

Pemanfaatan Teknologi Berbasis *Internet of Things (IOT)* Pada Budidaya Ikan: *Automatic Fish Feeder*

Sunda Ariana¹, Nina Paramithya², Yanti Pasmawati^{*3}, Fero Triando⁴, Muhamad Ariandi⁵,
Noer Fadzri Perdana Dinata⁶, Andries Anwar⁷, Sulaiman Helmi⁸, Dewi Sartika⁹

Program Studi Magister Manajemen , Program Pascasarjana, Universitas Bina Darma
Program Studi Teknik Elektro , Fakultas Sain Teknologi, Universitas Bina Darma
Program Studi Teknik Industri , Fakultas Sain Teknologi, Universitas Bina Darma
Program Studi Sistem Informasi, Universitas Bina Darma
Program Studi Akuntansi , Fakultas Sosial Humaniora, Universitas Bina Darma
*email: yantipasmawati@binadarma.ac.id

Received: 22.06.2023	Revised: 11.07.2023	Accepted: 20.07.2023	Available online: 25.07.2023
-------------------------	------------------------	-------------------------	---------------------------------

ABSTRACT. Feeding fish is the most important activity and must be done consistently both in the amount and time of feeding. If not done consistently it will affect fish growth and of course have an impact on crop yields. Based on problems, the purpose of community service activities is to utilize internet of things (IOT)-based technology in designing automatic fish feeders. The activities method are training and mentoring. Partners are Gelebek Dalam Village and Korem 44/Gapo. Components and tools, among other power supply, real time clock (RTC), ultrasonic sensor, arduino uno, mega+wifi r3 atmega 2560+esp 8266, 20x4 lcd, buzzer, fan, lcd keypad shield, switch/switch, panel box, servo motors. Analysis Method used performance and questionnaire. The test results show that the automatic fish feeder has good performance. It is proven that all systems and processes can be carried out properly and in accordance with the expected functions and benefits. In addition, can also help control the feeding of fish remotely and also early warning before the feed supply runs out. This programs also provides knowledge about equipment maintenance and is able to increase skills and knowledge about the need for IOT-based technology.

Keywords: aquaculture, bioflok, Internet of Things (IOT), automatic fish feeder

ABSTRAK. Pemberian pakan ikan merupakan aktivitas paling penting dan harus dilakukan secara konsisten baik jumlah maupun waktu pemberian pakan. Jika tidak dilakukan secara konsisten maka akan mempengaruhi pertumbuhan ikan dan tentunya berdampak pada hasil panen. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini memanfaatkan teknologi berbasis *internet of things (IOT)* dalam merancang alat pakan ikan secara otomatis (*automatic fish feeder*). Metode kegiatan yang dilakukan adalah pelatihan dan pendampingan. Mitra adalah Desa Gelebek Dalam dan Korem 44/Gapo. Komponen dan alat yang disiapkan antara lain power supply, real time clock (RTC), sensor ultrasonik, arduino uno, mega+wifi r3 atmega 2560+esp 8266, lcd 20x4, buzzer, kipas, lcd keypad shield, switch/saklar, panel box, motor servo. Analisis hasil menggunakan metode *performance* dan kuesioner. Hasil uji coba menunjukkan bahwa alat *automatic fish feeder* memiliki kinerja atau performa yang baik. Terbukti dari semua sistem dan proses dapat dijalankan dengan baik dan sesuai dengan fungsi maupun manfaat yang diharapkan. Selain itu, alat ini juga dapat membantu pembudidaya mengontrol pemberian pakan ikan secara jarak jauh. Sehingga, peternak ikan tidak mengalami keterlambatan dalam pemberian pakan dan juga *early warning* sebelum persediaan pakan habis. Selain kebergunaan, pelatihan ini juga memberikan pengetahuan tentang perawatan alat serta mampu meningkatkan kemampuan dan pengetahuan tentang perlunya teknologi berbasis *IOT*.

Kata kunci: budidaya ikan, bioflok, Internet of Things (IOT), automatic fish feeder

1. PENDAHULUAN

Desa Gelebek Dalam (GD) merupakan salah satu desa di Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. Desa GD memiliki jumlah penduduk sebanyak 2100 jiwa. Pada awalnya, perekonomian desa GD didominasi dari hasil pertanian yaitu sawah (padi). Selain sawah, penghasilan masyarakat bersumber dari berkebun karet dan perikanan. Namun saat ini, sektor pertanian dan perikanan desa GD terganggu sejak maraknya pengembangan perkebunan perusahaan dan pembangunan infrastruktur yang berdampak pada perekonomian masyarakat. Mulai dari pencemaran air yang mengakibatkan sulitnya sumber air bersih sampai beralih fungsi sebagian lahan masyarakat menjadi perkebunan karet.

Dampak kerusakan lingkungan ini mendorong Korem 044/Gapo membangun Agrowisata Tekno 44 dengan luas lahan 33 hektar untuk mengembangkan program dalam pengolahan dan

pemanfaatan lahan rawa gambut dan hutan. Seperti diketahui bahwa sebagian besar jenis tanah di wilayah Desa Gelebek Dalam Kabupaten Banyuasin adalah tanah rawa gambut. Tanah gambut merupakan tanah kritis yang tidak produktif untuk pertanian, perkebunan dan perikanan. Oleh karena itu, salah satu upaya yang dilakukan Korem 44/Gapo di bidang perikanan adalah melakukan budidaya ikan air tawar (nila dan lele) menggunakan bioflok.

Bioflok merupakan sistem budidaya ikan menggunakan teknologi praktis melalui perbaikan kualitas air dan dengan bantuan bakteri *heterotroph* (Sofiana dkk., 2022; Saridu dkk., 2023). Sistem bioflok dapat memanfaatkan lahan yang tersedia di Agrowisata Tekno 44, juga dapat memanfaatkan ruang di perkarangan rumah masyarakat GD. Pembudidaya ikan dapat menggunakan kolam yang terbuat dari terpal bulat berbagai ukuran sesuai dengan jumlah ikan yang akan ditenak, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Namun, budidaya ikan ini belum produktif dalam panen baik kualitas ikan, ukuran yang bervariasi, maupun jumlah panen yang sesuai dengan jumlah bibit ikan. Selain kelincihan ikan mendapatkan makanan (Suyanto, 2017), pola pemberian pakan ikan yang tidak konsisten baik jumlah maupun waktu pemberian pakan mempengaruhi pertumbuhan ikan (Syah dkk., 2015; Kasoni, Taufiq and Anwar, 2023).



Gambar 1. Lokasi budidaya ikan di Desa Gelebek Dalam

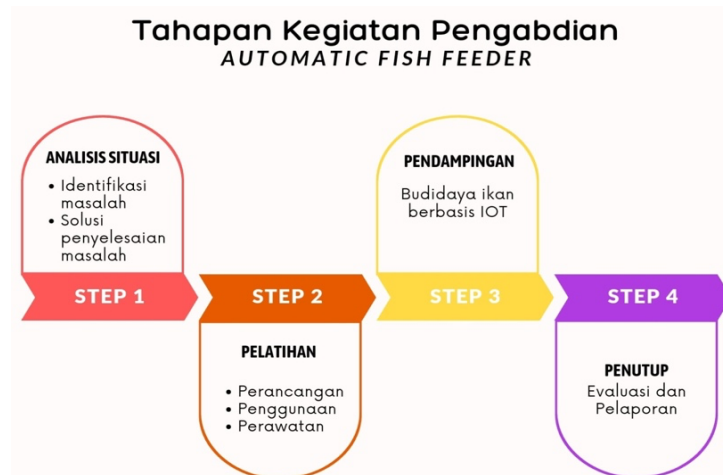
Keterbatasan sumber daya manusia maupun pengetahuan dan teknologi Tim Korem 44/Gapo dan juga rendahnya pengetahuan dan teknologi masyarakat desa GB, mendorong Tim pelaksana kegiatan pengabdian masyarakat Universitas Bina Darma untuk melakukan pelatihan dan pendampingan dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi melalui pemanfaatan teknologi berbasis *Internet Of Things (IOT)*. *IOT* merupakan perangkat yang memiliki kemampuan berkomunikasi dan terinteraksi dalam mengirim data melalui jaringan internet (Burange and Misalkar, 2015; Hardyanto, 2017; Salmon, Pratiwi dan Sadzali Muftisjar, 2023). Melalui *IOT*, tim pelaksana akan merancang alat pemberi pakan ikan secara otomatis berbasis android yang dinamakan "*Automatic Fish Feeder*". *Automatic fish feeder* membantu pembudidaya ikan dalam memberi pakan ikan secara konsisten, efektif, dan efisien. Sehingga tidak terjadi keterlambatan maupun kekurangan jumlah pakan ikan setiap harinya.

2. METODE

Kegiatan pengabdian ini menggunakan metode pelatihan dan pendampingan. Mitra kegiatan ini adalah Desa Gelebek Dalam, Kabupaten Banyuasin (terdiri dari masyarakat/kelompok desa) dan Agrowisata Tekno 44 (Korem 44/Gapo). Mitra wajib berpartisipasi aktif mengikuti kegiatan yang telah direncanakan dan dijadwalkan oleh pelaksana kegiatan. Kegiatan dilakukan selama 1 (satu) bulan secara *online (chat, video call)* melalui aplikasi *whatsapp* dan *offline* (tempat mitra). Kegiatan yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan budidaya ikan berbasis *bioflok*, sebagai berikut:

- Perancangan alat berbasis *IOT*
- Penggunaan dan perawatan alat *Automatic Fish Feeder*
- Pendampingan *Automatic Fish Feeder* pada budidaya ikan menggunakan sistem bioflok

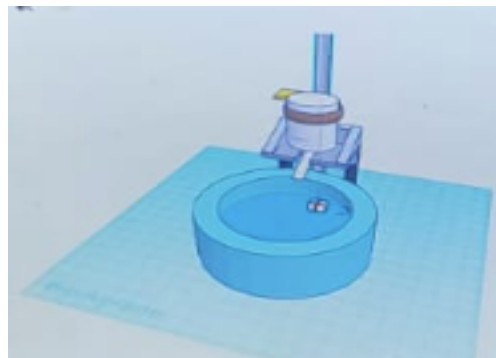
Berdasarkan solusi penyelesaian permasalahan peternakan ikan di atas, maka tahapan tahapan kegiatan yang akan dilakukan ditunjukkan pada Gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian berbasis masyarakat

2.1 Alat dan Perancangan Hardware

Perancangan dan pembuatan alat *Automatic Fish Feeder* didukung dengan persiapan komponen dan alat, antara lain *power supply*, *real time clock (RTC)*, sensor ultrasonik, *arduino uno*, *mega+wifi r3 atmega 2560+esp 8266*, *lcd 20x4*, *buzzer*, kipas, *lcd keypad shield*, *switch/saklar*, *panel box*, *motor servo*. Selain itu diperlukan persiapan untuk merancang sistem otomatis berbasis IOT. Rancangan prototipe alat *Smart Catfish Pound* ditunjukkan pada Gambar 3 berikut ini. Perancangan *hardware* yang dilakukan yaitu dengan merancang rangkaian elektronik dan rangkaian mekanik. Komponen alat-alat yang dibuat, antara lain, (1) perancangan catu daya, (2) perancangan *arduino uno*, (3) perancangan *mega+wifi r3 atmega 2560+esp 8266*, (4) perancangan sensor ultrasonik, (5) perancangan *real time clock (rtc)*, (6) perancangan motor servo, (7) perancangan *relay*.



Gambar 3. Rancangan prototipe alat *Automatic Fish Feeder*

2.2 Metode Analisis Hasil Rancangan dan Kegiatan Pengabdian

Analisis hasil rancangan alat *Automatic Fish Feeder* menggunakan analisis performance. Sedangkan, analisis keberhasilan kegiatan pengabdian menggunakan analisis deskriptif dengan menyajikan hasil *feedback* kegiatan dari data kuesioner mitra <https://forms.gle/o2kbi6UmaKAZhsT58>.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum proses perancangan alat *automatic fish feeder*, kegiatan pengabdian ini diawali dengan pembekalan fungsi dan manfaat dari alat *automatic fish feeder* bagi peternak ikan berbasis bioflok. Selain itu juga, Tim pelaksana kegiatan menjelaskan kelebihan dari menggunakan sistem bioflok untuk budidaya ikan, seperti yang telah dijelaskan pada Bab 1 pendahuluan.

3.1 Hasil Perancangan *Hardware*

Berdasarkan tujuh rancangan komponen yang telah diuraikan pada Bab 2.1 yaitu alat dan perancangan *hardware*, kegiatan ini telah merancang semua komponen dengan fungsi dan penggunaan masing-masing. Adapun hasil rancangan komponen ini ditunjukkan pada Gambar 4. Hasil rancangan komponen (*hardware*), sebagai berikut:

1. Catu Daya

Perancangan catu daya pada alat *automatic fish feeder* ini berfungsi mengubah tegangan dari Pembangkit (PLN) $\pm 220V$ menjadi 12V, karena nilai input standar tegangan dari *Microcontroller Arduino*, *Wemos Mega 2560+ESP8266*, dan *Buzzer* sebesar 12V. Catu daya terdiri dari *Transformer*, *Diode Bridge*, *Elco*, dan *IC Regulator*.

2. Perancangan *Arduino UNO*

Microcontroller Arduino UNO berfungsi sebagai komponen yang digunakan untuk memproses output dari sensor ultrasonik, mengatur waktu pemberian pakan ikan, dan membuka motor *servo* saat pakan ikan keluar sesuai dengan waktu yang sudah dijadwalkan. Input *arduino* yang menggunakan tegangan sebesar 12V.

3. Perancangan *Mega+Wifi R3 Atmega 2560+ESP 8266*

Alat *automatic fish feeder* ini menggunakan *Mega+Wifi R3 Atmega 2560+ESP 8266* yang berfungsi sebagai penghubung kolam bioflok dengan aplikasi Blynk. Input tegangan *Mega+Wifi R3 Atmega 2560+ESP 8266* yang digunakan sebesar 12V.

4. Perancangan Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik yang digunakan pada alat *automatic fish feeder* berfungsi untuk mengetahui isi dari volume pakan ikan. Sensor ultrasonik menggunakan input tegangan sebesar 5V yang diterima dari *Mega+Wifi R3 Atmega 2560+ESP 8266*, dan meneruskan hasil yang dibaca ke *Mega+Wifi R3 Atmega 2560+ESP 8266*.

5. Perancangan *Real Time Clock (RTC)*

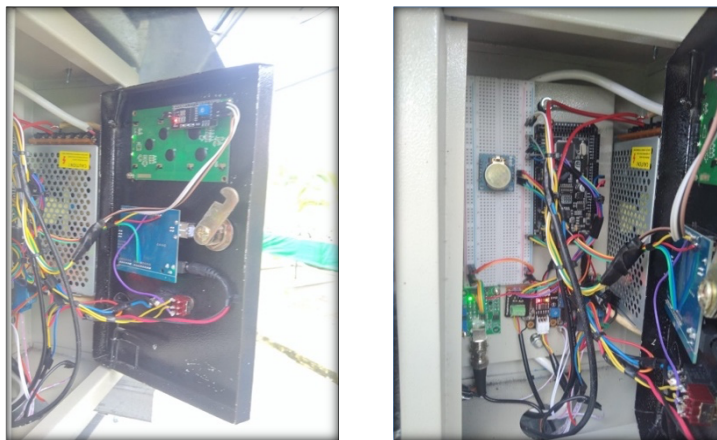
Real Time Clock (RTC) yang digunakan berfungsi untuk menyimpan data waktu dan jadwal pemberian pakan ikan. Input yang digunakan berupa tegangan 5V dan di proses oleh *Arduino UNO*.

6. Perancangan Motor *Servo*

Motor *servo* yang digunakan berfungsi untuk membuka dan menutup alat *automatic fish feeder*. Motor *servo* memiliki input tegangan sebesar 5V dan di proses oleh *Arduino UNO* dan *Mega+Wifi R3 Atmega 2560+ESP 8266*.

7. Perancangan *Relay*

Relay yang digunakan pada alat *automatic fish feeder* berfungsi sebagai saklar atau *switch* pada *buzzer*. Input tegangan yang digunakan sebesar 5V.



Gambar 4. Hasil perancangan *hardware* (komponen)

3.2 Analisis Kinerja (*Performance*) Alat

Pada kegiatan ini, tim pelaksana dan mitra melakukan uji coba cara kerja alat *automatic fish feeder* yang telah dirancang untuk mengetahui kinerja alat, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5. Implementasi alat menggunakan sensor ultrasonik. Sumber utama alat ini yaitu menggunakan catu daya. Adapun cara kerja alat sebagai berikut:

1. Pada saat alat dinyalakan, listrik dari pembangkit akan masuk ke catu daya, kemudian menunggu beberapa detik untuk koneksi ke internet dan selanjutnya menunggu sensor siap bekerja.
2. Sensor ultrasonik yang digunakan berfungsi untuk mengetahui isi dari volume pakan ikan. Jika pakan ikan tidak terbaca berjarak 20cm dari sensor, maka *alarm* akan hidup atau berbunyi sebagai notifikasi bahwa jumlah pakan harus di isi.
3. Waktu pemberian pakan ikan dapat diatur secara manual melalui *LCD Keypad Shield* dan juga dapat diatur secara otomatis melalui aplikasi Blynk. Saat waktu pakan mulai *servo* akan terbuka dan pakan ikan akan keluar.
4. Pemberian pakan ikan dapat berfungsi sesuai waktu yang dijadwalkan melalui aplikasi *android* dan dilakukan jarak jauh (tempat dan lokasi berbeda)



Gambar 5. Kegiatan uji coba alat

Hasil uji coba berdasarkan empat cara kerja alat di atas menunjukkan bahwa alat *automatic fish feeder* memiliki kinerja atau performa yang baik. Terbukti dari semua sistem dan proses dapat dijalankan dengan baik dan sesuai dengan fungsi maupun manfaat yang diharapkan. Pemanfaatan alat *automatic fish feeder* memiliki peran penting untuk menghindari terlewatnya waktu pemberian pakan ikan bagi peternak ikan (Syah dkk., 2015; Fauzansyah, 2020; Riantama dan Fatimah, 2022). Namun, ditemukan bahwa penggunaan alat *automatic fish feeder* berbasis *android* bagi pembudidaya harus memastikan jaringan internet kedua tempat memiliki jaringan koneksi yang stabil. Jika tidak terkoneksi dengan stabil, maka pemberian pakan ikan secara jarak jauh tidak dapat berfungsi.

3.3 Analisis Hasil Pelaksanaan Kegiatan

Berdasarkan hasil kuesioner kepuasan mitra menunjukkan bahwa pelaksanaan kegiatan ini berjalan sesuai dengan target capaian dalam menyelesaikan permasalahan mitra. Semua rencana

kegiatan pelatihan dan pendampingan terlaksana sesuai dengan harapan dan terealisasi dengan baik. Kegiatan ini memberi manfaat bagi mitra dalam meningkatkan pengetahuan dan kemampuan teknologi berbasis *IOT*. Selain itu, mitra berharap kegiatan ini dapat dilaksanakan secara berkelanjutan dengan jenis pelatihan dan pendampingan yang mendukung produktivitas budidaya ikan menggunakan sistem bioflok. Aktivitas kegiatan pengabdian dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Dokumen kegiatan pengabdian budidaya ikan

4. KESIMPULAN

Pemberian pakan sangat penting untuk menentukan tingkat pertumbuhan ikan. Dengan menggunakan alat *automatic fish feeder*, peternak ikan di Agro Tekno 44 Desa Glebek Dalam, Kabupaten Banyuwangi dapat memberikan pakan secara konsisten, efektif dan efisien baik dari jumlah pakan maupun waktu pemberian pakan ikan. Selain itu, alat ini juga dapat membantu peternak untuk mengontrol pemberian pakan ikan secara jarak jauh dengan bantuan aplikasi sistem berbasis *android* (*IOT*). Sehingga, peternak ikan tidak mengalami keterlambatan dalam pemberian pakan dan juga *early warning* sebelum persediaan pakan habis. Selain kebergunaan alat *automatic fish feeder* yang dirasakan peternak ikan, pelatihan ini juga memberikan pengetahuan tentang perawatan alat serta mampu meningkatkan kemampuan dan pengetahuan masyarakat Desa Glebek Dalam dan juga Korem 44/Gapo tentang perlunya teknologi berbasis *IOT* untuk budidaya peternakan ikan khususnya menggunakan sistem *bioflok*. Kegiatan pengabdian selanjutnya diharapkan melakukan pendampingan proses masa panen sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan omset penjualan masyarakat Desa Glebek Dalam, Kabupaten Banyuwangi melalui deteksi kualitas air di dalam bioflok. Hal ini dikarenakan kualitas kesehatan ikan dipengaruhi kualitas air khususnya dalam hubungan sistem metabolisme ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Burange, A. W. dan Misalkar, H. D. (2015). Review of Internet of Things in development of smart cities with data management & privacy. *Conference Proceeding - 2015 International Conference on Advances in Computer Engineering and Applications (ICACEA)*. pp. 189–195. doi: 10.1109/ICACEA.2015.7164693.
- Fauzansyah. (2020). Prototype Alat Pemberi Makan Ikan Air Tawar Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Atmega328. *Jurnal Manajemen Dan Teknologi Informasi*. 11. pp. 48–55.
- Hardyanto, R. H. (2017). Konsep Internet Of Things Pada Pembelajaran Berbasis Web. *Jurnal Dinamika Informatika*. 6(1). pp. 87–97.
- Kasoni, D., Taufiq, R. dan Anwar, M. S. (2023). Prototipe Smart Fish Feeder Berbasis Automated System Untuk. *Informatika*. 7(1). pp. 54–62.

- Riantama, R. A. dan Fatimah, T. (2022). Sistem Monitoring Dan Pemberian Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Esp32Cam Berbasis Web. *Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI)*. pp. 724–733.
- Salmon, Pratiwi, H. dan Sadzali Muftisjar, A. (2023). Prototipe Alat Perawatan Ikan Hias Menggunakan Nodemcu Berbasis IOT (Internet of Things). *Jurnal INFORMATIKA*. 13(1). pp. 16–29.
- Saridu, S. A. dkk. (2023). Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Sistem Bioflok. *Jurnal Vokasi Ilmu-Ilmu Perikanan (Jvip)*. 3(2). p. 90. doi: 10.35726/jvip.v3i2.6559.
- Sofiana, M. S. J. dkk. (2022). Pelatihan Budidaya Ikan Lele (*Clarias sp.*) dengan Sistem Bioflok pada Masyarakat Desa Mekar Baru Kubu Raya. *Lumbung Inovasi: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*. 7(4). pp. 616–621. doi: 10.36312/linov.v7i4.959.
- Suyanto, R. (2017). Budidaya Ikan Lele. Penerbit: Swadaya.
- Syah, B. dkk. (2015). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan. 7(4), pp. 1–76.