



Pemanfaatan Alat Dispenser Pakan Ikan Otomatis Berbasis Internet Of Things oleh Kelompok Masyarakat Kaweruan Kabupaten Minahasa Utara dalam Meningkatkan Efektivitas dan Produktivitas Budidaya Ikan Mujair

Utilization of Internet of Things-Based Automatic Fish Feed Dispenser by the Kaweruan Community Group, North Minahasa Regency in Increasing the Effectiveness and Productivity of Tilapia Fish Cultivation

Ryan Laksmana Singgeta^{1*}

Ignatia R. Honandar²

Pinrolinvic D. K. Manembu³

¹ Fakultas Teknik, Universitas Katolik De La Salle Manado, Sulawesi Utara, Indonesia

² Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Katolik De La Salle Manado, Sulawesi Utara, Indonesia

³ Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi Manado, Sulawesi Utara, Indonesia

*email:
rsinggeta@unikadelasalle.ac.id

Abstrak

Pembudidayaan ikan air tawar merupakan komoditas unggulan dan penggerak ekonomi di Kabupaten Minahasa Utara yang sedang dikembangkan dan ditingkatkan oleh pemerintah setempat. Hal tersebut sangat berpeluang besar bagi kelompok masyarakat yang berkeinginan mengais rejeki melalui usaha budidaya ikan air tawar. Kelompok masyarakat yang merupakan mitra pengusul telah memulai kegiatan budidaya khususnya ikan mujair sejak tahun 2019. Adapun beberapa permasalahan yang dihadapi oleh kelompok tersebut terletak pada efektivitas pada pembudidayaan ikan khususnya pada proses pemberian pakan ikan yang konvensional. Dimana pemberian pakan ikan sepenuhnya masih diawasi dan dikerjakan sendiri oleh kelompok budidaya tersebut sehingga dinilai kurang efektif dan efisien. Untuk itu tim menerapkan Alat Dispenser Pakan Ikan Otomatis berbasis *Internet of Things*. Program kegiatan ini menggunakan pendekatan metode pelatihan dan pendampingan diantaranya: pelatihan pembudidayaan ikan mujair; penyusunan laporan keuangan dan perancangan dispenser pakan otomatis. Berdasarkan hasil evaluasi, secara umum kelompok masyarakat mampu melakukan praktek secara langsung tentang budidaya ikan mujair yang tepat dan sesuai, mampu memahami penyusunan laporan keuangan dan cara mengatur arus kas masuk dan kas keluar sederhana serta tim dapat merancang Alat Dispenser Pakan Ikan Otomatis. Alat yang telah dirancang dapat bekerja sebagaimana mestinya, dimana dapat meningkatkan efektivitas budidaya ikan mujair.

Kata Kunci:

Budidaya Ikan
Dispenser
Internet of Things

Keywords:

Dispenser
Fish cultivation
Internet of Things

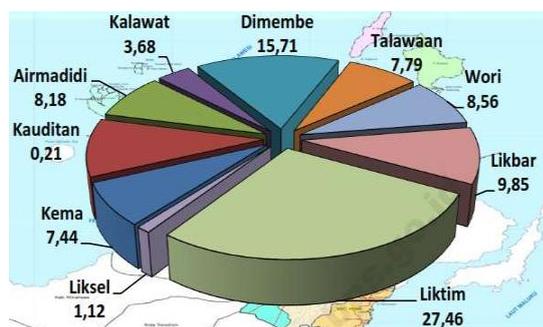
Abstract

Freshwater fish farming is a leading commodity and an economic driver in North Minahasa Regency which is being developed and improved by the local government. This is a very big opportunity for community groups who wish to earn a fortune through freshwater fish farming. Community groups who are proposing partners have started cultivation activities, especially tilapia fish since 2019. Some of the problems faced by these groups lie in the effectiveness of fish farming, especially in the conventional fish feeding process. Where fish feeding is still fully supervised and carried out by the cultivation group so that it is considered less effective and efficient. For this reason, the team implemented an Internet of Things-based Automatic Fish Feed Dispenser Tool. This activity program uses a training and mentoring method approach including: training on tilapia fish cultivation; preparation of financial reports and design of automatic feed dispensers. Based on the evaluation results, in general, community groups are able to directly practice appropriate and appropriate tilapia fish cultivation, are able to understand the preparation of financial reports and how to manage simple cash inflows and outflows and the team can design an Automatic Fish Feed Dispenser Tool. The tools that have been designed can work properly, which can increase the effectiveness of tilapia fish farming.



PENDAHULUAN

Kaweruan adalah salah satu Desa di Kecamatan Likupang Selatan yang berada di Kabupaten Minahasa Utara Provinsi Sulawesi Utara. Kabupaten Minahasa Utara terletak di antara 1°18'30" - 1°53'00" LU dan 124°44'00"- 125°11'00" BT yang berbatasan langsung dengan kepulauan Sitaro di sebelah Utara, dengan kabupaten Minahasa di Selatan, dan dengan Kota Manado di sebelah Barat. Berdasarkan referensi ("rpjkm 2015-2019 kabupaten minahasa utara," n.d.) Luas wilayah Kabupaten Minahasa Utara adalah sebesar 1.059,24 km² yang terbagi menjadi 10 kecamatan. Likupang Timur adalah kecamatan terluas dengan wilayah 290,84 km² (sekitar 27,46 persen dari total luas wilayah kabupaten Minahasa Utara) dan Likupang Selatan menjadi kecamatan dengan luas wilayah terkecil, yaitu hanya 11,82 (gambar 1).



Gambar 1. Luas Daerah Kab. Minahasa Utara

Selain itu kabupaten minahasa utara memiliki mata air yang terdapat di 28 lokasi yaitu Kabupaten Minahasa Utara memiliki kawasan diperuntukkan untuk perikanan yang secara teknis dapat dimanfaatkan untuk pengembangan kegiatan: Perikanan Darat, Perikanan Air Payau, Perikanan Air Laut, dan Pembudidayaan Perikanan. Pada kawasan perikanan darat merupakan kawasan yang secara teknis sesuai untuk pengembangan budidaya perikanan air tawar disawah, kolam dan perairan yang tersebar kurang lebih 2.549,56 Ha. Berdasarkan data kawasan perikanan air payau adalah kawasan yang secara teknis sesuai untuk pengembangan budidaya perikanan air payau di tambak

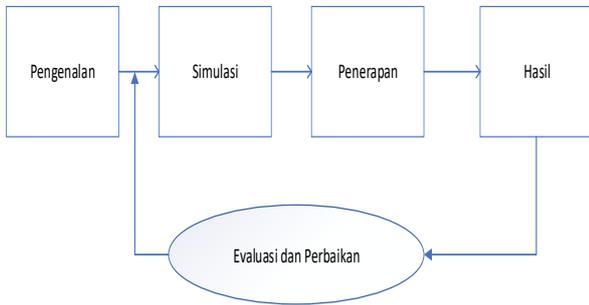
sepanjang pantai yang tersebar di Kecamatan Kema, Kecamatan Wori dan Kecamatan Likupang Timur dengan luas keseluruhan 117,12 Ha.

Hal tersebut tentunya sangat berpeluang besar bagi kelompok masyarakat yang berkeinginan mengais rejeki melalui usaha budidaya ikan air tawar. Kelompok masyarakat yang merupakan mitra pengusul telah memulai kegiatan budidaya khususnya ikan mujair sejak tahun 2019. Berdasarkan hasil identifikasi permasalahan dari kelompok masyarakat budidaya ikan tersebut terletak pada efektivitas pada pembudidayaan ikan khususnya pada proses pemberian pakan ikan yang konvensional. Dimana pemberian pakan ikan sepenuhnya masih diawasi dan dikerjakan sendiri oleh kelompok budidaya tersebut sehingga dinilai kurang efektif dan efisien. Beberapa implementasi teknologi alat pemberi pakan ikan otomatis diantaranya pada budidaya ikan gurami (Artono et al., 2022), ikan lele (Bukit, Sani and Nasution, 2022), dan sebagainya. Untuk itu tim menerapkan Alat Dispenser Pakan Ikan Otomatis berbasis Internet of Things. Alat Dispenser yang diterapkan merupakan pengembangan dari hasil penelitian penulis sebelumnya pada tahun 2019 dan 2021 yang berjudul implementasi sistem monitoring penggunaan air berbasis RFID (Singgeta and Manembu, 2021), (Singgeta and Manembu, 2019). Teknologi tersebut dialihfungsikan menjadi alat dispenser pakan ikan otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) yang mampu meningkatkan efektifitas pembudidayaan ikan mujair.

METODOLOGI

Berdasarkan hasil identifikasi permasalahan kelompok masyarakat sebagai mitra terdapat permasalahan di bidang efektifitas budidaya ikan yang memperlambat proses produksi dan pemasaran produk atau hasil panen, kurangnya pengetahuan dalam pengelolaan keuangan, serta kurang pengetahuan mengenai budidaya ikan mujair yang tepat. Untuk itu penulis menggunakan metode pendekatan pelatihan

dan pendampingan. Diagram pelaksanaan pelatihan dan pendampingan dapat dilihat pada gambar 2.



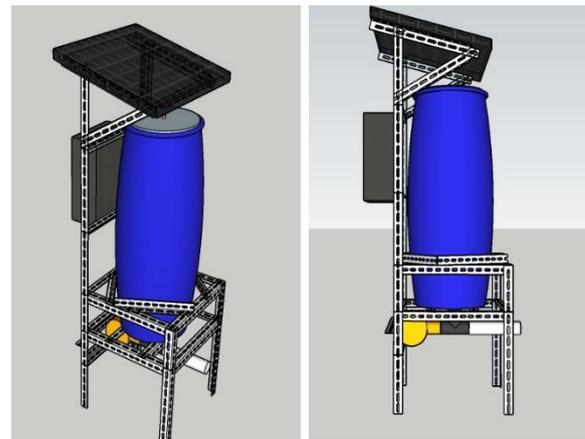
Gambar 2. Diagram Pelaksanaan Pelatihan dan Pendampingan

Seluruh kegiatan yang diusulkan mengikuti siklus diagram seperti pada gambar 2. Untuk detailnya kegiatan dijabarkan sebagai berikut ini.

- a) Pelatihan dan pendampingan dalam penyusunan laporan keuangan dan cara mengatur arus kas masuk dan kas keluar. Pada kegiatan ini kelompok masyarakat akan dilakukan pelatihan dan pendampingan bagaimana menyusun laporan keuangan serta diajarkan cara mengatur arus kas masuk dan kas keluar dengan baik dan benar. Kegiatan yang dilakukan mengikuti siklus seperti gambar 2. Luaran kegiatan ini adalah kelompok masyarakat budidaya ikan dapat membuat laporan keuangan yang sederhana.
- b) Pelatihan dan pendampingan mengenai metode pembudidayaan ikan mujair yang baik dan benar. Pelatihan dan pendampingan ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kelompok masyarakat dalam pembudidayaan ikan mujair serta implementasinya agar kelompok masyarakat dapat secara mandiri menerapkannya. Kegiatan ini dimulai dengan pengenalan pembudidayaan ikan oleh narasumber yang profesional di bidang tersebut. Setelah itu dibuat sebuah simulasi sederhana mengenai cara pembudidayaan ikan air tawar yang baik dan benar yang dilanjutkan dengan menerapkannya langsung bersama kelompok masyarakat. Hasil yang dapat kemudian dievaluasi

dan dilakukan perbaikan. Luaran kegiatan ini adalah terjadi peningkatan kemampuan kelompok masyarakat dalam pembudidayaan ikan mujair serta implementasinya secara mandiri.

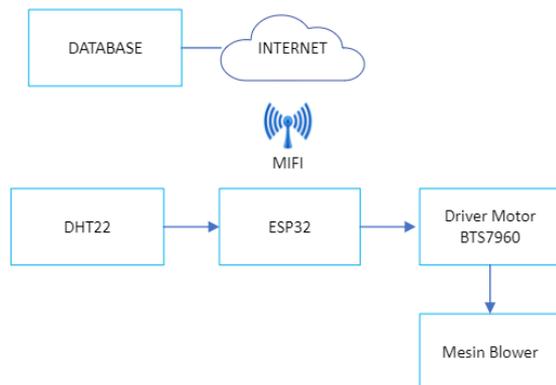
- c) Perancangan Alat Dispenser Pakan Ikan Otomatis. Alat Dispenser pakan ikan otomatis didesain tim terlebih dahulu menggunakan aplikasi *SketchUp: 3D Design Software*. Rancangan 3 dimensi alat dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Desain Alat Dispenser Pakan Otomatis

Diagram blok sistem alat dispenser dapat dilihat pada gambar 4. Input pada diagram blok terdiri dari sensor suhu dan kelembaban DHT22 yang dihubungkan dengan *Microcontroller ESP32* sebagai pengontrol utama sistem. Output sistem dari alat ini adalah mesin *blower* yang digunakan sebagai pelontar pakan ikan. *Microcontroller ESP32* memiliki kemampuan komunikasi dengan protokol internet melalui perangkat *Mobile WiFi (MIFI)*. Sehingga pengguna dapat memonitoring suhu dan kelembaban secara jarak jauh serta dapat mengendalikan jumlah pakan ikan yang akan dilontarkan ke kolam ikan sesuai kebutuhan. Tahap berikutnya adalah penerapan atau implementasi langsung di kolam ikan di desa kaweruan. Pada tahapan akhir adalah melihat hasil pengoperasian apakah berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Jika belum sesuai maka akan dievaluasi dan diperbaiki sampai pada keadaan yang diinginkan. Luaran kegiatan ini adalah tersedianya alat dispenser pakan otomatis untuk

peningkatan efektifitas dan produktivitas budidaya ikan mujair serta kelompok masyarakat dapat mengoperasikan alat dispenser pakan otomatis dengan baik dan benar.



Gambar 4. Desain Alat Dispenser Pakan Otomatis

HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Pelatihan dan pendampingan dalam penyusunan laporan keuangan dan cara mengatur arus kas masuk dan keluar.

Tim telah melaksanakan pelatihan serta pendampingan penyusunan laporan keuangan/cara mengatur arus kas masuk dan kas keluar. Kegiatan tersebut telah dilaksanakan selama bulan September 2022 di Desa Kaweruan, Kabupaten Minahasa Utara. Sasaran kegiatannya adalah kelompok budidaya ikan dimana kegiatan ini bertujuan untuk memberikan tambahan pengetahuan dan motivasi kepada kelompok tani budidaya ikan mujair yang sempat mati suri di Desa Kaweruan mengenai cara menyusun laporan keuangan mulai dari Neraca yang dapat memperlihatkan posisi keuangan baik aktiva, hutang dan modal yang dimiliki oleh kelompok budidaya ikan (gambar 5). Kegiatan disambut baik oleh pemerintah setempat hukum tua Desa Kaweruan dan dapat meluangkan waktu untuk memberikan sambutan. Pada kegiatan ini, narasumber bersama tim memberikan pelatihan dan pendampingan penyusunan Laporan Laba Rugi yang dapat

mencerminkan kinerja keuangan berupa pendapatan dan biaya yang akan dihasilkan oleh kegiatan budidaya ikan mujair.



Gambar 5. Kegiatan Pelatihan dan Pendampingan

Para peserta kelompok budidaya ikan diberikan kesempatan untuk praktek bagaimana menyusun buku kas serta mengatur arus kas masuk dan arus kas keluar. Mereka diberikan tugas untuk memperlihatkan modal awal yang direncanakan oleh anggota kelompok budidaya ikan. Kemudian kelompok budidaya ikan ditugaskan untuk dapat memperlihatkan modal akhir yang menjadi keuntungan bagi setiap anggota dan modal awal untuk proses budidaya ikan mujair pada periode selanjutnya. Pembuatan buku kas peserta menggunakan aplikasi *M.S Excel* yang dapat dilihat pada gambar 6.

Budidaya Ikan Mujair				
BUKU KAS				
4 OKTOBER 2022				
TANGGAL	KETERANGAN	PEMASUKAN	ENGELUARA	SALDO
6/1/2022	Setoran modal pemilik ke usaha	16,000,000		16,000,000
6/2/2022	Biaya perbaikan kolam ikan (bahan, dll)		1,000,000	15,000,000
6/3/2022	Biaya beli benih ikan mujair (4000 ekor uk 3-5, @ Rp 500)		2,000,000	13,000,000
6/4/2022	Biaya pakan benih ikan mujair umur 0 sd 1 bulan (TNA 1, @ 400ribu, 4 karung 30kg)		1,600,000	11,400,000
7/3/2022	Biaya pakan benih ikan mujair umur 1 sd 2 bulan (TNA 2, @ 375ribu, 8 karung 30kg)		3,000,000	8,400,000
8/3/2022	Biaya pakan benih ikan mujair umur 2 sd 3 bulan dst (TNA 3, @ 350ribu, 12 karung 30kg)		4,200,000	4,200,000
9/3/2022	Biaya pakan benih ikan mujair umur 3 sd 4 bulan dst (TNA 3, @ 350ribu, 12 karung 30kg)		4,200,000	-
10/3/2022	Pendapatan penjualan ikan mujair dev asa 1000kg @ 27500	27,500,000		27,500,000
10/4/2022	Pembagian keuntungan kpd pemilik		11,500,000	16,000,000
				16,000,000
	SALDO AKHIR			16,000,000

TOLA TOLA-Budidaya Ikan Mujair		TOLA TOLA-Budidaya Ikan Mujair	
LAPORAN LABA RUGI		NERACA	
Periode Juni - Oktober 2022		4 Oktober 2022	
PENDAPATAN :		HARTA	
PENDAPATAN PENJUALAN MUJAIR	27,500,000	KAS	16,000,000
BIAYA :		JUMLAH HARTA	
BIAYA PERBAIKAN	1,000,000		16,000,000
BIAYA BELI BENIH	2,000,000	HUTANG	
BIAYA PAKAN	13,000,000		-
	16,000,000	MODAL	
LABA (RUGI)	11,500,000	MODAL DISETOR	16,000,000
		KEUNTUNGAN	11,500,000
		PRIVE	- 11,500,000
			16,000,000
		JUMLAH HUTANG DAN MODAL	
			16,000,000

Gambar 6. Contoh Laporan Keuangan Kelompok Budidaya Ikan Mujair

2) Pelatihan dan pendampingan mengenai metode pembudidayaan ikan mujair yang baik dan benar.

Pelatihan dan pendampingan ini telah dilaksanakan selama bulan September 2022. Kegiatan ini dimulai dengan pemaparan mengenai pengenalan pembudidayaan ikan oleh narasumber yang profesional di bidang budidaya ikan air tawar. Beberapa penjelasan yang telah disampaikan diantaranya bagaimana persiapan kolam tanah di desa kaweruan (gambar 7), pemilihan benih, penyebaran benih, pemberian pakan, pemeliharaan, dan panen. Selain itu dijelaskan faktor – faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan mujair salah satunya kualitas air (M. Yusuf Arifin, 2016), (Moko et al., 2021) antara lain kadar oksigen terlarut, karbondioksida terlarut, salinitas, suhu air, derajat keasaman (pH), dan ammonia.



Gambar 7. Kolam Ikan Mujair Desa Kaweruan

Kegiatan kemudian dilanjutkan dengan cara pemilihan benih serta cara penyebaran benih yang tepat seperti terlihat pada gambar 8. Pelatihan dan pendampingan diakhiri dengan ucapan terimakasih dari ketua tim dan foto bersama (gambar 9).



Gambar 8. Kegiatan Budidaya Ikan Mujair



Gambar 9. Foto Bersama dengan Kelompok Budidaya Ikan Mujair



Gambar 10. Hasil Rancangan Alat Dispenser Pakan Otomatis

Pada gambar 10 adalah bentuk hasil rancangan dimana pada alat tersebut terdapat wadah penampung/tong untuk penampung pakan ikan, box

panel, solar panel dan mesin *blower*. Box panel yang terlihat pada bagian belakang berisikan *Microcontroller ESP32*, *driver motor BTS7960*, *12 Volt 12 Ah* sebanyak 2 buah yang diparalel sebagai *power supply* untuk sistem, dan *solar charge controller* untuk mengendalikan supply tegangan dari solar panel jenis *GH 50 Wp 12 Volt DC* sebanyak 1 buah. Pada bagian bawah terdapat mesin *Blower INGCO 20 Volt 17000 Rpm* sebagai pelontar pakan ikan ke kolam ikan. Alat ini telah dilakukan pengujian dimana dapat dimonitoring mengenai suhu dan kelembaban sekitar dan dapat mengendalikan penjadwalan dan jumlah pakan yang diberikan sesuai kebutuhan secara jarak jauh *via internet*. Tampilan laman aplikasi dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Tampilan Aplikasi

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan dapat disimpulkan sebagai berikut.

- Kelompok masyarakat budidaya ikan rata - rata mampu memahami dan menyusun laporan keuangan mulai dari neraca yang dapat memperlihatkan posisi keuangan baik aktiva, hutang sampai pada modal yang dimiliki. Selain itu juga, mereka mampu memahami tentang pembudidayaan ikan yang baik dan tepat baik dalam pemilihan benih, penyebaran benih, pemberian pakan, pemeliharaan, menjaga kualitas air dan panen.

- Tim berhasil merancang Alat Dispenser Pakan Ikan Otomatis berbasis IoT yang dapat memonitoring suhu dan kelembaban sekitar, serta dapat mengatur penjadwalan dan jumlah pakan ikan sesuai kebutuhan secara jarak jauh dengan koneksi Internet.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi yang telah memberikan bantuan dana hibah pengabdian kepada masyarakat dengan skema Program Kemitraan Masyarakat (PKM) tahun anggaran 2022 tahap kedua. Sehingga kegiatan ini bisa terlaksana dengan baik dan berhasil.

REFERENSI

- Artono, B. *et al.* (2022) 'Pengabdian Kepada Masyarakat Pembuatan Alat Pakan Ikan Otomatis dengan Solar Cell untuk Budidaya Gurami', 1(1), p. 9.
- Bukit, F.R.A., Sani, A. and Nasution, D.M. (2022) 'Pembuatan Alat Penebar Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler bagi Peternak Ikan Lele di Desa Suka Maju', *E-Dimas: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 13(2), pp. 222–227. Available at: <https://doi.org/10.26877/e-dimas.v13i2.4889>.
- M. Yusuf Arifin (2016) 'Pertumbuhan Dan Survival Rate Ikan Nila (*Oreochromis. Sp*) Strain Merah Dan Strain Hitam Yang Dipelihara Pada Media Bersalinitas', *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 16(1).
- Moko, E.M. *et al.* (2021) 'Ketahanan Hidup Bibit Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) Dan Nilai Parameter Kimiawi Lingkungan Pada Media Pemeliharaan Bioflok Dengan Debris Daluga Sebagai Sumber Karbon', *Fullerene Journal of Chemistry*, 6(1), p. 46. Available at: <https://doi.org/10.37033/fjc.v6i1.253>.
- 'rpijm 2015-2019 kabupaten minahasa utara' (2015).
- Singgeta, R.L. and Manembu, P.D.K. (2019) 'Rancang Bangun Dispenser Air Bersih Otomatis Berbasis Web Menggunakan Teknologi RFID', p. 8.

Singgeta, R.L. and Manembu, P.D.K. (2021) 'Implementasi Sistem Monitoring Penggunaan Air Minum Pada Multiple Dispenser Berbasis Iot', *Rang Teknik Journal*, 4(1), pp. 127–133. Available at: <https://doi.org/10.31869/rtj.v4i1.2248>.