

Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Otomatis untuk Budidaya Ikan Lele di Pondok Aren

The Development of An Automatic Feeder For Catfish Farming In Pondok Aren

Christiand¹, Arka Dwinanda Soewono^{*1}, Marten Darmawan¹, Hadi Sutanto¹, Frederikus Wenehenubun¹

¹Program Studi Teknik Mesin, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya

[*arka.soewono@atmajaya.ac.id](mailto:arka.soewono@atmajaya.ac.id)

ABSTRAK

Ikan lele (*Clarias sp.*) merupakan jenis ikan yang paling digemari dan dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia. Data Direktorat Jenderal Budidaya Perikanan dari tahun 2009 sampai 2013 menunjukkan terjadinya peningkatan konsumsi ikan lele di Indonesia. Dari data tersebut dapat dilihat adanya potensi ekonomi dari kebutuhan ikan lele di pasaran. Untuk mendukung pemenuhan kebutuhan ikan lele, perlu dilakukan usaha-usaha yang dapat meningkatkan produksi ikan lele, salah satunya adalah dengan peningkatan efisiensi kerja dari pembudidayaan ikan lele. Pemberian pakan secara otomatis dengan menggunakan *microcontroller* merupakan salah satu cara dalam usaha peningkatan efisiensi kerja. Usaha tersebut diwujudkan dalam sebuah rancang bangun alat pengumpanan pakan ikan otomatis yang metode pengoperasiannya menggunakan RTC (*Real Time Clock*) untuk mengatur buka tutup dari pintu pengumpanan. Algoritma atau program pengumpanan disimpan didalam *microcontroller* (Arduino Nano) sebagai unit pengendali. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat dapat menampung berat pakan hingga 1 kg. Setelah tiga bulan pemakaian, mitra (peternak lele) menyatakan peningkatan efisiensi kerja yaitu dengan berkurangnya beban pemberian pakan yang sebelumnya dilakukan secara manual.

Kata kunci — lele, pakan, otomatis, pengumpanan

ABSTRACT

Fish is a popular dish consumed by Indonesian on daily basis. Catfish is the most well known species of fish eaten by Indonesian. According to the Ministry of Fishery, from 2009 to 2013, the consumption of catfish increased. This economical opportunity in the catfish market must be supported by the increasing volume of the catfish production. An automatic feeding technology is the one way to increase the production volume in catfish farm. In this paper, the development of an automatic feeder for catfish feeding is explained. The feeder uses RTC (Real Time Clock) to schedule the feeding time and microcontroller (Arduino Nano) to control the opening or closing time of the feeder gate. From the experiment, the feeder could hold up to 1 kg feed. Based on the interview with the user (catfish farmer), the automatic feeder really reduced their work load during the feeding session that was previously done in manual.

Keywords — *catfish, feed, automatic, feeder*

1. Pendahuluan

Ikan air tawar merupakan hewan air yang disukai oleh masyarakat Indonesia baik untuk dikonsumsi ataupun dibudidayakan. Potensi pembudidayaan ikan air tawar di Indonesia sangat tinggi. Hal tersebut dapat diamati dari banyaknya masyarakat yang menjalankan kegiatan pembudidayaan ikan air tawar. Hal tersebut juga didukung dari data dari Kementerian Kelautan dan Perikanan pada tahun 2015 yang menyatakan bahwa potensi budidaya ikan dalam kolam air tawar mencapai jumlah 1.058.400 ton dari produksi perikanan nasional [1].

Dari banyaknya jenis ikan air tawar, ikan lele (*Clarias sp*) merupakan salah satu ikan air tawar yang populer di kalangan masyarakat Indonesia. Masyarakat Indonesia umumnya menyukai ikan lele dikarenakan tekstur dagingnya yang lunak dan kaya akan vitamin. Data yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Budidaya Perikanan pada tahun 2009 hingga 2013 menunjukkan terjadinya penambahan jumlah konsumsi ikan lele di Indonesia dari 144.755 ton pada tahun 2009 yang bertambah hingga 758.455 ton pada tahun 2013 [2]. Potensi ekonomi yang sangat baik tersebut disambut dengan baik oleh para peternak ikan lele. Para peternak juga memilih untuk membudidayakan lele karena perawatannya yang mudah serta pertumbuhannya yang tergolong cepat.

Dengan tingginya potensi penjualan dan tingkat konsumsi ikan lele di kalangan masyarakat Indonesia, maka peternak ikan lele dituntut untuk dapat dengan cepat dan efisien menyediakan pasokan ikan lele ke pasaran. Oleh sebab itu, dibutuhkan usaha-usaha untuk meningkatkan kinerja ~~ternak~~ dari para peternak lele. Salah satu yang dapat dilakukan adalah dengan penggunaan teknologi otomasi. Penggunaan teknologi otomasi bisa (salah satunya) ditujukan untuk pemberian pakan yang umumnya dilakukan secara manual oleh peternak pada waktu-waktu tertentu setiap hari. Dengan penggunaan alat pengumpanan pakan yang otomatis, ketepatan waktu pemberian pakan kepada ikan lele dapat terjaga. Selain itu, waktu yang terpakai untuk pemberian pakan oleh para peternak dapat digunakan untuk keperluan lain yang lebih produktif .

Pembuatan alat pemberi pakan berbasis *microcontroller* pernah dilakukan oleh Wahyuni dkk. untuk jenis umpan pasta [3]. Kemudian, Prasetyo dkk. juga telah mengembangkan alat penebar pakan otomatis untuk industri skala kecil dan menengah [4]. Alat pembantu penebar pakan yang dikembangkan tersebut ditujukan untuk membantu para peternak ikan meningkatkan hasil ternaknya. Beberapa varian dari pengembangan pengumpanan pakan otomatis juga telah dikembangkan oleh beberapa institusi [5]–[8]. Walaupun begitu, tetap dibutuhkan sebuah alat pemberi pakan otomatis yang sesuai dengan karakteristik ikan lele. Dalam hal tersebut, alat pemberi pakan otomatis tersebut harus dapat disesuaikan (*adjustable*) sesuai strategi cara beternak dari masing-masing peternak, secara khusus terkait waktu pemberian pakan lele. Rancang bangun alat pemberi pakan otomatis tersebut diharapkan dapat mempermudah peternak dalam pemberian pakan ikan lele sesuai dengan takaran dan waktu pemberian pakan ikan lele serta dapat meningkatkan hasil produksi ikan lele dengan kualitas yang terjaga baik.

Dengan rancang bangun alat pemberi pakan otomatis yang dilakukan pada kegiatan pengabdian masyarakat ini diharapkan dapat mempermudah peternak lele dalam pemberian pakan sesuai dengan takaran dan waktu pemberian pakan ikan lele serta dapat meningkatkan hasil produksi ikan lele dengan kualitas yang terjaga baik.

2. Target dan Luaran

Target dari kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan ini adalah peternak lele di daerah Pondok Aren, Kota Tangerang Selatan, Propinsi Banten. Luaran dari kegiatan ini adalah terciptanya sebuah alat pemberi pakan otomatis yang dapat meningkatkan efisiensi kerja dari proses pembudidayaan ikan lele.





Gambar 1. Diagram Alir Pelaksanaan

3. Metodologi

Kegiatan yang dilaksanakan merupakan bagian dari program pengabdian masyarakat oleh Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya. Kegiatan diawali dengan penentuan topik utama untuk sasaran kegiatan pengabdian masyarakat. Setelah melalui diskusi serta pembicaraan dengan mitra yang dituju yaitu peternak lele di daerah Pondok Aren, maka disepakati topik kegiatan adalah rancang bangun alat pemberi pakan otomatis. Alasan pemilihan topik tersebut adalah kurangnya efisiensi kerja pada proses pembudidayaan ikan lele karena pada proses budidaya lele yang dilakukan sejauh ini pemberian pakan yang masih dilakukan secara manual. Hal tersebut menyebabkan pembudidayaan ikan lele menjadi tidak efisien, meningkatkan beban kerja peternak, dan memperpanjang waktu untuk produksi.

Kegiatan dilakukan dengan melakukan beberapa tahapan proses dari melakukan pencarian literatur dan kajian pustaka, melakukan survey, perancangan desain mekanikal dan elektrikal, pembelian material

dan komponen elektronika yang digunakan, perakitan mekanikal dan sistem elektrikal, serta melakukan simulasi dan optimasi kinerja alat pemberi pakan ternak ikan otomatis. Data yang diperoleh secara langsung di lapangan sebagai spesifikasi alat adalah kapasitas volume pakan ikan lele maksimum sehingga alat dapat berfungsi secara optimal. Kegiatan pengabdian ini dilakukan mulai dari bulan Maret 2018 sampai dengan bulan Juni 2018 melalui beberapa tahap sesuai diagram alir yang ditunjukkan pada Gambar 1.

A. Proses perancangan alat

Secara sederhana, alat pemberi pakan ikan otomatis ini merupakan sebuah alat pemberi pakan dimana pintu umpan dapat terbuka dan tertutup secara otomatis mengikuti waktu-waktu yang telah ditentukan kedalam pengaturan unit pengendali (*microcontroller*) yang digunakan. Sebuah *real-time clock* (pengukur waktu) digunakan untuk memberikan sinyal waktu pengumpanan. Dari hasil diskusi dengan peternak, diketahui bahwa pagi dan sore merupakan dua waktu dalam sehari yang diketahui tepat untuk memberikan pakan ke lele ternak. Bentuk pakan yang digunakan oleh peternak umumnya berbentuk pelet atau bola-bola dengan diameter kecil yang disesuaikan dengan jenis ikan lele yang dibudidayakan. Material yang digunakan untuk badan alat adalah stainless steel dengan spesifikasi untuk aplikasi pengolahan makanan agar pakan dipastikan tidak terkontaminasi material dari alat pengumpan itu sendiri.



Gambar 2. Fabrikasi rangka, badan, dan wadah dari alat pengumpan otomatis

Mekanisme pengumpanan pelet yaitu dengan menggunakan sistem buka atau tutup pintu pengumpan yang digerakkan oleh sebuah

motor servo. Ketika pintu pengumpan terbuka maka pelet langsung jatuh dan menyebar ke seluruh kolam. Dua wadah dengan kapasitas yang telah disesuaikan disediakan untuk dua waktu pemberian pakan, yaitu wadah untuk pagi dan sore hari.

B. Proses pembuatan alat

Pembuatan rangka maupun badan dari alat pengumpan otomatis dilakukan dengan menggunakan sumber daya mesin dan alat yang ada di laboratorium Prodi Teknik Mesin Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya maupun beberapa bengkel/workshop yang tersedia di sekitar area Tangerang Selatan. Pembuatan rangka dan badan dari alat pengumpan otomatis dengan wadah pelet yang telah dispesifikasikan memakan waktu sekitar

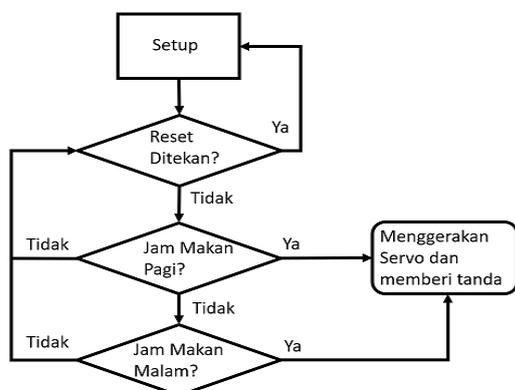
Setelah bagian mekanik telah diselesaikan, dilakukan pemasangan komponen elektronik yang meliputi RTC (*Real Time Clock*), *microcontroller* (Arduino Nano), dan motor servo. *Microcontroller* berfungsi sebagai penerima sinyal waktu pengumpanan dari RTC yang kemudian diproses untuk menggerakkan motor servo dari pintu pengumpan. Setiap wadah memiliki motor servo masing-masing. Gerakan berputar dari motor servo menyebabkan pintu pengumpan tertutup atau terbuka. Untuk lokasi pemasangan komponen elektronik pada rangka dan badan alat maka dibuat beberapa dudukan untuk masing-masing komponen dengan menggunakan 3D-printer berbahan PLA (*Poly-Lactid Acid*). Cara kerja

Tabel 1. Spesifikasi alat

Ruang Tempat Pakan Ikan Lele	
Dimensi total	30 cm x 30 cm x 30 cm
Volume ruang pakan Maksimal	9 L
Berat isi maksimal	1500 gram
Tegangan Operasional	12 Volt hingga 18 Volt
Motor Servo MG 996R	
Dimensi	40 mm x 19 mm x 43 mm
Stall torque	12kgfcm (6 Volt)
Tegangan Operasional	4.8 sampai 7.2 Volt
Kecepatan Operasional	0,17 detik / 60 derajat (4.8 Volt tanpa pembebanan)
Kecepatan Operasional	0,13 detik / 60 derajat (6 Volt tanpa pembebanan)

satu minggu. Hasil dari pembuatan rangka, badan, serta wadah dari alat dapat dilihat pada Gambar 2.

alat ditunjukkan oleh diagram alir pada Gambar 3.

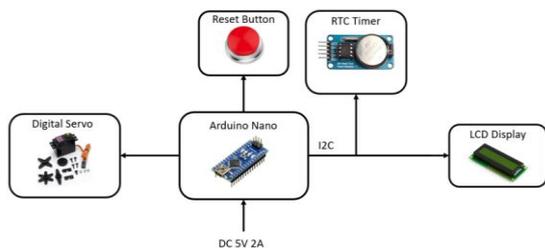


Gambar 3. Diagram alir cara kerja alat

C. Pengujian kerja alat

Pengujian kinerja alat dilakukan untuk memastikan alat berfungsi sesuai dengan target desain. Pengujian difokuskan pada sistem elektronika serta secara khusus pada kemampuan penahanan beban pelet oleh pintu pengumpan agar jumlah pelet yang terumpan ke kolam budidaya terumpan dalam jumlah yang tepat. Pengujian dilakukan dengan menggunakan suatu pakan ikan berbentuk pelet dengan berat 1 kg yang ditempatkan pada masing-masing wadah untuk pemberian pakan pagi dan sore hari. Dari uji coba dapat diketahui bahwa alat dapat memberikan umpan sesuai dengan takaran dan kecepatan tuang yang

sesuai. Spesifikasi alat pemberi pakan ikan otomatis dapat dilihat pada Tabel 1 dan komponen elektronik pembentuk sistem alat pengumpan otomatis ditunjukkan Gambar 4.



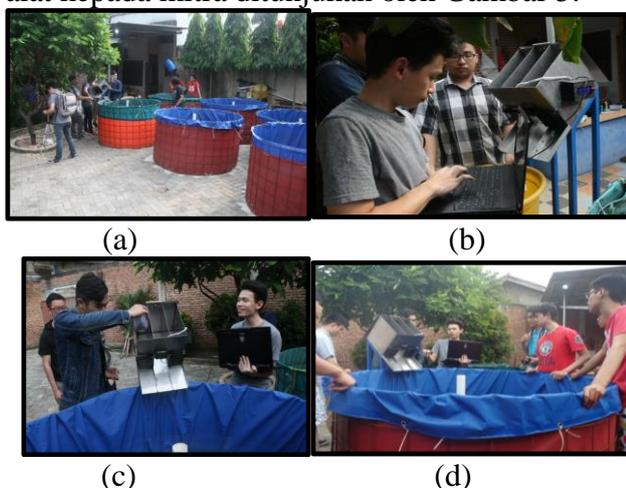
Gambar 4. Komponen elektronik alat pengumpan pakan otomatis

C. Penyerahan alat kepada mitra

Penyerahan alat kepada mitra, yaitu peternak ikan lele di Pondok Aren, telah dilakukan. Kegiatan penyerahan alat dilakukan dalam beberapa bagian kegiatan, yaitu:

- Transportasi alat ke lokasi peternakan lele.
- Instalasi alat pada kolam ternak lele di lokasi mitra
- Pengujian alat di lokasi mitra
- Penyerahan alat kepada mitra

Penyerahan alat merupakan bagian terakhir setelah alat sudah berhasil diuji coba di tempat dan program telah diatur ulang agar sesuai dengan kebutuhan mitra. Setelah penyerahan alat dilakukan, mitra diminta untuk melakukan proses penggunaan alat selama tiga bulan kedepan. Utamanya data kenaikan berat ikan menjadi fokus utama. Dokumentasi penyerahan alat kepada mitra ditunjukkan oleh Gambar 5.



Gambar 5. Penyerahan alat kepada mitra : (a)-(b) instalasi alat, (c)-(d) pengujian alat, (e)-(f) alat diterima secara resmi oleh peternak.

4. Pembahasan

Setelah Alat Pakan Ikan Otomatis di aplikasikan pada Peternakan Lele di Pondok Aren didapatkan data dari peternak mengenai hasil produksi ikan lele pada periode sebelum dan setelah penggunaan alat pemberi pakan ikan otomatis dapat dilihat pada Tabel 2. Dari informasi secara wawancara tatap muka diketahui bahwa mitra merasa terbantu dan berkurang beban kerja karena tidak perlu memberi pakan ikan lele secara manual. Selain itu, peternak cukup melakukan pengisian sebanyak satu kali per hari pada pagi hari untuk kemudian alat akan bekerja otomatis sesuai waktu pemberian pakan yang telah ditentukan. Dari data diketahui bahwa hasil produksi tidak meningkat secara kuantitas, namun secara kualitas mitra menyampaikan bahwa alat yang digunakan mengurangi waktu yang dibutuhkan oleh mitra untuk memberi pakan serta dapat secara tepat waktu memberikan pakan kepada ikan lele. Dengan demikian, alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis ini dapat dikatakan meningkatkan efisiensi dan ketepatan waktu dalam pemberian pakan.

Tabel 2. Produksi ternak lele sebelum dan sesudah penggunaan alat

Periode	Hasil Produksi Ikan Lele
(Sebelum) April – Juni 2018	10 kg
(Sesudah) Juli – September 2018	10 kg

5. Kesimpulan

Dari kegiatan pengabdian masyarakat terkait rancang bangun alat pemberi pakan otomatis untuk budidaya ikan lele dapat disimpulkan beberapa hal dibawah ini :

Secara kualitas, alat pemberi pakan ikan otomatis dapat meningkatkan efisiensi dalam pemberian pakan ikan. Dalam hal tersebut, beban kerja peternak dapat dikurangi untuk aktivitas pemberian pakan.

- Pemberi pakan ikan otomatis berbasis RTC (Real Time Clock) memberikan keleluasaan (fleksibilitas) pemberian pakan tanpa memerlukan intervensi secara langsung dari peternak. Pengurangan beban maupun jam kerja peternak diharapkan akan memberikan peluang untuk aktivitas produktif lainnya untuk para peternak.

6. Daftar Pustaka

- [1] Mustajib, T. Elfitasari, and D. Chilmawati, "Prospek Pengembangan Budidaya Pembesaran Ikan Lele (*Clarias sp*) Di Desa Wonosari, Kecamatan Bonang, Kabupaten Demak," *J. Sains Akuakultur Trop.*, vol. 2, no. 1, pp. 38–48, 2018.
- [2] R. Dendy, "Beternak Lele Tidak Akan Seburuk Olok-Olok Mahasiswa Semester Akhir," *Fisipol UGM Creative Hub*, 2020.
- [3] S. Wahyuni, M. Mudarris, A. Askar, S. R. Ayusnin, and S. G. Zain, "PAPAKINOTO (Penebar Pakan Ikan Otomatis) "Upaya Peningkatan Produksi Dan Efisiensi Waktu Budidaya Tambak Ikan Tawar Masyarakat Belawa Kabupater Soppeng"," *J. Pendidik. Teknol. Pertan.*, vol. 4, pp. 42–49, 2018.
- [4] E. Prasetyo, L. Wina, and K. Yani, "Desain Alat Pengumpan Pakan Ikan Otomatis bagi Industri Pembiakan Ikan Air Tawar," in *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Material, Sistem manufaktur dan Energi*, 2017.
- [5] K. Kasiadi, D. Martono, R. Hanifi, and E. Widiyanto, "Pengembangan Sistem Kontrol Alat Penebar Pakan Ikan Otomatis Dengan Sumber Energi Matahari," *Gorontalo J. Infrastruct. Sci. Eng.*, 2019.
- [6] Arman, Dermawan, Lewi, and A. K. Muhammad, "Rancang Bangun Sistem Penebar Pakan Dan Pengatur Level Air Serta Sistem Informasi Pada Tambak Ikan Lahan Pasang," *Semin. Nas. Penelit. Pengabd. Kpd. Masy.*, 2019.
- [7] S. Ardiyan, D. F. W. Winarto, and R. Baharta, "Rancang Bangun Mesin Penebar Pakan Ikan Berbasis Programmable Logic Controller," *J. Ilm. Tek. Pertan. - TekTan*, 2020.
- [8] Y. D. Cahyono, "Mesin Pakan Otomatis Pada Budidaya Ikan Air Tawar Automatic Feeding Machine for Freshwater Fish Cultivation Using," *Univ. Negeri Yogyakarta*, 2018.

