

Desain Produk *Mini Boat* Pemberi Makan Ikan Otomatis Berbasis *Microcontroller* di Tambak Ikan Studi Kasus: Tambak Ikan Daerah Glagah Lamongan

Muhammad Fajrudin Fatwa¹, Yosef Richo Adrianto², Darwin Yuwono Riyanto³

¹Desain Produk, Universitas Dinamika, Surabaya, Indonesia

Email: 19420200007@dinamika.ac.id

²Desain Produk, Universitas Dinamika, Surabaya, Indonesia

Email: yosef@dinamika.ac.id

³Desain Produk, Universitas Dinamika, Surabaya, Indonesia

Email: darwin@dinamika.ac.id

* Penulis Korespondensi: E-mail: 19420200007@dinamika.ac.id

Abstrak: Kecamatan Glagah di Kabupaten Lamongan merupakan daerah dataran rendah yang memiliki mata pencaharian utama sebagai petambak ikan nila. Namun, masalah pemberian pakan yang tidak teratur dan banjir akibat luapan Bengawan Solo dan Bengawan Jero seringkali menyebabkan kematian masal pada ikan peliharaan. Para peneliti sebelumnya telah membuat pemberi makan ikan otomatis yang dikontrol dengan sistem *microcontroller*, namun masalah kelebihan kapasitas perikanan budidaya dan eutrofikasi di budidaya perairan serta banjir yang meluas setiap tahun masih menjadi ancaman bagi budidaya ikan di Kecamatan Glagah. Oleh karena itu peneliti merancang desain *Mini boat* pemberi pakan ikan otomatis yang merupakan sebuah produk yang dirancang untuk membantu petambak ikan dalam memberikan pakan ikan secara teratur dan efisien. Produk ini menggunakan sistem *microcontroller* untuk mengontrol pemberian pakan ikan secara otomatis. Selain itu, *mini boat* ini juga dapat membantu mengatasi masalah banjir yang sering terjadi di Kecamatan Glagah, Kabupaten Lamongan, yang dapat menyebabkan kematian masal pada ikan peliharaan. Dengan menggunakan *mini boat* ini, petambak ikan dapat memastikan bahwa ikan peliharaannya tetap mendapatkan pakan yang cukup walaupun terjadi banjir.

Kata Kunci: *Microcontroller*; Pakan Ikan; Pemberi Makan Ikan Otomatis; Tambak Ikan

Abstract: *Glagah District in Lamongan Regency is a lowland area which has the main livelihood as tilapia fish farmers. However, the problem of irregular feeding and flooding due to Bengawan Solo and Bengawan Jero overflows often causes mass death of domesticated fish. In the prior research, the researchers had made an automatic fish feeder controlled by a microcontroller system. But the problem of overcapacity in aquaculture and eutrophication in aquaculture as well as floods that expand every year are still a threat to fish farming in Glagah District, therefore researchers designed a mini boat that automatically feeds fish, which is a product designed to help fish farmers in provide fish feed regularly and efficiently. Specifically, this product uses a microcontroller system to control fish feeding automatically. In addition, this mini boat can also help overcome the problem of flooding that often occurs in Glagah District, Lamongan Regency, which can cause mass death of pet fish. Briefly, by using this mini boat, fish farmers can ensure that their pet fish still get enough food even when there is a flood.*

Keywords: *Automatic Fish Feeder; Fishpond; Fish Feed; Microcontroller*

PENDAHULUAN

Penelitian ini mengambil topik tentang *boat* pakan ikan otomatis di tambak ikan. Penelitian ini dilakukan berdasarkan studi kasus di daerah Glagah Lamongan. Kecamatan Glagah adalah sebuah daerah di Kabupaten Lamongan, bagian Tengah - Utara, yang terletak di dataran rendah dengan ketinggian antara 0-25 meter. Kecamatan ini terdiri dari beberapa kecamatan lainnya, dan sebagian besar penduduknya

bergantung pada petambakan ikan nila sebagai sumber penghasilan utama. Ikan nila merupakan jenis ikan yang banyak dikembangkan untuk pasar dalam negeri maupun ekspor. Selain itu, ikan nila juga dapat dipelihara di perairan payau dan telah dijadikan salah satu komoditas unggulan dalam program nasional [1]. Musim penghujan di Lamongan seringkali menjadi masalah bagi para pembudidaya ikan karena banjir yang menyebabkan sulitnya akses ke tambak-

tambak yang tergenang. Luapan sungai Bengawan Solo dan Bengawan Jero di Lamongan telah menyebabkan banjir yang merusak 11 kecamatan di Lamongan yang terdiri dari 17 desa. Lebih dari 1.200 rumah terendam banjir dengan ketinggian air yang bervariasi mulai dari 20 cm hingga hampir 1 meter. Menurut Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Lamongan, banjir akibat luapan sungai Bengawan Jero telah merendam lebih dari 4.100 hektar tambak warga di empat kecamatan, yaitu Turi, Kalitengah, Karangbinangun, dan Glagah [2]. Ada beberapa masalah yang terkait dengan budidaya perikanan, salah satunya adalah kelebihan kapasitas budidaya di perairan umum daratan seperti waduk, sungai, dan danau. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya pembuangan pakan yang tidak terpakai atau kualitas pakan yang buruk.

Selain itu, penurunan kualitas perairan akibat eutrofikasi juga dapat menciptakan kondisi perairan budidaya yang kekurangan oksigen, serta meningkatnya bahan beracun seperti amoniak yang dapat menyebabkan kematian masal secara regular [2]. Dari hal tersebut para warga meminta solusi untuk mengatasi masalah tersebut, yaitu dengan menghadirkan produk pakan otomatis yang menurut analisis dan survei terhadap praktisi tambak dan petani ikan, kebutuhan akan pemberian pakan secara otomatis merupakan hal yang besar terutama bagi petani dan petambak yang memiliki luas kolam atau tambak yang cukup luas. Hal ini disebabkan oleh kesulitan dalam menjaga konsistensi pemberian pakan secara manual, baik dalam hal jumlah maupun waktunya [3]. Di kecamatan Glagah, masalah luas tambak menjadi kendala yang dihadapi saat ini, dengan rata-rata memiliki luas lebih dari 500-meter persegi.

Penelitian terhadap gaya apung *mini boat* dilakukan untuk memahami cara kerja gaya apung pada *mini boat* dan faktor-faktor yang mempengaruhinya [4]. Tujuan penelitian ini juga adalah untuk meningkatkan efisiensi gaya apung pada *mini boat* agar dapat bergerak lebih stabil dan lincah. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem penggerak *mini boat* yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Gaya apung adalah gaya yang diterima oleh benda karena fluida seperti air, dan dapat dinyatakan dengan rumus gaya apung = massa jenis fluida x gravitasi x volume benda. Keterangan: massa jenis fluida adalah massa per unit volume fluida, gravitasi adalah gaya gravitasi yang bekerja pada benda, dan volume benda adalah volume benda yang diteliti. Berdasarkan data yang didapat dari internet dan penjual pelampung kincir, gaya apung *mini boat* mampu menahan beban hingga 50kg.

Dari pernyataan diatas tujuan dari rancangan *boat* pemberi pakan ikan otomatis ini adalah untuk merancang desain *mini boat* pemberi pakan ikan otomatis berbasis *microcontroller* ditambak ikan, serta memungkinkan kontrol terhadap kondisi kolam

meskipun berjarak jauh dan menghadirkan inovasi baru dengan menggabungkan pemberi pakan ikan otomatis dengan *boat*. Berdasarkan evaluasi alat yang sudah dirancang sebelumnya, terdapat beberapa kekurangan yang masih bisa dikembangkan, seperti masalah energi. Alat pemberi pakan ikan otomatis yang sebelumnya hanya dapat bekerja jika listrik hidup, tetapi tidak akan bekerja dengan optimal jika listrik padam. Oleh karena itu, penggunaan baterai dengan kapasitas yang cukup akan sangat berguna untuk mendukung alat tersebut.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode kualitatif. Metode ini terdiri dari observasi, analisis visual, studi pustaka, dan wawancara individu atau kelompok yang bertujuan untuk mengumpulkan data tentang masa lalu atau saat ini [5]. Analisis SCAMPER dianggap tepat untuk perancangan produk ini karena membutuhkan proses kreatif yang banyak, seperti pemilihan visual, material, dan operasi, penggabungan ide dan referensi produk, adaptasi ide, modifikasi produk, perubahan bentuk produk yang lebih baik dari produk sejenis, penggunaan produk lain, penambahan atau penghapusan elemen produk untuk meningkatkan fungsi produk secara lebih spesifik dan efektif, dan penataan ulang komponen dan fungsi produk [7]. Wawancara melibatkan seorang praktisi *aquaculture* di Lamongan.

Peneliti melakukan wawancara melibatkan yang melibatkan praktisi di bidang pertambakan, pengerajin perahu dan akademisi data yang didapat yaitu:

1. Praktisi Pembudidaya ikan Lamongan:

Menurut Mudzakir, dkk pada tanggal 12 desember 2022 memberikan pernyataan dapat disimpulkan bahwa *mini boat* pemberi pakan ikan otomatis ini merupakan solusi yang sangat berguna bagi para petambak ikan di daerah kami. Sebagai petambak ikan, peneliti seringkali kesulitan dalam memberikan pakan ikan secara teratur karena adanya masalah banjir yang terjadi setiap tahun. Penggunaan *mini boat* ini, kami dapat memastikan bahwa ikan peliharaan kami tetap mendapatkan pakan yang cukup walaupun terjadi banjir selain itu penggunaan baterai tambahan dapat memudahkan dalam pengaplikasian di dalam penggunaannya.

2. Menurut Alfarisi 9 Januari 2023

Saya sangat menyukai fitur *mini boat* pemberi pakan ikan otomatis ini, namun saya juga merasa bahwa penambahan fitur *remote control* akan sangat membantu dalam mengelola tambak ikan. Penggunaan *remote control*, dapat dengan mudah mengontrol *mini boat* dari jarak jauh tanpa harus berada langsung di tambak ikan. Ini akan sangat membantu dalam situasi di mana saya tidak dapat langsung mengakses tambak ikan, misalnya saat cuaca buruk atau saat saya sedang tidak di tempat. Selain itu, penambahan fitur *remote control* juga dapat membantu dalam mengontrol

pemberian pakan ke ikan dengan lebih detail dan akurat. Menurut jurnal *boat* pemberi pakan ikan otomatis yang diterbitkan oleh [6] ada beberapa referensi dalam sistem kerja *boat* ini. Desain *mini boat* pemberi pakan ikan otomatis yang dikembangkan oleh [6] menggunakan sistem *remote control* untuk membantu petambak ikan dalam mengelola pemberian pakan secara otomatis. Sistem terdiri dari *mini boat* yang dapat dikendalikan secara *remote*, pemberi pakan ikan otomatis yang dipasang di dalam *mini boat*, dan kontroler *remote* yang digunakan untuk mengendalikan *mini boat*.

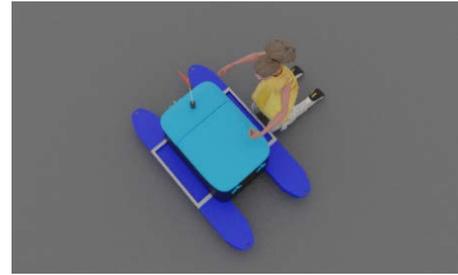
Implementasi *mini boat* pemberi pakan ikan otomatis yang dilakukan oleh [6] terdiri dari penggunaan mikrokontroler ATmega16 pada *mini boat* yang terhubung dengan *servo motor* yang mengontrol pemberian pakan ikan. Selain itu, *mini boat* juga dilengkapi dengan motor DC sebagai penggerakannya. Kontroler *remote* yang digunakan merupakan *remote* kendaraan RC dengan *joystick* yang dapat digunakan untuk mengendalikan *mini boat* secara *remote* [7].

Peneliti mendapatkan beberapa kesimpulan poin penting dari data yang didapat kedalam sebuah tabel penyajian data pada Tabel 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peneliti melakukan observasi terhadap *mini boat* pemberi pakan ikan otomatis di tambak ikan yang ada pada saat ini atau ada pada pasar sekarang, dengan tujuan mencari data desain bagian dalam dan luar, warna, ukuran, dan material.

1. Desain *mini boat* ini memiliki ukuran yang lebih kecil dan ringkas dari pada *speedboat* pengangkut manusia yang memiliki ukuran 5 sampai 10 meter sedangkan yang peneliti kembangkan memiliki ukuran 175cm untuk panjang dan 120cm untuk lebarnya yang memiliki kelebihan mudah dipindah dari tambak satu ke tambak lainnya dan tidak memakan banyak tempat.
2. Warna yang sering ada pada pasaran yaitu warna biru, hitam, dan kuning.
3. Beberapa material yang sering digunakan untuk membuat *mini boat* adalah *fiberglass*, plastik, aluminium, atau bahan lain yang tahan terhadap air dan tidak mudah rusak. Selain material untuk membuat struktur *mini boat*, material lain yang mungkin diperlukan untuk membuat *mini boat* pemberi pakan ikan otomatis termasuk sistem kontrol (seperti *microcontroller* atau *remote control*), motor atau sistem *propulsion*, sistem pemberian pakan, dan baterai atau sumber energi lainnya.



Gambar 2. 3D Tampak Atas Prespektif (Fatwa, 2022)



Gambar 3. 3D Tampak Depan (Fatwa, 2022)



Gambar 4. 3D Produk Di Tambak Ikan (Fatwa, 2022)

Tabel. 1 Penyajian Data

Bentuk dan Konsep Desain	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk dasar gabungan beberapa objek yang terkesan unik • <i>Boat mini</i> menggunakan konsep <i>modern</i>
Warna	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Boat mini</i> memakai warna dominan biru
Ukuran	<ul style="list-style-type: none"> • Panjang 175 cm • Lebar 120 cm • Tinggi 60 cm

KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian, dapat disimpulkan bahwa *mini boat* pemberi pakan ikan otomatis merupakan produk yang dapat membantu petambak ikan di Kecamatan Glagah, Kabupaten Lamongan. untuk memberikan pakan ikan secara teratur dan efisien. Sistem *microcontroller* yang digunakan dapat membantu mengontrol pemberian pakan ikan secara otomatis, sehingga dapat memastikan bahwa ikan peliharaan tetap mendapatkan pakan yang cukup meskipun terjadi banjir di daerah tersebut. *Mini boat* ini juga dapat membantu mengatasi masalah banjir yang sering terjadi di Kecamatan Glagah, yang dapat menyebabkan kematian massal pada ikan peliharaan.

SARAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan penelitian mengenai pengembangan desain produk pemberi

pakan ikan otomatis ada beberapa saran yang diberikan untuk pengembangan berikutnya yang lain.yaitu:

1. Integrasi dengan teknologi lain: Cari cara untuk mengintegrasikan sistem dengan teknologi lain seperti sistem *monitoring* tambak ikan untuk memastikan kondisi tambak tetap optimal.
2. Uji coba dan pengujian: Pastikan untuk melakukan uji coba dan pengujian untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik dan memenuhi standar kualitas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Diatin, M. P. Sobari and R. Irianni, "Analisis Kelayakan Finansial Budidaya Ikan Nila Wanayasa," Library of IPB University, Bogor, 2007.
- [2] "Kondisi Tambak di Kabupaten Lamongan," Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Lamongan, [Online]. Available: <https://dpkkablamongan.com/kondisi-tambak-di-kabupaten-lamongan>. [Accessed 5 Januari 2023].
- [3] S. Aisyah, "Masalah-Masalah Pada Budidaya Perikanan," *Jurnal Akuakultur Indonesia*, vol. 3, no. 2, pp. 45-52, 2012.
- [4] Ariyanto, "Analisis Pemberian Pakan Otomatis pada Budidaya Ikan," *Jurnal Akuakultur Indonesia*, vol. 5, no. 2, pp. 78-85, 2015.
- [5] W. R. Hendra, "Peranan Pemberian Pakan Terhadap Kesehatan Ikan Dalam Budidaya," *Jurnal Akuakultur Indonesia*, vol. 1, no. 2, pp. 12-18, 2015.
- [6] J. R. F. Arneodo and M. A. Fontelos, "A Review of Buoyancy and Its Applications," *Annual Review of Fluid Mechanics*, vol. 44, pp. 1-25, 2012.
- [7] Wikipedia, "Buoyancy," Wikipedia, [Online]. Available: en.wikipedia.org/wiki/Buoyancy. [Accessed 5 Januari 2023].
- [8] M. A. Mohd Yusoff, A. R. Hamdan and M. R. (. Omar, "Design and implementation of a remote-controlled mini boat for fish feeding," *Universiti Teknologi Malaysia*.
- [9] S. Wignjosoebroto, "Ergonomi Studi Gerak dan Waktu. (Ed. Pertama) cetakan keempat," Surabaya: Guna Widya, 2008.