

Perancangan Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Arduino Berbasis Android (Studi Kasus : Toko Arapaima Aquarium)

Hendra¹, Andhika²

¹ Universitas Universal, Fakultas Ilmu Komputer

Kompleks Maha Vihara Duta Maitreya, Bukit Beruntung, Sei Panas, Batam 29456

E-mail: wesleyhendra01@gmail.com

Abstrak

Pemberian pakan kepada ikan adalah suatu hal yang terpenting dalam membudidayakan ikan, dengan secara rutin pemberian pakan kepada ikan, maka ikan akan dapat terus berkembang biak. Pada umumnya proses pemberian pakan masih membutuhkan sumber daya manusia yang sifatnya masih manual, sehingga akan kesulitan dan mengganggu aktifitas manusia itu sendiri, jika proses yang dilakukan harus menebarkan pakan ke akuarium ketika seseorang tidak ditempat, oleh karena itu saat ini telah berkembang teknologi IOT (*Internet of Thing*) yang dapat mempermudah aktifitas manusia dengan sistem kendali jarak jauh. Proses pemberian pakan dengan sistem kendali jarak jauh dilakukan menggunakan *android*, sehingga mempermudah dan menghemat waktu seseorang dalam proses pemberian pakan tanpa harus ditempat. Alat sistem kontrol yang digunakan yaitu *arduino* ESP8266 sebagai *platform* pengendali *mikro single board*, sehingga alat kontrol tersebut dapat berfungsi untuk mengkoneksikan jaringan *WI-FI*. Proses mengkoneksikan perangkat *arduino* ESP8266 dengan *smartphone* dilakukan dengan menggunakan *broker* sebagai *hosting*, *broker* yang digunakan adalah *MQTT* (*Message Queuing Telemetry Transport*), *MQTT* adalah sebuah protokol yang berjalan diatas stack TCP/IP dan dirancang khusus untuk *machine to machine* yang tidak memiliki alamat khusus. Sistem kerja *broker* *MQTT* adalah dengan menerapkan *publish* sebagai pengirim data, *subscribe* sebagai penerima data, dan *topic* sebagai *hosting* data *broker*.

Kata kunci: *IOT* (*Intenet of Thing*), *Android*, *MQTT* (*Message Queuing Telemetry Transport*), *Arduino*.

Abstract

Feeding fish is the most important thing in raising fish, with regular feeding to fish the fish will be able to continue to breed, In general, the process of feeding still requires human resources that are still manual, so that it will be difficult and disrupt human activity itself, if the process carried out must spread the food in the aquarium when someone is not in place, Therefore, currently IOT (Internet of Thing) technology has been developed which can facilitate human activities with remote control systems. The process of feeding with a remote control system is done using android, so as to simplify and save someone's time in the process of feeding without having to be in place. The control system used is Arduino ESP8266 as a single board micro controller platform, so that the control device can function to connect the WI-FI network. The process of connecting an Arduino ESP8266 device with a smartphone is done using the broker as hosting, the broker used was MQTT (Message Queuing Telemetry Transport), MQTT is a protocol that runs on the TCP / IP stack and is designed specifically for machine to machine that does not have a specific address. MQTT broker's working system is to implement publish as data sender, subscribe as data recipient, and topic as hosting data broker.

Keywords: *IOT* (*Intenet of Thing*), *Android*, *MQTT* (*Message Queuing Telemetry Transport*), *Arduino*.

1. Pendahuluan

Pemberian pakan ikan adalah salah satu hal yang terpenting dalam membudidayakan ikan, dengan adanya pemberian pakan, ikan dapat terus berkembang biak dan dapat di perjualbelikan. Maka pemelihara harus secara rutin memberi pakan kepada ikan setiap hari dengan jumlah tertentu sesuai dengan banyaknya ikan yang dipelihara, akan tetapi pemberian pakan ikan pada saat ini umumnya orang masih sangat bergantung pada sumber daya manusia untuk pemberian yang sifatnya masih manual. Menurut penelitian (Nulhakim 2014) dengan cara tersebut maka ikan yang dipelihara dalam akuarium harus diperhatikan waktu pemberian pakannya sehingga ikan tersebut membutuhkan jadwal pemberian pakan yang teratur dan terus menerus. Namun karena kesibukan atau kegiatan lain dan di luar dugaan, seringkali menjadi kendala pada saat pemberian pakan pada ikan di akuarium tersebut. Kendala ketika seseorang harus berpergian jauh hingga memakan waktu yang lama sampai berhari-hari, pasti akan berpikir bagaimana dengan keadaan ikan-ikan yang dipelihara dan bagaimana cara agar bisa memberi makan ikan-ikan tersebut dengan terus menerus atau terjadwal tanpa harus mengganggu aktivitas sehari-hari. Cara pemberian pakan ikan saat ini masih sederhana, yaitu dengan tangan menyebar pakan ikan langsung ke kolam akuarium atau tambak.

Pada saat ini telah berkembang alat pemberi pakan yang telah dijual di toko-toko ikan yaitu *Automatic Feeder* yang fungsi utamanya adalah memberi pakan ikan secara otomatis dengan menyetel waktu, berdasarkan penelitian (Jumalli and M Tang 2013) alat *automatic feeder* yang sudah ada ternyata masih terdapat beberapa kekurangan-kekurangan (kapasitas wadah pakan yang sedikit, pengaliran pakan yang sering tersendat, dan dinamo yang digunakan masih kurang akurat). Dengan melihat beberapa kekurangan-kekurangan

tersebut maka dilakukan upaya untuk memodifikasi alat *automatic feeder* yang sudah ada, sehingga alat tersebut dapat diterapkan dengan optimal (kapasitas wadah pakan yang besar, pengaliran pakan yang lancar tidak mengalami tersendat, dan dinamo yang dibutuhkan lebih tepat dan akurat). Hal ini berarti pada *automatic feeder* tingkat kesalahannya masih sedikit dan masih bisa ditoleransi, itu berarti alat ini masih layak digunakan dalam budidaya terutama yang ingin melakukan pemberian pakan dengan sistem otomatisasi dalam suatu usaha budidaya.

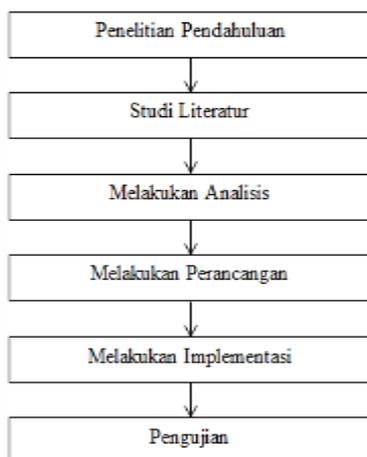
Dari penelitian yang sudah ada menurut (Nur, Hasim, and Ramalingam 2017) Ada beberapa kelemahan yang ada pada pemasok ikan otomatis saat ini. Salah satu masalah dari sebagian besar pengumpan ikan adalah ketidakmampuan mereka untuk memeriksa fungsi pengumpan mereka dan risiko kembali ke ikan mati karena kegagalan fungsi pada mesin pengumpan. Kelemahan lainnya adalah, di mana pengumpan ikan memberi makan ikan terlalu sedikit atau terlalu banyak makanan, sehingga membahayakan kesehatan ikan dari kelaparan atau makan berlebih. Ada dua masalah utama yang diidentifikasi di sebagian besar sistem pemberian makan ikan seperti jumlah makanan yang disebarkan. Setiap pemberi makan ikan otomatis memiliki jumlah makanan yang berbeda untuk disebarkan ke ikan. Ini bisa menyebabkan makan berlebih atau kelaparan mendadak. Makanan berlebih bisa mencemari tangki ikan dan dapat menyebabkan kerusakan dan kurangnya pemantauan waktu nyata, beberapa pemilik ikan mungkin jauh dari ikan untuk jangka waktu yang lama. Dalam situasi seperti itu, pemilik ikan tidak akan tahu tentang kondisi ikan mereka. Hal ini dapat menyebabkan ketidaktahuan tentang masalah yang terjadi di rumah seperti kerusakan fungsi pengumpan mereka atau perubahan mendadak dalam perilaku ikan.

2. Tinjauan Literatur

Dari Penelitian (Nur et al. 2017) yang berjudul “Developing fish feeder system using Raspberry Pi” menjelaskan tentang Raspberry Pi bertindak sebagai perantara antara antarmuka web dan pengumpan ikan. Kode untuk pengumpan ikan sedang diprogram menggunakan Python. Kode yang dapat ditulis dan dijalankan di Raspberry Pi. Kode-kode ini akan ditulis untuk menghubungkan ke pemasok ikan. Kode akan dijalankan ketika pengguna mengirim perintah dari antarmuka web. Raspberry Pi kemudian akan mengirim perintah ke pengumpan ikan. Basis data untuk otentikasi juga disimpan di Raspberry Pi. Basis data ini untuk memastikan hanya pengguna yang diautentikasi yang dapat mengakses pengumpan ikan. Raspberry Pi juga memungkinkan pengguna untuk mengakses pengumpan ikan menggunakan internet. Raspberry Pi memastikan pengumpan ikan tetap terhubung ke jaringan.

Lalu dari penelitian (Weku et al. 2015) dari jurnalnya dengan Judul “Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler”. Menjelaskan sistem alat dapat memberi pakan secara otomatis sesuai pilihan jadwal yang telah diatur sebelumnya alat pemberi pakan ikan otomatis mampu mengirimkan sms pemberitahuan ketika pakan telah diberikan dan ketika tampungan dalam keadaan kosong/habis. Sensor photodiode dapat bekerja dengan baik dalam hal membaca keadaan tampungan ketika tampungan kosong/habis. Alat dapat mengontrol berat pakan yang akan diberikan sesuai pilihan takaran yang telah diatur. Jaringan provider dapat mempengaruhi kecepatan pengiriman sms. Tekanan penampung tidak mempengaruhi berat pakan yang akan diberikan.

3. Metodologi



Penelitian Pendahuluan

Penelitian ini dimulai dengan penelitian pendahuluan yang bertujuan mengidentifikasi topik penelitian, mengidentifikasi objek yang akan diteliti, dan mengidentifikasi masalah yang ada.

Studi Literatur

Pada tahap ini, peneliti melakukan studi literatur, yaitu proses mengumpulkan referensi dari berbagai *e-book* dan jurnal yang berkaitan dengan topik yang dibahas dalam penelitian ini.

Melakukan Analisis

Pada tahap ini, peneliti menganalisis masalah yang dihadapi dan menganalisis kebutuhan *user* untuk mengembangkan solusi dari permasalahan yang ada. Hasil dari fase analisis ini kemudian digunakan untuk membantu mendesain alat dan juga merancang sistem pemberian pakan kepada ikan.

Melakukan Perancangan

Tahapan berikutnya adalah merancang aplikasi yang akan dibuat. Perancangan menggunakan arduino, Pada tahap ini juga dilakukan perancangan desain antarmuka aplikasi yang dibuat.

Melakukan Implementasi

Pada tahap ini, pengembangan alat didasarkan pada desain dari tahap sebelumnya. Aplikasi yang dibuat adalah aplikasi berbasis *mobile*, sehingga pengembangan aplikasi dalam tugas akhir ini menggunakan bahasa pemrograman C++. Arduino ESP8266 dan Android MQTT digunakan untuk konektivitas antara aplikasi dengan alat arduino.

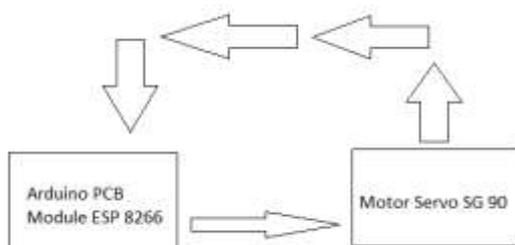
4. Hasil dan Pembahasan

Studi Literatur

Dalam tahap ini peneliti melakukan wawancara dan observasi. Wawancara dilakukan dengan pihak manajemen toko arapaima aquarium batam, untuk mendapatkan informasi mengenai kebutuhan aplikasi yang akan dibuat beserta permasalahan – permasalahan yang saat ini dihadapi. Hasil dari wawancara dengan pihak manajemen. Peneliti kemudian melakukan studi literatur untuk mengumpulkan informasi yang terkait dengan topik yang akan dibahas dalam penelitian ini, yakni *arduino*, *Message Queuing Telemetry Transport*, pemberian pakan, dan bahan – bahan tambahan yang akan menjadi acuan dan dapat membantu penelitian.

Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah melakukan perancangan secara keseluruhan terhadap rangkaian alat yang akan digunakan. Gambar 7 dibawah ini merupakan diagram blok sistem pemberian pakan ikan otomatis pada akuarium berbasis Arduino ESP8266.



Gambar 1 Diagram Blok Sistem Pemberian Pakan Ikan Otomatis Pada Akuarium Berbasis Android

Pengujian

Tahapan terakhir adalah menguji alat pemberi pakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan suatu program, sistem pengujian dilakukan menggunakan android dengan menguji pemberian pakan secara manual dan otomatis.

Berdasarkan diagram blok diatas prinsip kerja dari alat ini, yaitu ketika *catu daya* diaktifkan maka arduino pcb *module* esp8266 dan motor servo sg90 akan aktif. Waktu pemberian pakan yang sebelumnya telah diprogram di arduino akan berjalan sesuai dengan jam dan waktunya, karena sistem pemberian pakan terbagi menjadi 2 yaitu manual dan otomatis. Ketika pemberian pakan otomatis maka *user* tidak perlu mengontrol pemberian pakan, karena sistem akan bekerja ketika module esp8266 hidup dan mengontrol servo untuk pemberian pakan, pada saat servo telah bekerja maka sistem akan memberi informasi dan mengupdate waktu terakhir pemberian pakan. Begitu juga sama halnya saat pemberian pakan manual.

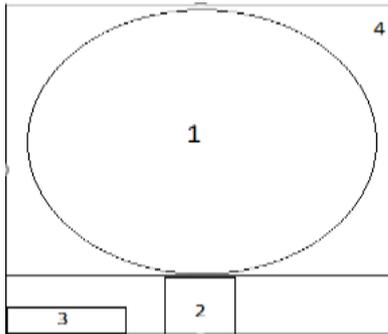
Perancangan Biaya

Perancangan biaya ini membahas tentang harga seluruh alat yang diperlukan untuk merancang sebuah aplikasi pemberi pakan ikan otomatis, sehingga *user* dapat mengetahui alat-alat apa yang perlu dibeli serta kisaran harga yang dijual dipasaran.

Alat	Harga
PCB Module ESP 8266	Rp. 54,500
Motor Servo SG 90	Rp. 47,000
Wadah Pakan	Rp. 2,000
Aquarium	Rp. 100,000
Total	Rp. 203,500

Table 1 Perancangan Biaya

Perancangan Mekanik Pakan Ikan Pada Akuarium



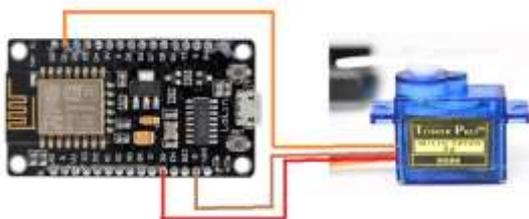
Gambar 2 Rancangan Bangun Pakan Ikan Pada Akuarium

Rancangan bangun pakan ikan otomatis pada akuarium dapat dilihat seperti gambar 8 diatas. Keterangan :

1. Wadah Pakan
2. PCB Module ESP8266
3. Motor Servo
4. Akuarium

Perancangan Rangkaian Motor Servo

Motor servo berfungsi sebagai penggerak tuas pemberi makan ikan pada akuarium, motor servo memiliki 3 pin yang akan dikoneksikan langsung ke module arduino ESP8266, rangkaian motor servo dapat dilihat pada gambar 9 dibawah.



Gambar 3 Rangkaian Motor Servo Ke Arduino ESP8266

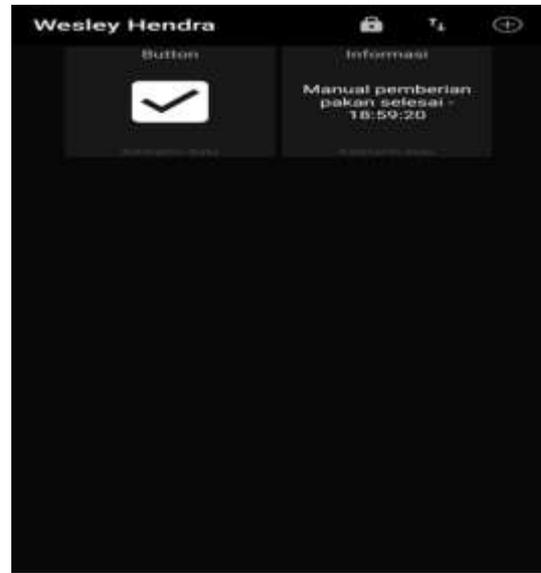
Koneksi pin motor servo pada arduino ESP8266 dapat dilihat pada tabel 4.

No Pin Servo Motor	Jenis Pin Motor	No Pin Arduino	Keterangan koneksi pin motor servo pada Arduino ESP8266
1	Ground (Coklat)	GND	Ke pin GND Arduino ESP8266
2	Power (Merah)	3V	Ke pin 3V Arduino ESP8266
3	Signal (Orange)	D1	Ke pin D1 Arduino ESP8266

Table 2 Koneksi Pin Motor Servo Pada Arduino ESP8266

Rancangan Halaman Aplikasi

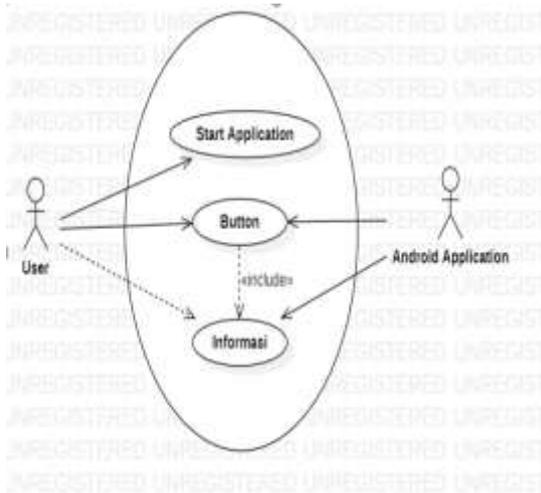
Halaman pada aplikasi pemberian pakan yang sudah diberikan label berisi bagian yang menampilkan tombol button dan informasi. Rancangan halaman aplikasi ditampilkan pada gambar 10.



Gambar 4 Rancangan Halaman Aplikasi

Rancangan Use Case Diagram

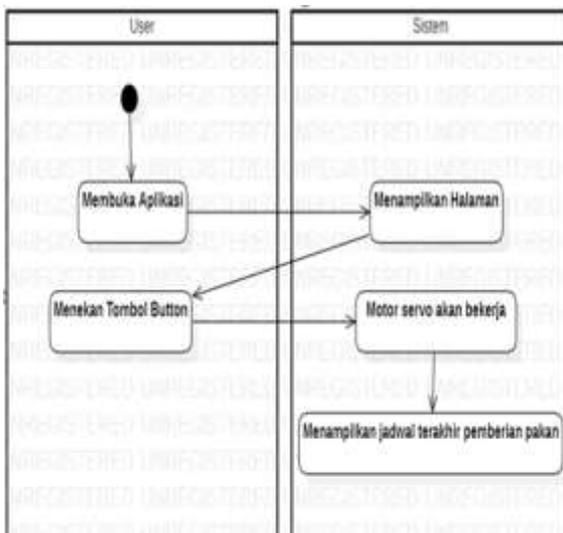
Use Case Diagram dari aplikasi pemberian pakan ditunjukkan pada gambar 11. *Aktor* yang terlibat di dalam aplikasi pemberian pakan ini adalah *user* dan aplikasi android. *User* memiliki hak akses untuk membuka aplikasi dan menekan tombol *button* untuk proses pemberian pakan secara manual, sedangkan android aplikasi juga dapat melakukan pemberian pakan, tetapi hak akses dari android aplikasi hanya proses pemberian pakan secara otomatis, serta menampilkan halaman informasi waktu terakhir pemberian pakan, baik manual ataupun otomatis.



Gambar 5 Use Case Diagram

Rancangan Activity Diagram

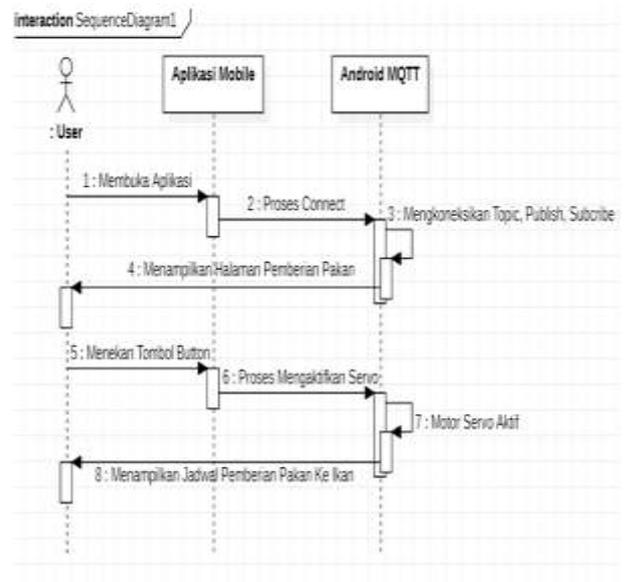
Gambar 12 adalah *activity diagram* dari membuka aplikasi yang dilakukan oleh user, kemudian sistem akan menampilkan halaman aplikasi berupa *button* dan informasi, lalu *user* dapat melihat jam terakhir pemberian pakan dan kemudian menekan tombol *button* untuk menjalankan proses pemberian pakan secara manual, setelah proses pemberian pakan telah ditekan oleh *user* maka motor servo akan bekerja dengan memutar wadah pakan ikan secara 180 derajat, dan menginformasikan kepada *user* berupa tampilan halaman aplikasi jadwal terakhir pemberian pakan.



Gambar 12 Activity Diagram

Rancangan Sequence Diagram

Gambar 13 adalah *sequence diagram* dari proses pemberian pakan kepada ikan, terdiri dari *user*, aplikasi *mobile*, dan *android mqtt*. Pertama *user* membuka aplikasi kemudian di aplikasi *mobile* akan melakukan proses koneksi ke *broker* lalu di *android mqtt* akan mengkoneksikan *topic (broker)*, *publish* (pengirim data), dan *subscribe* (penerima data) setelah semua sesuai, maka koneksi akan dapat saling *sinkron* data, kemudian *android mqtt* akan menampilkan halaman pemberian pakan ke *user*, sehingga *user* dapat mengetahui jam terakhir ikan dikasih pakan, setelah mengetahui jam terakhir ikan makan, maka *user* dapat menekan tombol *button* untuk proses pemberian pakan kepada ikan secara manual di aplikasi *mobile*, sehingga di aplikasi *mobile* akan memproses aktifkan motor servo sg90 di *android mqtt*, ketika motor servo aktif dalam arti telah terkoneksi dengan listrik maka wadah pakan ikan akan memutar 180 derajat untuk menuang pakan ikan, sehingga *android mqtt* akan *sinkron* untuk menampilkan jadwal terakhir pemberian pakan ke ikan.



Gambar 6 Sequence Diagram

5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil dalam penelitian ini, peneliti dapat menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Cara merancang alat kontrol pemberi pakan ikan secara jarak jauh adalah dengan menggunakan arduino ESP8266 dan motor servo SG90. Proses pemberian pakan ikan secara jarak jauh terbagi menjadi 2 yaitu otomatis dan manual. Proses pemberian pakan secara manual bekerja ketika *user* menekan tombol *button* di tampilan aplikasi sedangkan proses pemberian pakan secara otomatis bekerja ketika *user* melakukan *settingan* waktu di aplikasi arduino.
2. Sistem *monitoring* pemberian pakan ikan yang efektif dan efisien adalah dengan menggunakan aplikasi sebagai alat *monitoring* pemberian pakan ikan. Ketika proses pemberian pakan ikan telah berhasil, maka aplikasi akan memberikan informasi yang menampilkan jam terakhir pemberian pakan, sehingga *user* dapat mengetahui kapan terakhir pemberian pakan ke ikan.

Berdasarkan hasil dalam penelitian ini, terdapat beberapa saran untuk penelitian selanjutnya:

1. Aplikasi pemberian pakan dapat dikembangkan atau dihubungkan dengan *sensor* (mendeteksi sisa pakan) dan *buzzer* (alarm).
2. Ditambahkan *camera* dalam pemberian pakan di akuariumnya.
3. Tambahan fitur *monitoring* menggunakan *camera* dari aplikasi.

6. Daftar Pustaka

- [1] Ahlina, Nuril. 2015. "Dengan Adanya Gangguan, Sistem Kontrol Lup Terbuka Tidak Dapat Bekerja Seperti Yang Diinginkan. Kontrol Lup Terbuka Dapat

Digunakan Dalam Praktek Hanya Jika Hubungan Antara Masukan Dan Keluaran Diketahui Dan Jika Tidak 5." 5-64.

- [2] Anisah, Nurlaili, Ummu Radiah, and Anton. 2016. "RANCANGAN SISTEM INFORMASI E-RECRUITMENT." 3(2):1-7.
- [3] Ayu, Wirenda Sekar, Rizky Septendhi, Bayu Azi, Mervin T. Hutabarat, and Yana S. Raharja. 2018. "Android Application Design of Automatic Tablet Dispenser Using MQTT Protocol Communication."
- [4] Galadima, Ahmad Adamu. 2014. "Arduino as a Learning Tool."
- [5] Hunkeler, Urs, Hong Linh Truong, and Andy Stanford-clark. 2008. "MQTT-S – A Publish / Subscribe Protocol For Wireless Sensor Networks."
- [6] Jumalli, Selamat and Usman M Tang. 2013. "The Modified of Automatic Feeder for Increasing Effectiveness of Fish Meal in Take."
- [7] Muhammad, Muhammad and Ibrahim Hasan. 2016. "ANALISA DAN PENGEMBANGAN JARINGAN WIRELESS BERBASIS MIKROTIK ROUTER OS V . 5 . 20 DI SEKOLAH DASAR NEGERI 24 PALU." 2(1).
- [8] Nulhakim, Lukman. 2014. "OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16."
- [9] Nur, Hidayatul, Binti Hasim, and Mritha Ramalingam. 2017. "Developing Fish Feeder System Using Raspberry Pi."
- [10] Suendri. 2018. "Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus : UIN Sumatera Utara Medan)." 6341(November):1-9.
- [11] Syafa, Lailis, Agus Eko Minarno, Fauzi Dwi, Setiawan Sumadi, Dwi Anggraini, and Puspita Rahayu. 2019. "ESP 8266 For Control And Monitoring In Smart Home Application." 2019 *International Conference on Computer Science, Information Technology, and Electrical Engineering (ICOMITEE)* 1:123-28.
- [12] Syarif, Muhamad, Wahyu Nugraha, Program Studi, Sistem Informasi, Akuntansi Kampus, Kota Pontianak, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Bina, Sarana Informatika, and Kalimantan Barat. 2020. "PEMODELAN DIAGRAM UML

- SISTEM PEMBAYARAN TUNAI PADA TRANSAKSI E-COMMERCE.” 4(1).
- [13] Weku, Hendra S., Eng Vecky C. Poekoel, Reynold F. Robot, and M. Eng. 2015. “Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler.” 5(7):54–64.
- [14] Widya, Adi Rusdi, Ahmad Turmudi Zy, Teknik Informatika, Universitas Pelita Bangsa, and Teknik Informatika. 2019. “PERANCANGAN MONITORING MACHINE CONDITION DENGAN.” (September).
- [15] Xia, Feng, Laurence T. Yang, Lizhe Wang, and Alexey Vinel. 2012. “Internet of Things.” 1101–2.