

NASKAH ORISINAL

Alat Pemberi Pakan Udang Otomatis Portabel Berbasis Panel Surya guna Membantu Proses Budidaya Tambak Udang di Desa Tambak Ploso Kabupaten Lamongan

Dimas Anton Asfani* | I Gusti Ngurah Satriyadi Hernanda | I Made Yulistya
Negara | Suwadi | Affandi | Devy Kuswidiastuti | Puji Handayani | Titiek Suryani

Departemen Teknik Elektro, Institut
Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya,
Indonesia

Korespondensi

*Dimas Anton Asfani, Departemen Teknik
Elektro, Institut Teknologi Sepuluh
Nopember, Surabaya, Indonesia. Alamat
e-mail: anton@ee.its.ac.id

Alamat

Laboratorium Tegangan Tinggi, Departemen
Teknik Elektro, Institut Teknologi Sepuluh
Nopember, Surabaya, Indonesia

Abstrak

Kabupaten Lamongan merupakan salah satu wilayah yang memiliki tambak udang seluas 932,29 Ha. Salah satu tambak yang terkenal di Lamongan adalah tambak udang yang berisi udang udang windu (*Penaeus monodon*) dan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Berdasarkan hasil produksi maka perlu dilakukan pembudidayaan secara intensif untuk meningkatkan hasil produksi dan dapat unggul di pasar lokal maupun internasional. Salah satu faktor adalah dalam hal pemberian pakan pada udang yang merupakan hal penting dalam kegiatan pembudidayaan udang. Namun sayangnya saat ini sistem pemberian makan pada udang masih sangat bergantung dengan sumber daya manusia yang dilakukan secara manual. Berkaca pada masalah tersebut, pengabdian pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berupaya untuk merancang dan membuat sebuah alat pemberi pakan otomatis yang menggunakan solar panel sebagai sumber tenaganya. Tak hanya membuat konsep dan alat saja, tetapi kegiatan sosialisasi pun dilakukan untuk memperkenalkan cara menggunakan serta *maintenance* alat. Pengabdian berharap dengan adanya teknologi pemberi pakan otomatis bisa memudahkan dalam pemberian pakan udangnya.

Kata Kunci:

Alat Pemberi Pakan Otomatis, Pakan, Portabel, Tambak, Udang

1 | PENDAHULUAN

1.1 | Latar Belakang

Kabupaten Lamongan merupakan salah satu kabupaten yang memiliki panjang garis pantai mencapai 47 km dan untuk wilayah tambak seluas seluas 932,29 Ha. Salah satu tambak yang terkenal di Lamongan adalah tambak udang yang berisi udang udang

windu (*Penaeus monodon*)^[1] dan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*)^[2]. Menurut data yang diperoleh Dinas Perikanan Kabupaten Lamongan Produksi udang Vaname pada tahun 2020 adalah 16.194,03 ton dan untuk udang windu hanya 1,14 ton^[3]. Udang windu dan vaname paling banyak disukai masyarakat Kabupaten Lamongan sangat tahan terhadap penyakit dan mudah dibudidayakan^[4]. Penyakit yang sering diterima oleh udang windu adalah *Vibrio Harveyi*^[5]. Akibat dari penyakit banyak penelitian yang membahas tentang kelayakan budidaya udang yang menjadikan Kabupaten Lamongan menjadi salah satu pembudidaya terbesar di Indonesia^[6].

Berdasarkan hasil produksi maka perlu dilakukan pembudidayaan secara intensif untuk meningkatkan hasil produksi dan dapat unggul di pasar lokal maupun internasional. Salah satu faktor untuk meningkatkan hasil produksi dari pembudidayaan adalah dengan pemberian pakan^[7]. Pakan pada udang sendiri mempunyai peranan dalam pertumbuhan dan perkembangbiakan dalam budidaya udang^[8]. Pemberian pakan secara teratur dan merata dapat membuat udang dapat tumbuh dan berkembang secara maksimal. Jika pemberian pakan tidak teratur maka akan berpengaruh pada saat udang akan dipanen yaitu hasilnya akan kurang maksimal dan ukuran udang tidak sama antara satu dengan lainnya^[9].

Pemberian pakan udang saat ini masih bergantung dengan sumber daya manusia yang dilakukan secara manual^[4]. Pemberian pakan dilakukan secara manual dengan menebarkan pakan secara langsung menggunakan tangan. Hal tersebut menyebabkan lamanya pemberian pakan dan bisa menyebabkan pemberian pakan secara tidak merata. Kemudian petani udang bisa saja terlambat atau kelupaan karena hujan dan cuaca buruk lainnya. Hal ini bisa berdampak dari ketidakteraturan dalam pemberian pakan udang yang menyebabkan pertumbuhan udang menjadi tidak teratur^[10]. Masyarakat Desa Ploso Buden, Lamongan juga menggunakan cara yang sama dalam memberikan pakan ke tambak udang mereka.

1.2 | Solusi Permasalahan atau Strategi Kegiatan

Solusi dari permasalahan ini adalah dengan pembuatan alat pemberi pakan otomatis yang akan diaplikasikan pada Desa Tambak Ploso Kabupaten Lamongan dan didesain secara efisien sehingga meningkatkan keandalan alat. Alat pemberi pakan otomatis ini didesain menggunakan *solar panel* untuk sumber tenaga sehingga tidak perlu menambahkan sumber lainnya. Oleh karena itu, melalui skema pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan Laboratorium Tegangan Tinggi Departemen Teknik Elektro ITS turut membantu menjawab permasalahan tersebut dengan menciptakan sebuah alat pemberi pakan otomatis. Dengan adanya alat ini diharapkan mampu memberikan pakan secara merata ke area tambak agar meningkatkan pertumbuhan udang yang merata.

2 | METODE KEGIATAN

2.1 | Pelaksanaan Kegiatan

Dalam pelaksanaannya, program ini telah direncanakan dalam sebuah metode pelaksanaan. Metode pelaksanaan program pengabdian ini telah diurutkan seperti pada Gambar (1). Total jumlah alat yang dirakit sebanyak dua buah, instalasi atau pemasangan alat dilakukan di lokasi mitra sesuai dengan yang telah disetujui dengan mitra.

Setelah dilakukan pemasangan akan dilakukan uji coba lapangan secara langsung. Kemudian selanjutnya akan dilakukan sosialisasi tentang cara kerja alat dan juga tata cara perawatan alat. Selain itu dari pihak mitra juga akan diberikan buku panduan yang berisi tentang tata cara penggunaan dan pemeliharaan alat. Monitoring dan evaluasi akan dilakukan secara berkelanjutan dengan cara komunikasi dua arah terkait perkembangan keberhasilan alat dan melakukan pendataan mengenai hasil panen setelah dan sebelum pemasangan alat.

2.2 | Konsep dan Desain Alat Pakan Udang Otomatis

Alat pemberi pakan udang otomatis ini ditujukan untuk mempermudah kegiatan masyarakat di Dusun Gabus, Desa Tambak Ploso, Kabupaten Lamongan yang diharapkan mampu membantu petambak udang dalam mengelola tambaknya, terutama dalam proses perawatan agar pemberian pakan bisa terjadi secara otomatis dan meringankan beban petambak dalam pemberian pakan yang repetitif dan menyita waktu sehingga diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan meningkatkan hasil tambak udang. Desain dari alat pemberi pakan udang otomatis berbasis sel surya dapat diilustrasikan pada Gambar (2). Alat akan difungsikan otomatis saat malam hari untuk memaksimalkan potensi alat dengan perhitungan energi listrik sebesar:



Gambar 1 Diagram pelaksanaan kegiatan.

$$\begin{aligned}
 \text{Energi} &= \text{Total daya (W)} \times \text{waktu penyalaan (jam)} \\
 &= (6 \text{ Watt} \times 2) + (6 \text{ Watt} \times 2) \times 12 \text{ jam} \\
 &= 288 \text{ Wh}
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan kapasitas baterai didasarkan pada pembagian antara energi listrik yang digunakan oleh peralatan listrik dengan tegangan baterai, sehingga didapatkan kapasitas baterai dengan satuan ampere hour.

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas Baterai} &= \text{Besarnya energi listrik (Wh)} : \text{Tegangan baterai (v)} \\
 &= \text{Besarnya energi listrik (Wh)} : \text{Tegangan (v)} \times \text{Faktor koreksi} \times \text{Lama jam operasi} \\
 &= 320 \text{ Wh} : 12 \text{ v} \times 1.25 \times 2 \\
 &= 66.67 \text{ Ah}
 \end{aligned}$$

Untuk panel surya, digunakan sel surya dengan jenis *mono crystalline* berkapasitas 100 wp dengan konfigurasi paralel. Perhitungan panel surya didasarkan pada rumus berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Panel Surya} &= \text{Efisiensi beban} : \text{Lama sinar matahari maksimal} \\
 &= (288 \text{ Wh} \times 1,3) : 5 \text{ jam (jam 09.00 – 14.00)} \\
 &= 74.88 \text{ Wp}
 \end{aligned}$$



Gambar 2 Desain alat pemberi pakan otomatis.

2.3 | Cara Kerja Alat

Cara kerja dari alat ini dapat terbagi menjadi beberapa tahap. Tahap pertama adalah pengisian pakan melalui tandon yang berada pada bagian atas dari alat. Kemudian, terdapat *servo* yang mengatur bukaan dari mulut tandon sehingga pakan bisa turun menuju *blower* sehingga bisa disemprotkan. Alat pemberi pakan udang otomatis ini dapat bekerja secara otomatis dengan menggunakan bantuan dari *microcontroller* Arduino UNO. Arduino UNO ini berkoordinasi menggunakan komponen bernama *RTC (Real-Time Clock) sensor* yang berguna sebagai pengatur waktu. Alat ini akan menyemburkan pakan udang secara otomatis sesuai waktu yang diinginkan oleh pengguna. Sebagai contoh, alat ini akan menyemburkan secara otomatis pada pukul 7 pagi, 12 siang, dan 17 sore. Tampilan dari RTC ini dapat dilihat melalui LCD.



Gambar 3 Tampak dalam *Panel Box*.

Sumber tenaga dari alat ini menggunakan energi dari sinar matahari yang ditangkap melalui panel surya. Kemudian, energi listrik ini disimpan dalam baterai (aki) menggunakan MPPT. Dari baterai, listrik kemudian menyuplai komponen-komponen listrik yang terdapat di dalamnya, mulai dari *servo*, *blower*, arduino UNO, RTC, dan komponen-komponen lain didalamnya agar bekerja sesuai dengan penjelasan sebelumnya. Di dalam alat ini pula, terdapat *Relay DC* yang berperan sebagai pengaman apabila terdapat gangguan skema elektrik dari alat ini. Selain itu, digunakan *buck converter* dan UBEC untuk menyesuaikan suplai dari sumber tenaga menuju komponen.



Gambar 4 Konfigurasi Sistem Alat Pemberi Pakan Udang Otomatis.

3 | PENEMPATAN DAN SOSIALISASI ALAT

Alat pemberi pakan udang otomatis ini ditempatkan pada Dusun Gabus, Desa Tambak Ploso, Kecamatan Turi, Kabupaten Lamongan. Setelah melakukan pemasangan alat, langsung dilakukan uji coba untuk menguji terkait kondisi alat apakah dapat bekerja atau tidak. Selain itu, dilakukan uji coba untuk menganalisis dalam uji coba tersebut mengetahui kendala yang terdapat dalam uji coba alat. Pada hari yang sama, dilakukan sosialisasi kepada warga Dusun Gabus mengenai mekanisme cara kerja alat, cara penggunaan alat, serta perawatan alat. Pada sosialisasi juga dibagikan handbook yang berisikan tentang petunjuk-petunjuk teknis dan cara pemakaian alat.

Pada Gambar (5) menunjukkan pemasangan alat di salah satu tambak milik mitra di Dusun Gabus Kabupaten Lamongan. Pada gambar tersebut menunjukkan bahwa alat sudah terpasang secara rapi dan kokoh serta siap untuk digunakan. Sedangkan, pada Gambar (6) memperlihatkan suasana ketika proses kegiatan sosialisasi tentang penggunaan alat kepada warga setempat. Setelah dilakukan sosialisasi, kegiatan dilanjutkan dengan proses serah terima alat kepada mitra dan melakukan proses demo sekaligus uji coba di lokasi pemasangan yang terlihat pada Gambar (7) dan Gambar (8) .



Gambar 5 Pemasangan alat di tambak Mitra.



Gambar 6 Sosialisasi alat kepada warga setempat.



Gambar 7 Serah terima alat kepada Mitra.



Gambar 8 Proses demo alat.

4 | LUARAN DAN KEBERLANJUTAN KEGIATAN

Adapun luaran pada pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat sebagai berikut:

1. Tersusunnya Laporan Kemajuan dan Laporan Akhir dari Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini
2. Terpublikasinya Jurnal Nasional yang dimuat pada Jurnal Segawati
3. Terpublikasinya *Book Chapter* yang ditempatkan di repositori perpustakaan ITS
4. Penerbitan berita berupa dokumentasi kegiatan pengabdian masyarakat ini di media massa
5. Terbentuknya video dokumentasi kegiatan yang dipublikasikan di internet

Adapun beberapa hal yang akan dilakukan pasca kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini sebagai berikut:

1. Monitoring dan evaluasi terhadap kerja alat
2. Melakukan revisi terhadap alat yang berkendala saat uji coba

5 | KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dirangkum pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini sebagai berikut:

1. Alat pemberi pakan udang otomatis diciptakan untuk mengatasi permasalahan para petani dalam memberi makan udang secara manual yang tidak merata.
2. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini terdiri dari pembuatan alat, sosialisasi, demo alat beserta penyerahan alat kepada mitra yaitu Dusun Gabus, Desa Tambak Ploso, Lamongan.
3. Komponen-komponen pada alat pemberi pakan otomatis berupa LCD, MPPT, PV, ACCU, *blower*, servo dan Arduino uno.

Adapun saran atas pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini yaitu:

1. Pastikan alat sudah bekerja secara baik dengan cara melakukan uji coba secara berulang kali baik saat proses pembuatan alat maupun saat di lapangan.
2. Alat yang berkendala pada saat pengujian harus segera diganti agar dapat segera digunakan.

6 | UCAPAN TERIMA KASIH

Laboratorium Tegangan Tinggi Teknik Elektro ITS mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat ITS yang telah mendukung terselenggaranya kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Tak lupa, kami juga mengucapkan terima kasih kepada mitra kami yaitu Warga Dusun Gabus, Desa Tambak Ploso, Kabupaten Lamongan atas kesediaannya serta antusiasnya dalam kegiatan ini.

Referensi

1. Motos H. Biology and ecology of *Penaeus monodon*. In: Proceedings of the First International Conference on the Culture of Penaeid Prawns/Shrimps, 4-7 December 1984, Iloilo City, Philippines Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center; 1985. p. 27–36.
2. Cuzon G, Lawrence A, Gaxiola G, Rosas C, Guillaume J. Nutrition of *Litopenaeus vannamei* reared in tanks or in ponds. *Aquaculture* 2004;235(1-4):513–551.
3. Dinas Perikanan Kabupaten Lamongan, Kabupaten Lamongan, editor, Profil Perikanan; 2021. <https://lamongankab.go.id/beranda/documents/perikanan/PROFIL%20PERIKANAN%202021.pdf>.
4. Houn-Yung C. Recent Advances in Nutrition of *Penaeus monodon*. *Journal of the World aquaculture Society* 1993;24(2):231–240.
5. Saptiani G, Pebrianto CA, Agustina A, Hardi EH. Susceptibility of tiger shrimp (*Panaeus monodon*) against *Vibrio harveyi* on various molt stage and osmolarity. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada* 2016;18(1):19–25.
6. Triyanti R, Hikmah H. Analisis kelayakan usaha budidaya udang dan bandeng: studi kasus di Kecamatan Pasekan Kabupaten Indramayu. *Buletin Ilmiah Marina Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan* 2015;1(1):1–10.
7. Andriyanto F, Efani A, Riniwati H. Analisis Faktor-Faktor Produksi Usaha Pembesaran Udang Vanname (*Litopenaeus Vannamei*) di Kecamatan Paciran Kabupaten Lamongan Jawa Timur; Pendekatan Fungsi Cobb-Douglass. *ECSOFiM (Economic and Social of Fisheries and Marine Journal)* 2014;1(1).
8. Rahmatullah. Manajemen Pemberian Pakan pada Tambak Pembesaran Intensif Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) UD. Kamalia Ramadhani Binaan CP. Prima Proteina, Probolinggo, Jawa Timur. *Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan* 2019;.

9. Burford MA, Thompson PJ, McIntosh RP, Bauman RH, Pearson DC. The contribution of flocculated material to shrimp (*Litopenaeus vannamei*) nutrition in a high-intensity, zero-exchange system. *Aquaculture* 2004;232(1-4):525–537.
10. Masud F, Laily DW, Makhfudhoh M. Analisis Usaha Terasi Udang Rebon (*Acetes indicus*) Di Kabupaten Lamongan. *Grouper: Jurnal Ilmiah Fakultas Perikanan Universitas Islam Lamongan* 2020;11(2):1–6.

Cara mengutip artikel ini: Asfani, D.A., Hernanda, I.G.N.S., Negara, I.M.Y., Suwadi, Affandi, Kuswidiastuti, D., Handayani, P., Suryani, T., (2023), Alat Pemberi Pakan Udang Otomatis Portabel Berbasis Panel Surya guna Membantu Proses Budidaya Tambak Udang di Desa Tambak Ploso Kabupaten Lamongan, *Sewagati*, 7(3):353–360, <https://doi.org/10.12962/j26139960.v7i3.497>.