

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

Muhammad Nur Ikhsyan¹
Nopriadi²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

²Dosen Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

email: pb180210052@upbatam.ac.id

ABSTRACT

Ornamental fish has become a fishery commodities that have great potentials to be developed. Keeping ornamentals 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*

PENDAHULUAN

Ikan hias telah menjadi komoditasnya perikanan yang berpotensi cukup besar 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). Ikan hias berkarakteristik

yang bermorfologi dengan nilai estetika yang bisa dilihat seperti ukurannya, warnanya, bentuknya, dan perilaku (Irawan et al., 2021). Memelihara ikan merupakan salah satu hobi yang populer di negara maju dan mulai populer di banyak negara berkembang (Sankaran & Selvarasu, 2012). Indonesia dikenal sebagai rumah bagi banyak spesies ikan hias eksotis, sebab dari banyak 9.000 jenis ikan

hias didunia, Indonesia mempunyai 4.000 ragam yang ada di air maupun di air tawar (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).

Pemberian pakan tepat waktu dan monitoring kondisi air di akuarium 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 akuarium 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 akuarium 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 didalam pemberian pakan tepat waktu. Oleh sebab itulah penulis didorong merancang suatu 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 dan mengendalikan pemberian pakan secara otomatis. Sistem ini juga dapat memberikan informasi data secara real time yang dapat dilihat kapanpun dan dimanapun melalui handphone pengguna.

KAJIAN TEORI

2.1 Akuarium

Akuarium adalah 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).

Akuarium berdasarkan jenis air, flora dan faunanya dibedakan menjadi 2 yaitu :

a. Akuarium 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 didalam tujuan dekoratif. akarium jenis ini juga dibuat untuk di kantor, hotel, toko, dan lain-lain. Akurium yang dibuat di sekolah atau perguruan tinggi, tujuan utamanya adalah untuk studi atau penelitian

b. Akuarium Publik

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

2.2 Internet of Things (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. IoT mengacu pada jenis jaringan untuk menghubungkan apa pun dengan Internet berdasarkan protokol yang ditetapkan melalui peralatan penginderaan informasi untuk melakukan pertukaran informasi dan komunikasi didalam meraih pengenalannya, pemosisiannya, penelusurannya, pemantauannya, dan administrasinya yang handal (Patel et al., 2016). Internet of Things (IoT) adalah tidak jarang didunia teknologinya serta akan populer di masa depan dengan menghubungkan ke Internet dan menghubungkan perangkat seperti: mikrokontroler dan sensor yang dapat dikendalikan oleh smartphone (Patel et al., 2016).

2.3 NodeMCU

NodeMCU ialah *plat form open sources* yang *design* perangkat keras nya dapat di edit, di modifikasi, di bangun. NodeMCU adalah perangkat seperti Arduino serta disebut juga chip Wi-Fi ESP8266. Komponennya yang paling utama ialah ESP8266 dan mempunyai pin yang bisa di program. NodeMCU memainkan peran sensor nirkabel, terhubung ke jaringan Wi-Fi yang tersedia (Parihar, Sing, 2019) (Ouldzira et al., 2019).

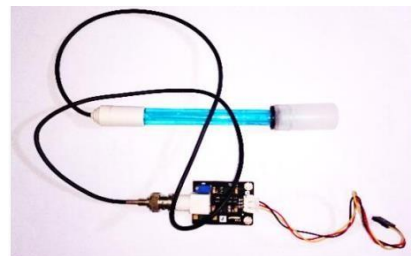


Gambar 1. NodeMCU USP266

Sumber : (Mazalan, 2020)

2.4 Sensor pH SEN0161

pH ataupun keasaman di gunakan didalam di nyatakan tingkatan keasamannya ataupun basanya yang di miliki sesuatu zatnya, larutannya ataupun bendanya (Pratami et al., 2020). Nilai pH akan mempengaruhi pertumbuhan ikan. Penelitian ini menggunakan sensor pH SEN0161 digambar 2. berikut.



Gambar 2. Sensor pH SEN0161

Sumber : (Nasution et al., 2020)

2.5 Sensor Suhu DSB18B20

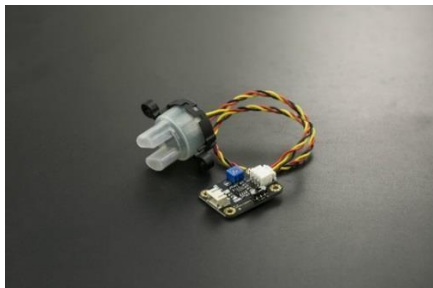
Suhu air merupakan variabel kunci kualitas air karena mempengaruhi semua variabel kualitas air lainnya. Suhu air juga mempengaruhi aktivitas, perilaku, makan, pertumbuhan, dan reproduksi ikan (Bokingito dan Llantos, 2017). Penelitian ini menggunakan sensor suhu dsb18b20 digambar 3.



Gambar 3. Sensor Suhu DSB18B20
Sumber : (Velleman, 2018)

2.6 Sensor Turbidity 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 digambar 4. berikut.



Gambar 4. Sensor Kekeruhan SEN0189
Sumber : (DFRobot, 2018)

2.7 Motor Servo

Motor servo ialah seperangkat actuator (Motor) yang bersistem *control loops* tertutup (servo) dalam *set up* didalam menetapkan keadaan sudutnya yang berporos sebagai outputnya. Selain itu, motor servo dilengkapi dengan roda gigi poros motor DC yang berfungsi agar melambatkan seputaran poros serta memaksimalkan torsi motor servo (Sukarjadi et al., 2017).

2.8 Relay

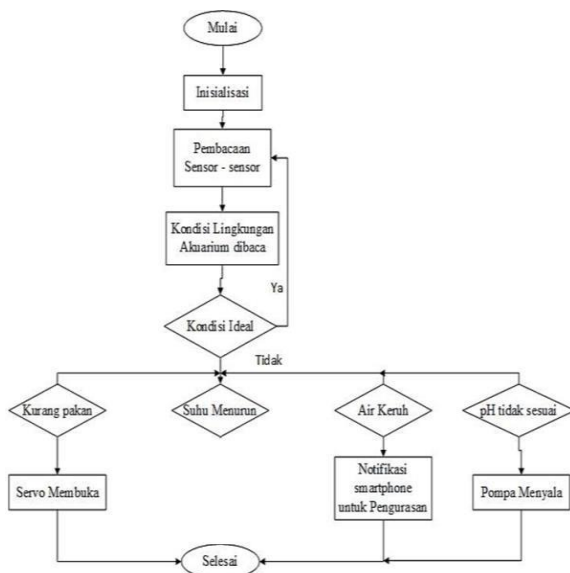
Relay adalah terminal listrik yang bertindak seperti sakelar dan dihidupkan dan dimatikan secara mekanis dengan bantuan listrik (Rahmawati & Nopriadi, 2021).



Gambar 5. Relay
Sumber : (Rahmawati & Nopriadi, 2021)

METODE

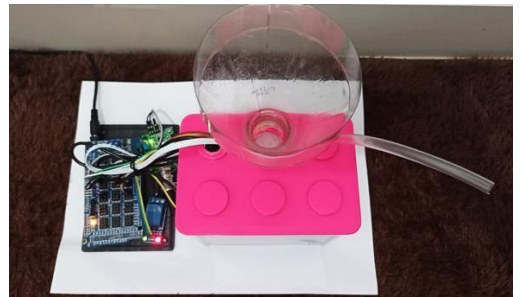
Penelitiannya ini ialah penelitiannya eksperimen yang mempunyai tujuan didalam membuatkan rancang bangun sistem monitoring kondisi air akuarium dan pemberian pakan otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT)



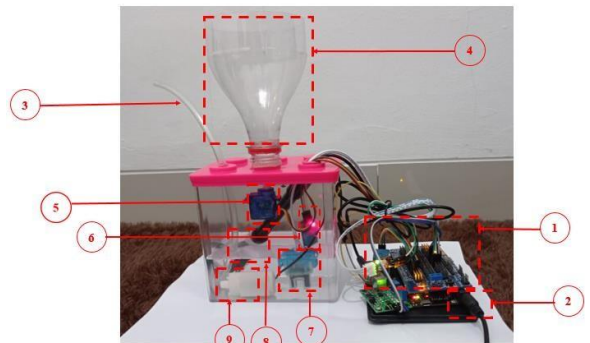
Gambar 6. Perancangan Perangkat Lunak Peralatan
Sumber: (Dokumentasi Penulis, 2022)

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. 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.



Gambar 7. Perancangan Mekanik Tampak Atas
Sumber : (Data Penelitian, 2022)



Gambar 8. Perancangan Mekanik Tampak Belakang
Sumber: (Data Penelitian, 2022)



HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian Sensor pH

Uji sensornya pH di lakukan didalam menelusuri bagaimana sensor pH yangdi gunakan yang pekerjaannya dengan sebaik mungkin ataupun tidaknya, agar sensor pH bekerja dengan baik dilakukan Kalibrasi. Proses kalibrasi menggunakan serbuk pH yang sudah diketahui nilai pH nya. Pengujian sensor pH dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran dengan pH meter. Hasil pengujiannya pH seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor pH

Pengujian	Nilai pH Sensor	Nilai pH Pembanding
1	4,25	4,01
2	6,27	6,47
3	6,88	7,00
4	6,98	7,06
5	7,00	7,00
6	8,90	9,18
7	9,00	9,21
8	6,74	7,02
9	3,95	4,01
10	3,88	4,01

Sumber: (Data Penelitian, 2022)

4.2. Hasil Pengujian Sensor Turbidity

Pengujiannya sensor turbiditi di lakukan didalam menelusuri bagaimana sensor turbiditinya yang di gunakan didalam pekerjaannya dengan sebaik mungkin ataupun tidak. Pengujiannya sensor turbiditi dilakukan dengan mengukur turbidity 3 jenis air yaitu air bersih, air keruh dan air kotor. Hasil pengujiannya tersajikan ditabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian sensor turbidity

Pengujian	Pembacaan Sensor		
	Air Bersih	Air Keruh	Air Kotor
1	bersih	Keruh	Kotor
2	bersih	Keruh	Kotor
3	bersih	Keruh	Kotor
4	bersih	Keruh	Kotor
5	bersih	Keruh	Kotor
6	bersih	Keruh	Kotor
7	bersih	Keruh	Kotor
8	bersih	Keruh	Kotor
9	bersih	Keruh	Kotor
10	bersih	Keruh	Kotor

Sumber: (Data Penelitian, 2022)

4.3. Hasil Pengujian Suhu

Pengujiannya sensor suhu di lakukan didalam menelusuri bagaimana sensor suhunya yang pekerjaannya dengan sebaik mungkin. Hasil pengujiannya sensor suhunya tersajikan ditabel 3..

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor Suhu

Pengujian	Nilai Suhu Sensor
1	30
2	30
3	30
4	19
5	20
6	18
7	10
8	8
9	45
10	40

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

4.4. Hasil pengujian sensor relay dan pompa

Pengujian sensor relay dan pompa dilakukan dengan untuk mengetahui apakah relay bekerja dengan baik untuk mengaktifkan pompa dan menonaktifkannya. Pengujian relay dan pompa dilakukan dengan mengaktifkan relay dan melihat apakah pompa on juga menonaktifkan relay dan melihat apakah pompa off. Hasil pengujian relay dan pompa dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian relay dan pompa

Pengujian	Relay		Pompa	
	On	Off	On	Off
1	on		on	
2		off		off
3	on		on	
4		off		off

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

4.5. Hasil Pengujian Sistem

Pengujiannya yang di lakukan dirancangan pembangunan *smart aquarium* basisnya *internet of things (iot)* menerapkan metode BlackBox. Hasil pengujiannya tersajikan ditabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Sistem

No	Tahapan Pengujian	Hasil Yang Di Harapkan	Hasil Pengujian	Validasi
1	Membuka aplikasi Blynk	Menampilkan halaman Blynk	Membuka aplikasi berhasil	<i>Valid</i>
2	NodeMCU Mikrokontroler terhubung ke internet	Mikrokontroler terkoneksi ke internet	Dilihat dari lampu biru yang menyala pada NodeMCU yang menyatakan sudah terhubung ke internet	<i>Valid</i>
3	Membaca pembacaan sensor turbiditi	Menampilkan pembacaan sensor turbiditi di halaman Blynk	Menampilkan pembacaan sensor turbiditi di halaman Blynk	<i>Valid</i>
4	Membaca pembacaan sensor pH	Menampilkan pembacaan sensor pH di halaman Blynk	Menampilkan pembacaan sensor pH di halaman Blynk	<i>Valid</i>
5	Membaca pembacaan sensor suhu	Menampilkan pembacaan sensor suhu di halaman Blynk	Menampilkan pembacaan sensor suhu di halaman Blynk	<i>Valid</i>
6	Memberikan perintah on/offpompa	Pompa menyala/mati	Pompa menyala/mati	<i>Valid</i>

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

SIMPULAN

Simpulan dari penelitiannya ini yaitu sebagaiberikut:

1. Perancangan bangun *smart aquarium* yang basisnya *internet of things* (iot) dapat bekerja dengan baik.
2. Pada perancangan bangun *smart aquarium* yang basisnya *internet of things* (iot), NodeMCU dihubungkan dengan komponen elektronik seperti sensor suhu, sensor pH, sensor turbiditi, servo dan pompa untuk mengirim perintah ke NodeMCU.
3. Pada rancang bangun *smart aquarium* yang basisnya *internet of things* (iot), aplikasi blynk digunakan untuk menampilkan pembacaan sensor suhu, sensor pH, sensor turbidity dan control servo dan pompa mellauismartphone

DAFTAR PUSTAKA

- Benaim, R. (2020). The design and construction of arches. *The Design of Prestressed Concrete Bridges*, 2(3), 522–542. <https://doi.org/10.1201/9781482267617-26>
- Cahyanto, T., Fadly, W. A., Haryono, H., Syahar, R. A. S., & Paujiah, E. (1970). Diversity and Conservation Status of Ornamental Fish in Bandung, West Java, Indonesia. *Jurnal Biota*, 5(2), 64–71. <https://doi.org/10.19109/biota.v5i2.3328>
- DFRobot. (2018). Turbidity sensor SKU: SEN0189. *DFRobot Electronic*, 4.
- Diatin, I., Harris, E., Suprayudi, M. A., & Budiardi, T. (2014). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan hias koridoras (*Corydoras aeneus* Gill 1858) pada budi daya kepadatan tinggi [The growth and survival rate of ornamental fish bronze corydoras (*Corydoras aeneus* Gill 1858) in high density cultured]. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 14(2), 123–134.
- Indriastuti, C. E., & Prigunawan, M. R. (2021). TEKNIK PRODUKSI PEMBENIHAN DAN PENDEDERAN IKAN LEMON ALGAE EATER *Gyrinocheilus aymoneiri* DI ADE'S FISH FARM, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT. *Jurnal Sains Terapan*, 10(2), 14–29. <https://doi.org/10.29244/jstsv.10.2.14-29>
- Irawan, Y., Febriani, A., Wahyuni, R., & Devis, Y. (2021). Water quality measurement and filtering tools using Arduino Uno, PH sensor and TDS meter sensor. *Journal of Robotics and Control (JRC)*, 2(5), 357–362. <https://doi.org/10.18196/jrc.25107>
- Kumari, A., Kumar, S., & Kumar, A. (2017). Study of Life Compatibility and Growth of Selected Ornamental Fishes under Aquarium in Sanjay Gandhi Biological Park. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(12), 3166–3172. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.6.12.370>
- Lilia wati dewi pratami, Her Gumiwang Ariswati, & Dyah Titisari. (2020).

- Effect of Temperature on pH Meter Based on Arduino Uno With Internal Calibration. *Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics*, 2(1), 23–27. <https://doi.org/10.35882/jeeemi.v2i1.5>
- Mazalan, N. (2020). Application of Wireless Internet in Networking using NodeMCU and Blynk Application of Wireless Internet in Networking using NodeMCU and Blynk App. *Seminar LIS 2019, September 2019*.
- Nasution, T. H., Dika, S., Sinulingga, E. P., Tanjung, K., & Harahap, L. A. (2020). Analysis of the use of SEN0161 pH sensor for water in goldfish ponds. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 851(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/851/1/012053>
- Ouldzira, H., Mouhsen, A., Lagraini, H., Chhiba, M., Tabyaoui, A., & Amrane, S. (2019). Remote monitoring of an object using a wireless sensor network based on NODEMCU ESP8266. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 16(3), 1154–1162. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v16.i3.pp1154-1162>
- Parihar, Sing, Y. (2019). Internet of Things and Nodemcu: A review of use of Nodemcu ESP8266 in IoT products. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (JETIR)*, 6(6), 1085–1086. https://www.researchgate.net/profile/Yogendra-Singh-Parihar/publication/337656615_Internet_of_Things_and_Nodemcu_A_review_of_use_of_Nodemcu_ESP8266_in_IoT_products/links/5e29767b4585150ee77b868a/Internet-of-Things-and-Nodemcu-A-review-of-use-of-Nodemcu-ES
- Patel, K. K., Patel, S. M., & Scholar, P. G. (2016). Internet of Things-IOT: Definition, Characteristics, Architecture, Enabling Technologies, Application & Future Challenges. *International Journal of Engineering Science and Computing*, 6(5), 1–10. <https://doi.org/10.4010/2016.1482>
- Patil, K., Patil, S., Patil, S., & Patil, V. (2015). Monitoring of Turbidity pH & Temperature of Water Based on GSM. *International Journal for Research in Emerging Science and Technology*, 3, 16–21. <http://ijrest.net/downloads/volume-2/issue-3/pid-ijrest-23201508.pdf>
- Putra, M., B., K., & Nopriadi. (2022). IoT Based Smart Agriculture Using Fuzzy Logic. *Comasie*, 06(02), 52–61.
- Rahmawati, M., & Nopriadi. (2021). Perancangan Prototype Pembuka Pintu Brankas Menggunakan Sensor Ketuk Dan Fingerprint Berbasis Arduino. *Comasie*, 4(1), 66-75

Sankaran A. & Selvarasu A. (2012)
*Marketing For Ornamental Fish
Aquarium Seller's Business
Service. Research scholar, Dept. of
Business Administration,
Annamalai University. ** Associate
professor, Dept. of Business
Administration, Annamalai
University. 2(1).*

Sukarjadi, S., Arifiyanto, A., Setiawan, D.
T., & Hatta, M. (2017).
Perancangan Dan Pembuatan
Smart Trash Bin Di Universitas
Maarif Hasyim Latif. *Teknika:
Engineering and Sains Journal*,
1(2), 101.
<https://doi.org/10.51804/tesj.v1i2.123.101-110>

Velleman. (2018). VMA324 Datasheet.
Www.Velleman.Eu.
https://www.velleman.eu/downloads/29/vma324_a4v01.pdf

	<p>Penulis pertama, Muhammad Nur Ikhsyan, merupakan mahasiswa Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam</p>
	<p>Penulis kedua, Nopriadi, S.Kom.,M.Kom. merupakan Dosen Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.</p>