

Automatic Feeder Machine with Water Filter System Untuk Budidaya Ikan Nila

Golden R. Modok¹, Ishak S. Limbong^{2*}, Verdy A. Koehuan², Murni Pallawagau³

¹⁻²⁾ Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana

Jl. Adisucipto, Penfui-Kupang, NTT 85001, Tlp. (0380)881597

³SMK Negeri 7 Kupang, Dinas Pendidikan Propinsi Nusa Tenggara Timur

Jl. Bougenville , Alak, Kupang, Nusa Tenggara Timur.

*Corresponding author: ishak.limbong@staf.undana.ac.id

ABSTRAK

Sektor perikanan merupakan salah satu sektor yang mendorong perekonomian Indonesia. Salah satu jenis ikan yang banyak dibudidaya adalah ikan nila. Permintaan pasar terhadap ikan nila semakin tinggi setiap tahun namun pada umumnya peternak ikan nila masih menggunakan cara konvensional dalam beternak ikan seperti pemberian pakan ikan dan pembersihan kolam tentunya cara ini lebih melelahkan dan membutuhkan banyak waktu. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang bangun *automatic feeder machine with water filter system* untuk mengontrol pemberian pakan ikan yang disertai sistem penjernihan air dalam kolam ikan. Penelitian dilakukan dengan membangun *automatic feeder* untuk pemberian pakan otomatis dan filter otomatis untuk mengontrol kualitas kejernihan air dalam kolam. Dari hasil pengujian yang dilakukan, pemberian pakan yang dilakukan oleh *automatic feeder*, jumlah pakan yang lontarkan *automatic feeder* dalam 30 detik, 40 detik, 50 detik, dan 60 detik adalah 142.2 g, 189.9 g, 231.8 g, dan 269.2 g. Jarak lontar dan sebaran pakan adalah 3 m dan 70°. Sensor jarak yang digunakan untuk mengontrol ketersediaan pakan dalam tabung penyimpan yang memberikan peringatan apabila jumlah pakan kurang dari batas minimum dan *filter system* otomatis bekerja saat kekeruhan air lebih dari 40 NTU.

ABSTRACT

The fisheries sector is one of the key drivers of the Indonesian economy. One type of fish that is widely cultivated is tilapia. The market demand for tilapia is increasing annually. However, in general, tilapia farmers still employ conventional methods in fish farming, such as feeding fish and maintaining pond cleanliness. Of course, this method is more tiring and requires a lot of time. The purpose of this study is to design an automatic feeder equipped with a filter system to control fish feeding, in conjunction with a water purification system for fish ponds. The study was conducted by building an automatic feeder machine for automatic feeding and an automatic filter to control the quality of water clarity in the pond. From the test results, the amount of feed dispensed by the automatic feeder in 30 seconds, 40 seconds, 50 seconds, and 60 seconds was 142.2 g, 189.9 g, 231.8 g, and 269.2 g, respectively. The throwing distance and distribution of feed were 3 m and 70 °. The proximity sensor is used to control the availability of feed in the storage tube, providing a warning if the amount of feed is less than the minimum limit. The filter system automatically operates when the water turbidity exceeds 40 NTU.

Keywords: Automatic Feeder, Filter System, Tilapia, Fish Pond, Fish Farming

PENDAHULUAN

Sektor perikanan merupakan salah satu sektor yang mendorong perekonomian Indonesia¹. Salah satu jenis ikan yang banyak dibudidayakan adalah ikan nila. Ikan nila merupakan ikan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia karena itu permintaan pasar terhadap ikan nila dari tahun ke tahun

semakin tinggi^{2,3}. Budidaya ikan nila perlu memperhatikan beberapa aspek agar kesehatan ikan terjaga, diantaranya seperti pemberian pakan yang teratur dan menjaga kualitas air salah satunya yaitu kekeruhan air. Pemberian pakan ikan yang tidak teratur dapat memperlambat pertumbuhan ikan dan kesehatan ikan. Selain itu kekeruhan air yang tidak diperhatikan dengan baik juga

berpengaruh terhadap kesehatan ikan seperti meningkatkan resiko infeksi dan penyakit. Kesehatan ikan dalam budidaya perlu diperhatikan agar menghasilkan ikan dengan kualitas yang baik dan layak dikonsumsi⁴.

Pada umumnya masyarakat beternak ikan masih menggunakan cara konvensional atau masih menggunakan cara manual seperti saat melakukan pemberian pakan dan saat pembersihan kolam. Cara ini mengharuskan peternak turut langsung dalam proses pembersihan dan pemberian pakan. Tentunya cara ini lebih melelahkan dan membutuhkan lebih banyak waktu untuk melakukanya. Untuk mempermudah peternak dalam pemberian pakan ikan yang disertai sistem penjernihan air kolam yang bekerja secara otomatis untuk meningkatkan kualitas dan kesehatan ikan.

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam melakukan penelitian diperlukan dukungan dari penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian. Berikut beberapa penelitian yang menjadi acuan dalam penelitian ini.

Lina Anggraini, dkk.⁵ melakukan pengujian dengan membuat *prototipe smart fish pond* sebagai solusi kegagalan budidaya ikan lele tujuan pembuatan alat ini bertujuan untuk mengendalikan keadaan kolam secara intens selain itu pembuatan alat ini untuk mengurangi tenaga manusia dan menghemat waktu. Dari pengujian yang dilakukan pada prototipe kolam ikan pintar yang dibuat diketahui bahwa komponen-komponen yang digunakan telah bekerja dengan baik. Terlihat ketika suhu dibawah 27°C mikrokontroler akan menyalaikan relay untuk menyalaikan *water heater*, dan ketikan pH air dibawah 5 maka mikrokontroler akan menyalaikan alarm penggantian air.

Affandi, dkk.⁶ melakukan penelitian dengan membuat alat yang berguna untuk meningkatkan kualitas produksi ikan nila dan mengurangi angka kematian ikan secara masal. Alat ini dapat memonitoring pH air dan ketinggian air. Pada penelitian ini menunjukkan

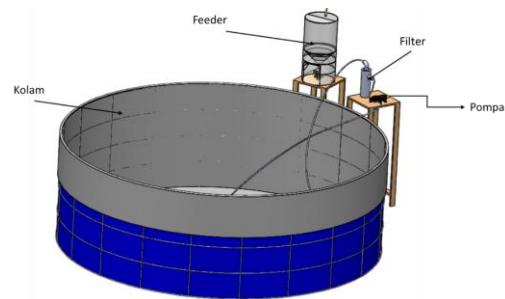
yang baik dengan penurunan angka kematian masal ikan.

Simanjuntak, dkk.⁷ melakukan penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan produksi ikan. Dalam penelitian dibuat alat untuk mengontrol suhu air yang merupakan salah satu parameter penting untuk metabolisme ikan. Hasil penelitian yang dilakukan diperoleh kesalahan pengukuran suhu sangat kecil yaitu 0,273121% selain itu sistem kendali heater dan sirkulasi bekerja dengan baik.

Pengujian yang dilakukan oleh Pradhana, dkk.⁸ untuk menguji performa mesin pelontar pakan ikan otomatis. Alat ini didesain untuk melontarkan pakan sejauh 4,89 meter dengan sudut sebaran 30°.

METODE PENELITIAN

Software CAD digunakan untuk mendesain automatic feeder machine with filter system pada kolam air (Gambar 1 dan Gambar 2).

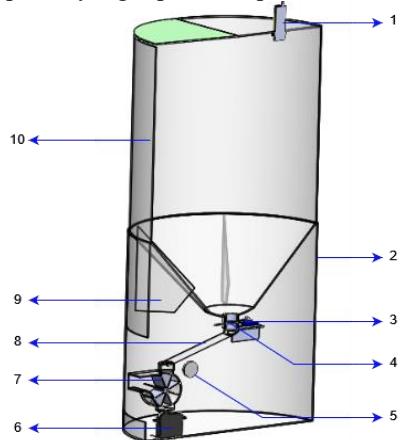


Gambar 1 Instalasi *automatic feeder machine with water filter system*.

Perancangan hardware dimulai dengan mengintegrasikan beberapa perangkat, yaitu:

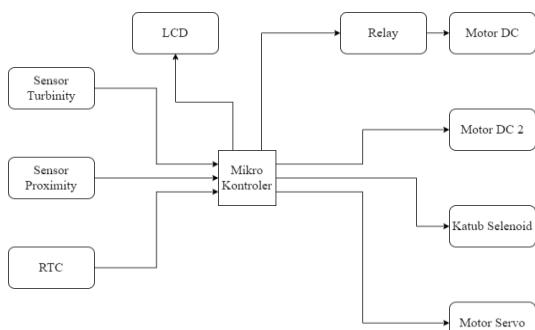
- Arduino mega
 - Sensor turbidity
 - Sensor infrared
 - Servo
 - Motor DC
 - Pompa
 - Real Time Clock
- menjadi sebuah sistem (Gambar 3).

Perancangan hardware dilakukan untuk merancang rangkaian elektronika, pola komunikasi hardware, dan menentukan komponen yang diperlukan pada alat.



Gambar 2 Desain *automatic feeder machine*

1. Sensor infrared
2. Dudukan tabung pakan
3. Motor servo SG90
4. Katup pembuka pakan
5. Motor DC
6. Motor servo MG995
7. Pelontar pakan
8. Pipa penghubung
9. Sirip penopang
10. Tabung penampung pakan



Gambar 3 *Hardware system.*

Pengujian dilakukan dengan memasukan semua variabel dan mulai menganalisa untuk mendapatkan kesimpulan, berikut variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian :

1. Variabel bebas
Jumlah pemberian pakan dalam tabung *feeder* dan waktu pemberian pakan.
2. Variabel terikat
Pembacaan sensor *proximity* pada ketersedian pakan dalam tabung *feeder*, kekeruhan air, dan jarak lontaran pakan.
3. Variabel terkontrol
Ukuran kolam 7m³ dan ukuran filter air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penampung pakan (Gambar 4) memiliki dua bagian terpisah. Bagian pertama merupakan bagian tabung penampung pakan, bagian ini didesain dapat menampung pakan 10 kg. Bagian kedua adalah pangkuhan yang berguna sebagai penopang tabung penampung dan sebagai tempat penyimpanan komponen pelontar dan kontrol.



Gambar 4 Penampung pakan.

Pada perancangan pelontar pakan (Gambar 5) perlu diperhitungkan sebaran pakan ikan, tujuan dihitung sebaran pakan ikan adalah estimasi jarak jatuh pakan. Kecepatan pakan terlontar:

$$v = \omega R$$

$$v = 376.8 \times 0.025$$

$$v = 9,4284 \text{ m/s}$$

Lama waktu pakan terlontar:

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

$$0.5 = \frac{1}{2} \times 9.81 \times t^2$$

$$\frac{0.5}{\frac{1}{2} \times 9.81} = t^2$$

$$t = 0.3193$$

Jarak jatuh pakan:

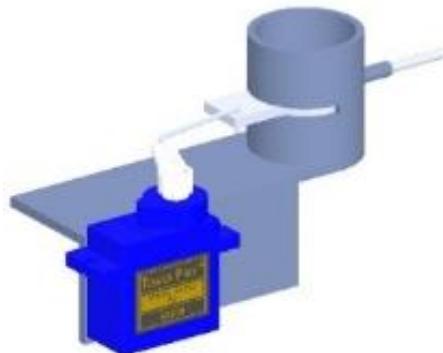
$$s = vt$$

$$s = 9.4284 \times 0.3193$$

$$s = 3,0 \text{ m}$$



Gambar 5 Pelontar pakan.



Gambar 6 Katub *feeder*.

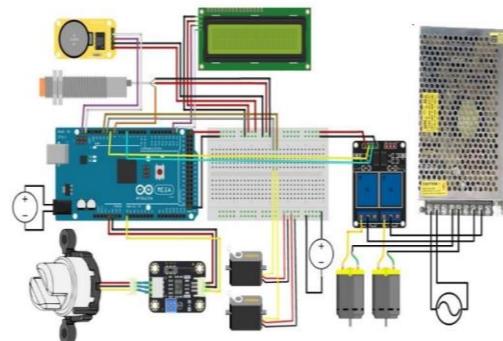
Katup *feeder* (Gambar 6) dibuat sesuai dengan kebutuhan pengeluaran pakan. Katup bergerak dengan menggunakan gaya dorong dari motor servo yang koneksikan dengan katup dan menggunakan rel agar katup bergerak hanya pada lintasan yang direncanakan.

Water filter (Gambar 7) bekerja dengan mengalirkan air menggunakan pompa dari bagian samping bagian luar filter. Air yang mengalir kedalam body filter kemudian masuk ke bagian dalam filter meninggalkan partikel-partikel yang mengotori air dalam kolam.

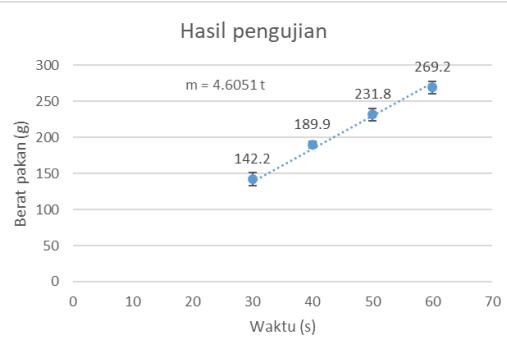


Gambar 7 *Water filter*.

Desain skema rangkaian elektronik (Gambar 8) menunjukkan koneksi antar *hardware* untuk monitoring dan kontrol alat. Pengujian *automatic feeder* (Gambar 9) dilakukan dengan melakukan variasi lama bukaan katub pakan untuk melihat jumlah keluaran pakan pada waktu 30 detik, 40 detik, 50 detik, dan 60 detik, yaitu 142.2 g, 189.9 g, 231.8 g, dan 269.2 g.



Gambar 8 Rangkaian elektronik.

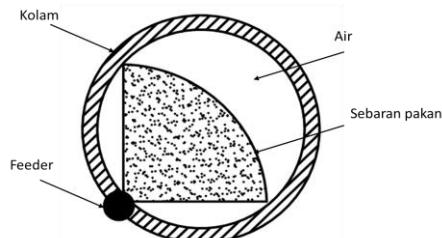


Gambar 9 Pengujian jumlah pakan.

Pengujian luas sebaran dan jarak lontar pakan (Gambar 10) dilakukan dengan menempatkan *feeder* di bagian salah satu sudut kolam dengan bagian depan *feeder* mengarah ke dalam kolam. Setelah pakan dilontarkan ke kolam jarak lontaran pakan diukur, dari pengujian yang dilakukan didapat hasil jarak lontaran pakan yang dilakukan sejauh 3 meter dengan sudut sebaran 70° .

Sensor jarak diuji dengan memberikan penghalang dalam tabung yang kemudian dipindahkan menjauh dari sensor dan mendekat ke sensor. Sehingga saat jarak

penghalang telah lebih dari 30 cm *feeder* memberikan notifikasi pakan hampir habis.



Gambar 10 Skema sebaran pakan

Pengujian filter air dilakukan dengan membuat perubahan pada tingkat kekeruhan air (tabel 1) untuk mengetahui respon dari alat yang telah dibuat. Dari pengujian yang dilakukan diketahui saat kekeruhan air lebih rendah dari 40 NTU maka sensor kekeruhan air memberikan trigger kepada kontroler untuk mengaktifkan relay sehingga pompa hidup.

Tabel hasil pengujian filter :

Percobaan	Nilai kekeruhan air (NTU)	Kondisi pompa	Kesesuaian
1	277	Hidup	Sesuai
2	7	Mati	Sesuai
3	46	Hidup	Sesuai
4	78	Hidup	Sesuai
5	37	Mati	Sesuai
6	67	Hidup	Sesuai
7	50	Hidup	Sesuai
8	54	Hidup	Sesuai
9	7	Mati	Sesuai
10	28	Mati	Sesuai

KESIMPULAN

Dari hasil desain dan pembuatan alat *automatic feeder machine with water filter system* telah beroperasi dengan baik. Hal tersebut dapat dilihat dari *automatic feeder* yang saat mencapai waktu yang ditentukan akan melontarkan pakan dengan waktu bukaan katup 30 detik melontarkan pakan 142,2 gr, bukaan katup 40 detik melontarkan pakan 189,9 gram, bukaan katup 50 detik melontarkan pakan 231,8 gram, dan bukaan katup 60 detik melontarkan katup 269,2 gram.

Selain itu filter juga bekerja dengan baik, dilihat dari saat *turbidity* air dibawah 50 NTU pompa air hidup dan mengalirkan air ke filter.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Y. Andriani, *BUDIDAYA IKAN NILA*. Yogyakarta, 2018.
- [2]. Statistik-kkp, “Produksi Perikanan,” 2023. <https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=otal&i=2#panel-footer>.
- [3]. K. Setyadit and A. Ridho, “Penerapan Teknologi Tepat Guna pada Kolam Terpal Ikan Nila Intensif dengan Pengontrol Suhu dan PH Air di,” *J. Pengabdian dan Pemberdaya. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 82–88, 2021.
- [4]. E. Raza, L. O. Sabaruddin, and A. L. Komala, “Manfaat dan Dampak Digitalisasi Logistik di Era Industri 4.0,” *J. Logistik Indones.*, vol. 4, no. 1, pp. 49–63, 2020, doi: 10.31334/logistik.v4i1.873.
- [5]. L. Anggriani et al., “ SMART FISH POND ’ Kolam Ikan Pintar Berbasis Mikrokontroler ATmega8535 Sebagai Solusi Kegagalan Budidaya Ikan Lele,” pp. 1–8, 2021.
- [6]. A. R. Nasution, I. Tanajung, and R. S. Harahap, “Rancang Bangun Alat Ukur pH Dan Ketinggian Air Berbasis Smartphone Guna Meningkatkan Produktifitas Budidaya Ikan Nila,” vol. 2, no. 2, 2021.
- [7]. R. Pramana and A. P. Simanjuntak, “Pengontrolan Suhu Air Pada Kolam Pendederen,” *J. Sustain.*, vol. 4, no. 1, 2013.
- [8]. S. Pradhana, H. Fitriyah, M. Hannats, and H. Ichsan, “Sistem Kendali Kualitas Air Kolam Ikan Nila dengan metode Jaringan Syaraf Tiruan berdasarkan PH dan Turbidity berbasis Arduino Uno,” vol. 5, no. 10, 2021.