

Penerapan *Smart Monitoring Tarpaulin Fish* bagi Pembudidaya Ikan Aliran Sungai Jembatan Kembar di Kelurahan Loktabat Utara Banjarbaru berbasis MQTT

Dodon Turianto Nugrahadi ^{1*}, Irwan Budiman ², Muliadi ³, M. Reza Faisal ⁴

¹⁻⁴ Universitas Lambung Mangkurat

*dodonturianto@ulm.ac.id;

Abstrak

Smart Monitoring Tarpaulin Fish merupakan pengelolaan kualitas air tentang upaya memantau kualitas air sehingga dapat tercapai kualitas air kondisi yang diinginkan sesuai dengan kondisi alamiahnya. Pada kegiatan budidaya perikanan, untuk keseimbangan ekosistem perairan dalam suatu wadah yang terbatas bahwa pH akan rendah dan kandungan oksigen terlarut akan berkurang, sebagai akibatnya konsumsi oksigen akan menurun, aktivitas pernafasan ikan naik dan selera makan ikan akan berkurang. Menurut Rochyani (2018) bahwa faktor penentu kualitas air untuk kolam budidaya ikan antara lain keasaman atau kebasaan air, kekeruhan air, suhu air, kandungan oksigen, dan kandungan garam. Warga di pesisir sungai jembatan kembar Loktabat Utara Kota Banjarbaru saat ini telah berbudidaya perikanan. Pengelolaan budidaya perikanan memerlukan pemantauan secara berkala dikarenakan perlunya pengamatan kualitas air budidaya perairan. Pembudidaya ikan sungai jembatan kembar Loktabat Utara rata-rata bekerja juga sebagai buruh harian, sehingga ada kalanya tidak dapat memantau kondisi kolam. Maka dibutuhkan teknologi yang dapat memudahkan dalam memantau pengelolaan kondisi kolam budidaya perikanan. Penggunaan *smart monitoring tarpaulin fish* ini menjadi salah satu solusi untuk mengatasi masalah tersebut, yaitu kolam terpal berbasis IoT (*Internet of Things*). Kondisi ini memantau kondisi suhu, dan kondisi tds air dengan menggunakan koneksi internet broadband berbasis MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*) serta bertenaga surya. Hasil implementasi ini terpenuhinya pemantauan secara real time kondisi kolam budidaya ikan hingga 80%. Penurunan kematian ikan hingga 30% karena percepatan penanganan kualitas air.

Kata Kunci: kolam terpal, smart, tenaga surya, *Internet of things*, MQTT

Pendahuluan

Kelurahan Loktabat Utara merupakan wilayah daerah Kota Banjarbaru di Kecamatan Banjarbaru Utara. Berdasarkan data badan statistika Banjarbaru dalam Kecamatan Banjarbaru Utara dalam angka 2021, terdapat sejumlah rumah tangga yang memiliki budidaya perikanan. Secara geografis, Kelurahan Loktabat Utara memiliki potensi tersebut. Hal ini dikarena sebagian wilayah tersebut dilalui aliran sungai jembatan kembar. Salah satunya wilayah di aliran sungai jembatan kembar di jalan Sukarelawan. Berdasarkan kajian potensi Kota Banjarbaru 2021, bahwa potensi perikanan masih dimiliki oleh Kota Banjarbaru khususnya di Kelurahan Loktabat Utara. Dengan tingkat

produksi pada tahun 2019 sebesar 2157 kwintal ikan, maka budidaya ikan memiliki potensi yang tinggi.

Warga aliran sungai jembatan kembar Loktabat Utara Kota Banjarbaru telah mengimplementasikan budidaya ikan dilahan sempit dengan menggunakan kolam terpal. Akan tetapi selain sebagai pembudidaya ikan, sebagian warga memiliki pekerjaan lain untuk memunuhi kehidupannya yaitu sebagai buruh harian. Sehingga dalam proses budidaya tersebut, warga tidak dapat secara penuh memantau kondisi kolam dan kondisi ikan karena harus bekerja sebagai buruh harian tersebut.



Gambar 1. Kolam Terpal salah satu warga aliran sungai jembatan kembar

Pengelolaan kualitas air merupakan upaya mengontrol kualitas air sehingga agar tercapai kualitas air kondisi yang diinginkan sesuai dengan peruntukannya, serta untuk menjamin agar kualitas air tetap dalam kondisi alamiahnya, hal ini pada kegiatan budidaya perairan, untuk keseimbangan ekosistem perairan dalam suatu wadah yang terbatas. Pada lahan gambut pH air kolam sangat berpengaruh pada pertumbuhan ikan. Pada pH rendah kandungan oksigen terlarut akan berkurang, sebagai akibatnya konsumsi oksigen akan menurun, aktivitas pernafasan ikan naik dan selera makannya akan berkurang. Faktor-faktor yang dapat menentukan kualitas air untuk kolam budidaya ikan antara lain: Keasaman atau kebasaaan air, kekeruhan yang dapat

menimbulkan warna dalam air, suhu air, Kandungan oksigen, dan Kandungan garam (Rochyani, 2018). Permasalahan kondisi air ini dikhawatirkan berdampak bagi penurunan pertumbuhan ikan, kualitas dan kuantitas produksi ikan, dan inipun akan berimbas pada penurunan tingkat ekonomi masyarakat dimasa Pandemi. Pertumbuhan merupakan parameter dalam budidaya ikan terutama untuk ikan yang bernilai ekonomis, karena pertumbuhan akan menentukan nilai produksi. Pertumbuhan dapat dirumuskan sebagai pertambahan dari ukuran panjang atau berat ikan dalam suatu waktu. Sebagai contoh bahwa pertumbuhan ikan lele dumbo, pengaruh kualitas air memberikan hasil lebih cepat dengan hasil rerata pertambahan panjang ikan (Hidayati, dkk, 2021).



Gambar 2. Kualitas air kolam terpal

Pada prosesnya terdapat beberapa hal yang selain masih menjadi perdebatan tentang permasalahan kualitas dan kondisi air, yaitu tentang pengaturan aliran air, pengaturan suhu, kelembapan, pH dan oksigen air kolam ikan. Hal ini juga perlu mendapatkan perhatian khusus dalam proses budidaya ikan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan yang berkualitas.

Pada penerapan pemantauan kolam ikan berbasis IoT (*Internet of Things*), telah berkembang berbagai sensor. Pengelolaan air pada budidaya perairan dan perikanan terdiri dari faktor fisika dan kimia, yaitu kondisi suhu, kelarutan oksigen, pH (derajat

keasaman), konsentrasi jumlah ion serta padatan bahan-bahan organik dan inorganik. kualitas air dalam budidaya air sangat perlu diperhatikan, sehingga mekanisme pertukaran dan penggantian air dapat selalu dijaga dengan baik oleh pembudidaya ikan. Selain air, kendala kelistrikan merupakan salah satu kendala yang sering muncul dalam pengelolaan air dalam budidaya ikan yang membutuhkan air dengan baik. Karena peralatan yang tersedia adalah perangkat elektronik, untuk mengantisipasi permasalahan tersebut digunakan beberapa alternatif seperti energi terbarukan berbasis tenaga surya yang digunakan untuk menghasilkan energi listrik. Seperti pada sistem Andiany (2022) yaitu dapat memantau suhu dan pH dengan sumber catu daya tenaga surya.

Berdasarkan analisis permasalahan yang dihadapi oleh mitra, maka beberapa upaya dapat dilakukan sebagai solusi untuk penanganan masalah yaitu Budidaya ikan dengan menggunakan teknologi sensor dengan *smart monitoring tarpaulin fish* dengan tenaga surya. Sehingga dapat meningkatkan pemantauan kualitas air kolam ikan secara real time oleh pembudidaya ikan melalui internet serta penurunan kematian karena penanganan kualitas air lebih cepat misalkan dengan penggantian air ataupun penambahan prebiotik air.

Metode Pelaksanaan

Pengabdian ini dimulai dengan pertemuan dengan Bapak Lagimin sebagai mitra penerapan yaitu warga aliran sungai jembatan kembar Kelurahan Loktabat Utara Banjarbaru yang telah sebagai pembudidaya ikan kolam terpal. Berdiskusi bersama tentang masalah pemantauan kondisi kolam dan mendapatkan informasi kemudian beberapa solusi yang dibuat tim pengabdian kemudian didiskusikan kembali dengan mitra untuk dapat dilaksanakan bersama.

Kualitas air adalah suatu ukuran kondisi air dilihat dari karakteristik fisik, kimiawi, dan biologisnya. Kualitas air juga menunjukkan ukuran kondisi air relatif terhadap kebutuhan biota air. Kualitas air seringkali menjadi ukuran standar terhadap kondisi kesehatan ekosistem air. Lingkungan berpengaruh terhadap input pakan dalam kolam. Suhu dan kandungan oksigen terlarut berperan penting dalam konsumsi pakan, metabolisme, dan pertumbuhan ikan (Supono, 2015). Suhu pada pemeliharaan benih ikan patin di media relatif baik yaitu 26 – 32 oC. Suhu air mempengaruhi proses fisiologis ikan meliputi pernafasan, reproduksi dan metabolisme. Meningkatnya suhu air akan meningkatkan laju metabolisme benih ikan. Peningkatan laju metabolisme ikan ditandai dengan meningkatnya tingkat konsumsi dan pertumbuhan ikan (Handajani & Widodo, 2010).

Teknologi *smart monitoring tarpaulin fish* dilengkapi dengan perangkat mikrokontroler Arduino Uno, dengan dukungan sensor untuk memberikan informasi kondisi suhu, kelarutan oksigen, pH (derajat keasaman), konsentrasi jumlah ion serta padatan bahan-bahan organik dan inorganik. Kondisi tersebut yaitu sensor TDS (Total Dissolved Solids) dan sensor suhu. Teknologi ini dengan menggunakan tenaga surya sehingga tidak menggunakan listrik PLN. Beberapa tahapan dilakukan dalam pengimplementasian ini yaitu pemilihan perangkat penerapan, perakitan perangkat mikrokontroler dan pengkodean, pemasangan jaringan listrik dengan tenaga surya, pelatihan dan pengujian/evaluasi.

Pemilihan bahan dalam penerapan ini, pemilihan tersebut yaitu ukuran panel surya, controller, lampu lumens, baterai dan perangkat kelistrikan lainnya yang dibutuhkan, kemudian jenis mikrokontroler dan sensor juga sebagai pertimbangan dalam pemilihan perangkat. Detil pemilihan perangkat yaitu panel surya 200wp, controller PMW 20A, inverter, baterai 65 ah, mikrokontroler Arduino R3 DIP IC ATmega328 16U2, sensor suhu air DS18B20, sensor TDS meter DFRobot, Modul GPRS GSM SIMgool dan LED Brightness LCD 16x2.



Gambar 3. Perangkat kirim data sensor menuju MQTT Broker

Perakitan perangkat mikrokontroler dilakukan pada tahap selanjutnya untuk membuat perangkat pengambilan data sensor dan pengiriman data melalui jaringan internet. Perakitan ini digabungkan dengan papan pcb untuk mempermudah dalam penyatu perangkat, kemudian dirakit di dalam box panel agar lebih aman. Setelah tahap perakitan kemudian dilakukan pengkodean pada perangkat mikrokontroler dengan menggunakan perangkat lunak Arduino IDE. Pengiriman data menggunakan jaringan GSM berbasis MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*). Pengiriman MQTT ini mengirimkan data sensor menggunakan *open* dan *free* MQTT broker yaitu EMQX broker per detik data sensor. Sebagai antarmuka bagi pengguna yaitu pembudidaya ikan di aliran sungai jembatan kembar Kelurahan Loktabat Utara Banjarbaru maka menggunakan aplikasi *mobile* MQTT yang *open* dan *free* yaitu MQTT dashboard.

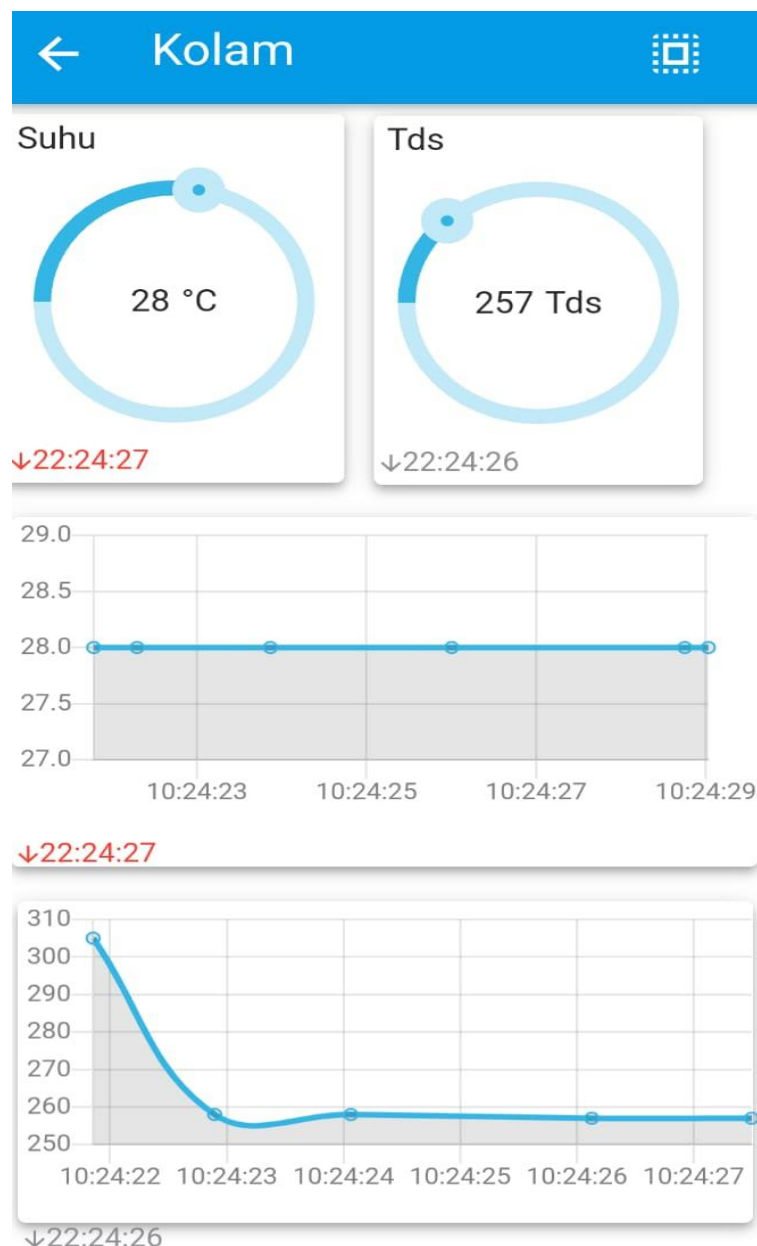
Pemasangan jaringan listrik tenaga surya yang penting yaitu panel surya sebagai sumber energi alternatif yang akan dimanfaatkan secara kontinu, panel surya di pilih yang memiliki ketahanan yang baik serta efisiensi yang tinggi sehingga akan menghasilkan produk yang bermutu. Agar input sumber listrik dapat terjaga dengan baik maka menggunakan *controller* PMW 20A. jika malam akan digunakan baterai, sehingga peralatan ini dilengkapi dengan baterai 12 v dengan arus 65 Ah.

Pelatihan dan pengujian/evaluasi sebagai tahapan terakhir dalam penerapan walupun akan terus dilakukan pemantauan hasil implementasi teknologi ini. Pelatihan ini yaitu

tentang analisis hasil antarmuka data pada aplikasi *mobile* dan pengujian hasil implemetasi dengan target peningkatan pemantauan kualitas air serta penurunan jumlah kematian ikan dengan metode wawancara pada mitra pembudidaya ikan di aliran sungai jembatan kembar Kelurahan Loktabat Utara Banjarbaru.

Hasil dan Pembahasan

Hasil implementasi Penerapan *Smart Monitoring Tarpaulin Fish* bagi Pembudidaya Ikan Aliran Sungai Jembatan Kembar di Kelurahan Loktabat Utara Banjarbaru berbasis MQTT menghasilkan perubahan dalam pengelolaan kualitas air dan kecepatan dalam pengolahan kualitas air.



Gambar 4. Hasil Smart Monitoring Tarpaulin Fish pada aplikasi MQTT Dashboard

Kondisi ketidak tepatan dan keterlambatan dalam pengelolaan kualitas air yang selama ini terkendala oleh pembudidaya ikan akibat pekerjaan lain dalam penghidupan menjadi tujuan utama untuk terselesaikan. Teknologi *Smart Monitoring Tarpaulin Fish* ini berbasis MQTT yang berjalan dengan jaringan internet GSM. Dengan berbasis MQTT ini maka pengiriman data sensor menggunakan MQTT *broker* yang bersifat *open* dan *free* yaitu EMQX *broker*, pengelolaan data oleh broker tersebut tanpa harus memerlukan penanganan khusus bagi pembudidaya ikan sebagai pengguna. Kemudian dengan menginstall aplikasi mobile yang tersedia di play store yaitu MQTT dashboard, maka data dapat di tampilkan pada *smartphone* pembudidaya ikan. Data yang dikirimkan yaitu data suhu dan data TDS, maka data tersebut yang akan ditampilkan pada aplikasi mobile.



Gambar 5. Box kirim data sensor menuju MQTT Broker

Teknologi *Smart Monitoring Tarpaulin Fish* mudah digunakan karena bersifat otomatis dan menggunakan konsumsi listrik dengan tenaga surya, sehingga dapat menekan besar pengeluaran listrik bagi mitra. Peralatan teknologi *Smart Monitoring Tarpaulin Fish* dengan tenaga surya mudah terdiri dari beberapa perangkat yaitu panel surya, pengontrol daya, inverter dan baterai. Pada implementasi ini menggunakan tenaga 2 A 12 volt yang akan bekerja selama 24 jam. Tenaga tersebut yaitu adaptor untuk menghidupkan perangkat mikrokontroller yang akan mengirimkan data selama 24 jam.



Gambar 6. Peletakan box Pengiriman data

Penerapan *Smart Monitoring Tarpaulin Fish* ini agar dapat hanya selama malam hari, maka diperlukan tenaga baterai yang cukup. Pengiriman data dilakukan selama 12 jam pada malam hari dan pada siang hari dilakukan pengisian baterai. Besaran kebutuhan energi listrik yaitu daya listrik yang dipakai dan lama waktu penggunaan tenaga listrik harian. Penggunaan 2 A adaptor 12 V selama 12 jam maka memerlukan 288 watt dengan efisiensi sebesar 20% menjadi 345,6 watt maka agar dapat menyimpan kapasitas energi penggunaannya harian tersebut, digunakan baterai sebesar 65 Ah. Kapasitas tersebut dapat dihitung dengan rumus daya :

$$P=V .I \quad (1)$$



Gambar 7. *Controller dan inverter*

Baterai ini merupakan penyimpanan tenaga untuk dapat digunakan dalam menghidupkan lampu. Besarnya daya baterai sebesar 65 Ah yaitu $12 \text{ volt} \times 65 \text{ Ah}$, menjadi 780 watt. Maka kapasitas baterai 65 Ah, mencukupi untuk kebutuhan 345,6 watt.

Pengisian baterai 65 Ah dengan menggunakan panel surya dengan kapasitas 150 wp. Dengan rumus daya tersebut, diketahui jumlah daya pada panel surya 150 wp dengan efisiensi panel surya 20% maka ampere yang dihasilkan yaitu 180 wp dibagi dengan 12 voltase arus DC menjadi 15 ampere. Jumlah waktu yang dibutuhkan untuk mengisi baterai 65 ah dengan 15 ampere yaitu kurang lebih 4 jam.



Gambar 8. Pelatihan mitra pembudidaya ikan

Berdasarkan hasil wawancara pembudidaya ikan aliran sungai jembatan kembar di Kelurahan Loktabat Utara Banjarbaru atas penerapan *Smart Monitoring Tarpaulin Fish* berbasis MQTT dengan tenaga surya, bahwa memberikan kemudahan dalam mengetahui kondisi kualitas air kolam ikan hingga 80%, selain itu dengan penanganan yang lebih real time sesuai kondisi, maka proses perlakuan air kolam lebih mudah sehingga menurunkan kematian ikan hingga 30%.

Kesimpulan

Penerapan dari penerapan *Smart Monitoring Tarpaulin Fish* berbasis MQTT dengan tenaga surya pada pembudidaya ikan aliran sungai jembatan kembar di Kelurahan Loktabat Utara Banjarbaru, maka telah mampu meningkatkan pengelolaan kualitas hingga 80% dan keberlangsungan hidup ikan dengan menurunnya tingkat kematian hingga 30% pada ikan-ikan yang dalam proses pengembang biakan oleh pembudidaya ikan.

Saran kelanjutan kegiatan ini dengan melakukan menambah sensor dan otomatisasi pada pengelolaan dan perlakuan kualitas air kolam dengan menggunakan teknologi *Internet of things*. Sehingga meningkatkan mekanisme budidaya ikan bagi para pembudidaya ikan.

Ucapan Terimakasih

Pengabdian ini diselesaikan dengan pendanaan Program Dosen Wajib Mengabdi (PDWA) ULM. Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Lambung Mangkurat dan FMIPA ULM.

Referensi

- Andiany, D. A., Kurniawan, E., & Istiqomah. (2022). Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu Dan Ph Pada Budidaya Ikan Nila. *Proceeding of Engineering*, 9(2), 209–217.
- Andriyanto, S., Tahapari, E., & Insan, I. (2012). Pendederan Ikan Patin Di Kolam Outdoor Untuk Menghasilkan Benih Siap Tebar Di Waduk Malahayu, Brebes, Jawa Tengah. *Media Akuakultur*, 7(1), 20. <https://doi.org/10.15578/ma.7.1.2012.20-25>
- Dhiba, A. A. F., Syam, H., & Ernawati, E. (2019). Analisis Kualitas Air Pada Kolam Pendederan Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) Dengan Penambahan Tepung Daun Singkong (*Manihot Utilisima*) Sebagai Pakan Buatan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 5(1), 131. <https://doi.org/10.26858/jptp.v5i0.8569>
- Farmadi, A., & Muliadi, M. (2021). Sistem Fuzzy Pada Kontroling Aerator Untuk Meningkatkan Kualitas Air Kolam Pembibitan Ikan Menggunakan Sensor Do Dan Sensor Suhu. *Klik - Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer*, 8(1), 39. <https://doi.org/10.20527/klik.v8i1.369>
- Handajani, H., Widodo, W. (2010). *Nutrisi Ikan*. UMM Press Malang. 270 hal.
- Hidayati, S. N., Laili, S., & Santoso, H. (2021). Pengaruh Kualitas Air Kolam Terpal terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Influence of Water Quality in the Tarpaulin Pool to the Dumbo Catfish (*Clarias gariepinus*) Growth. *BIOSAINTRONIS*, 6(2), 19–25.
- Muhammad Diono, Anisa Dwi, Hamid Azwar, W. K. (2021). Sistem Monitoring Jaringan Sensor Node Berbasis Protokol MQTT. *Jurnal ELEMENTER*, 7(2), 120–126.
- Nugrahadi, D. T., Mazdadi, M. I., Saragih, T. H., & Wianto, T. (2021). Penerapan Kolam Terpal Bioflok Ikan Lele Tenaga Surya bagi Warga Aliran Anak Sungai Kemuning di Kelurahan Loktabat Utara. *Jurnal Pengabdian ILUNG (Inovasi Lahan Basah Unggul)*, 1(1), 9. <https://doi.org/10.20527/ilung.v1i1.3506>
- Nugrahadi, D. T., & Triyasmono, L. (2019). Penerapan Portable Smartwater Treatment Untuk Meningkatkan Produksi Telur Peternak Ayam Petelur Martapura Kalimantan Selatan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat MEDITEG*, 4(2), 12–16. <https://doi.org/10.34128/mediteg.v4i2.53>
- Pramana, R. (2018). Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air dan Suhu Air Pada Kolam Budidaya Ikan. *Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian Dan Industri Terapan*, 7(1), 13–23. <https://doi.org/10.31629/sustainable.v7i1.435>
- Rochyani, N. (2018). Analisis Karakteristik Lingkungan Air Dan Kolam Dalam Mendukung Budidaya Ikan Analysis of Water Environment Characteristics and Pools for Supporting Fish Cultivation Neny Rochyani. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan Dan Budidaya Perairan*, 13, 51–56.
- Supono, M. S. (2015). Manajemen lingkungan akuakultur. Plaxia Yogyakarta, hal 160
- Wahab, A., Rais, M., Fathahillah, F., Jamaluddin, J., & Rahman, K. (2021). Rancang Bangun Prototipe Sistem Kontroling dan Monitoring Akuaponik Menggunakan

Mikrokontroler Wemos D1 Mini. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 7(2), 231.
<https://doi.org/10.26858/jptp.v7i2.20276>

Wibowo, S., Arifin, P., & Dharmaji, D. (2020). Analisis Kualitas Air Kolam Pembesaran Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus* Burchell) Di Unit Pelaksanaan Teknis Daerah Perikanan Budidaya Air Payau Dan Laut Karang Intan Kalimantan Selatan. *Aquatic*, 3(2), 1–119.