

Pengembangan Sistem Pemantauan Suhu dan Kadar Keasaman Kolam Budidaya Ikan Patin pada IRT Budidaya Patin Surgi Mufti Banjarmasin

Iphan Fitriana Radam¹, Mutia Maulida*², Nurul Fathanah Mustamin²,

Fajra Hanifa Nuridi Radam², Fathiah Nuraisyah Radam²

¹Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

²Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

*Penulis korespondensi: mutia.maulida@ulm.ac.id

Received: 23 Juli 2023 / Accepted: 01 Agustus 2023

Abstract

IRTSurgi Mufti Catfish Cultivation, located in Surgi Mufti Village, Banjarmasin, is a catfish cultivation owned by Mr. Rudy Ansari. This business, which has managed 2 catfish ponds since 2021 with 4 employees, is quite good even though there are still problems in its management. Problems related to monitoring the quality of pool water are still the main problems faced by this business where employees only do manual and periodic checks. This method is considered ineffective considering the physical condition of the water which changes rapidly due to weather factors and the remaining fish feed in the pond. This activity resulted in a system for monitoring temperature and water acidity levels for catfish ponds by utilizing Internet of Things technology as a solution to partner problems. The device was developed using several sensors such as the DS18B20 temperature sensor and SS15 pH sensor and the use of the LoRa module as a communication protocol. From the measurement results it is known that this system has succeeded in measuring water quality in real time according to the temperature conditions and the acidity of the pool water. As an evaluation of activities, the business owner provides suggestions for adding handling efforts to improve pool water quality automatically based on the results of the tool readings.

Keywords: *catfish farming, DS18B20 temperature sensor, LoRa module, SS15 pH sensor, water temperature, water acidity*

Abstrak

IRT Budidaya Patin Surgi Mufti yang berlokasi di Kelurahan Surgi Mufti Banjarmasin merupakan budidaya ikan patin milik Bapak Rudy Ansari. Usaha yang mengelola 2 kolam ikan patin sejak tahun 2021 dengan jumlah 4 orang pegawai ini tergolong cukup baik meskipun masih terdapat permasalahan dalam pengelolaannya. Permasalahan terkait pemantauan kualitas air kolam masih menjadi masalah utama yang dihadapi usaha ini dimana pengecekan hanya dilakukan secara manual dan berkala oleh karyawan. Cara ini dinilai belum efektif mengingat kondisi fisik air yang cepat berubah karena faktor cuaca maupun sisa pakan ikan di dalam kolam. Dari kegiatan ini dihasilkan sebuah sistem pemantauan suhu dan kadar keasamaan air untuk kolam ikan patin dengan pemanfaatan teknologi Internet of Things sebagai solusi permasalahan mitra. Perangkat dikembangkan menggunakan beberapa sensor seperti sensor suhu DS18B20 dan sensor pH SS15 serta pemanfaatan modul LoRa sebagai protokol komunikasi. Dari hasil pengukuran diketahui bahwa sistem ini telah berhasil mengukur kualitas air secara realtime sesuai dengan kondisi suhu dan kadar keasamaan air kolam. Sebagai evaluasi kegiatan, pemilik usaha memberikan saran untuk menambahkan usaha penanganan untuk peningkatan kualitas air kolam secara otomatis berdasarkan hasil pembacaan alat.

Kata kunci: *budidaya ikan patin, kadar keasamaan, modul LoRa, sensor suhu DS18B20, sensor pH SS15, suhu air.*

1. PENDAHULUAN

Budidaya ikan air tawar merupakan komoditas ikan yang telah banyak dibudidayakan dan bernilai ekonomis bagi masyarakat Indonesia termasuk di Kalimantan Selatan (Sutiani. et al., 2020). Budidaya ikan patin menjadi salah satu komoditas unggulan Kalimantan Selatan dimana tercatat telah menghasilkan 24.180,6 -ton pada tahun 2020(Statistik KKP, 2020). Hal ini terbukti dengan banyaknya usaha budidaya ikan patin

yang dilakukan oleh masyarakat Kalimantan Selatan dimana salah satunya oleh IRT Budidaya Patin Surgi Mufti yang menjadi mitra kegiatan pengabdian ini. Usaha perseorangan yang mengelola 2 kolam ikan patin sejak tahun 2021 ini tergolong menghasilkan produksi cukup baik dan mampu mendapatkan keuntungan dari produksinya.

Namun, disampaikan oleh Bapak Rudy sebagai pemilik usaha bahwa masih terdapat permasalahan yang dihadapi terutama terkait pemantauan kualitas air kolam yang masih dilakukan secara manual dan berkala oleh karyawan. Kualitas air kolam sangat mempengaruhi keberhasilan produksi budidaya ikan patin dimana suhu dan kadar keasaman menjadi faktor penting yang perlu diperhatikan. Maka dari itu, metode pemantauan yang dilakukan saat ini dirasa belum efektif dan efisien dikarenakan kondisi fisik air yang cepat berubah dalam waktu cepat baik karena faktor cuaca maupun sisa pakan ikan di kolam.

Mengatasi permasalahan tersebut, perlu dikembangkan sebuah teknologi yang dapat memantau kualitas air kolam untuk mengamati perubahan kondisi air secara cepat sehingga penanganan dapat dilakukan secara efektif. Protokol LoRa dapat digunakan untuk mengembangkan teknologi pemantauan kualitas air secara *real time* ini seperti yang dilakukan oleh Khalid Waleed dkk pada pengembangan sistem pemantauan pencemaran air sungai (Elektro et al., 2019). Sebagai metode penentuan kualitas air, *fuzzy logic* dapat digunakan berdasarkan beberapa parameter dan aturan yang ditentukan (Elektro et al., 2019). Sensor suhu DS18B20 dan sensor pH SS15 digunakan untuk membaca kondisi suhu dan kadar keasaman air pada kolam ikan patin (Talanta, 2021).

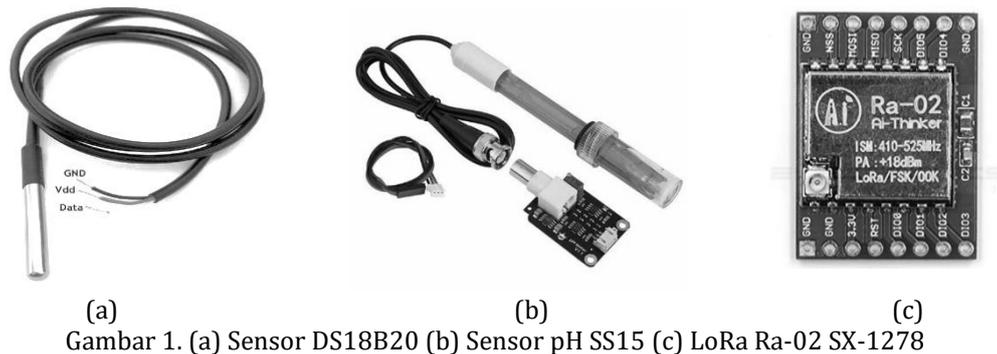
Didasari pada permasalahan yang dihadapi oleh pembudidaya ikan patin ini dan mengacu pada teori serta jurnal-jurnal terkait maka solusi yang dikembangkan oleh tim pengabdian yaitu berupa sebuah sistem pemantauan suhu dan kadar keasaman kolam budidaya ikan patin. Adapun rancangan dari sistem ini dibuat berbasis Internet of Things menggunakan beberapa sensor, modul komunikasi serta mikrontroler yang tepat sesuai kebutuhan (Basjarudin, 2016). Sebuah situs web dibuat sebagai media informasi yang terhubung dengan *prototipe* alat yang dibuat yang berfungsi untuk melihat hasil pembacaan alat dalam penentuan kualitas air kolam.

2. METODE

Adapun tahapan-tahapan kerja yang dilakukan pada pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dirancang sesuai dengan kebutuhan untuk mencapai tujuan dan manfaat kegiatan yang direncanakan. Tahapan diawali dengan pelaksanaan survei lapangan, perancangan dan pembuatan sistem pemantauan suhu dan kadar keasaman air kolam ikan, uji coba sistem serta sosialisasi dan evaluasi kegiatan.

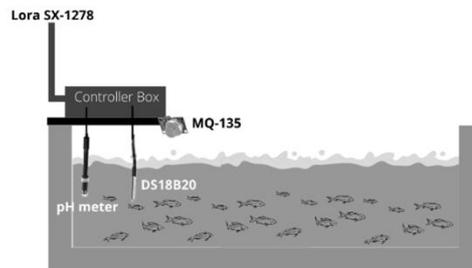
a. Survei Lapangan

Tahapan ini dilakukan untuk menentukan kebutuhan teknologi yang akan digunakan pada prototipe alat pemantauan suhu dan kadar keasamaan air kolam. Pada pengembangannya prototipe alat pada siste ini menggunakan sebuah sensor DS18B20 (Gambar 1(a)) untuk mengukur suhu atau temperatur air kolam. Sensor ini digunakan karena praktis karena hanya memerlukan 1 pin IO dan memiliki *range* pengukuran pada kisaran -55°C sampai 125°C dengan error $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ pada kisaran -10°C sampai 85°C (Arif Setiawan, Laila Katriani, M.Si., Denny Darmawan, 2013). Selain itu, perangkat juga dilengkapi dengan sensor pH SS15 (Gambar 1(b)) yang digunakan untuk memberikan informasi mengenai derajat keasaman air kolam. Sensor ini digunakan karena memiliki tingkat akurasi tinggi sebesar 98,85% berdasarkan penelitian Zaryanti Zainuddin dkk (Zainuddin et al., 2018). Selain kedua sensor tersebut, perangkat juga dilengkapi dengan modul LoRa RA-01 SX-1278 (Gambar 1(c)) yang ditanam pada mikrokontroler ESP32.



b. Perancangan Sistem Pemantauan Suhu dan Kadar Keasaman Air

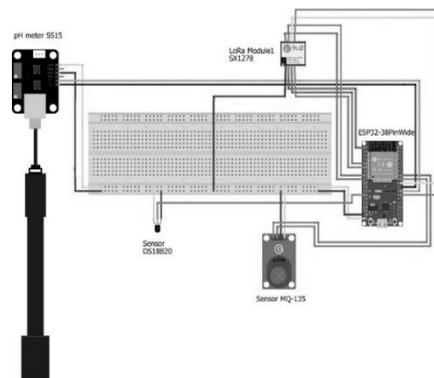
Tahapan kedua pada kegiatan ini adalah pembuatan rancangan sistem pemantauan suhu dan kadar keasaman air kolam budidaya ikan patin. Berdasarkan hasil survei lapangan, diketahui bahwa kolam ikan patin memiliki kedalaman 1 hingga 1,5-meter sehingga dalam perancangannya sistem pemantauan ini dibuat untuk implementasi pada kolam ikan patin berukuran $\pm 2 \times 1$ meter yang terdiri dari mikrokontroler ESP32, sensor suhu, sensor pH, dan sensor amonia yang saling terhubung dengan mikrokontroler yang diintegrasikan menggunakan protokol LoRa (Gambar 2).



Gambar 2. Rancangan Implementasi Sistem Pemantauan Suhu dan Kadar Keasaman

c. Pembuatan Sistem Pemantauan Suhu dan Kadar Keasaman Air

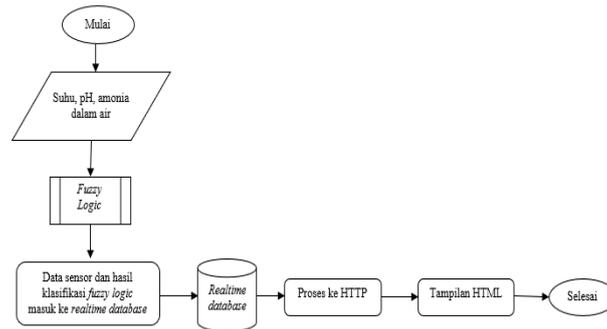
Pada tahapan ini terdapat dua kegiatan yang dilakukan yaitu pembuatan perangkat keras (prototipe alat) dan perangkat lunak (situs web monitoring) dari Sistem Pemantauan Suhu dan Kadar Keasaman Air Kolam Budidaya Ikan Patin. Pembuatan alat berupa prototipe menggunakan mikrokontroler ESP32 yang sudah dilengkapi modul WiFi dalam chip prosesor *dual core* yang tepat digunakan untuk membuat sistem berbasis *Internet of Things* (Gambar 3).



Gambar 3. Rancangan Skematik Node Sensor pada Prototipe Alat

Setelah alat selesai dibuat, dilanjutkan dengan pembuatan perangkat lunak dalam bentuk situs web yang digunakan sebagai media untuk melihat hasil pembacaan sensor pada alat. Data sensor yang digunakan yaitu data suhu air dan derajat keasamaan (pH) air

untuk menentukan kualitas air dengan range suhu sebesar 25-33°C dan range pH sebesar 7-8.5 untuk budidaya ikan patin. Adapun rancangan diagram perangkat lunak terlihat seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Rancangan Alur Diagram Situs Web Monitoring Alat

d. Uji Coba Sistem

Tahapan lanjutan yang dilakukan setelah alat dan situs web sebagai media monitoring dibuat adalah melakukan uji coba terhadap rangkaian sistem ini secara keseluruhan. Uji coba pertama ini dilakukan terlebih dahulu pada sebuah lingkungan yang dibuat semirip mungkin dengan lingkungan kolam ikan patin. Pelaksanaan uji coba sistem ini dilakukan di Laboratorium Jaringan Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Teknik. Jika rangkaian sistem ini telah berhasil diujikan pada lingkungan laboratorium maka tahapan uji coba kedua dilakukan di lingkungan aslinya dalam hal ini kolam ikan patin milik IRT Budidaya Ikan Patin Surgi Mufti. Proses ini dilakukan untuk mengecek performa dari prototipe alat pengukur suhu dan kadar keasaman air serta ketepatan hasil bacaan sensor pada web monitoring yang dikembangkan.

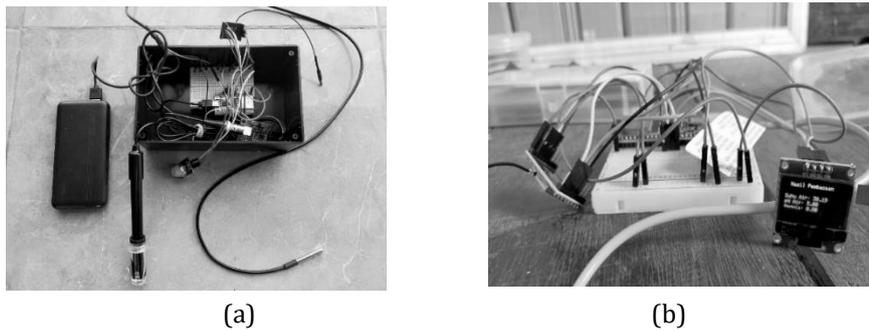
e. Sosialisasi dan Evaluasi Kegiatan

Tahap akhir yang dilakukan setelah seluruh proses uji coba selesai dan dinyatakan berhasil yaitu penyerahan seluruh rangkaian alat dan situs web yang telah dikembangkan kepada IRT Budidaya Patin Surgi Mufti. Pemasangan dilakukan secara langsung pada satu kolam ikan milik pembudidaya oleh tim pengabdian sekaligus memberikan pengarahan tentang cara penggunaan alat serta cara membaca hasil penentuan kualitas air kolam melalui web monitoring yang telah dihosting secara gratis. Selain itu, dilakukan tahapan evaluasi baik tentang kegiatan pengabdian dan saran dari pembudidaya untuk pengembangan sistem pada kegiatan lanjutan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

Dari pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dihasilkan sebuah sistem pemantauan suhu dan kadar keasaman air kolam ikan patin berbasis *Internet of Things (IoT)* yang terdiri dari dua rangkaian utama yaitu alat dan sistem monitoring berbasis website. Alat yang dikembangkan terdiri dari dua rangkaian perangkat yaitu rangkaian *transmitter* dan *receiver* yang saling terhubung dengan komunikasi LoRa SX-1278 dengan frekuensi 433Mhz. Rangkaian transmitter terdiri dari ESP32 sebagai mikrokontroler, sensor DS18B20 sebagai sensor untuk mengukur suhu air, sensor pH sebagai sensor untuk mengukur derajat keasaman (pH) air, dan modul LoRa-SX1278 (Gambar 5(a)). Sedangkan untuk rangkaian *receiver* terdiri dari ESP32 sebagai mikrokontroler yang digunakan untuk mengirimkan data ke cloud firebase dengan koneksi WiFi, OLED Display untuk menampilkan data sensor yang dikirim oleh transmitter, serta modul LoRa-SX1278 (Gambar 5(b)).



Gambar 5. (a) Rangkaian *transmitter* (b)Rangkaian *receiver*

Data sensor yang didapatkan dari kedua rangkaian kemudian diklasifikasikan menggunakan metode *fuzzy logic* sebelum dikirimkan oleh mikrokontroler ESP32 melalui modul komunikasi LoRa ke perangkat *gateway*. Setelah menerima data dari sensor, perangkat *gateway* membaca payload data dan mentranslasikan data berformat JSON yang kemudian dikirimkan ke cloud server menggunakan protokol *restful web service*. Data sensor yang sudah tersimpan di cloud server dapat diakses oleh pembudidaya untuk melihat hasil pembacaan sensor dan mengetahui keterangan kualitas air kolam budidaya. Selain dapat melihat dari layar LCD yang ada pada rangkaian *receiver*, pembudidaya juga dapat memantau melalui website yang telah dikembangkan oleh tim. Pada website ditampilkan data hasil pembacaan sensor berupa nilai suhu air, pH air dan gas ammonia serta hasil pengolahan data tentang kualitas air dari hasil klasifikasi *fuzzy logic* seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan hasil pembacaan sensor

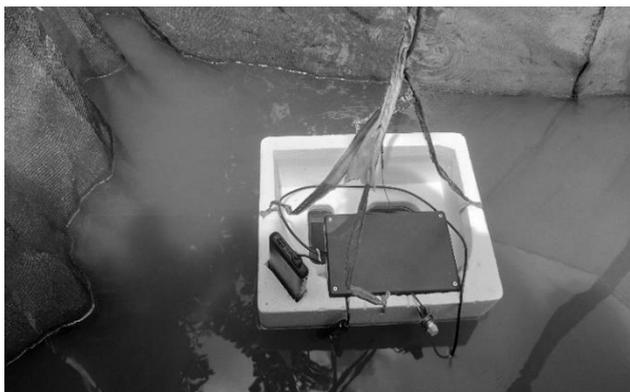
Untuk melihat hasil bacaan yang telah dihasilkan, pembudidaya dapat mengakses menu data riwayat pembacaan sensor yang tersimpan pada *database* setiap harinya seperti terlihat pada Gambar 7.

Suhu Air	PH Air	Gas Amonia	Kualitas Air	Tanggal/Waktu
29.50	6.62	0.05	Normal	Minggu, 11 Desember 2022 08:00:32
29.50	5.27	0.06	Normal	Sabtu, 24 Desember 2022 08:03:12
29.37	5.09	0.08	Buruk	Senin, 12 Desember 2022 08:03:42
29.02	6.00	0.06	Normal	Rabu, 21 Desember 2022 08:03:47
29.31	6.79	0.28	Buruk	Kamis, 22 Desember 2022 08:04:30
28.21	5.13	0.09	Buruk	Minggu, 25 Desember 2022 08:06:03
29.04	5.91	0.08	Buruk	Senin, 19 Desember 2022 08:13:01
29.16	5.87	0.07	Normal	Jum'at, 23 Desember 2022 08:15:32
25.62	4.98	0.03	Buruk	Jum'at, 16 Desember 2022 08:21:56
29.01	5.38	0.06	Normal	Selasa, 20 Desember 2022 08:27:10
27.31	5.37	0.10	Buruk	Rabu, 14 Desember 2022 08:33:00

Gambar 7. Tampilan riwayat hasil pembacaan sensor

b. Pembahasan

Ketika tahapan pengembangan dan uji coba Sistem Pemantauan Suhu dan Kadar Keasaman Air Kolam Budidaya Ikan Patin selesai pada lingkup laboratorium, kegiatan dilanjutkan dengan tahapan implementasi secara langsung pada salah satu kolam ikan patin milik IRT Budidaya Ikan Patin Surgi Mufti. Pemasangan pada kolam dilakukan dengan merendam rangkaian alat yang telah dibuat ke dalam air kolam. Alat diletakkan pada tengah media pemeliharaan untuk memaksimalkan hasil dari pembacaan sensor seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Penempatan rangkaian alat pemantauan suhu dan kadar asam pada kolam

Pengambilan data kualitas air dilakukan setiap tiga kali sehari, yaitu pada pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 dengan sampel uji air kolam di dalam hapa berukuran $2 \times 1 \text{ m}^2$ yang berisi bibit ikan patin berukuran $\pm 5\text{-}10 \text{ cm}$ sebanyak 20 ekor. Proses pemantauan ini dilakukan selama 15 hari pada salah satu kolam pada IRT Budidaya Ikan Patin Surgi Mufti. Dari hasil pengukuran kualitas air kolam ini didapatkan hasil bahwa kondisi air kolam berubah-ubah setiap harinya. Hal ini disebabkan oleh kondisi cuaca serta faktor lainnya yang menyebabkan perubahan suhu, pH, dan amonia pada kolam. Meskipun terjadi penurunan hasil kualitas air, namun tidak ada ikan yang mati selama dilakukan penelitian. Hal ini berarti bahwa kondisi air pada kolam masih dapat ditoleransi oleh ikan.

Setelah kegiatan pengabdian selesai dilakukan, tim meminta umpan balik dari pembudidaya terkait pelaksanaan kegiatan dan hasil dari solusi yang diberikan kepada IRT Budidaya Ikan Patin Surgi Mufti. Melalui pemilik usaha didapatkan respon positif dan pengharapan untuk dilakukan pengembangan sistem pada kegiatan abdimas lanjutan. Dari saran dan evaluasi yang disampaikan maka direncanakan untuk kegiatan lanjutan akan difokuskan pada proses penanganan kualitas kolam air secara otomatis berdasarkan hasil bacaan alat yang dibuat. Diharapkan dari output kegiatan pengabdian masyarakat ini dapat memberikan kontribusi untuk peningkatan kualitas produksi budidaya ikan patin milik mitra sekaligus sebagai bentuk keterbaruan teknologi dalam bidang budidaya ikan patin.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat yang telah selesai dilakukan oleh tim ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Sistem pemantauan suhu dan kadar keasaman yang terintegrasi dengan sistem monitoring berbasis website yang lolos uji coba dan digunakan pada lokasi kolam ikan patin milik IRT Budidaya Ikan Patin Surgi Mufti telah berhasil dikembangkan sebagai solusi permasalahan mitra

- Sistem pemantauan suhu dan kadar keasamaan air ini telah berhasil digunakan untuk membantu pembudidaya untuk mengontrol kualitas air kolam dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things*
- Keberhasilan sistem ini berpotensi baik bagi pembudidaya dalam peningkatan kualitas produksi budidaya ikan yang dihasilkan

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Lambung Mangkurat atas pendanaan yang diberikan melalui Program Dosen Wajib Mengabdikan Tahun Anggaran 2023 dengan nomor kontrak 455.65/UN8.2/AM/2023. Dengan pendanaan ini maka kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif Setiawan, Laila Katriani, M.Si., Denny Darmawan, M. S. (2013). *Rancang Bangun Prototype Sistem Kontrol Temperatur Menggunakan Sensor DS18B20 Pada Inkubator Bayi*.
- Basjarudin, N. C. (2016). *Pembelajaran Mekatronika Berbasis Proyek*. Deepublish.
- Elektro, F. T., Telkom, U., & Air, P. (2019). *Sistem Pemantauan Dan Klasifikasi Kondisi Pencemaran Air Sungai Dengan Metode Fuzzy Logic Monitoring and Classification System of River Water Pollution*. 6(1), 1604–1610.
- Statistik KKP. (2020). *Produksi Perikanan Kalimantan Selatan*. Statistik.Kkp.Go.Id.
- Sutiani., L., Bachtiar, Y., & Saleh, A. (2020). Analisis model budidaya ikan air tawar berdominansi ikan gurame (*Osphronemus gouramy*) di desa Sukawening , Bogor , Jawa Barat (model analysis of freshwater fish which is dominated by gurame fish (*Osphronemus gouramy*) in Sukawening Village ,. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 2(2), 207–214.
- Talanta, D. E. (2021). Rancang Bangun Kontrol Kadar Amonia Dan Ph Air Berbasis Arduino Pada Budidaya Ikan. *Otopro*, 17(1), 27–32. <https://doi.org/10.26740/otopro.v17n1.p27-32>
- Zainuddin, Z., Azis, A., Idris, R., Program, D., Teknik, S., Universitas, E., Program, M., Teknik, S., & Universitas, E. (2018). *Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Budidaya Udang *Vannamiae* Berbasis Wireless Sensor Network Di Dusun Taipa Kecamatan Mappakasungu Kabupaten Takalar*. 2018, 278–283.