



Pemanfaatan *Automatic Feeder* untuk Optimalisasi Budidaya Udang di Kelompok Budidaya Mina Harapan Desa Mojo Kecamatan Ulujami, Pemalang

Rizqi Rizaldi Hidayat, Isnaini Prihatiningsih*, Iqbal Ali Husni, Amron, Agung Tri Nugroho

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman,
Jalan dr. Soeparno Utara Grendeng Purwokerto 53122

*email: isnaini.prihatiningsih@unsoed.ac.id

Artikel Histori:

Diterima: 20 Januari 2025

Direvisi: 23 Januari 2025

Dipublikasi: 29 April 2025

Kata kunci: *Automatic Feeder, Budidaya Udang, Pakan Udang*

Abstrak

Manajemen pemberian pakan memegang peranan yang sangat vital dalam praktik budidaya udang. Proses pemberian pakan pada Kelompok Pembudidaya Ikan Petani Mina Harapan, Desa Mojo, Kecamatan Ulujami, Kabupaten Pemalang, masih menggunakan metode konvensional. Automatic feeder merupakan sebuah alat elektronik yang telah dirancang khusus untuk memberikan pakan secara otomatis kepada udang sesuai dengan jadwal dan porsi yang telah ditentukan sesuai dengan kebutuhan makan udang. Tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah mengimplementasikan teknologi automatic feeder pada Kelompok Pembudidaya Ikan Petani Mina Harapan. Metode Kegiatan terdiri dari penyuluhan, pelatihan pemasangan alat, dan pendampingan kontrol alat automatic feeder. Hasil Kegiatan ini dapat memberikan manfaat berupa peningkatan efisiensi sistem produksi para pembudidaya tambak udang mengontrol jumlah dan waktu pemberian pakan, serta terdistribusi secara merata. Diharapkan mitra dapat melanjutkan kegiatan pemberian pakan pada mitra atau kelompok lainnya.

DOI: <https://doi.org/10.62521/50hc6854>

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki lahan budidaya dan sumber daya yang sangat melimpah sehingga sangat potensial untuk pengembangan budidaya terutama udang vaname (Amelia *et al.*, 2021). Sebagai contoh beberapa daerah yang telah melakukan pengembangan budidaya udang vaname antara lain di Kolaka Utara, bisnis ini telah menunjukkan profitabilitas dan kelayakan ekonomi (Syamsuri *et al.*, 2023). Di Kota Tegal, Jawa Tengah, budidaya udang vaname dinilai produktif dan menguntungkan, dengan hasil survival rate (SR) 85.6% serta rasio manfaat-biaya yang menguntungkan (Muchtar *et al.*, 2021). Pada tahun 2021, produksi usaha budidaya perikanan tambak di Kabupaten Pemalang adalah sekitar 10.635.399 Kg dengan sentra produksi terdapat di Kecamatan

Ulujami (BPS Kabupaten Pemalang, 2022). Namun, ekspansi cepat budidaya vaname telah menimbulkan kekhawatiran akan polusi lingkungan, terutama di Pulau Jawa, yang dapat berdampak pada keberlanjutan jangka panjang industri ini (Bosman *et al.*, 2021).

Masalah terbesar dalam budidaya udang vaname di Indonesia adalah wabah penyakit, dampak lingkungan, dan praktik budidaya yang tidak berkelanjutan (Utami *et al.*, 2021). Permasalahan ini menyoroti perlunya peningkatan manajemen yang baik pada budidaya udang vaname di Indonesia. Manajemen budidaya udang vaname adalah proses yang kompleks yang memerlukan perhatian yang cermat terhadap manajemen lokasi, kualitas air, dan pemberian pakan. Diperlukan infrastruktur yang berkelanjutan, dengan fokus pada rehabilitasi tambak (Achmad, 2020). Junda (2018) dan Venkateswarlu *et al.*, (2019) menjelaskan secara rinci bahwa pentingnya mempertahankan parameter kualitas air yang optimal, seperti suhu, salinitas, dan pH, untuk kesuksesan pertumbuhan udang. Manajemen pemberian pakan yang baik dengan sistem *demand feeder* memberikan potensi sebagai alternatif yang hemat biaya (Jescovitch *et al.*, 2018).

Manajemen pemberian pakan memiliki peran yang sangat penting dalam budidaya udang. Kelebihan (*overfeeding*) atau kekurangan (*underfeeding*) pemberian pakan menyebabkan pemborosan pakan, penurunan kualitas air (Ritonga, 2021), bahkan kekurangan nutrisi yang dapat menghambat pertumbuhan udang. Nafsu makan udang juga dipengaruhi oleh berbagai parameter lingkungan dan fisiologis. Parameter kualitas air, terutama kandungan oksigen terlarut, memiliki pengaruh signifikan terhadap tingkat pemberian pakan dan tingkat konversi pakan (Bórquez-López *et al.*, 2018). Menurut Reis *et al.* (2020), penggunaan sistem pemberian pakan otomatis (*automatic feeder*) dapat meningkatkan laju pertumbuhan dan produksi tambak udang. Saat ini, *automatic feeder* hanya mampu memberikan pakan sesuai jadwal dengan jumlah yang telah ditentukan oleh pembudidaya, namun belum mampu mendeteksi apakah pakan yang diberikan sesuai dengan kebutuhan makan udang. Variasi dalam kemampuan makan udang setiap harinya telah menyebabkan peningkatan keluhan terhadap *automatic feeder* yang ada di pasaran (**Gambar 1**). Untuk mengatasi permasalahan ini, teknologi akustik pasif, *computer vision*, dan telemetri telah digunakan untuk mengamati perilaku pemberian makan udang dalam kondisi akuakultur (Darodes de Tailly *et al.*, 2021). Integrasi teknologi ini dengan *automatic feeder* yang ada dapat menciptakan sistem yang lebih canggih, yang disebut *Smart Feeder*.

METODE

Lokasi dan Waktu Kegiatan

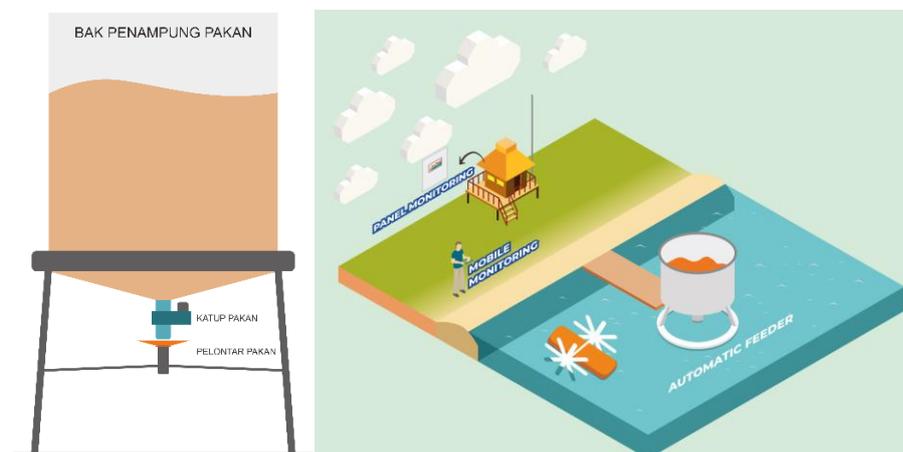
Pengabdian Mitra atau khalayak sasaran dari kegiatan ini adalah Kelompok Pembudidaya Ikan Petani Mina Harapan, Desa Mojo, Kecamatan Ulujami, Kabupaten Pemalang, Provinsi Jawa Tengah. Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 31 Agustus 2024. Rangkaian kegiatan yang dilakukan berupa penyuluhan, pelatihan pemasangan alat, dan pendampingan kontrol alat.

Penyuluhan/FGD

Kegiatan penyuluhan diisi dengan memberikan pemahaman bagaimana mengatasi permasalahan manajemen pemberian pakan yang kurang efektif dan efisien pada budidaya udang, telah diimplementasikan penggunaan *automatic feeder* sebagai solusi utama. Penggunaan teknologi *automatic feeder* dipilih karena mampu meminimalkan masalah *overfeeding* dan *underfeeding* yang sering terjadi dalam pemberian pakan secara manual. Dengan adanya *automatic feeder*, pemberian pakan dapat dioptimalkan sesuai dengan kebutuhan udang berdasarkan ukuran dan jumlah, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan udang secara signifikan.

Pelatihan Perancangan *automatic feeder*

Perancangan *automatic feeder* merupakan tahap krusial dalam pengembangan perangkat yang mendukung manajemen pemberian pakan dalam budidaya udang. Desain fisik perangkat harus mempertimbangkan faktor-faktor lingkungan tambak, seperti ketahanan terhadap kondisi air dan cuaca yang berfluktuasi (El-Atab *et al.*, 2020; Schwerz *et al.*, 2016). Komponen internal perlu dirancang agar tahan terhadap



Gambar 1. Desain (a) dan implementasi (b) alat automatic feeder pada kolam tambak

kelembapan dan korosi untuk operasi yang konsisten dalam jangka waktu panjang. Desain mekanisme penyebar pakan juga perlu dipertimbangkan agar mencegah penyumbatan dan memastikan distribusi pakan yang merata di seluruh kolam tambak.

Pendampingan kontrol alat *Automatic feeder*

Teknologi kontrol yang canggih perlu dikembangkan untuk memberikan fleksibilitas dalam pengaturan jadwal pemberian pakan, jumlah pakan, dan pemantauan konsumsi pakan secara *real-time*. Antarmuka pengguna yang intuitif dapat meningkatkan kemudahan penggunaan dan pemrograman oleh petani. Terakhir, perancangan *Automatic feeder* harus mempertimbangkan keberlanjutan dan efisiensi energi. Pilihan material yang ramah lingkungan, serta pengoptimalan konsumsi daya perangkat, dapat mendukung implementasi teknologi ini secara berkelanjutan dalam budidaya udang. Desain dan implementasi alat *automatic feeder* dapat dilihat pada Gambar 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Teknologi

Alat *automatic feeder* dirancang dengan mempertimbangkan beberapa faktor penting dalam budidaya udang, seperti kebutuhan pakan yang teratur, kondisi lingkungan tambak, dan kemudahan penggunaan bagi petani tambak (Alansar *et al.*, 2020; Arditya *et al.*, 2021). Alat ini terdiri dari dua komponen utama: Sistem Kontrol dan Sistem Disperser Pakan, yang bekerja secara sinergis untuk memastikan pemberian pakan berlangsung secara otomatis dan efisien. Sistem Kontrol bertindak sebagai pusat pengaturan distribusi pakan dengan mengatur waktu dan jumlah pakan yang diberikan. Sistem Disperser Pakan bertugas menyebarkan pakan secara merata ke seluruh area tambak sesuai pengaturan yang telah ditentukan oleh Sistem Kontrol.

Pendampingan Teknis

Sistem Kontrol

Sistem Kontrol ditempatkan dalam sebuah kotak panel tahan cuaca, yang dirancang untuk melindungi komponen elektronik dari paparan air dan kelembapan di lingkungan tambak (**Gambar 2**). Di dalam kotak panel ini terdapat beberapa komponen utama yang bekerja secara terintegrasi. Pertama, **mikrokontroler** yang berperan sebagai pusat kendali, mengatur semua aktivitas alat berdasarkan input waktu dan jumlah pakan. Mikrokontroler ini terhubung dan mengatur komponen lain seperti *Real Time Clock* (RTC), relay, dan panel kontrol.



Gambar 2. Sistem Kontrol

Kedua, **Real Time Clock (RTC)** digunakan untuk memberikan informasi waktu yang akurat dan berkelanjutan, sehingga sistem dapat memberikan pakan dengan tepat waktu sesuai jadwal yang telah ditentukan oleh pengguna. Ketiga, **kartu microSD** digunakan untuk menyimpan informasi terkait waktu dan jumlah pakan yang telah diberikan. Hal ini memudahkan petani dalam melakukan evaluasi terhadap pola pemberian pakan dan penggunaan pakan dalam jangka panjang. Keempat, **sistem relay** berfungsi sebagai penghubung mekanis antara mikrokontroler dan motor penggerak sistem disperser. Relay ini akan mengaktifkan motor saat mikrokontroler menerima sinyal sesuai jadwal yang telah ditetapkan. Kelima, **panel kontrol** yang terdiri dari keypad dan layar LCD, memudahkan pengguna dalam berinteraksi dengan alat. Melalui keypad, petani tambak dapat mengatur waktu, jumlah, dan frekuensi pemberian pakan, sementara informasi tentang status alat akan ditampilkan secara real-time di layar LCD.

Sistem Disperser Pakan

Sistem Disperser Pakan adalah komponen mekanis yang bertugas mendistribusikan pakan dari tangki ke tambak secara merata (Gambar 3). Tangki pakan terbuat dari material plastik dan rangka stainless steel yang tahan karat dan mampu menampung pakan hingga 20-30 kilogram, memastikan pakan tetap terlindungi dari korosi dan kelembapan. Sistem ini dilengkapi dengan dua motor utama: **motor pengalir pakan** dan **motor pelempar pakan**.



Gambar 3. Sistem Dispenser pakan

Motor pengalir pakan dilengkapi dengan mekanisme ulir yang berfungsi mengalirkan pakan secara stabil dari tangki menuju motor pelempar. Setelah pakan dialirkan, motor pelempar pakan mendistribusikan pakan ke kolam melalui rotor yang didesain khusus untuk menyebarkan pakan secara merata di seluruh area tambak. Proses ini memungkinkan pakan tersebar secara efisien di permukaan air, sehingga udang dapat mengakses pakan dari berbagai titik tanpa terjadi penumpukan di satu lokasi tertentu. Desain motor dan mekanisme dispenser ini bertujuan untuk memastikan distribusi pakan yang optimal, meningkatkan efisiensi pemberian pakan, serta meminimalkan pemborosan.

Pelatihan dan Implementasi pada Kolam Tambak

Selama proses implementasi, *automatic feeder* berhasil dipasang di salah satu tambak mitra pembudidaya. Pemasangan dilakukan dengan melibatkan petani secara langsung, sehingga mereka tidak hanya memahami cara kerja alat, tetapi juga mampu mengoperasikannya secara mandiri. Selain itu, pendampingan teknis (Gambar 4) diberikan untuk memastikan bahwa petani dapat memanfaatkan seluruh fitur pada *automatic feeder*, termasuk pengaturan jadwal pemberian pakan dan penyesuaian jumlah pakan yang diberikan. Antarmuka alat yang dirancang sederhana dan intuitif memudahkan petani dengan berbagai tingkat keterampilan teknologi untuk menggunakan alat ini tanpa mengalami kendala berarti.



Gambar 4. Pendampingan teknis pengoperasian automatic feeder

Penggunaan *automatic feeder* terbukti efektif dalam mengurangi beban kerja manual petani. Dengan otomatisasi proses pemberian pakan, petani dapat lebih fokus pada aspek manajemen lainnya, seperti pemantauan kualitas air dan kesehatan udang. Sistem yang terprogram dengan baik memungkinkan pengawasan pemberian pakan yang lebih efisien, sehingga potensi kesalahan dalam manajemen pakan dapat diminimalkan.

Namun, dampak penerapan *automatic feeder* terhadap produktivitas udang belum dapat dievaluasi secara menyeluruh karena siklus budidaya masih dalam tahap pertumbuhan dan belum mencapai masa panen. Oleh karena itu, kualitas dan kuantitas udang sebagai hasil dari penggunaan teknologi ini belum dapat diukur secara pasti. Menurut Inayathullah *et al.* (2021), kolam udang menggunakan pengumpan otomatis mencapai FCR yang lebih baik, yaitu 1,2 dibandingkan dengan 1,5 di kolam menggunakan teknik makan kapal manual. Kolam pengumpan otomatis juga menunjukkan kenaikan berat badan harian yang lebih tinggi 0,25 gram dibandingkan dengan 0,20 gram di kolam yang diberi makan secara manual, menunjukkan peningkatan efisiensi pertumbuhan. Evaluasi lebih lanjut akan dilakukan setelah masa panen untuk menilai dampak implementasi teknologi ini terhadap hasil budidaya udang. Meskipun demikian, langkah awal implementasi *automatic feeder* memberikan indikasi positif bahwa efisiensi dalam pemberian pakan dapat berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan produktivitas di masa mendatang.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat telah berhasil dilaksanakan dengan berbagai tahapan yang melibatkan implementasi teknologi, pendampingan teknis, serta pelatihan bagi petani tambak. Penggunaan *automatic feeder* terbukti mampu meningkatkan efisiensi pemberian pakan dan mengurangi beban kerja manual para petani tambak. Dengan sistem otomatis yang diatur melalui *microcontroller*, petani dapat lebih fokus pada aspek manajemen lainnya, seperti pemantauan kualitas air dan kesehatan udang.

Meskipun evaluasi dampak penggunaan *automatic feeder* terhadap produktivitas udang belum dapat diselesaikan sepenuhnya karena budidaya belum mencapai masa panen, hasil awal menunjukkan potensi yang signifikan dalam peningkatan efisiensi pakan dan pengelolaan tambak. Tantangan teknis yang dihadapi, seperti korosi dan pemeliharaan alat, berhasil diatasi melalui penerapan solusi teknis yang tepat, termasuk penggunaan material tahan karat dan pelatihan intensif bagi petani. Langkah awal ini memberikan harapan bahwa teknologi *automatic feeder* akan memberikan dampak positif terhadap peningkatan produktivitas budidaya udang di masa depan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Jenderal Soedirman yang telah mendanai kegiatan PKM skim Penerapan Ipteks dengan surat keputusan nomor 628/UN23/PM.01.00/2024 dan nomor kontrak 26.77/UN23.35.5/PT.01/II/2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, A. (2020). Sustainable aquaculture management of vanamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in Batukaras village Pangandaran, Indonesia. *International Journal of GEOMATE*, 19(72). <https://doi.org/10.21660/2020.72.5727>
- Alansar, A. M., Nugroho, S. D., & Yaqin, R. I. (2020). The design of autofeeder using poly vinyl chloride (PVC) thrower for shrimp pond. *Coastal and Ocean Journal (COJ)*, 4(2), 83–88. <https://doi.org/10.29244/COJ.4.2.83-88>
- Amelia, F., Yustiati, A., & Andriani, Y. (2021). *Review of Shrimp (Litopenaeus vannamei (Boone, 1931)) Farming in Indonesia: Management Operating and Development*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:237369534>
- Arditya, I., Setyastuti, T. A., Islamudin, F., & Dinata, I. (2021). Design of automatic feeder for shrimp farming based on internet of things technology. *International Journal of*

Mechanical Engineering Technologies and Applications, 2(2), 145. <https://doi.org/10.21776/MECHTA.2021.002.02.8>

- Bórquez-López, R. A., Casillas-Hernández, R., López-Elías, J. A., Barraza-Guardado, R. H., & Martínez-Córdova, L. R. (2018). Improving feeding strategies for shrimp farming using fuzzy logic, based on water quality parameters. *Aquacultural Engineering*, 81, 38–45. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:90613689>
- Bosman, O., Soesilo, T. E. B., & Rahardjo, S. (2021). Pollution index and economic value of vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) farming in Indonesia. *Indonesian Aquaculture Journal*, 16(1), 51. <https://doi.org/10.15578/iaj.16.1.2021.51-60>
- BPS Kabupaten Pemalang. (2022). *Kabupaten Pemalang Dalam Angka*. <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
- Darodes de Taily, J., Keitel, J., Owen, M. A. G., Alcaraz-Calero, J. M., Alexander, M. E., & Sloman, K. A. (2021). Monitoring methods of feeding behaviour to answer key questions in penaeid shrimp feeding. *Reviews in Aquaculture*, 13(4), 1828–1843. <https://doi.org/10.1111/raq.12546>
- Inayathullah, N., Vijayanand, P., & Srilaxmi, K. (2021). A comparative study on the shrimp culture practices of *Litopenaeus vannamei* with automatic feeder and boat feeding technique along Karaikal region. *Journal of Survey in Fisheries Sciences*, 7(3), 101–110. <https://doi.org/10.18331/SFS2021.7.3.8>
- Jescovitch, L. N., Ullman, C., Rhodes, M., & Davis, D. A. (2018). Effects of different feed management treatments on water quality for Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture Research*, 49(1), 526–531. <https://doi.org/10.1111/are.13483>
- Junda, M. (2018). Development of Intensive Shrimp Farming, *Litopenaeus vannamei* In Land-Based Ponds: Production and Management. *Journal of Physics: Conference Series*, 1028, 012020. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1028/1/012020>
- Muchtar, M., Farkan, M., & Mulyono, M. (2021). Productivity of Vannamei Shrimp Cultivation (*Litopenaeus vannamei*) in Intensive Ponds in Tegal City, Central Java Province. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 10(2), 147. <https://doi.org/10.20473/jafh.v10i2.18565>
- Reis, J., Novriadi, R., Swanepoel, A., Jingping, G., Rhodes, M., & Davis, D. A. (2020). Optimizing feed automation: improving timer-feeders and on demand systems in

-
- semi-intensive pond culture of shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture*, 519, 734759. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.734759>
- Ritonga, L. B. (2021). Water quality management in intensive aquaculture of vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) at PT. Andulang Shrimp Farm. *Journal of Aquaculture Development and Environment*, 4(1), 218. <https://doi.org/10.31002/jade.v4i1.3739>
- Syamsuri, S., Haruna, N., & Alang, H. (2023). Analysis of economic potential and feasibility of vaname shrimp cultivation business in Seuwwa Village, Pakue District, North Kolaka. *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 5(1), 61- 66. <https://doi.org/10.51179/jipsbp.v5i1.1901>
- Utami, A. R., Widigdo, B., & Sulistiono. (2021). Condition of shrimp culture ponds in the South Coast of Cilacap Regency, Central Java, Indonesia. *E3S Web of Conferences*, 322, 05002. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202132205002>
- Venkateswarlu, V., Sessaiah, P. V., Arun, P. C., & Behra, P. (2019). A study on water quality parameters in shrimp *L. vannamei* semi-intensive grow out culture farms in coastal districts of Andhra Pradesh, India. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 7, 394–397. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:202913582>