

Pengembangan *Automatic Fish Feeder* untuk Meningkatkan Produksi Keramba Apung Kelompok Budidaya Ikan

Husnul Khatimi*¹, Mutia Maulida², Nurul Fathanah Mustamin³, Andry Fajar Zulkarnain⁴

^{1,2,3,4}Universitas Lambung Mangkurat

³Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

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

Received: 09 Oktober 2021/ Accepted: 04 Januari 2022

Abstract

Mitra Usaha Jaya Mandiri fish farming group, located in Banua Anyar Village, Banjarmasin, chaired by Mr. Umar Yasin, has 10 members who are floating cage fish farmers. This group aims to manage floating cage fish farmers around the Banua Anyar environment. The problems faced by this group related to the management of fish feeding for each floating cage are still done traditionally. This causes the amount of fish feed given is not the same in one cage and does not match the exact standard dose for each type of fish so that the fish production and harvest time are different in one cage. An automated fish feeding technology was developed to address this problem. This tool was developed based on the Internet of Things with the use of several sensors and a microcontroller according to the needs of the tool's function.

Keywords: fish farmer, floating cage, fish feeder, internet of things

Abstrak

Kelompok budidaya ikan Mitra Usaha Jaya Mandiri yang berlokasi di Kelurahan Banua Anyar Banjarmasin diketuai oleh Bapak Umar Yasin memiliki 10 anggota yang merupakan peternak ikan keramba apung. Kelompok ini bertujuan untuk mengelola peternak ikan keramba apung di sekitar lingkungan Banua Anyar. Permasalahan yang dihadapi kelompok ini terkait pengelolaan pemberian pakan ikan untuk setiap keramba apung masih dilakukan secara tradisional. Hal ini menyebabkan jumlah pakan ikan yang diberikan tidak sama dalam satu keramba dan tidak sesuai standar takaran yang tepat untuk tiap jenis ikan sehingga hasil produksi ikan dan waktu panen berbeda dalam satu keramba. Sebuah teknologi pemberi pakan ikan otomatis dikembangkan untuk mengatasi permasalahan ini. Alat ini dikembangkan berbasis Internet of Things dengan penggunaan beberapa sensor dan mikrokontroler sesuai kebutuhan fungsi alat.

Kata kunci: peternak ikan, keramba apung, pemberi pakan ikan, internet of things

1. PENDAHULUAN

Dilewati oleh Sungai Martapura yang memiliki panjang 600 km, tentunya memberikan keuntungan tersendiri bagi masyarakat Banjarmasin untuk mengembangkan budi daya ikan sebagai salah satu mata pencahariannya (Mijani Rahman, 2010). Kelompok Budidaya Ikan Mitra Usaha Jaya Mandiri merupakan salah satu kelompok masyarakat berbadan hukum yang mengelola peternak ikan keramba apung di lingkungan Kelurahan Banua Anyar Banjarmasin. Pengelolaan yang dilakukan mencakup hal-hal terkait proses ternak ikan, kepemilikan, serta penyaluran hasil produksi ikan dari setiap peternak ikan. Peternak ikan yang tergabung pada kelompok budidaya ikan ini dapat menyalurkan hasil produksinya untuk dijual ke pemasok besar dan kecil maupun ke pasar langsung.

Terdapat beberapa permasalahan yang dihadapi oleh kelompok masyarakat ini terkait pemberian pakan ikan yang dilakukan secara tradisional oleh peternak (Gambar 1). Metode ini menyebabkan tidak meratanya jumlah pakan ikan yang disebar pada setiap bidang keramba apung. Selain itu, jumlah pakan yang diberikan untuk setiap jenis ikan juga tidak sesuai standar yang tepat dikarenakan tergantung pada jumlah yang diberikan masing-masing peternak. Hal ini berimbas pada hasil produksi ikan yang jumlahnya tidak dapat diprediksi dan waktu panen yang berbeda-beda dalam satu keramba.



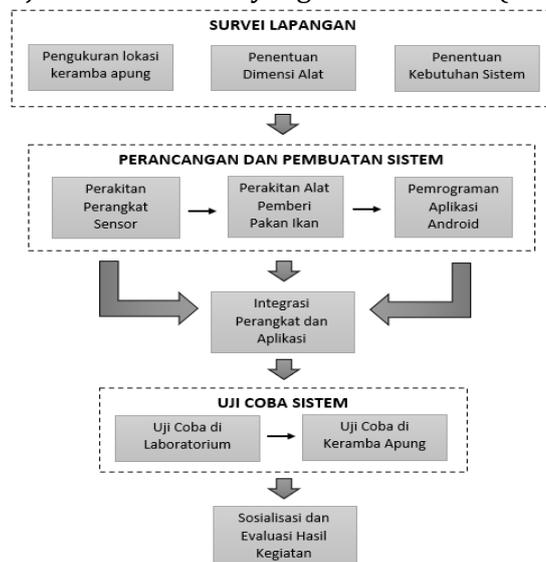
Gambar 1. (a) keramba apung (b) pemberian pakan ikan secara tradisional

Berdasarkan permasalahan ini diperlukan sebuah solusi untuk otomatisasi pemberian pakan ikan keramba apung pada kelompok masyarakat ini. Mengembangkan sebuah konsep pakan ikan otomatis berdasarkan kondisi suhu air dan kadar kejernihan air. Sistem Monitoring Kolam Budidaya Ikan Terintegrasi ini menggunakan sensor Dallas DS18B20, pH Probe E201-BNC dan sensor TDS meter (Himawan & Yanu F, 2018). Memonitoring ketinggian level air pada tandon air sebuah kandang ternak ayam broiler dengan pemanfaatan IoT menggunakan sensor ultrasonik HCSR04 (Puspasari et al., 2019). Dirangkai dengan penggunaan mikrokontroler Arduino Due dan modul ESP8266, penggunaan sensor ultrasonik ini terbukti dapat mengukur ketinggian level air secara tepat.

Berdasarkan penelitian dan permasalahan kelompok masyarakat tim pengabdian mengembangkan sebuah sistem pemberi pakan ikan otomatis (*automatic fish feeder*). Sistem ini dikembangkan berbasis *Internet of Things* dengan penggunaan beberapa sensor dan mikrokontroler yang sesuai dengan kebutuhan fungsi alat (Basjarudin, 2016). Sistem ini merupakan purwarupa berbasis *Internet of Things (IoT)* yang terhubung dengan aplikasi *smartphone Android* untuk pengontrolan sistem dari jarak jauh. Sensor ultrasonik HC-SR04 digunakan untuk menentukan jarak terhadap sebuah objek dengan menggunakan sonar yang ditanam pada mikrokontroler. Mappi32 *Development Board* digunakan sebagai media transmisi data dari sensor-sensor menuju *cloud service* yaitu *Firestore Google*.

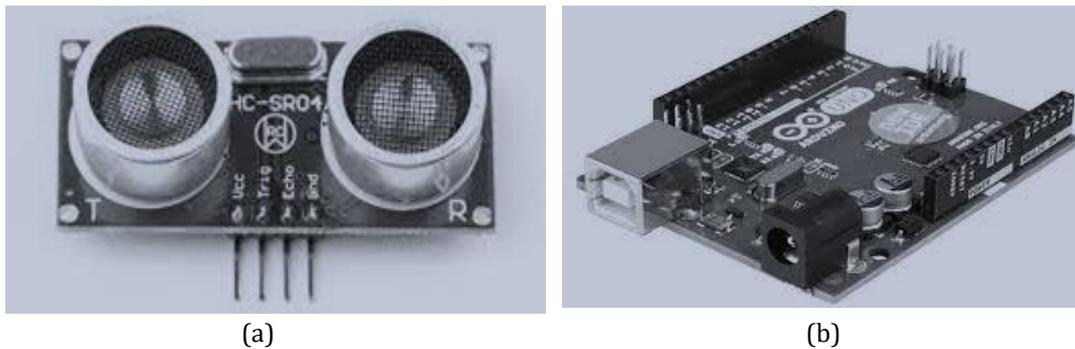
2. METODE

Dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan tahapan-tahapan kerja untuk mencapai tujuan dan manfaat yang direncanakan (Gambar 2).



Gambar 2. Tahapan Kegiatan Pengembangan

Dari kegiatan survei lapangan juga ditentukan kebutuhan teknologi yang akan digunakan untuk pengembangan alat pemberi pakan ikan. Sensor yang digunakan pada perangkat ini adalah sensor ultrasonik HC-SR04 (Gambar 3) yang menggunakan sonar untuk menentukan jarak terhadap sebuah objek (Purwanto et al., 2019). Mikrokontroler yang digunakan yaitu *Mappi32 Development Board* dengan pertimbangan lokasi keramba apung yang relatif sulit dan tidak kering sehingga jika menggunakan mikrokontroler seperti *Arduino Uno* memerlukan kabel. Selain itu, untuk mengontrol alat pemberi pakan diperlukan pengembangan aplikasi *smartphone Android* untuk mempermudah peternak ikan untuk pengoperasiannya.



Gambar 3. (a) Sensor HC-SR04 (b) Mappi32 Development Board

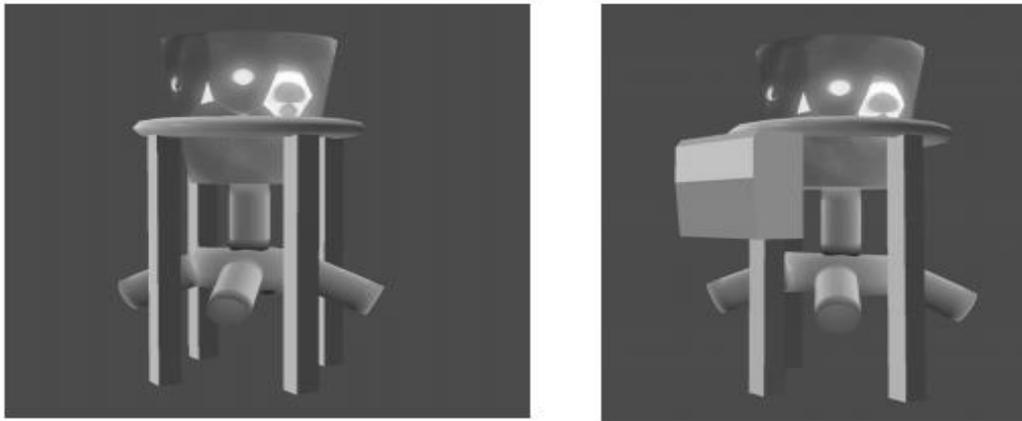
a. Perancangan dan Pembuatan Sistem

Tahapan selanjutnya yaitu proses perancangan sistem dimulai dari perakitan perangkat sensor hingga pemrograman aplikasi berbasis Android. Sensor yang digunakan pada rangkaian alat pemberi pakan ikan ini adalah sensor ultrasonik HC-SR04. Penggunaan sensor ini digunakan untuk mendeteksi volume pakan yang pada alat pemberi pakan ikan. Dalam aplikasinya sensor diletakkan pada bak penampung sehingga dapat dengan mudah mendeteksi jumlah pakan ikan. Selain itu motor servo yang berfungsi sebagai komponen penggerak rangkaian dengan sistem *closed loop* digunakan untuk membuka dan menutup katup untuk saluran keluarannya pakan dari bak penyimpanan. Setelah katup terbuka, sebuah dinamo motor DC akan berputar secara otomatis dan menyebarkan pakan ke arah keramba apung.



Gambar 4. (a) Motor Servo (b) Dinamo Motor DC

Kegiatan dilanjutkan dengan membangun rangkaian alat pemberi pakan ikan yang terdiri dari bak besar penampung pakan, empat tiang besi dan paralon seperti terlihat rangkaian 3D pada Gambar 5. Perangkat sensor, motor servo dan dinamo motor DC diletakkan pada alat yang dibangun sesuai dengan fungsinya. Setelah pembuatan alat selesai tahapan dilanjutkan dengan pemrograman aplikasi Android yang memiliki fitur untuk mengoperasikan alat pemberi pakan ikan.



Gambar 5. Rangkaian 3D Alat Pemberi Pakan Ikan

b. Uji Coba Sistem

Setelah seluruh proses pengembangan sistem baik alat maupun aplikasi selesai selanjutnya dilakukan proses uji coba sistem secara keseluruhan. Uji coba pertama dilakukan di Laboratorium Jaringan Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Teknik. Setelah kehandalan sistem teruji secara baik, maka proses uji coba dilakukan secara langsung pada lingkungan asli yaitu pada salah satu keramba apung milik peternak ikan di Kelurahan Banua Anyar Banjarmasin. Uji coba tahap ini dilakukan untuk mengetahui kesesuaian alat yang dibuat dalam pemberian pakan ikan pada keramba apung dan mencoba fitur pengaturan waktu penyebaran pakan pada aplikasi Android.

c. Sosialisasi dan Evaluasi Kegiatan

Setelah seluruh proses uji coba selesai dan seluruh perangkat diserahkan kepada Kelompok Budidaya Ikan Mitra Usaha Jaya Mandiri maka tahap akhir adalah sosialisasi. Sosialisasi ini dilakukan dengan tujuan untuk mengenalkan dan menjelaskan kepada kelompok masyarakat ini terkait cara penggunaan alat dan aplikasi dari sistem pemberi pakan ikan otomatis ini. Evaluasi kegiatan dilakukan di akhir pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat untuk mengukur keberhasilan pelaksanaan dan menerima saran terhadap pengembangan sistem.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

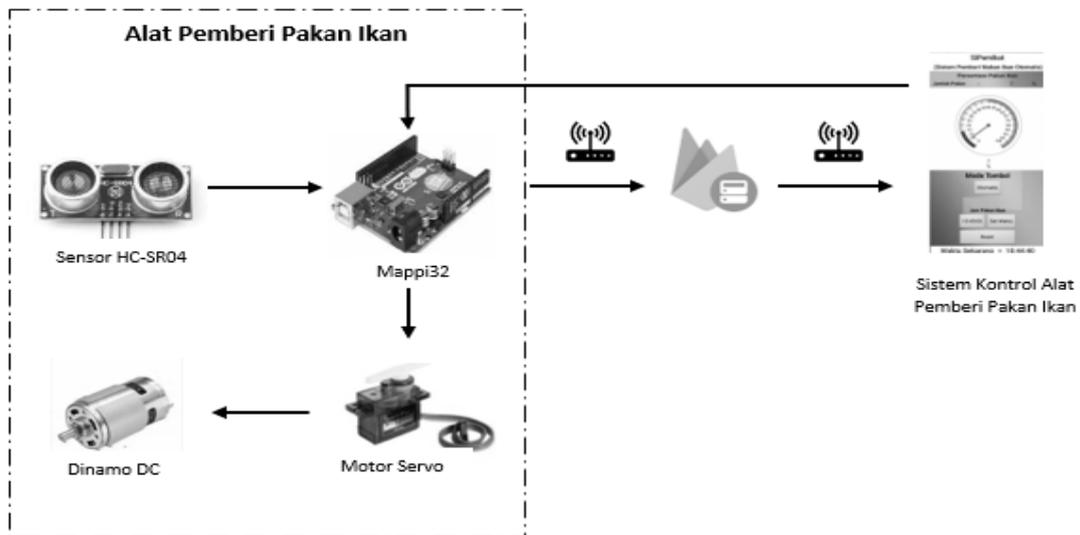
a. Hasil

Dari pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dihasilkan sebuah sistem pemberi pakan ikan otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)* yang terdiri dari dua rangkaian utama yaitu alat pemberi pakan ikan dan sistem kontrol berbasis aplikasi Android. Alat pemberi pakan ikan dibuat menggunakan beberapa komponen seperti bak penampung pakan, tiang besi dan pipa paralon (Gambar 6). Tinggi keseluruhan dari alat ini adalah 2-meter dimana setinggi 1-meter tiang ditancapkan di dalam tanah. Hal ini dilakukan agar peletakkan alat tetap kokoh dan tidak mudah roboh. Selain itu, dengan tinggi 1-meter di atas tanah memudahkan untuk penyebaran pakan ikan secara merata pada seluruh bidang keramba apung.



Gambar 6. Rangkaian Alat Pemberi Pakan Ikan

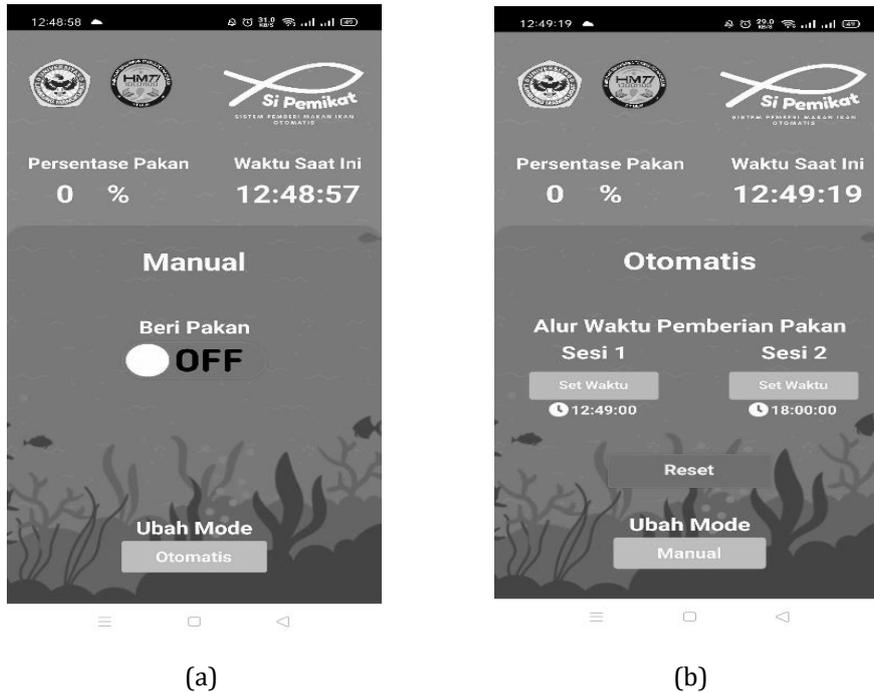
Sensor ultrasonik HC-SR04 pada alat pemberi pakan ikan mengirimkan persentase jumlah pakan ikan yang terdapat pada bak penampung ke *Firestore Google* melalui *Mappi32 Development Board*. Data persentase jumlah pakan ikan yang tersimpan pada *Firestore Google* ditampilkan pada sistem kontrol yang terdapat pada aplikasi Android. Hal ini dilakukan agar peternak ikan mengetahui kapan harus mengisi ulang pakan pada bak penampung dan mengatur ulang jadwal pemberian pakan ikan. Pada saat tombol ON ditekan atau waktu pemberian pakan sesuai maka *motor servo* akan terbuka dan dinamo motor DC akan berputar dan mendorong pakan keluar melalui pipa paralon. Motor servo akan tertutup kembali pada saat tombol OFF ditekan atau rentang waktu penyebaran pakan selesai. Blok diagram dari sistem pemberi pakan ikan otomatis (Gambar 7).



Gambar 7. Blok diagram sistem pemberi pakan ikan otomatis

Sistem kontrol alat pemberi pakan ikan dikembangkan berbasis aplikasi Android karena dari hasil wawancara dengan beberapa peternak ikan diketahui bahwa rata-rata dari mereka menggunakan *smartphone* Android. Pengembangan aplikasi Android ini memudahkan peternak untuk mengontrol jadwal pemberian pakan ikan pada keramba apung yang mereka miliki dikarenakan dapat dilakukan secara jarak jauh. Sistem kontrol ini memiliki dua fitur pemberian pakan yaitu secara manual dan terjadwal. Pemberian

pakan secara manual dapat dilakukan langsung dengan menekan tombol ON pada aplikasi, sedangkan fitur terjadwal memungkinkan peternak untuk mengatur waktu pemberian pakan (Gambar 8).



Gambar 8. (a) Fitur Manual (b) Fitur Terjadwal

b. Pembahasan

Setelah seluruh proses pengembangan dan uji coba Sistem Pemberi Pakan Otomatis selesai dilanjutkan dengan tahapan penyerahan alat kepada Kelompok Budidaya Ikan Mitra Usaha Jaya Mandiri. Dikarenakan keterbatasan waktu dan kompleksitas pengembangan alat yang cukup memakan waktu maka pada kegiatan abdimas ini hanya diserahkan satu unit alat pakan saja. Dalam penyerahan sistem pemberi pakan ikan otomatis ini tim pengabdian dibantu oleh tim mahasiswa Program Studi Teknologi Informasi. Pemasangan alat sekaligus dilakukan pada salah satu keramba apung milik salah seorang peternak ikan di Kelurahan



Gambar 9. Implementasi sistem pemberi pakan ikan otomatis berbasis IoT pada keramba apung peternak ikan di Kelurahan Banua Anyar, Banjarmasin

Pada kegiatan ini juga didemonstrasikan langsung kepada peternak ikan di Kelurahan Banua Anyar tentang cara penggunaan sistem kontrol alat pemberi pakan ikan. Dimulai dari proses instalasi pada *smartphone* Android hingga cara penggunaan fitur pemberian pakan ikan. (Gambar 10).



Gambar 10. Demonstrasi sistem kontrol pemberi pakan ikan otomatis melalui *smartphone* Android

Selama pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini terdapat beberapa kendala yang dihadapi oleh tim pengabdian dan tim mahasiswa. Kondisi kelurahan Banua Anyar yang terletak di samping aliran sungai terkadang mengalami air pasang sehingga terdapat kesulitan untuk menuju lokasi keramba apung. Kondisi ini juga mempengaruhi tinggi air pada keramba apung yang menjadi sejajar dengan genangan air di jalan sehingga luas bidang penyebaran pakan ikan sulit ditentukan. Kendala lain terkait koneksi internet juga menjadi salah satu kesulitan bagi tim dalam pengembangan sistem dikarenakan tidak semua peternak memiliki koneksi internet seperti *wifi*. Mengatasi permasalahan tersebut tim pengabdian menggunakan modul *lora* pada *Mappi32 Development Board* sehingga perangkat tetap bisa menggunakan frekuensi radio sebagai media transmisi jika tidak terdapat jaringan internet.

Dengan adanya respon positif dari mitra yaitu Kelompok Budidaya Ikan Mitra Usaha Jaya Mandiri maka tim abdimas memiliki rencana untuk melanjutkan pengembangan sistem pemberi pakan ikan pada kegiatan abdimas selanjutnya. Rencana pengembangan selanjutnya difokuskan pada pengaturan jadwal pemberian pakan yang dapat dilakukan bukan hanya pada satu waktu saja. Selain itu, juga akan ditambahkan terkait pengaturan pemberian pakan tergantung pada jenis ikan yang ditenakkan. Pelaksanaan kegiatan ini diharapkan dapat membantu peningkatan produksi peternak ikan sehingga meningkatkan ekonomi masyarakat setempat.

4. KESIMPULAN

Dari pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan oleh tim pengabdian beserta tim mahasiswa Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Teknik ULM ini dapat disimpulkan bahwa:

- Telah dikembangkan sebuah sistem pemberi pakan ikan otomatis yang terintegrasi dengan sistem kontrol berbasis aplikasi Android yang lolos uji coba dan digunakan pada lokasi keramba apung Kelompok Budidaya Ikan Mitra Usaha Jaya Mandiri
- Sistem pemberi pakan ikan otomatis telah berhasil digunakan untuk membantu peternak ikan untuk mengatur pemberian pakan ikan dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things*

- Keberhasilan sistem pemberi pakan ikan otomatis ini memiliki potensi baik bagi peternak ikan untuk meningkatkan hasil produksi ikan yang dibudidayakan
- Mahasiswa Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Teknik ULM berpartisipasi secara aktif baik secara luring maupun daring dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Lambung Mangkurat atas pendanaan yang diberikan melalui Program Kemitraan Masyarakat Tahun Anggaran 2021 dengan nomor kontrak 272.23/UN8.2/AM/2021. Dengan pendanaan ini maka kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Basjarudin, N. C. (2016). *Pembelajaran Mekatronika Berbasis Proyek*. Deepublish.
- Himawan, H., & Yanu F, M. (2018). Pengembangan Alat Pemberi Makan Ikan Otomatis Menggunakan Arduino Terintegrasi Berbasis Iot. *Telematika*, 15(2), 87. <https://doi.org/10.31315/telematika.v15i2.3122>
- Mijani Rahman. (2010). *Pengelolaan Usaha Budidaya Ikan Dalam Karamba Sungai Riam Kanan*. 1-18.
- Purwanto, H., Riyadi, M., Widiastuti, D. W., & Kusuma, I. W. A. (2019). Komparasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 Dan JSN-SR04T Untuk Aplikasi Sistem Deteksi Ketinggian Air. *Jurnal SIMETRIS*, 10(2), 717-724.
- Puspasari, F., Fahrurrozi, I., Satya, T. P., Setyawati, G., Al Fauzan, M. R., & Admoko, E. M. D. (2019). Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, 15(2), 36. <https://doi.org/10.12962/j24604682.v15i2.4393>