

## DESAIN PERANCANGAN AKUARIUM BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Dody Hidayat<sup>1</sup>, Ramli<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Manajemen Informatika, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan  
Medan

e-mail: <sup>1</sup>hidayatdody91@gmail.com, <sup>2</sup>ramli.brt@gmail.com

### ABSTRAK

Akuarium merupakan sebuah wadah *vivarium* yang salah satu sisinya biasa berbentuk transparan dimana hewan maupun tanaman air disimpan. Akuarium terbuat dari kaca atau kekuatan plastik akrilik berbentuk kubus. Pada Akuarium ikan merupakan hewan yang banyak dipelihara orang tak hanya sebagai hewan peliharaan ikan juga bisa sebagai mata pencaharian. Agar Ikan hidup dengan sehat dan cepat pertumbuhannya, maka kondisi air harus tetap terjaga dengan perawatan yang baik. Faktor yang paling penting dalam pemeliharaan ikan adalah memonitoring tingkat kejernihan air dan pencahayaan pada akuarium. Cahaya yang terus menerus menyala dapat mengakibatkan efek lumut yang dapat mempengaruhi tingkat kejernihan air. Selain itu efek pemberian pakan yang tidak dapat terserap secara keseluruhan juga dapat mengakibatkan air menjadi keruh/kotor. Oleh sebab itu dibutuhkan desain perancangan sistem akuarium untuk mengatur pengisian dan pembuangan air serta desain kontrol lampu dengan menggunakan sistem *Internet of Things* (IoT). Berdasarkan permasalahan yang ada diatas maka penulis ingin membuat desain perancangan akuarium berbasis IoT yang dilengkapi sebuah sensor *Ultrasonic* sebagai input dan 2 (dua) buah *Solenoid Water Valve* sebagai kran (*Output*) pengisi dan pembuangan air. Input dan Output tersebut dikontrol melalui perangkat Mikrokontroler NodeMCU dilengkapi jaringan *Wifi* yang dapat dikomunikasikan dengan *Mobile Smartphone* melalui aplikasi Blynk.

**Kata kunci:** Akuarium, Internet of Things, Blynk, Ultrasonic, Selenoid WaterValve

### ABSTRACT

*An aquarium is a vivarium container, typically featuring at least one transparent side, where aquatic animals and plants are kept. Aquariums are usually made of glass or high-strength acrylic plastic in a cubic shape. Fish are widely kept in aquariums, serving not only as pets but also as a source of livelihood. To ensure that fish live healthily and grow rapidly, water conditions must be maintained through proper care. The most critical factors in fish keeping are monitoring water clarity and aquarium lighting. Continuous lighting can lead to algae growth, which negatively affects water clarity. Additionally, leftover fish feed that is not fully consumed can also cause the water to become turbid or dirty. Therefore, an aquarium system design is required to regulate water filling and draining, alongside a light control design utilizing the Internet of Things (IoT). Based on these issues, the author aims to design an IoT-based aquarium equipped with an ultrasonic sensor as the input and two solenoid water valves as the filling and draining faucets*

*(outputs). These inputs and outputs are controlled via a NodeMCU microcontroller equipped with a Wi-Fi network, which can communicate with a smartphone through the Blynk application.*

**Keywords:** *Akuarium, Internet of Things, Blynk, Ultrasonic, Solenoid Water Valve*

## **1. PENDAHULUAN**

Akuarium biasanya terbuat dari kaca atau kekuatan plastik akrilik akuarium berbentuk kubus juga dikenal sebagai tangki ikan atau hanya tank, sementara berbentuk mangkuk akuarium juga dikenal sebagai mangkuk ikan [1]. Agar ikan hias dapat tumbuh dan berkembang dengan baik maka butuh pemeliharaan yang baik pula untuk merawatnya [2]. Selain pemberian pakan salah satu faktor utama pada pemeliharaan ikan hias di dalam akuarium adalah faktor kejernihan air dan kondisi pencahayaan. Pada kondisi tertentu sistem pencahayaan pada akuarium sangatlah penting dalam pemeliharaan ikan hias. Cahaya/lampu pada penerangan akuarium yang dinyalakan secara terus menerus dapat menimbulkan efek lumut pada akuarium yang dapat mempengaruhi tingkat kejernihan air didalam akuarium. Beberapa hal penting dalam budidaya ikan hias adalah keterlambatan dalam pemberian pakan ikan, kurangnya sirkulasi udara, sistem pencahayaan dan yang terutama terlambatnya penggantian air yang dapat mempengaruhi kualitas hasil pemeliharaan ikan tersebut [3].

Bagi pemilik ikan terkadang dengan kesibukan sehari-hari dan dengan kegiatan yang cukup padat bahkan bisa saja aktivitas tersebut dapat menyita waktu hingga sehari-hari, keadaan tersebut dapat menyebabkan proses pengontrolan air dan juga sistem pencahayaan bisa luput dalam pemeliharaan ikan hias tersebut. Semakin banyak ikan didalam akuarium semakin besar potensi tingkat kejernihan air dalam akuarium tersebut. Hal ini dapat mempengaruhi kesehatan pada ikan. Selain penggunaan filter air pada akuarium perlu juga mengganti air secara berkala. Terkadang sisa pakan yang diberikan tidak tersaring oleh filter yang ada pada akuarium hal ini dapat menyebabkan tingkat kejernihan air dapat menurun dan berpotensi ikan mudah terserang oleh penyakit.

Maka dari itu perlulah mengontrol kondisi kejernihan air dan pencahayaan pada akuarium secara berkala agar ikan tersebut dapat berkembang dengan baik. Upaya untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi bagi pecinta ikan hias dalam mengatasi masalah tentang sistem pencahayaan dan pengontrolan pertukaran air pada akuarium yang dilakukan secara berkala adalah dengan membuat suatu sistem pengontrol berbasis *Internet of Things* (IoT). *Internet of Things* menjadi bidang penelitian yang berkembang di era globalisasi revolusi 4.0. Berkembangnya teknologi informasi semakin berkembang pula kepentingan dan kemampuan manusia tentang teknologi informasi dengan melihat dari beberapa aspek yang membuat daya saing manusia untuk lebih unggul.

Pemanfaatan teknologi IoT merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus [4] IoT akan menjadi utilitas yang terus meningkat pada saat sekarang ini. Hal ini merupakan suatu kemajuan teknologi pada bidang otomatisasi oleh sistem internet. Kemunculan IoT merupakan paradigma inovatif dan berkembang pesat yang mampu mengolah data secara realtime dari sensor atau perangkat elektronik. Teknologi IoT dapat diaplikasikan untuk

menciptakan konsep baru dan pengembangan terkait *smart home* untuk memberikan kenyamanan [5].

Penelitian yang dilakukan yakni merancang Sistem Kontrol Air dan Pencahayaan pada Akuarium Berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan modul NodeMCU ESP8266 sebagai *microcontroller* dan aplikasi android Blynk sebagai alat pengontrol. Sistem ini terdiri dari sensor *Ultrasonic* yang digunakan sebagai sensor jarak/ketinggian air dalam akuarium. Sistem juga dilengkapi dengan Pencahayaan (LED) yang dapat dikontrol melalui *Smartphone*. Sebagai pengontrol dalam pengisian dan pembuangan air dalam akuarium dibutuhkan Sensor *Solenoid Valve* [7]. Blynk adalah IoT Cloud platform untuk aplikasi iOS dan Android yang berguna untuk mengontrol Arduino, Raspberry Pi, dan *board-board* sejenisnya melalui Internet [6].

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Komputer Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Harapan Medan Jl. H.M. Joni No. 70-C Medan. Penelitian dilaksanakan selama dua belas (12) bulan. Untuk memperoleh data serta informasi yang dibutuhkan dalam penulisan ini maka disusunlah metodologi penelitian yang digunakan yaitu: Studi pustaka, Analisa Kebutuhan, Perancangan Aplikasi, dan Implementasi. Adapun Uraian langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

### 1. Kepustakaan

Membaca teori-teori yang berkaitan dengan teori Aplikasi, IoT, *Blynk*, Sensor *Ultrasonic*, NodeMCU, *LED*, *Solenoid Valve*, Analisa dan desain perancangan alat.

### 2. Analisis Sistem

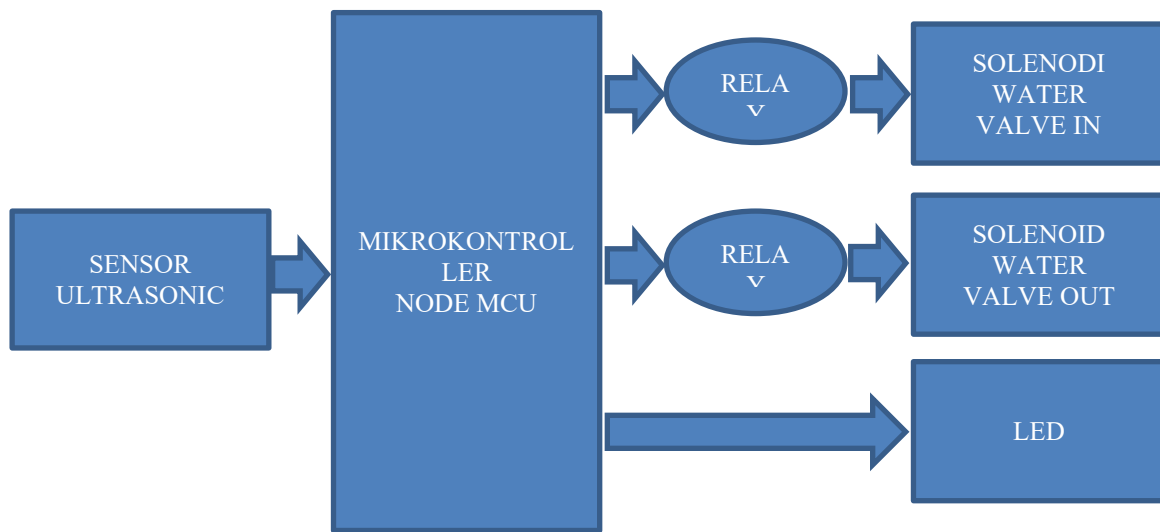
Melakukan terhadap seluruh kebutuhan sistem mulai dari sistem yang sedang digunakan, kebutuhan sistem, dan desain perancangan sistem.

### 3. Desain Perancangan Alat

Desain Perancangan Alat yang dilakukan meliputi perancangan perangkat sensor *Ultrasonic*, NodeMCU, *LED*, *Solenoid Valve* dan desain perancangan antarmuka aplikasi *Blynk*.

### 4. Desain Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan sistem yang diusulkan oleh peneliti berdasarkan kajian dari studi literatur dan survei yang dilakukan dalam tahap sebelumnya. Perancangan sistem dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 1.** Diagram Blok

Adapun Diagram Blok dari perancangan sistem seperti yang terlihat pada gambar 1 dapat dijelaskan sebagai berikut sebagai berikut:

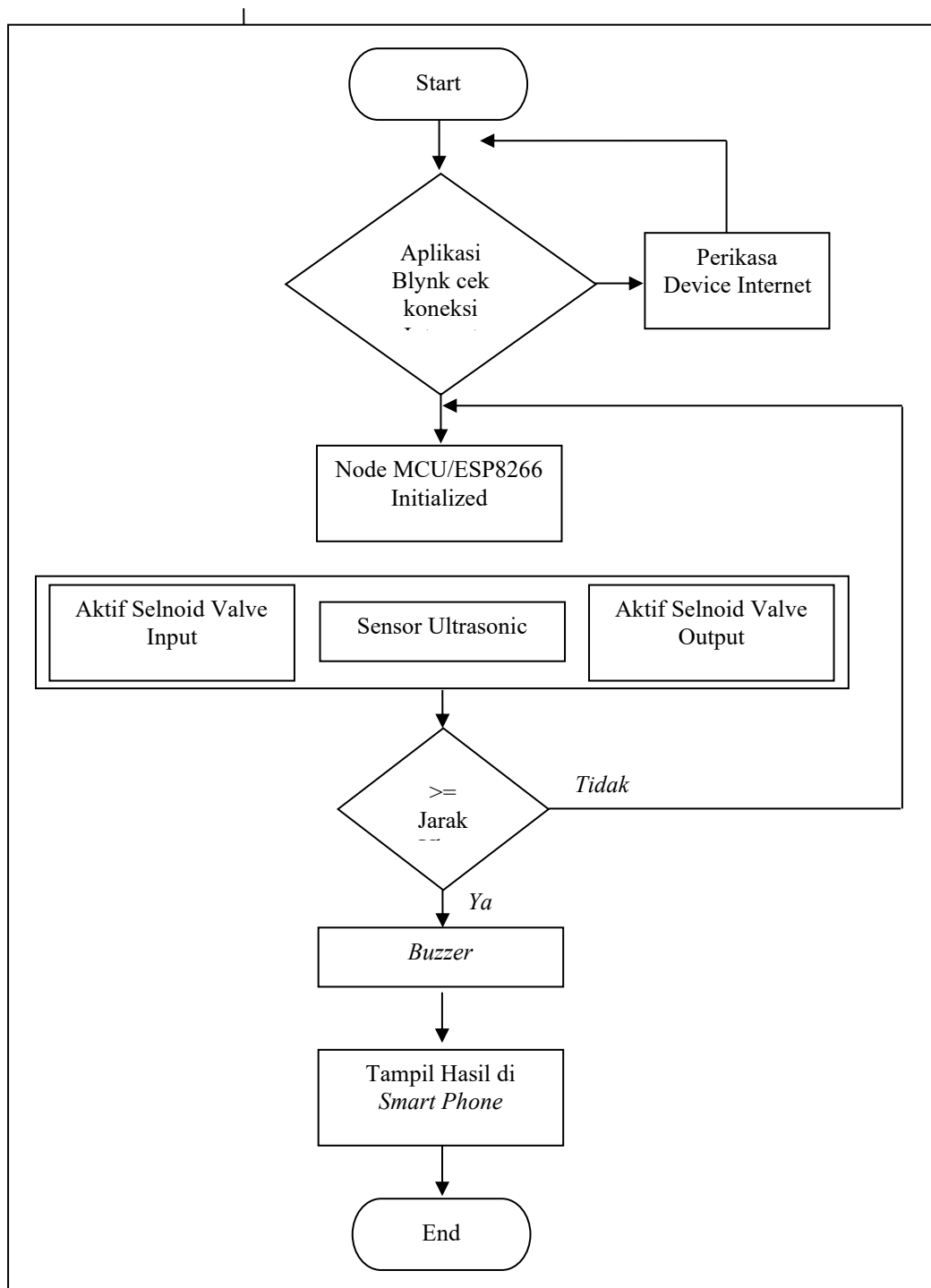
1. *Power Supply* akan memberikan energi kepada seluruh perangkat yakni Sensor *Ultrasonic*, NodeMCU ESP8266, LED dan Selenoid Valve sehingga seluruh peralatan dapat bekerja dan berfungsi dengan baik
2. *Microcontroller* NodeMCU ESP8266 akan input dari sensor *ultrasonic* dengan membaca Jarak/ level ketinggian air kemudian mengirimkan data tersebut kepada server Blynk dengan format TCP/IP untuk kemudian ditampilkan pada *smartphone*.
3. *Microcontroller* NodeMCU ESP8266 juga akan membaca perintah yang telah dikirimkan oleh Server Blynk dengan format TCP/IP yang akan kemudian di ubah dengan memberikan logika “HIGH” atau “LOW” pada Pin tertentu untuk mengatur on/off LED.
4. *Microcontroller* NodeMCU ESP8266 mengirimkan data kepada server Blynk dengan format TCP/IP untuk kemudian dilakukan perintah dengan memberikan logika “HIGH” atau “LOW” kepada pin tertentu yang digunakan sebagai luaran (*Output*) untuk mengatur buka/tutup *Solenoid Valve* untuk pengisian dan pembuangan air.

## **5. Implementasi Alat**

Pada tahapan ini yang dilakukan adalah menentukan perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan untuk dapat menjalankan Alat, melakukan instalasi, uji coba dan pemeliharaan Alat.

### **Flowchart**

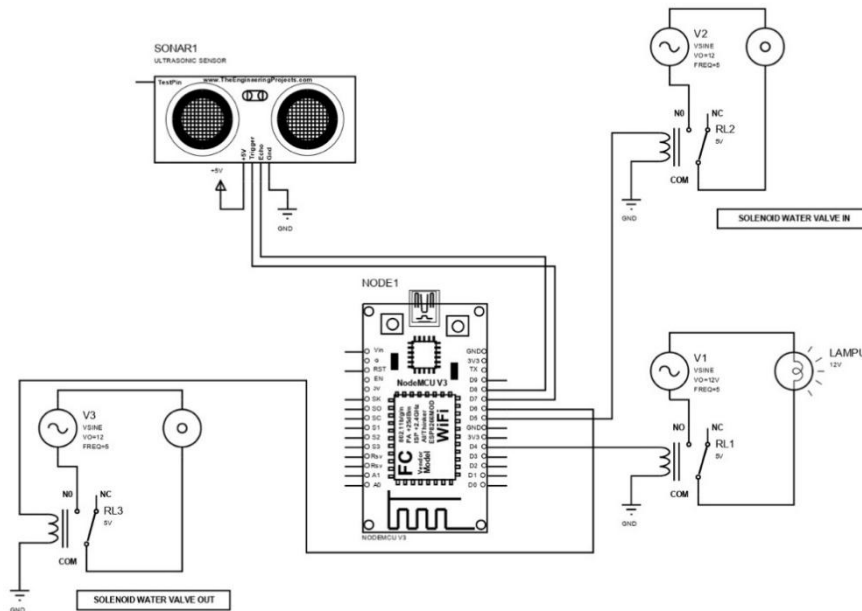
*Flowchart* Desain Perancangan Aquarium Berbasis *Internet of Things (IoT)* dapat dilihat pada gambar 2 berikut:



**Gambar 2.** Flowchart Desain Perancangan Aquarium Berbasis Internet of Things (IoT)

Desain perancangan akuarium berbasis IoT dibuat dengan menggunakan skematik

ISIS *Protheus 7*. Desain dirancang untuk membuat sistem kontrol air dan sistem pencahayaan pada akuarium. Desain yang dirancang terhubung dengan Aplikasi *Blynk* IoT agar dapat dikomunikasikan dari jarak jauh. Desain perancangan akuarium berbasis IoT dapat dilihat pada gambar 3.



**Gambar 3.** *Desain Perancangan Aquarium Berbasis IoT*

Dari gambar 3 dapat dijelaskan bahwa desain sistem terdiri atas beberapa perangkat hardware antara lain; NodeMCU, Sensor *Ultrasonic*, *Solenoid Water Valve* dan LED. Semua sistem yang di desain terhubung dengan aplikasi *Blynk* untuk memonitor dan mengontrol kondisi air dari jarak jauh. Adapun pin yang terhubung pada NodeMCU sebagai berikut:

|                                 |                              |
|---------------------------------|------------------------------|
| Sensor <i>Ultrasonic</i>        | : pin Triger (D7), Echo (D8) |
| <i>Solenoid Water Valve in</i>  | : pin D5                     |
| <i>Solenoid Water Valve out</i> | : pin D6                     |
| LED                             | : pin D4                     |
| Power Supply                    | : + 5 VCC                    |
| Ground                          | : GND                        |

Luaran yang dapat dicapai dari desain perancangan akuarium berbasis IoT mencakup berbagai aspek yang meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan kenyamanan dalam pemeliharaan akuarium, baik untuk hobi maupun keperluan penelitian. Beberapa luaran utama yang diharapkan dari penerapan teknologi ini adalah sebagai berikut:

**1. Pemantauan Kualitas Air yang Akurat dan *Real-time*.**

Salah satu luaran utama dari desain ini adalah kemampuan untuk memantau kualitas air akuarium secara terus-menerus. lebih kepada pemilik akuarium, terutama bagi mereka yang sering bepergian.

**2. Pengendalian Lingkungan Aquarium yang Presisi**

Dengan integrasi sistem IoT, pengguna dapat mengendalikan aspek-aspek penting dari lingkungan akuarium seperti pencahayaan dan suhu air dengan lebih presisi.

Sistem pencahayaan berbasis LED dapat diprogram untuk meniru siklus alami siang dan malam, atau disesuaikan dengan kebutuhan spesies tertentu. Pengaturan ini dapat diakses dan diubah melalui aplikasi, memberikan kontrol penuh kepada pengguna terhadap kondisi lingkungan akuarium.

### **3. Efisiensi Energi dan Penghematan Biaya.**

Salah satu keuntungan signifikan dari desain akuarium berbasis IoT adalah efisiensi energi yang lebih tinggi. Sistem otomatisasi memungkinkan penggunaan energi yang lebih cerdas, seperti pencahayaan LED yang hanya aktif ketika dibutuhkan dan pemanas yang berfungsi sesuai dengan suhu yang diperlukan. Selain itu, pemantauan kualitas air yang terus-menerus dapat mengurangi frekuensi penggantian air, yang berarti penghematan dalam konsumsi air dan energi yang dibutuhkan untuk memanaskan atau mendinginkan air. Semua ini berkontribusi pada pengurangan biaya operasional secara keseluruhan.

### **4. Pengumpulan Data untuk Analisis dan Riset**

Desain akuarium berbasis IoT juga menghasilkan luaran dalam bentuk data yang dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut atau penelitian. Data yang dikumpulkan dari sensor-sensor dapat disimpan dan dianalisis untuk memahami pola perilaku ikan, pengaruh perubahan lingkungan terhadap kesehatan ikan, atau untuk mengevaluasi efektivitas strategi pemeliharaan tertentu. Hal ini sangat berguna tidak hanya bagi penggemar akuarium, tetapi juga bagi para peneliti dan ilmuwan yang bekerja di bidang biologi kelautan atau akuakultur.

### **5. Pengalaman Pengguna yang Meningkat**

Luaran akhir yang penting dari desain ini adalah peningkatan pengalaman pengguna secara keseluruhan. Dengan sistem yang terotomatisasi dan terintegrasi dengan IoT, pemilik akuarium dapat menikmati hobi mereka tanpa harus terlibat dalam tugas-tugas rutin yang memakan waktu. Mereka dapat menghabiskan lebih banyak waktu menikmati keindahan akuarium dan kurang waktu mengelola aspek-aspek teknis pemeliharaan. Secara keseluruhan, desain perancangan akuarium berbasis IoT memberikan berbagai manfaat yang signifikan, mulai dari pemantauan yang akurat, otomatisasi yang efisien, hingga penghematan energi dan peningkatan pengalaman pengguna. Luaran-luaran ini menjadikan teknologi IoT sebagai solusi ideal untuk pemeliharaan akuarium yang lebih cerdas dan terintegrasi.

## **4. KESIMPULAN**

Desain perancangan akuarium berbasis IoT ini menunjukkan bahwa pengontrolan kejernihan air dan lampu pada akuarium dapat dilakukan dengan *Internet of Things* secara remote melalui aplikasi *Blynk* yang telah dibangun. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi level ketinggian air yaitu sensor ultrasonic SRF04. Desain dilengkapi dengan 2 buah *solenoid water valve* yang digunakan sebagai kran untuk mengisi dan membuang air pada akuarium.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Bella S. IMPLEMENTASI SMART AKUARIUM BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) PADA SALMA AKUARIUM IKAN HIAS. Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTIK). 2023;7(2).

- [2] Nur Ikhsyan M. PERANCANGAN SMART AQUARIUM BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) [Internet]. JURNAL COMASIE. 2022. Available from: <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/comasiejournal>
- [3] Putra HE, Jamil M, Lutfi S. SMART AKUARIUM BERBASIS IoT MENGGUNAKAN RASPBERRY PI 3. Vol. 2, Jurnal Informatika dan Komputer) p-ISSN. 2019.
- [4] Nyoman I, Suryadinatha G, Satria Jonatha D M, Anam MK, Yasa KA, Bagus I, et al. Desain Smart High Power Led (HPL) untuk Kontrol Pencahayaan Aquascape Berbasis Internet Of Things. 5(1).
- [5] Fajar Wicaksono M. IMPLEMENTASI MODUL WIFI NODEMCU ESP8266 UNTUK SMART HOME. Vol. 6, Jurnal Teknik Komputer Unikom-Komputika. 2017.
- [6] Yuliza, Pangaribuan H. RANCANG BANGUN KOMPOR LISTRIK DIGITAL IOT. Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana. 2016;7(3):187–92.
- [7] Joi I, Anggraini T, Pengajar S, Teknik J, Politeknik E, Padang N. APLIKASI PENGISIAN BAK AIR DAN KRAN OTOMATIS DENGAN MIKROKONTROLER. Jurnal Elektron. 2013;5(1):43–52.
- [8] Nainggolan M, Putra Caniago D. Desain Pengisian Tangki Penyimpanan Air Otomatis Menggunakan Selenoid Valve Berbasis Arduino Dan Sensor Air. Vol. 1, Jurnal Quancom. 2023.