

MODEL SMART AQUARIUM BERBASIS IOT MIKROKONTROLER NODEMCU ESP8266

Fitriyadi¹, Ahmad Bukhori^{2*}, Sushermanto³

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, STMIK Banjarbaru, Banjarbaru, Indonesia

Email: ¹fitriyadi_6291@yahoo.co.id, ^{2*}bukhoria33@gmail.com, ³my5tmik@yahoo.co.id
(* : corresponding author)

Abstrak-Saat ini, *Aquarium* kebanyakan hanya menggunakan *chamber* atau filter kecil seperti busa pada *aquarium* dalam memelihara ikan hias hal ini tidak efektif, ketiadaan *chamber* yang berisi bio filter menyebabkan air menjadi cepat kotor karena filterisasi yang kurang dan menyebabkan air berubah warna menjadi hijau dikarenakan pertumbuhan alga atau lumut yang subur atau biasa disebut alga boom. Dan juga adanya pemberian pakan ikan secara manual bisa membuat pemelihara ikan bisa kelupaan memberi pakan ikan, serta akibat matinya lampu bisa membuat ikan kekurangan oksigen. Dengan pembuatan *Model Smart Aquarium Berbasis IOT Mikrokontroler NodeMCU ESP8266* ini, dapat mengatur secara keseluruhan peralatan sehingga tidak harus terus menyala beroperasi selama 24 jam, *smart aquarium* juga dapat dikontrol dari jarak jauh melalui *smartphone* tanpa adanya batasan jarak, *smart aquarium* telah mampu mengontrol *waterpump* dengan tombol manual di aplikasi ataupun telah dengan penjadwalan waktu sebanyak 3 siklus penjadwalan, lampu *aquarium* dapat dikontrol dengan 3 konfigurasi, serta dapat memberikan pakan ikan secara otomatis. Dari hasil pengujian yang dilakukan selama 3 hari dengan 5 x percobaan terhadap *Chamber*, Lampu, *Aerator* dan makanan model smart aquarium berhasil 100% dalam mengontrol setiap peralatan yang digunakan.

Kata Kunci: *Smart Aquarium, Ikan hias, Mikrokontroler*

SMART AQUARIUM MODEL BASED ON IOT MICROCONTROLLER NODEMCU ESP8266

Abstract-Currently, most aquariums only use small chambers or filters such as foam in aquariums to maintain ornamental fish. This is ineffective, the absence of a chamber containing a bio filter causes the water to become dirty quickly due to insufficient filtering and causes the water to turn green in color due to algae growth or lush moss or commonly called boom algae. And also the manual feeding of fish can make fish keepers forget to feed fish, and the result of turning off the lights can make fish lack oxygen. By making the *NodeMCU ESP8266 IOT Microcontroller-Based Smart Aquarium Model*, you can manage the whole equipment so that it doesn't have to keep running for 24 hours, *smart aquarium* can also be controlled remotely via a *smartphone* without any distance restrictions, *smart aquarium* has been able to control the *waterpump* with buttons manually in the application or with time scheduling of 3 scheduling cycles, aquarium lights can be controlled with 3 configurations, and can provide fish feed automatically. From the results of tests carried out for 3 days with 5 x experiments on *Chambers*, *Lights*, *Aerators* and food, the smart aquarium model was 100% successful in controlling every equipment used.

Keywords: *Smart Aquarium, Ornamental fish, Microcontroller*

1. PENDAHULUAN

Pemeliharaan ikan di akuarium bisa menjadi tantangan tersendiri dan dapat menimbulkan beberapa masalah, tergantung pada berbagai faktor seperti ukuran akuarium, jenis ikan yang dipelihara, lingkungan akuarium, dan kebiasaan perawatan.

Perkembangan teknologi di bidang elektronika semakin berkembang pesat dan berpengaruh terhadap pembuatan alat-alat canggih. Hal tersebut dapat menciptakan alat yang dapat bekerja secara otomatis, cepat, tepat, dan memiliki ketelitian tinggi, sehingga dapat mempermudah pekerjaan yang dilakukan oleh manusia menjadi lebih praktis. Perkembangan teknologi tersebut mendorong kehidupan manusia untuk hal-hal yang otomatis sehingga dapat mempermudah pekerjaan manusia dengan memanfaatkan kemajuan teknologi [1].

Smart aquarium adalah konsep akuarium yang terhubung dengan teknologi dan dilengkapi dengan berbagai perangkat cerdas untuk mempermudah pemantauan, pengelolaan, dan pemeliharaan ikan serta lingkungan di dalamnya, meliputi sistem kontrol yang memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengontrol berbagai

aspek akuarium dari perangkat seluler atau komputer. Pengguna dapat memeriksa parameter air, suhu, pencahayaan, dan lainnya serta mengatur jadwal pemberian makanan[2].

Penelitian yang berjudul “*Prototipe Pemberian Pakan Ikan Dan Penggantian Air Pada Akuarium Berbasis Mikrokontroler ATMEGA328P*” juga mengangkat tentang pemberian pakan ikan dan penggantian air otomatis pada akuarium. Pada penelitian ini prototipe pemberi pakan ikan dan penggantian air dalam akuarium menggunakan sensor ultrasonik sebagai pengukur jumlah pakan ikan dan ditampilkan melalui LCD berbasis mikrokontroler ATmega328P dan *software* pemrograman Bahasa C serta pemberian pakan ikan ini diatur dengan RTC dengan 2 kali pemberian pakan pada saat pagi dan malam hari dan pengurasan air pada akuarium dilakukan setiap 3 hari sekali jika air kotor sebelum 3 hari pengurasan air bisa dilakukan lewat saklar secara manual[3]

Menurut Neetha K, Haritha Haridas dan Hena H di India dengan penelitian yang berjudul *IoT Based Smart Aquaculture*. Sistem ini melakukan pemantauan kualitas air, pemberian pakan secara otomatis dan daur ulang air serta deteksi ikan *discase* guna membantu pemilik dalam mengurangi biaya tenaga kerja dan juga tidak perlu khawatir tentang pemberian pakan saat jauh dari peternakan[4]

Dalam Penelitian “Rancang Bangun *IoT Smart Fish Farm* Dengan Kendali Raspberry PI Dan WebCam”, yaitu merancang sebuah alat pemberian pakan ikan otomatis dengan kendali Raspberry Pi dan webcam. *Prototype* ini menggunakan teknologi IoT dengan Raspberry Pi serta webcam sebagai pengendali utamanya dan dilanjutkan dengan penggunaan Telegram untuk mengontrol pemberian pakan ikan secara otomatis yang dikirim berupa pesan sms[5]

Penelitian yang dilakukan oleh Andri Susanto yang berjudul “Perancangan *Prototype Smart Home System* Berbasis Mikrokontroler *Arduino* Menggunakan *Bluetooth*” dijelaskan pada penelitian ini rancangan *smart home system* dengan biaya rendah dan remote kontrol *nirkabel*. Sistem ini dirancang untuk membantu dan memberikan kenyamanan, fleksibilitas dalam mengontrol pencahayaan lampu dan motor serta memonitor perubahan temperatur pada suhu ruang baik dalam keadaan normal ataupun tidak normal menggunakan android *smartphone*[6]

Penelitian yang dilakukan oleh Hadiana yang berjudul “*Smart Aquarium* dengan Sistem Geobiofilter untuk Peningkatan Efisiensi Penggunaan Air” yang mana dalam penelitian ini dijelaskan *smart aquarium* adalah *aquarium* yang menerapkan sistem resirkulasi air yang ditunjang dengan sistem pengolahan air mandiri yang menggabungkan sistem pengolahan air secara geologi dan biologi[7]

Sri Wahyuni, Mudarris, Ambo Askar, Siti Reski Ayusnin dan Satria Gunawan Zain membuat PPAKINOTO yaitu suatu teknologi kebutuhan tambahan bagi para penambak ikan kolam air tawar. Alat ini terdiri dari rangkaian mikrokontroler *Arduino Atmega 16* sebagai pusat kendali dalam penyebaran pakan ikan. Alat ini menggunakan sistem pengontrol yang dapat berputar karena adanya perintah dari aplikasi. Dengan adanya pengembangan alat penyebar pakan ikan otomatis ini dapat memudahkan pekerjaan penambak dalam pemberian pakan ikan tanpa harus mengelilingi kolam ikan sambil membawa pakan. PPAKINOTO sangat bermanfaat karena dapat mengurangi pekerjaan penambak dalam artian mengefisienkan waktu dan ikan mendapatkan makanan dalam jumlah yang besar dan dalam kurung waktu waktu yang singkat. Penggunaan alat ini akan mengatur jadwal pakan ikan secara otomatis setelah diatur sebelumnya dipusat control[8]

Penelitian oleh Aditya Manggala Putra dan Ali Basrah Pulungan dari Universitas Negeri Padang menawarkan sebuah alat pemberi pakan ikan secara otomatis pada sebuah kolam uji. Dengan menggunakan peralatan ini pemberian pakan ikan dilakukan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan dan alat ini juga akan memberikan pakan ikan sesuai dengan bobot ikan yang terdapat dalam kolam uji sehingga mempermudah peternak ikan dalam pembudidayaan ikan[9]

Penelitian yang dilakukan Feng Yan dan Fuyao Wang yang berjudul “*Intelligent Fish Tank Based On WIFI Module*”, dalam hal ini memecahkan masalah kendali jarak jauh, biaya sistem rendah, daya konsumsi kecil, kecepatan transmisi data cepat, keandalannya tinggi, sangat praktis dan dapat memenuhi kebutuhan dasar masyarakat. Penggunaan teknologi WiFi akan memberikan banyak ruang bagi pengguna perkembangan *Internet of things*. Kelebihan dari penelitian ini adalah kemampuan untuk menerapkan kecerdasan pada kehidupan.[10]

Pada penelitian Model *Smart Aquarium* Berbasis *IOT* Mikrokontroler *NodeMCU ESP8266* ini dibuat lebih lengkap meliputi *waterpump* filterisasi *chamber*, lampu, *aerator* dan pakan ikan, semua dilakukan secara otomatis. Dibandingkan dengan penelitian Hadiana yang hanya menekankan pada sirkulasi air, Sri Wahyuni dan Aditya Manggala Putra menekankan pada pemberian pakan ikan, Feng Yan penggunaan WIFI dan pada penelitian Neetha K tidak adanya lampu yang digunakan serta penggunaan mikrokontroler yang berbeda.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Dalam penelitian skripsi ini menggunakan jenis penelitian *research and development* (R&D) dan *eksploratif*. Penelitian dan pengembangan atau *research and development* (R&D) adalah suatu metode atau langkah untuk menghasilkan produk baru atau mengembangkan dan menyempurnakan produk yang telah ada dan digunakan untuk menguji keefektifan produk tersebut. Penelitian *eksploratif* adalah penelitian yang bertujuan ingin menggali secara luas tentang sebab-sebab atau hal-hal yang mempengaruhi terjadinya sesuatu. Pada penelitian ini dibahas tentang pembuatan *Model Smart Aquarium* Berbasis IOT Mikrokontroler *NodeMCU ESP8266*. Untuk merancang sistem ini yaitu diperlukan kebutuhan komponen, mendesain rancangan prototype, membuat sistem mekanik, pemrograman dan tahap terakhir melakukan pengujian alat sehingga didapatkan hasil alat dengan kinerja yang akurat sesuai dengan apa yang diharapkan.

Menurut Sugiyono bahwa *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan juga untuk menguji keefektifan metode tersebut. Sementara dalam bidang pendidikan Borg dan Gall (1985) menyatakan bahwa, penelitian dan pengembangan (*research and development*), merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran [11].

2.2 Analisa Kebutuhan

Dengan perkembangan teknologi yang begitu pesat, pada penelitian ini dibuat sebuah *Model Smart Aquarium* Berbasis IOT Mikrokontroler *NodeMCU ESP8266*. Yang mana pada penelitian ini, mikrokontroler yang digunakan adalah *NodeMCU ESP8266* dan peralatan yang digunakan antara lain adalah penjadwalan tertentu pada program. Diharapkan pembuatan model ini nantinya dapat mempermudah dalam hal pengoperasiannya yang terjadwal secara otomatis.

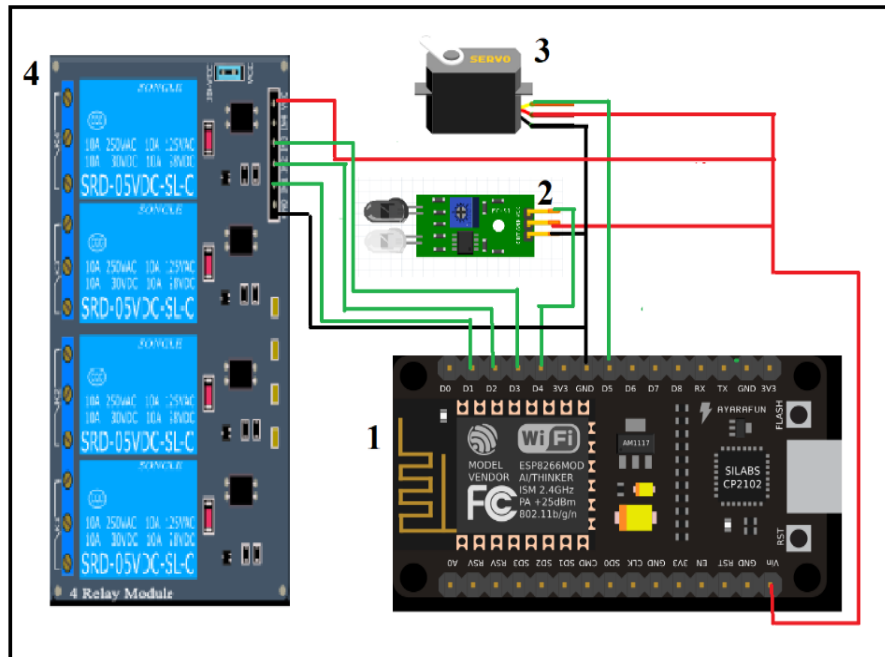
Berdasarkan analisis kebutuhan di atas maka diperlukan beberapa hal yang terkait kebutuhan sistem yang akan dirancang, sebagai berikut :

Tabel 1. Kebutuhan Sistem

No.	Komponen	Jumlah
1.	PCB NodeMCU ESP8266	1 Pcs
2.	Relay 4 Channel	1 Pcs
3.	Aerator	2 Pcs
4.	Waterpump	1 Pcs
5.	Adaptor Input 9v	1 Pcs
6.	PSU 12V	1 Pcs
7.	Stepdown 5v	1 Pcs
8.	Chamber dan media filter	Secukupnya
9.	Kabel jumper	Secukupnya
10.	Aquarium	1 Pcs
11.	Lampu UVC	1 Pcs
12.	Lampu Led Aquarium	1 Pcs
13.	Aplikasi IDE	-
14.	Pipa ¾ inch	2 Pcs
15.	Motor Servo	1 Pcs
16.	Sensor LDR	1.Pcs

2.3 Perancangan Hardware

Rancangan *model smart aquarium* secara keseluruhan meliputi :



Gambar 1. Rangkaian Sistem

Pada gambar 1 merupakan perancangan gambar 3 dimensi dari rangkaian komponen *Model Smart Aquarium* Berbasis IOT Mikrokontroler *NodeMCU ESP8266* yang pada rangkaian tersebut terdapat rangkaian sebagai berikut:

- Mikrokontroler *NodeMCU ESP8266*
- Sensor LDR Terhubung dengan pin D4, GND dan VCC
- Motor Servo* Terhubung dengan pin D5, GND dan VCC
- Relay 4 Channel* Tehubung dengan Pin VCC dan GND
- Relay Channel 1* = Waterpump, Lampu UVC terhubung dengan Pin D1
- Relay Channel 2* =Aerator Terhubung Dengan Pin D2
- Relay Channel 3* = Lampu Aerator Terhubung dengan Pin D3

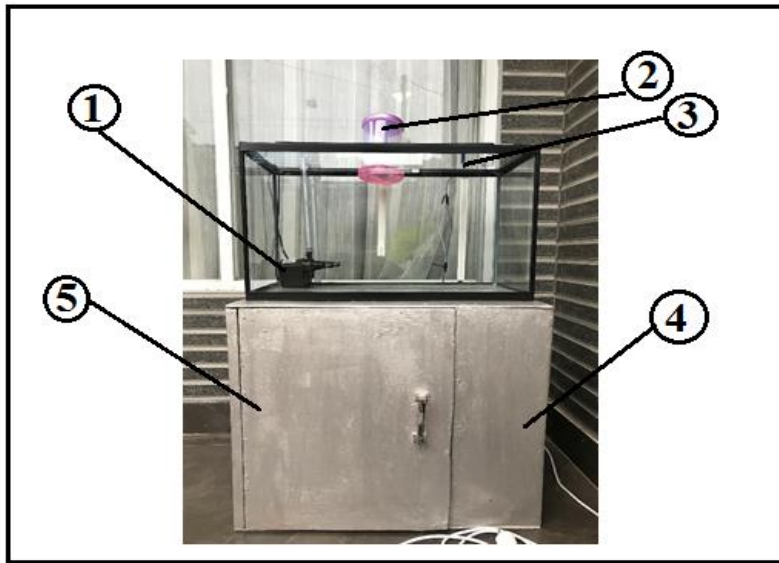
Adapun Pin Vin dihubungkan ke PSU 12V

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Antarmuka Pengguna

3.1.1 Tampilan *Aquarium*

Hasil dari *Model Smart Aquarium* Berbasis IOT Mikrokontroler *NodeMCU ESP8266*. Dimana setiap bagian yang di desain pada model ini memiliki peran dan fungsi masing-masing yang berbeda, seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Model Smart Aquarium Bagian Luar

Pada gambar 2 terlihat rancangan tampak depan dimana memiliki beberapa bagian yang dijelaskan dengan penomoran sebagai berikut :

- Merupakan *waterpump* yang menghisap air di dalam aquarium adapun aerator dapat dinyalakan dengan tombol manual di aplikasi ataupun dapat dinyalakan berdasarkan penjadwalan dengan 2 siklus waktu
- Merupakan peletakan tempat pakan ikan yang mana pakan ikan dapat diberikan secara manual melalui tombol di aplikasi ataupun dapat diatur dengan 2 siklus penjadwalan.
- Sensor LDR yang dapat diaktifkan melalui tombol aplikasi yang mana jika tidak ada cahaya maka lampu aquarium akan menyala dan apabila adanya cahaya maka lampu akan mati secara otomatis
- Merupakan tempat dimana didalam nya diletakkan rangkain keseluruhan mikrokontroler
- Merupakan pintu akses ke chamber dan mikrokontroler

3.1.2 Tampilan Aquarium Bagian Dalam



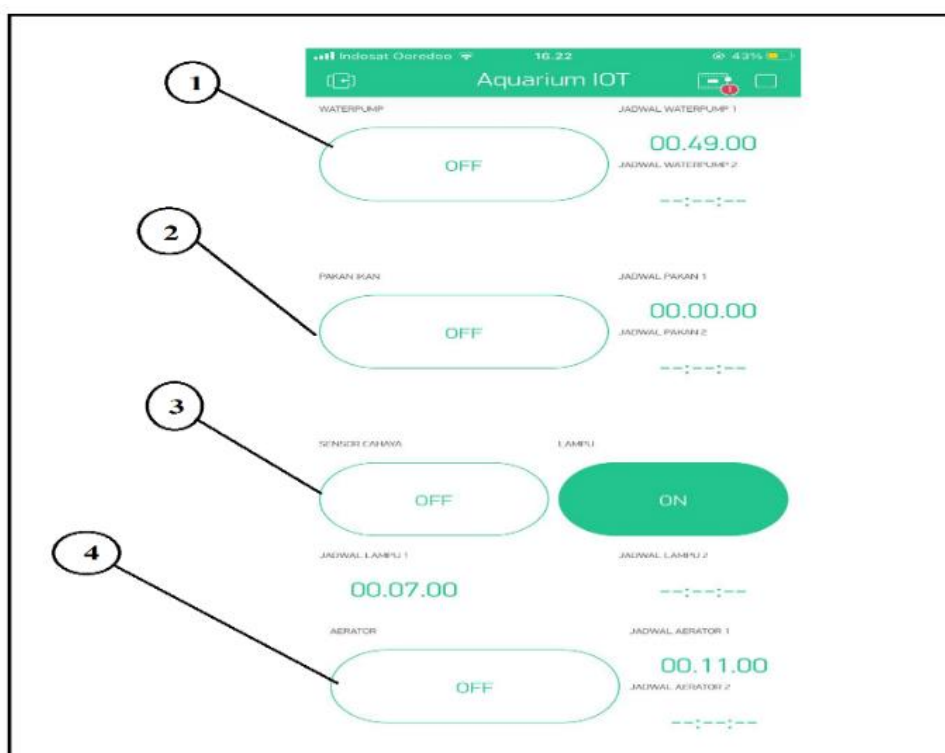
Gambar 3. Model Smart Aquarium Bagian Dalam

Gambar 3 merupakan *Model Smart Aquarium* Berbasis IOT Mikrokontroler *NodeMCU ESP8266* bagian dalam. Yang mana dijelaskan sebagai berikut :

- Chamber* pertama yang akan mengalirkan air ke *chamber* kedua
- Chamber* kedua yang akan mengalirkan air ke pipa out dan air dialirkan kembali ke dalam *aquarium*
- Box* tempat dimana seluruh rangkaian mikrokontroler ditempatkan

3.2. Tampilan Aplikasi

Tampilan aplikasi yang diterapkan seperti di bawah ini :



Gambar 4. Tampilan Aplikasi *Samrt Aquarium*

Gambar 4 merupakan aplikasi pengontrol *Smart Aquarium* Berbasis IOT Mikrokontroler *NodeMCU ESP8266* yang mana menggunakan server Blynk. Yang mana dijelaskan sebagai berikut :

- Waterpump* dapat diatur dengan 2 siklus penjadwalan
- Pakan Ikan dapat diatur dengan memberikan pakan dengan 2 siklus penjadwalan waktu ataupun memberikan pakan secara manual.
- Lampu dapat diatur dengan 2 siklus penjadwalan atau dapat dinyalakan manual atau dapat dinyalakan otomatis dengan Sensor LDR yang mana lampu akan menyala jika cahaya tidak ada dan akan mati apabila adanya cahaya.
- Aerator* yang dapat dinyalakan dengan tombol on off atau dengan 2 penjadwalan waktu

3.3. Pengujian Sistem

Pengujian ini bertujuan untuk melihat apakah aplikasi berhasil memberikan input perintah dan diproses oleh mikrokontroler yang hasilnya berupa output peralatan yang dikontrol . Adapun teknik pengujian pada model ini dilakukan dengan melakukan pengujian pada *relay* yang di *on* dan *off* semua perangkat yang dilakukan secara berkala dan pengujian dengan melakukan pengujian penjadwalan *waterpump* dan lampu *aquarium*. diujikan terhadap model yang dibuat yang mana dalam satu hari akan diuji selama 5 kali dalam kurun waktu 3 hari. Adapun

yang diujikan yaitu tombol *On* dan *Off* pada *relay*. *Relay* yang digunakan *modul relay 4 channel* yang dikonfigurasi sebanyak 3 *channel* adapun 3 *relay* tersebut :

- Relay 1 : *Chamber*
- Relay 2 : *Lampu Aquarium*
- Relay 3 : *Aerator*
- Relay 4 : *Pakan Ikan*

Tabel 2. Pengujian *Model Smart Aquarium*

No.	Percobaan	Chamber		Lampu		Aerator		Pakan Ikan	
		on	off	on	off	on	off	on	off
1.	Percobaan ke 1	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
2.	Percobaan ke 2	ok	ok	ok	ok	Ok	ok	ok	ok
3.	Percobaan ke 3	ok	ok	ok	ok	Ok	ok	ok	ok
4.	Percobaan ke 4	ok	ok	ok	ok	Ok	ok	ok	ok
5.	Percobaan ke 5	ok	ok	ok	ok	Ok	ok	ok	ok

Dari tabel 2 dapat dilihat hasil pengujian selama 3 hari yang mana dari percobaan ke 1 sampai dengan percobaan ke 5 berhasil 100% dalam mengontrol setiap peralatan yang digunakan lewat sebuah aplikasi yang disiapkan mode on dan off nya bisa berjalan dengan baik.

4. KESIMPULAN

Dengan pembangunan dari *Model Smart Aquarium* Berbasis IOT Mikrokontroler *NodeMCU ESP8266* maka dapat disimpulkan :

- Smart aquarium* dapat mengatur secara keseluruhan peralatan tanpa ada batasan jarak dan mampu dikontrol dengan tombol melalui aplikasi ataupun dengan siklus penjadwalan waktu dan *Smart aquarium* juga dapat dikontrol dari jarak jauh melalui *smartphone* tanpa adanya batasan jarak sehingga memudahkan pemilik *aquarium* ketika berada diluar jangkauan dari penempatan *aquarium*.
- Smart aquarium* mampu mengontrol *waterpump* dengan tombol manual di aplikasi ataupun dengan penjadwalan waktu sebanyak 2 siklus penjadwalan.
- Lampu *aquarium* dapat dikontrol dengan 3 konfigurasi pertama melalui tombol manual, yang kedua dengan tombol sensor ldr yang mana lampu akan menyala jika hasil pembacaan sensor ldr mendeteksi tidak adanya cahaya dan lampu akan mati jika hasil pembacaan sensor ldr mendeteksi adanya cahaya, yang ke 3 lampu juga dapat diatur melalui penjadwalan waktu sebanyak 2 siklus.
- Smart aquarium* dapat memberikan pakan ikan secara otomatis yang mana dapat diatur dengan pemberian pakan acak atau manual dengan tombol di aplikasi dan pakan ikan dapat diberikan dengan 2 penjadwalan waktu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada STMIK Banjarbaru yang telah mendanai proses deseminasi dalam penerbitan artikel ini, serta kepada berbagai pihak yang telah membantu sehingga penulis bisa menyelesaikan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Hayatunnufus H, Alita D. Sistem Cerdas Pemberi Pakan Ikan Secara Otomatis. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*. 2020 Aug 24;1(1):11-6.
- Sitorus BB. Perancangan dan Pembuatan Purwarupa Internet of Things (IoT) Pemantauan Kualitas Air Aquarium Multi Parameter. *Jurnal Informatika dan Bisnis*. 2021 Jun 15;10(1).
- Arta Darmika, A., Raka Agung, I., & Divayana, Y. (2019). Prototipe Pemberian Pakan Ikan Dan Penggantian Air Pada Aquarium Berbasis Mikrokontroler ATMEGA328P. *Jurnal SPEKTRUM*, 2684-9186
- K, N., Haridas, H., & H, H. (2019). IoT Based Smart Aquaculture. *GRD Journals*, 2455-5703.

- [5] Nashrullah KY, Setyawan MB, Cobantoro AF. Rancang Bangun IoT Smart Fish Farm Dengan Kendali Raspberry Pi Dan Webcam. *KOMPUTEK*. 2019 Apr 1;3(1):81-91.
- [6] SUSANTO A. *PERANCANGAN PROTOTYPE SMART HOME SYSTEM BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO MENGGUNAKAN BLUETOOTH* (Doctoral dissertation, Universitas Mercu Buana Jakarta-Menteng).
- [7] Muflih A, Qonita Y. "Smart Aquarium" akuarium dengan sistem geobiofilter untuk peningkatan efisiensi penggunaan air. Repository.ipb.ac.id
- [8] Wahyuni, S., Mudarris, Askar, A., Ayusnin, S. R., & Zain, S. G. (2018). PPAKINOTO (Penebar Pakan Ikan Otomatis) "Upaya Peningkatan Produksi Dan Efisiensi Waktu Budidaya Tambak ikan Tawar Masyarakat Belawa Kabupaten Soppeng". *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, Vol. 4*, 42-49
- [9] Putra, A. M., & Pulungan, A. B. (2020). Alat Pemberian Pakan Ikan Otomatis. *Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional Volume 06 Number 02*, 2302-3309.
- [10] Yan, F., & Wang, F. (2018). Intelligent Fish Tank Based On WIFI Module . *Journal of Autonomous Intelligence*, 1-1.
- [11] Kamal M. Research and Development (R&D) tadribat/drill madrasah aliyah class x teaching materials arabic language. Santhet: *Jurnal Sejarah, Pendidikan, dan Humaniora*. 2020 Apr 4;4(1):10-8.