seperti berikut.



Gambar 2. 7. Penutup akuarium

Sumber : (Benaim, 2020)

g. Filter

Filter kekuatan jet digunakan untuk menjaga kualitas air yang baik di akuarium. Alat ini menyaring air secara mekanis, kimiawi dan biologis. Jenis filter lain yang biasa digunakan oleh aquarist adalah: Filter kotak, filter spons/busanya, filter bawah kerikil dan filter aliran balik (Benaim, 2020). Filter yang digunakan pada akuarium, seperti berikut.



Gambar 2. 8. Filter akuarium

Sumber : (Benaim, 2020)

2.1.1.3 Isi Akuarium

a. Ikan Akuarium

Umumnya ikan akuarium berukuran kecil dan berwarna cerah dengan ciri khas makings, pita, bintik-bintik, dan lain-lain. Kebanyakan dari ikan akuarium kuat dan mampu berkembang dan berhasil bereproduksi di kurungan, sementara yang lain halus dan membutuhkan perhatian dan perawatan yang tepat. Ikan akuarium cantik, menarik dan menghibur secara alami. Berbagai macam ikan hias bisa dipelihara, beberapa di antaranya adalah air tawar dan yang lainnya adalah laut. Contoh ikan hias yang hidup di air tawar yang terkenal yaitu Super red Arwana (*Schleropages formosus*), Botia (*Chrombotia macraccanthus*), Ikan mas (*Carassius auratus*), Guppy (*Poecilia reticulate*), Ikan cupang (*Betta splendens*), Ikan mas koi (*Cyprinus carpio*),

Contoh ikan hias air laut yang terkenal yaitu iakn badut, Ikan Botana Blue Tank, Ikan Kupu – Kupu, Ikan Dotty Back, IkanYellow Tank, Ikan Watchman Goby, Ikan Blue Devil dan lain-lain (Benaim, 2020).

b. Tanaman Akuarium

Tanaman akuarium menambah ilmu keindahan dan ketersediaan oksigen di akuarium. Ada 3 jenis tanaman akuarium yaitu tanaman yang berakar seperti *Vallisneria spiralis* dan *Hydrilla* sp, Tanaman Submerged Floating seperti *Ceratophyllum* sp. dan *Myriophyllum* sp. Tanaman Free Floating seperti *Lemna* sp. dan *Pistia* sp.

c. Item Makanan

Contoh makanan di akuarium adalah Tubifex (Cacing Darah), Daphnia (kutu air), Cyclops, Chironomus sp., Larva nyamuk, Fitoplankton, Alga, Tumbuhan, dan lain-lain. Namun, sangat berguna untuk aquarist adalah makanan komersial kering siap saji seperti pelet (Benaim, 2020).

2.1.2 *Internet of Things* (IoT)

2.1.2.1 Pengertian dan Sejarah IoT

IoT menjadi istilah yang sering ditemukan di dunia teknologi dan akan populer di masa depan (Putra & Nopriadi, 2022). IoT adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan perangkat pintar di mana-mana yang dapat terhubung ke Internet (Ahmaed, 2015). *Internet of Things* (IoT) adalah semacam jaringan yang memungkinkan apa pun untuk terhubung ke Internet berdasarkan protokol dan perangkat keras penginderaan informasi yang ada untuk melakukan pertukaran informasi dan komunikasi untuk mencapai identifikasi, penempatan, pelacakan, pemantauan, dan administrasi yang cerdas (Patel et al., 2016). IoT, tidak jarang di dunia digital dan akan populer di masa depan dengan menghubungkan ke Internet

dan menghubungkan perangkat seperti: mikrokontroler dan sensor yang dapat dikendalikan oleh smartphone (Putra & Nopriadi, 2022).

Ashton, salah satu pendiri Auto-ID Center di Massachusetts Institute of Technology (MIT), mengemukakan istilah “*Internet of Things*” pada tahun 1999, ketika mempresentasikan ide menggunakan tag identifikasi frekuensi radio (RFID) dalam rantai pasokan untuk menghubungkan fisik objek dengan internet (Korte et al., 2021).

2.1.2.2 Teknologi Penting IoT

Lima teknologi IoT yang digunakan secara luas untuk penyebaran produk dan layanan berbasis IoT yaitu (Lee & Lee, 2015).

a. *Radio Frequency Identification* (RFID)

(RFID) memungkinkan *automatic identification* serta pengambilan data menggunakan gelombang radio, tag, dan reader. Tag dapat menyimpan lebih banyak data daripada barcode tradisional. Tag tersebut berisi data berupa Electronic Product Code (EPC), sistem identifikasi barang berbasis RFID global yang dikembangkan oleh Auto-ID Center

b. *Wireless Sensor Networks* (WSN)

(WSN) terdiri dari perangkat yang dilengkapi sensor otonom yang terdistribusi secara spasial untuk memantau kondisi fisik atau lingkungan dan dapat bekerja sama dengan sistem RFID untuk melacak status sesuatu dengan lebih baik seperti lokasi, suhu, dan pergerakannya

c. **Middleware**

Middleware adalah lapisan perangkat lunak yang diletakkan di antara dua bagian perangkat lunak lainnya untuk membuat komunikasi dan input / output lebih mudah.

d. *Cloud computing*

Cloud computing adalah model untuk akses sesuai permintaan ke kumpulan sumber daya bersama yang dapat dikonfigurasi dalam berbagai cara (seperti komputer, jaringan, server, penyimpanan, aplikasi, layanan, dan perangkat lunak) yang dapat diberikan sebagai Infrastruktur sebagai Layanan (IaaS) atau Perangkat Lunak sebagai Layanan (SaaS).

e. *IoT application software*

Internet of Things memudahkan untuk membuat berbagai macam aplikasi yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna individu dan industri tertentu. Aplikasi IoT memungkinkan perangkat dan orang untuk berinteraksi satu sama lain dan dengan perangkat lain dengan cara yang andal dan kuat. Aplikasi IoT pada perangkat perlu memastikan bahwa data dan pesan telah diterima dan ditindaklanjuti dengan benar dan pada waktu yang tepat.

2.1.2.3 Arsitektur IoT

Arsitektur IOT terdiri dari berbagai lapisan teknologi yang mendukung IOT. Ini berfungsi untuk menggambarkan bagaimana berbagai teknologi berhubungan satu sama lain dan untuk mengkomunikasikan skalabilitas, modularitas dan konfigurasi penyebaran IOT dalam skenario yang berbeda. Ada 4

layer pada arsitektur IoT yaitu *smart device / sensor layer, Gateways and Networks, Management Service Layer* dan *Application Layer* (Patel et al., 2016).

2.1.2.4 Aplikasi IoT

IoT diaplikasikan di banyak bidang seperti kesehatan, Logistik dan manajemen rantai pasokan, *Smart Environments, Social Internet of Things, Smart cities, Smart Agriculture and Water Management, Smart Living*, transportasi, peringatan bencana alam (Tahir et al., 2016), (Hussein, 2019), (Vongsingthong & Smachat, 2014).

2.1.3 NodeMCU

NodeMCU merupakan platform open source yang desain perangkat kerasnya dapat diedit/dimodifikasi/dibangun. NodeMCU adalah perangkat seperti Arduino dan disebut juga chip Wi-Fi ESP8266. Komponen utamanya adalah ESP8266 dan memiliki pin yang dapat diprogram. NodeMCU memainkan peran sensor nirkabel, terhubung ke jaringan Wi-Fi yang tersedia (Parihar, Sing, 2019) (Ouldzira et al., 2019). NodeMCU ESP8266 yang dipakai pada penelitian ini terlihat pada gambar 2.1.

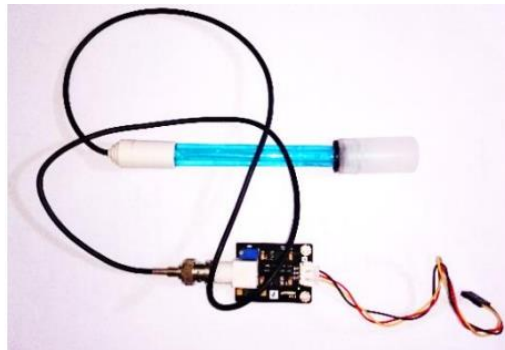


Gambar 2. 9. NodeMCU ESP8266

Sumber : (Mazalan, 2020)

2.1.4 Sensor pH SEN0161

pH atau keasaman adalah ukuran seberapa asam atau basa suatu zat, larutan, atau benda (Pratami et al., 2020). Nilai pH akan mempengaruhi pertumbuhan ikan. Penelitian ini menggunakan sensor pH SEN0161 seperti berikut.



Gambar 2. 10. Sensor pH SEN0161

Sumber : (Nasution et al., 2020)

Sensor pH SEN0161 adalah sensor yang digunakan untuk mengetahui seberapa asam suatu larutan. Dari 0 hingga 14, sensor ini dapat mengukur pH (Nugraheni, 2017). Cara kerja sensor ini adalah bahwa semakin banyak elektron yang ada dalam sampel, semakin banyak asam yang berharga, dan sebaliknya. Ini karena batang pH meter diisi dengan larutan elektrolit yang lemah. Dalam analisis kimia kuantitatif, pH meter banyak digunakan (Yakin et al., 2021).

2.1.5 Sensor Suhu DSB18B20

Suhu air merupakan variabel kunci kualitas air karena mempengaruhi semua variabel kualitas air lainnya. Suhu air juga mempengaruhi aktivitas, perilaku,

makan, pertumbuhan, dan reproduksi ikan (Bokingito dan Llantos, 2017). Penelitian ini menggunakan sensor suhu dsb18b20 seperti berikut ini.



Gambar 2. 11. Sensor Suhu DSB18B20

Sumber : (Velleman, 2018)

Sensor suhu DS18B20 adalah Sensor suhu tahan air, sehingga dapat digunakan untuk mengukur suhu di tempat-tempat yang basah. Sensor suhu DS18B20 mengirimkan data digital sebagai outputnya (Nugraheni, 2017).

2.1.6 Sensor *Turbidity* (kekeruhan) Air SEN0189

Turbidity atau kekeruhan merupakan indikator yang sering digunakan untuk mengetahui jumlah sedimen tersuspensi dalam air, terutama partikel tanah (Patil et al., 2015). Penelitian ini menggunakan SEN0189 seperti yang terlihat seperti berikut ini.



Gambar 2. 12. Sensor Kekeruhan SEN0189

Sumber : (DFRobot, 2018)

Sensor kekeruhan air SEN0189 merupakan sensor yang bekerja dengan cara mengukur banyaknya cahaya dari LED infra merah ke phototransistor yang akan menghasilkan tegangan keluaran pada sensor tersebut (Hakim et al., 2019).

2.1.7 Motor Servo

Motor servo adalah perangkat *actuator* (Motor) yang memiliki sistem kontrol loop tertutup (servo) dalam set-up untuk menentukan posisi sudut poros sebagai output. Selain itu, motor servo dilengkapi dengan roda gigi poros motor DC yang berfungsi agar melambatkan putaran poros serta meningkatkan torsi motor servo (Sukarjadi et al., 2017). Motor servo juga dikenal sebagai control motor yang memiliki kemampuan torsi yang tinggi. Motor servo digunakan dalam berbagai aplikasi untuk kecepatan presisi dan kontrol posisi presisi pada torsi tinggi. Motor DC, sirkuit roda gigi, sirkuit kontrol, dan potensiometer adalah bagian yang membentuk motor servo. Rangkaian roda gigi yang terpasang pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan membuat motor servo memiliki torsi yang lebih besar. (Nugroho & Prastyo, 2019).

2.1.8 Relay

Relay adalah terminal listrik yang bertindak seperti sakelar dan dihidupkan dan dimatikan secara mekanis dengan bantuan listrik (Rahmawati & Nopriadi, 2021). Relay dapat memutus aliran listrik ke peralatan listrik lain atau menghubungkannya. Rangkaian driver ini dibuat untuk bekerja dengan program mikrokontroler, yang mengirimkan sinyal untuk mengontrol driver. Jika sinyal ini tinggi (5 volt), lampu yang dikendalikan akan terhubung ke saluran AC. Jika

sinyal rendah (0 volt), lampu yang dikendalikan akan terputus dari saluran AC. (Fransyah et al, 2021). Arduino yang dipakai pada studi ini seperti berikut.



Gambar 2. 13. Relay

Sumber : (Fransyah et al, 2021)

2.1.9 Pompa

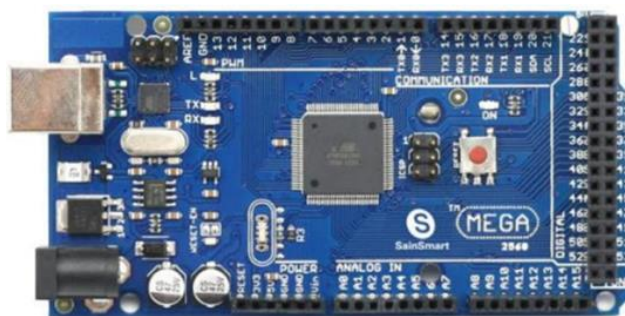
Pompa adalah perangkat mekanis yang menggerakkan cairan (gas atau cairan) atau terkadang bubuk. Berdasarkan bagaimana mereka memindahkan cairan, pompa dapat dimasukkan ke dalam salah satu dari tiga kelompok utama: angkat langsung, perpindahan, dan pompa gravitasi. Pompa memindahkan cairan menggunakan sejumlah mekanisme berbeda, yang biasanya bolak-balik atau berputar.

Mekanisme ini menggunakan energi untuk memindahkan fluida dan melakukan pekerjaan mekanis. Pompa dapat dijalankan dengan tangan, oleh listrik, oleh mesin, atau oleh angin. Mereka datang dalam berbagai ukuran, dari pompa mikroskopis yang digunakan dalam aplikasi medis hingga pompa industri besar (Girish et al., 2016).

2.2 Tools/Software/Aplikasi/System

2.2.1 Arduino Mega 2560

Arduino adalah *platform open source* untuk komputasi fisik. Arduino Mega 2560 terdiri dari mikrokontroler ATmega 2560 yang memiliki 70 pin termasuk digital dan analog. Dari 54 pin digital, 14 pin juga dapat mendukung output PWM . Arduino Ini dioperasikan pada kecepatan/frekuensi clock 16MHz. Papan Mega dapat diaktifkan dengan tiga cara: dengan menghubungkan Personal Computer atau Desktop langsung dengan kabel USB, melalui pin Vin papan, atau melalui adaptor AC-DC (Sunehra & Siddireddygari, 2020). Pin SDA dan SCL telah ditambahkan berdekatan dengan AREF pada mikrokontroler Mega 2560 R3. Juga, dua pin baru telah ditambahkan di dekat pin RESET. Salah satunya adalah IOREF, yang memungkinkan pelindung menyesuaikan dengan tegangan yang sedang diterapkan ke papan (Ashwini et al., 2016). Arduino mega 2560 yang digunakan pada studi ini sebagai berikut.



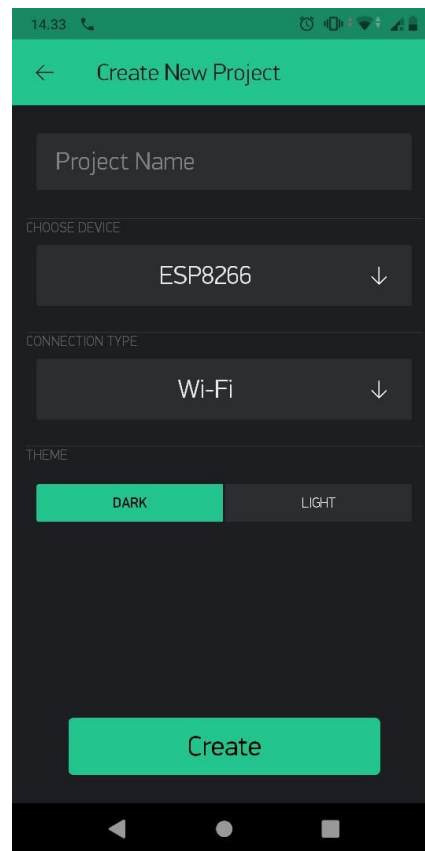
Gambar 2. 14. Arduino Mega 2560

Sumber : (Sunehra & Siddireddygari, 2020)

Program Arduino dibuat dengan bantuan perangkat lunak yang disebut Arduino IDE (*Integrated Development Environment*). Arduino bukan hanya alat pengembangan; itu juga merupakan satu set perangkat keras, bahasa pemrograman, dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. Pemrograman dilakukan dengan perangkat lunak IDE, dan program diletakkan pada mikrokontroler sehingga sirkuit elektronik dapat membaca input, memprosesnya, dan kemudian memberikan output yang diinginkan (Fransyah et al, 2021).

2.2.2 Aplikasi Blynk

Blynk adalah platform IoT yang memungkinkan Anda mengontrol Arduino, Raspberry Pi, dan NodeMCU melalui Internet dengan ponsel iOS atau Android Anda. Internet of Things adalah tempat Blynk dibuat. Itu dapat mengontrol perangkat keras dari kejauhan, menampilkan data dari sensor, menyimpan data, memvisualisasikannya, dan melakukan banyak hal keren lainnya. Ketika pengguna menekan tombol di aplikasi Blynk, data bergerak ke Blynk Cloud, di mana ia secara ajaib menemukan jalannya ke perangkat keras yang telah disiapkan (Media's et al., 2019). Tampilan Blynk di android seperti berikut.



Gambar 2. 15. Tampilan Blynk di Android

Sumber : (Dokumentasi Penulis, 2022)

2.2.3 Sketchup

SketchUp adalah salah satu perangkat lunak pemetaan 3D yang sangat baik sebagai sumber terbuka (Ashok Saymote, 2016). Google SketchUp merupakan program perangkat lunak dinamis yang mengizinkan *user* agar membuat, *editing*, serta berbagi struktur atau konstruksi tiga dimensi dengan cepat. Perangkat lunak ini dikembangkan untuk menggambar model tiga dimensi dalam domain arsitektur dan rekayasa oleh *Last Software Company* pada tahun 2000 (Erkoc et al., 2013). Google SketchUp adalah alat desain yang berorientasi pada proses, yang dapat

mengekspresikan proses kreatif desainer secara memadai dan sepenuhnya memenuhi kebutuhan untuk berkomunikasi dengan pelanggan (Huang et al., 2018).

2.3 Penelitian Terdahulu

Berbagai rancangan untuk memonitoring kondisi air di akurium dan pemberian pakan otomatis sudah dilakukan, di antaranya yaitu sebagai berikut :

1. (Santoso & Arfianto, 2014) dengan judul penelitian “Sistem Pengganti Air Berdasarkan Kekeruhan Dan Pemberi Pakan Ikan Pada Akuarium Air Tawar Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 16” :

- Orang yang suka memelihara ikan hias perlu memiliki sistem deteksi kekeruhan dan memberi makan ikan di akuarium air tawar mereka. Dalam akuarium air tawar, alat pendeteksi kekeruhan otomatis dan deteksi umpan ikan ini terdiri dari serangkaian sensor yang mendeteksi kekeruhan, mikrokontroler ATmega16 yang mengontrol sirkuit sensor, dan sirkuit driver motor DC yang membuka dan menutup kotak makanan. Berdasarkan sistem, pompa air mengubah air berdasarkan seberapa terang cahaya yang dilihat LDR. Sistem pemberian makan makanan ikan yang bekerja berdasarkan waktu yang diberikan pemiliknya. Setelah menguji sistem, ditemukan bahwa sistem penjadwalan pakan ikan bekerja dengan sempurna, sistem penggantian air bekerja sesuai dengan tingkat pengaturan kekeruhan, dan ketinggian air tinggi-rendah bekerja dengan baik.

2. (Risal, 2017) dengan judul penelitian “ Membuat Rancang Bangun Sistem Kontrol Sirkulasi Air Dan Pemberian Pakan Pada Akuarium Ikan Hias” :

- Melihat ikan cantik di akuarium dapat membuat Anda merasa tenang, santai, dan bahagia setelah hari yang sibuk. Tetapi mudah bagi ikan hias yang disimpan di akuarium atau kolam untuk mati karena kesalahan dalam perawatan mereka. Jadi, sangat penting untuk membuat sistem kontrol yang mengatur sirkulasi air dan pemberian makanan secara teratur sehingga ikan hias di akuarium dapat hidup sehat dan normal tanpa kita harus merawatnya secara langsung. Sistem ini diatur sehingga secara otomatis mengalirkan air dan memasukkannya kembali ke akuarium pada waktu yang Anda inginkan. Itu juga bisa memberi makan ikan pada waktu yang Anda inginkan. Sistem kontrol dibuat dengan Arduino Uno sebagai prosesor, sensor level dan jam real time clock (RTC) sebagai input, dan relay, pompa akuarium, dan solenoida sebagai output. Sistem bekerja berdasarkan waktu yang ditetapkan pada rtc. Kemudian menggunakan informasi dari sensor level untuk menyalakan pompa air untuk mengedarkan air di akuarium. Akhirnya, ia memberi makan ikan berdasarkan waktu yang ditetapkan pada rtc. Sistem kontrol ini menggunakan model kontrol loop terbuka, yang berarti bahwa instruksi hanya berjalan dalam satu arah. Instruksi berasal dari input, yang dalam hal ini adalah RTC dan sensor level, diproses oleh Arduino, dan kemudian dikirim ke output, yang merupakan relai yang menyalakan pompa air dan solenoida. Sistem hanya berjalan sekali sehari, dan sisa waktu dimatikan untuk menghemat daya. Rata-rata, dibutuhkan 24 menit dan 25 detik agar sistem dapat berjalan sendiri.

3. (Barus et al., 2018) dengan judul penelitian “Otomatisasi Sistem Kontrol Ph Dan Informasi Suhu Pada Akuarium Menggunakan Arduino Uno Dan Raspberry Pi 3” “

- Sebuah sistem telah dibuat untuk mengontrol tingkat pH dan informasi suhu dengan bantuan otomatisasi. Sensor pH E-201-C digunakan untuk mengukur tingkat pH, dan sensor DS18B20 digunakan untuk mengukur suhu. pH dikendalikan dengan menambahkan cairan yang membuat pH naik atau turun. Ini dilakukan dengan katup solenoida. Tujuan membuat sistem ini adalah untuk dapat mengontrol tingkat pH air di akuarium dan mengetahui seberapa panas atau dingin air itu. Nilai pH dan suhu standar untuk setiap jenis ikan telah dimasukkan ke dalam sistem ini. Sistem ini secara otomatis akan mengubah lingkungan tempat ikan hias hidup sehingga memenuhi kebutuhannya. Sistem kontrol pH dapat bekerja jika pengukuran pH menunjukkan bahwa pH tinggi atau rendah. Ketika ini terjadi, air mengalir ke tabung penyesuaian pH untuk mengontrol pH. Jika nilai pengukuran pH mengatakan bahwa pH tinggi, cairan kontrol pH akan mengalir. Jika nilai pengukuran pH mengatakan bahwa pH rendah, cairan kontrol pH akan mengalir. Sistem ini telah teruji untuk memastikan dapat memelihara ikan hias di lingkungan dengan pH 7,48 hingga 7,8 dan suhu 28,87 hingga 29.55⁰C.

4. (Putra, 2020) dengan judul penelitian “Rancang Bangun Alat Monitoring Dan Penanganan Kualitas Ait Pada Akuarium Ikan Hias Berbasis *Internet Of Things* (IOT)”

- Salah satu ikan dengan harga jual yang tinggi adalah ikan hiasnya. Harga jual ikan hias didasarkan pada bentuk dan kualitas warnanya. Tingkat kualitas air merupakan salah satu hal yang mempengaruhi warna ikan hias. Banyak orang memelihara ikan hias di akuarium terbuka, yang menyebabkan banyak masalah bagi mereka yang merawatnya. Jadi, coba gunakan Internet of Things (IoT) sebagai alternatif untuk memantau keadaan air karena menampilkan data secara real time ketika terhubung ke internet. Ini menggunakan sensor pH meter untuk mengukur tingkat pH, sensor suhu DS18B20 untuk mengukur suhu air, dan sensor TDS untuk mengukur rasa asin air. Ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 untuk mendapatkan informasi yang dikirim kembali oleh sensor. NodeMCU akan mendapatkan data dari sensor dan mengirimkannya ke server melalui IoT. Server kemudian akan secara otomatis mengirim data ke pengguna melalui telegram. Telegram juga dapat mengakses data sensor dengan mengirimkan pesan teks tertentu yang telah dimasukkan ke dalam program. Ketika kondisi air tidak normal dan data kurang atau lebih dari data air normal yang dimasukkan, akan muncul notifikasi otomatis dan akan dilakukan penanganan otomatis untuk merancang alat monitoring dan handling kualitas air pada akuarium ikan hias berbasis internet of things (IoT) dengan pH, suhu, dan parameter TDS.
5. (Kusumaraga et al., 2021) dengan judul penelitian “*Aquarium Water Quality Monitoring Based On Internet Of Things*” :

- Ikan guppy adalah salah satu jenis ikan yang sering disimpan di akuarium sebagai hiasan. Agar ikan guppy hidup dan tumbuh di akuarium, suhu, pH, dan kekeruhan air semuanya penting. Dalam akuarium, suhu air harus antara 23 dan 27°C, tingkat pH harus antara 6,5 dan 7,5, dan tingkat kekeruhan harus antara 0 dan 25 NTU. Untuk menjaga air akuarium dalam kondisi yang baik, diperlukan penelitian agar kondisi air tetap sama. Percobaan dilakukan untuk penelitian menggunakan platform NodeMCU sebagai mikrokontroler, sensor suhu (DS18B20) untuk mengukur suhu air, sensor pH (4502C) untuk mengukur keasaman air, dan sensor TDS untuk mengukur seberapa keruh air. Tes dilakukan dengan memeriksa air di akuarium dengan semua sensor secara bersamaan untuk mengetahui bagaimana air secara real time. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini dapat menjaga suhu air antara 23 dan 27°C, pH-nya antara 6,5 dan 7,5, dan kekeruhannya antara 0 dan 25 NTU. Jadi, alat ini dapat menyimpan air di akuarium pada tingkat yang tepat untuk ikan guppy.
6. (Khairunisa et al., 2021) dengan judul penelitian “*Smart Aquarium Design Using Raspberry Pi And Android Based*” :
- Dirancanglah sebuah perangkat smart aquarium untuk memberi makan ikan budidaya secara otomatis yaitu Perancangan Smart Aquarium Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Android, yang dirancang untuk memberikan kemudahan dalam proses pemeliharaan ikan di dalam akuarium. Akuarium ini dapat melakukan beberapa tindakan seperti

memberi makan ikan secara otomatis dapat dilakukan menggunakan Android melalui jaringan internet dan mengontrol lampu hias akuarium. Untuk menggerakkan katup feeding ikan menggunakan motor servo untuk menggerakkan katup feeding ikan dan juga menggunakan relay sebagai lampu hias on/off aquarium. Mesin pakan ikan dapat memberi makan ikan secara terjadwal jika pengguna lupa memberi makan ikan. Akuarium pintar juga dilengkapi dengan filter air sehingga air akuarium tidak perlu ganti air

7. (Praditya et al., 2021) dengan judul penelitian “*Water Quality Monitoring System in Aquaculture Environment based on Internet of Things*” :

- Ikan koi adalah ikan hias populer yang dijual di seluruh negeri. Orang-orang menyukai ikan koi karena mereka memiliki bentuk, corak, dan warna yang indah. Suhu dan jumlah tenaga hidrogen adalah dua hal yang mempengaruhi bagaimana ikan koi tumbuh (pH). Ketika suhu dan tingkat pH tidak stabil, ikan koi menjadi stres. Kondisi air yang tidak ideal menjadi salah satu hal yang dapat menyebabkan kondisi ini. Ketika kondisi air baik, yang terbaik adalah merawat ikan koi. Dengan mikrokontroler NodeMcu berbasis Internet of Things (IoT), tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat sistem aplikasi yang dapat memeriksa kualitas air di lingkungan ikan koi. Ada lima sensor: suhu air, pH air, oksigen terlarut (DO), padatan terlarut total (TDS), dan kekeruhan. Sensor mendapatkan data kondisi farm dari NodeMcu, yang kemudian disimpan di server Firebase dan diproses di sana. Peringatan

waktu nyata tentang kualitas air akan dikirim. Kemudian, pengguna dapat menggunakan visualisasi perangkat Android dan logika *fuzzy* untuk melacak data sensor dan mengontrol aktuator.

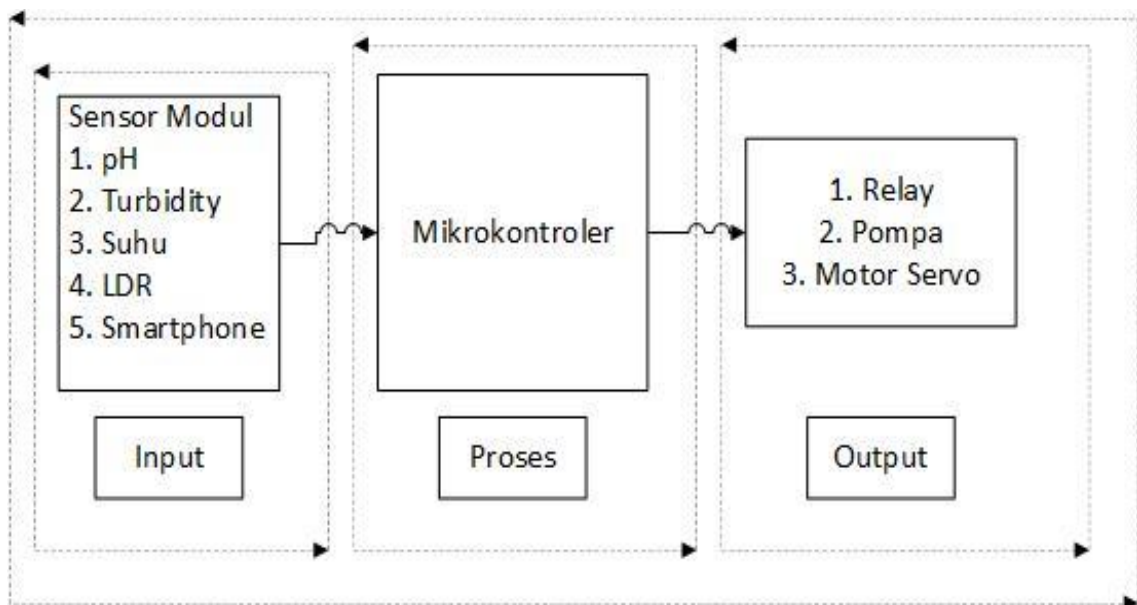
8. (Sung et al., 2022) dengan judul penelitian “*Aquarium Monitoring System Based on Internet of Things*” :

- Dengan kekayaan sumber daya sosial yang terus meningkat, jumlah perangkat yang menggunakan Internet of Things juga meningkat. Saat ini, banyak orang memelihara hewan peliharaan seperti ikan di rumah mereka, dan mereka perlu dirawat dengan hati-hati. Secara khusus, sangat diperlukan agar membangun lingkungan aman serta nyaman bagi mereka dan supaya menjaga lingkungan ini terus menerus. Lingkungan yang buruk dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan dan bahkan dapat menyebabkan kematiannya. Penelitian ini menggunakan modul LinkIt 7697 dan editor BlocklyDuino untuk menghasilkan sistem kontrol akuarium pintar. Tujuan dari sistem ini adalah untuk memantau suhu, intensitas cahaya, dan ketinggian air di akuarium, serta memberikan peringatan akan adanya penyusup; oleh karena itu, modul penginderaan suhu, cahaya, ultrasonik, dan inframerah digunakan. Sistem telah menetapkan ambang batas lingkungan akuarium, dan memproses sinyal yang diperoleh sensor untuk mengontrol dan mengoptimalkan output ke beban menggunakan perhitungan fusi data sehingga akuarium memiliki lingkungan yang paling nyaman bagi ikan. Pengumpan otomatis juga disertakan dalam sistem, dan ini menggunakan motor servo. Data dari

sistem diunggah ke komputer back-end melalui sistem Wi-Fi built-in dari modul LinkIt 7697. Platform Cloud Sandbox digunakan untuk menampilkan hasil secara real time, mencapai tujuan pemantauan jaringan jarak jauh

2.4 Kerangka Pikir

Kerangka pikir pada penelitian ini berupa *input*, proses dan *output*. *Input* berupa sensor – sensor dan *smartphone*, proses berupa mikrokontroler dan *output* berupa aktuator – aktuator. Kerangka pikir penelitian tersaji pada gambar 2.8.



Gambar 2. 16. Kerangka Pikir Penelitian

Sumber : (Dokumentasi Penulis, 2022)

BAB III
METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang bertujuan untuk membuat rancang bangun sistem monitoring kondisi air akuarium dan pemberian pakan otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT).

3.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada rentang waktu Maret – Agustus 2022 di Universitas Putera Batam. Rincian waktu penelitian tersaji pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 3 1. Jadwal Penelitian

| Kegiatan | Waktu Kegiatan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|----------------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|
| | Maret | | | | April | | | | Mei | | | | Juni | | | | Juli | | | | Agustus | | | |
| | Minggu ke | | | | Minggu ke | | | | Minggu ke | | | | Minggu ke | | | | Minggu ke | | | | Minggu ke | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Pengajuan Judul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Penyusunan Bab I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Penyusunan Bab II | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Penyusunan Bab III | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Penyusunan Bab IV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Penyusunan Bab V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Revisi Bab I-V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pengumpulan Skripsi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3.1.2 Tahap Penelitian atau Langkah Penelitian

Tahap dan langkah penelitian yaitu sebagai berikut :

1) Studi Pendahuluan

Pada tahap akan dilakukan studi literatur dan penyusunan proposal penelitian

2) Pengembangan Desain Model

Pada tahap ini akan dilakukan Perancangan sistem dan desain, Penentuan Komponen dan bahan serta Pembuatan Alat

3) Penerapan Uji Coba

Pada tahap ini akan dilakukan uji coba *prototype* sistem yang sudah dibuat pada akurium

3.1.3 Peralatan Yang digunakan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini di antaranya yaitu sebagai berikut :

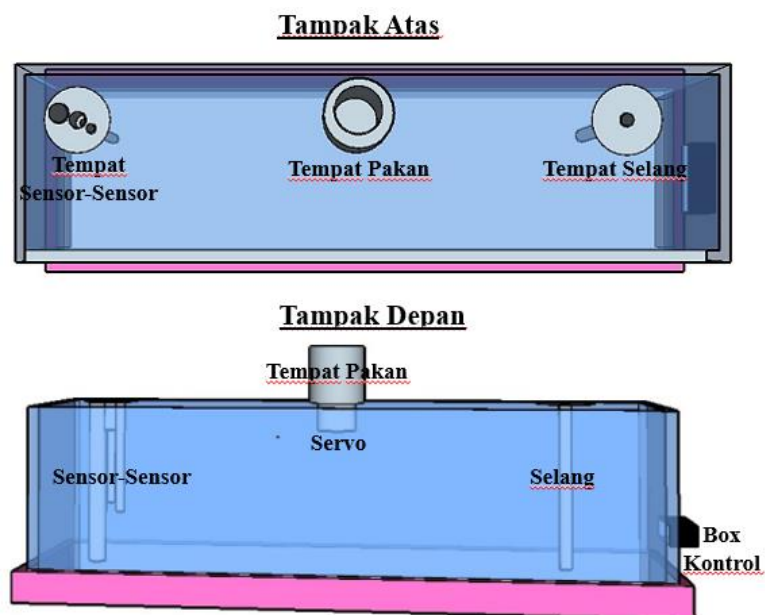
- 1) Nodemcu
- 2) Sensor ph
- 3) Sensor Turbidity
- 4) Sensor Suhu
- 5) Heater
- 6) Motor Servo
- 7) Relay
- 8) Pompa
- 9) Akrilik

- 10) Selang
- 11) Toolkit Obeng
- 12) Kabel Jumper
- 13) Adaptor
- 14) Software Arduiono IDE
- 15) Aplikasi Blynk
- 16) Akuarium

3.2 Perancangan Alat

3.2.1 Perancangan Mekanik

Perancangan awal mekanik peralatan ini dapat di lihat pada gambar 3.1.



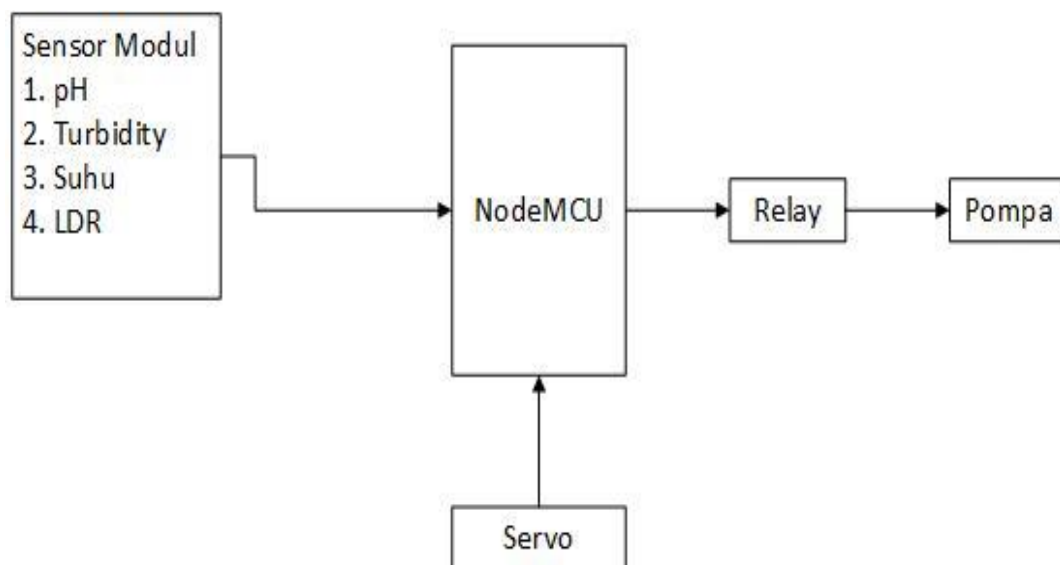
Gambar 3. 1. Perancangan Mekanik Peralatan

Sumber : (Dokumentasi Penulis, 2022)

Pada bagian bawah akuarium dibuat tidak rata agar mempermudah proses pengurasan air. Terdapat 2 buah sensor yang akan diletakkan pada bagian terendah pada akuarium yaitu Sensor pH dan turbidity. Sedangkan sensor suhu akan diletakkan di tengah akuarium. Perancangan untuk wadah pakan akan dibuat berbentuk persegi panjang dan terdapat lubang pada salah satu sisi bagian bawah. Bagian lubang terdapat motor servo yang berfungsi untuk mengeluarkan pakan ikan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Bagian bawah wadah diletakkan sensor LDR untuk mendeteksi ketersediaan pakan. Wadah pakan ini berada pada bagian atas akuarium. Untuk menjaga kestabilan suhu akuarium, dipasang heater.

3.2.2 Perancangan Elektrik

Perancangan elektrik peralatan tersaji pada gambar 3.2.



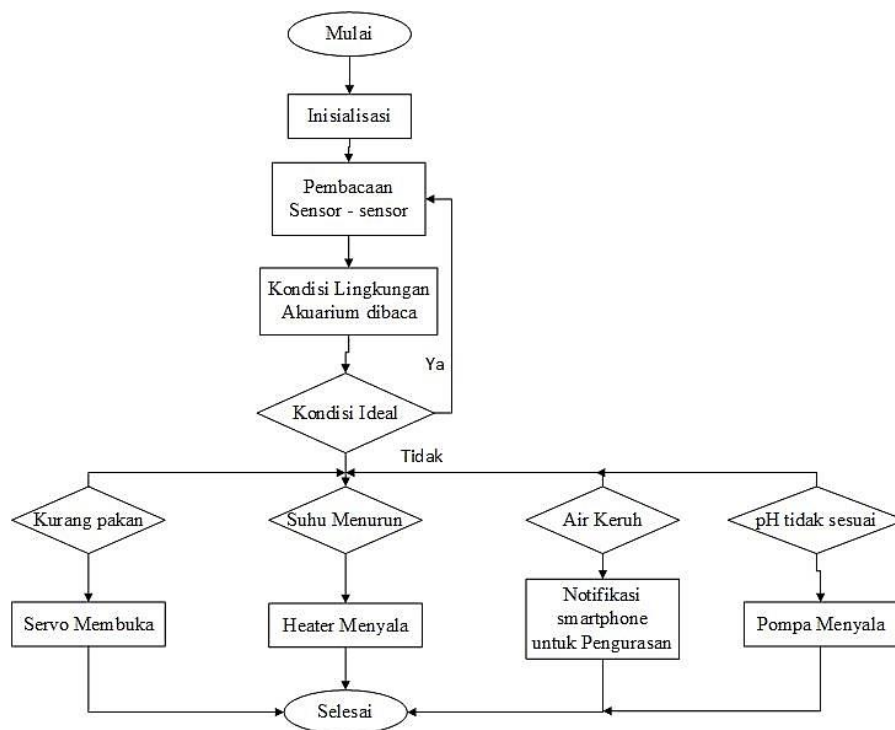
Gambar 3. 2. Perancangan Elektrik Peralatan

Sumber : (Dokumentasi Penulis, 2022)

Input pada perlatan ini berasal dari sensor – sensor. Apabila sensor membaca obyek maka data tersebut dikirim ke mikrokontroler untuk diolah. Setelah selesai diolah, mikrokontroler akan memberikan perintah kepada aktuator untuk on/off. Sensor yang digunakan adalah sensor turbidty, pH, suhu dan LDR. Sensor turbidity digunakan untuk mengecek kekeruhan air. Sensor pH digunakan untuk mengecek pH air. Sensor suhu digunakan untuk mengecek suhu air. Sensor ldr digunakan untuk mengecek ketersediaan pakan. Adapun aktuator yang digunakan pada pembuatan alat ini adalah relay, pompa dan servo.

3.2.3 Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Perancangan perangkat lunak dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3. 3. Perancangan Perangkat Lunak Peralatan

Sumber : (Dokumentasi Penulis, 2022)

Proses dimulai dengan inisialisasi. Sensor – sensor membaca data dan mengirimkan data ke mikrokontroler. Jika Kondisi lingkungan akuarium ideal maka aktuator berada pada kondisi off. Jika kondisi lingkungan akuarium tidak ideal, maka aktuator akan berada pada kondisi on sesuai dengan kondisi tidak idealnya. Jika waktu makan, maka motor servo akan membuka dalam rentang waktu tertentu. Apabila suhu menurun, maka heater akan menyala. Jika pH tidak sesuai, maka pompa akan menyala untuk menambahkan larutan agar pH sesuai dengan kondisi ideal. Jika air keruh atau pakan habis, akan ada notifikasi ke smarhpone pemilik akuarium untuk kemudian mengambil keputusan akan ada pengurusan atau penambahan pakan.