

Implementasi Kincir Aerator Berbasis Tenaga Surya pada Tambak Udang di Kabupaten Pangkep

Muhammad Syahid ^{1*}, Azwar Hayat ², Fahrul ³, Lukman Kasim ⁴, Rudi Amme ⁵

^{1,2,4,5} Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Indonesia

³ Departemen Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Indonesia

*Corresponding Author: syahid@unhas.ac.id

Abstrak: Kabupaten Pangkajene Kepulauan merupakan salah satu sentra penghasil produk perikanan seperti udang dan ikan bandeng. Udang merupakan salah satu komoditas ekspor utama Indonesia di bidang perikanan. Namun, produktifitas tambak dikabupaten pangkep masih tergolong rendah karena masih dikelola dengan tradisional tanpa aerator. Penggunaan aerator akan meningkatkan kandungan oksigen pada tambak sehingga produktifitas dapat ditingkatkan. Terbatasnya akses listrik untuk penambak yang jauh dari pemukiman adalah salah satu masalah penggunaan aerator masih belum banyak digunakan. Oleh karena itu, dengan bantuan solar panel untuk menyuplai tenaga listrik ke kincir aerator, penambakan dapat berjalan dengan lebih hemat, efisien, dan dapat meningkatkan produktifitas. Sistem Aerator tenaga surya dirakit dan dilakukan uji performa baik di laboratorium maupun saat diimplementasikan. Kemudian dilakukan sosialisasi dan demonstrasi penggunaan aerator berbasis tenaga surya.

Kata Kunci: aerator, perikanan, Pangkep, tambak, tenaga surya

Abstract: Pangkajene Islands Regency is one of the centers producing fishery products such as shrimp and milkfish. Shrimp is one of Indonesia's main export commodities in the fisheries sector. However, the productivity of ponds in Pangkep Regency is still relatively low because they are still managed traditionally without aerators. The use of an aerator will increase the oxygen content in the pond so that productivity can be increased. Limited access to electricity for farmers who are far from settlements is one of the problems with the use of aerators which are still not widely used. Therefore, with the help of solar panels to supply electricity to the aerator wheels, farming can run more economically, efficiently and can increase productivity. The solar aerator system is assembled and tested for performance both in the laboratory and during implementation. Then socialization and demonstrations on the use of solar-based aerators were carried out.

Keywords: aerator, fisheries, solar energy, ponds, Pangkep

Informasi Artikel: Pengajuan 20 November 2023 | Revisi 26 Mei 2024 | Diterima 28 Mei 2024

How to Cite: Syahid, M., Hayat, A., Fahrul, Kasim, L., & Amme, R. (2024). Implementasi Kincir Aerator Berbasis Tenaga Surya pada Tambak Udang di Kabupaten Pangkep. *Bhakti Persada Jurnal Aplikasi IPTEKS*, 10(1), 1-6.

Pendahuluan

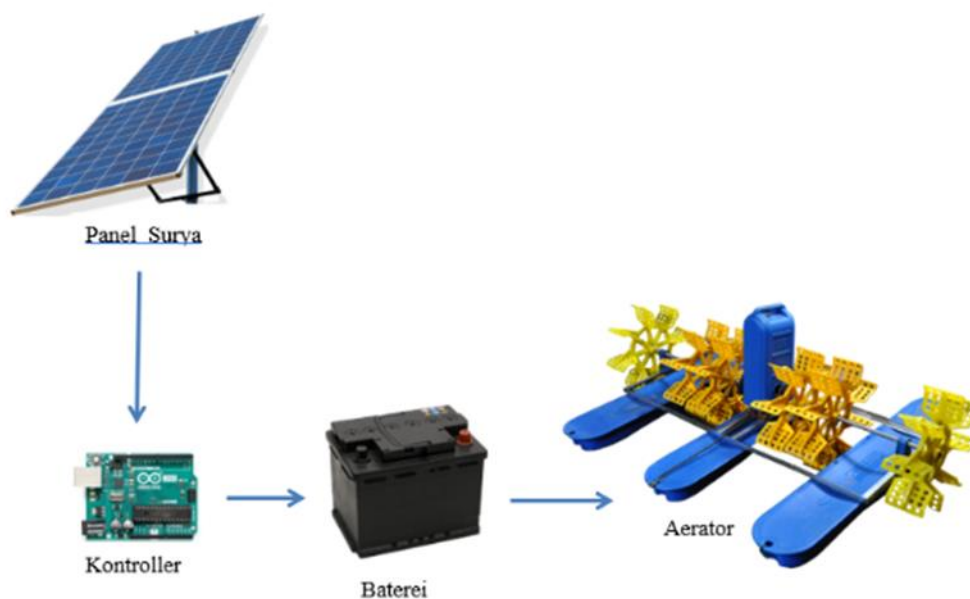
Udang merupakan salah satu komoditas utama dalam industri akuakultur yang sangat potensial untuk diekspor. Ekspor udang di Indonesia mencapai 28,96% dari total hasil tambak yang diekspor. Bahkan, lokasi budidaya udang sudah berada hampir di seluruh wilayah Indonesia. Pada beberapa tahun terakhir sektor budidaya perikanan mengalami penurunan, salah satu permasalahan utamanya adalah tidak terjangkaunya listrik (Holt, 2017). Permasalahan tersebut dapat ditangani dengan energi terbarukan. Energi terbarukan merupakan energi yang berasal dari proses alami dan bisa terus diperbaharui (Smets, 2016). Energi ini meliputi sinar matahari, panas bumi, angin, arus laut, air dan berbagai jenis biomasa (McEvoy, 2011). Energi terbarukan juga sering disebut sebagai clean energy atau green energy karena tidak mengeluarkan polusi ke lingkungan (Nurdin, 2019). Sehingga penggunaan energi terbarukan di bidang perikanan budidaya akan mengurangi biaya produksi dan meningkatkan keberlanjutannya (Rosmawati, 2009). Diantara sumber energi terbarukan yang bisa diterapkan di sektor budidaya ialah energi sinar matahari (*solar energy*) (Khodzhaev, 2019). Solar energy ialah energi yang dipancarkan oleh matahari yang berupa radiasi gelombang elektromagnetik (DeGunther, 2020). Agar bisa dimanfaatkan sebagai energi suatu alat mekanik, radiasi harus dikonversi menjadi energi panas maupun energi listrik (Maulana, 2022).

Salah satu bentuk pemanfaatan energi surya untuk bidang perikanan adalah kincir aerator berbasis tenaga surya pada tambak udang. Salah satu sarana yang memiliki peran yang sangat penting dalam menciptakan kondisi perairan tambak (terutama pada budidaya udang skala intensif) seperti tersebut di atas adalah kincir aerator

(Harisjon, dkk, 2021). Pemahaman dasar terkait dengan peran dan fungsi kincir aerator dalam operasional tambak udang sangat diperlukan, agar kincir aerator tersebut dapat berperan secara optimal (Idris, 2019). Kincir aerator itu sendiri adalah untuk menciptakan aerasi. Aerasi adalah proses untuk meningkatkan kandungan oksigen pada suatu lingkungan air, dengan tujuan untuk membuat organisme hidup di dalamnya untuk tumbuh dengan lebih sehat dan lebih cepat besar dibandingkan tanpa kincir aerator (Bahri, 2014). Nutrisi atau pakan yang anda tambahkan pada kolam menyebabkan kebutuhan oksigen dalam air meningkat, terutama pada cuaca panas yang dimana kadar DO (oksigen terlarut) semakin rendah (Harisjon, dkk, 2021). Banyak pula faktor lain yang dapat menyebabkan kondisi yang dapat membunuh ikan/udang hanya dengan pertumbuhan algae yang semakin meningkat (Zahidah, 2015). Kabupaten Pangkep sendiri terdiri dari 117 pulau dengan luas wilayah perairan sekitar 264,15 km³. (BPS, 2018). Dengan potensi tersebut, Kabupaten Pangkep menjadi wilayah pengembangan berbagai komoditas perikanan terbesar di Sulawesi. Oleh karena itu, dengan pemanfaatan solar panel untuk kincir aerator, diharapkan dapat digunakan untuk mengembangkan budidaya udang dengan biaya yang lebih terjangkau dan dengan produktifitas yang tinggi.

Metode

Kegiatan ini merupakan program pengabdian masyarakat yang didanai oleh LPPM Universitas Hasanuddin. Pelaksanaan kegiatan dimulai dengan Perakitan aerator berbasis tenaga surya, Pengujian performa di laboratorium dan di tambak. Selanjutnya dilakukan sosialisasi, pelatihan dan demonstasi penggunaan aerator tenaga surya. Rentang usia peserta sosialisasi antara 20-50 tahun dengan pendidikan terakhir SMA/ sederajat yang berjumlah 25 orang. Pemaparan materi tentang urgensi penggunaan aerator dalam budidaya udang dan ikan bandeng. Selanjutnya dilakukan demonstrasi penggunaan aerator berbasis tenaga surya serta cara perawatannya. Kincir aerator berbasis tenaga surya terdiri dari panel surya, solar charge controller, baterai, gearbox, Direct Current motor, dan kincir. Panel surya yang digunakan berkapasitas 100 WP, baterai 216 watt. DC Motor dengan kecepatan 2700 RPM dan solar charge controller dengan daya 12V/24V/20A. Skema kincir aerator berbasis tenaga surya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema kincir aerator berbasis tenaga surya

Hasil dan Pembahasan

Desain dan Perakitan Alat

Desain kincir yang direncanakan menggunakan motor listrik sebagai penggerak utama kincir adalah motor DC dengan daya 250 watt, tegangan 24 volt dan putaran motor sebesar 2700 rpm. Besarnya kapasitas battery yang dibutuhkan dapat diketahui dengan menggunakan Persamaan (1).

$$C = P \times t \tag{1}$$

Dimana, C = kapasitas battery (Ah)

P = daya motor listrik (Watt)

t = waktu pengoperasian (Hours)

Berdasarkan Persamaan (1) dapat diketahui bahwa kapasitas baterai yang dibutuhkan untuk pengoperasian kincir dengan penggerak motor listrik 150 watt jam selama 3 jam adalah 450 watt jam (2 buah baterai 18Ah12V yang disambung secara seri). Perhitungan Kapasitas Panel Surya Ukuran panel surya (watt) yang akan digunakan tergantung dari besarnya arus pengisian yang dapat disediakan oleh panel surya dan berapa lama panel surya tersebut mendapatkan sinar matahari (jam) (Harisjon, 2021). Di daerah sulawesi Selatan lamanya penyinaran matahari adalah 8 jam, sehingga jumlah panel surya yang dibutuhkan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (2) (Harisjon, 2021):

$$P_{panel} = C \times V_{battery} \times t \tag{2}$$

Dari persamaan (2) didapatkan daya panel surya yang dibutuhkan untuk 2 buah aki 12V/18Ah adalah 432 watt dengan lama waktu pengisian 1.5 jam. Ukuran panel yang akan digunakan adalah panel surya dengan daya 100 WP sehingga jumlah panel yang dibutuhkan adalah 2 buah.



Gambar 2. Perakitan aerator berbasis tenaga surya

Kecepatan putaran motor yang digunakan sebesar 2700 rpm. Kecepatan putaran kincir pada umumnya berada pada kecepatan 140 rpm sampai dengan 160 rpm. Pada penelitian ini menggunakan transmisi gearbox 1 :50 untuk mereduksi kecepatan putaran motor menjadi 140 rpm. Spesifikasi komponen yang digunakan untuk membuat kincir aerator dapat dilihat pada Tabel 1.

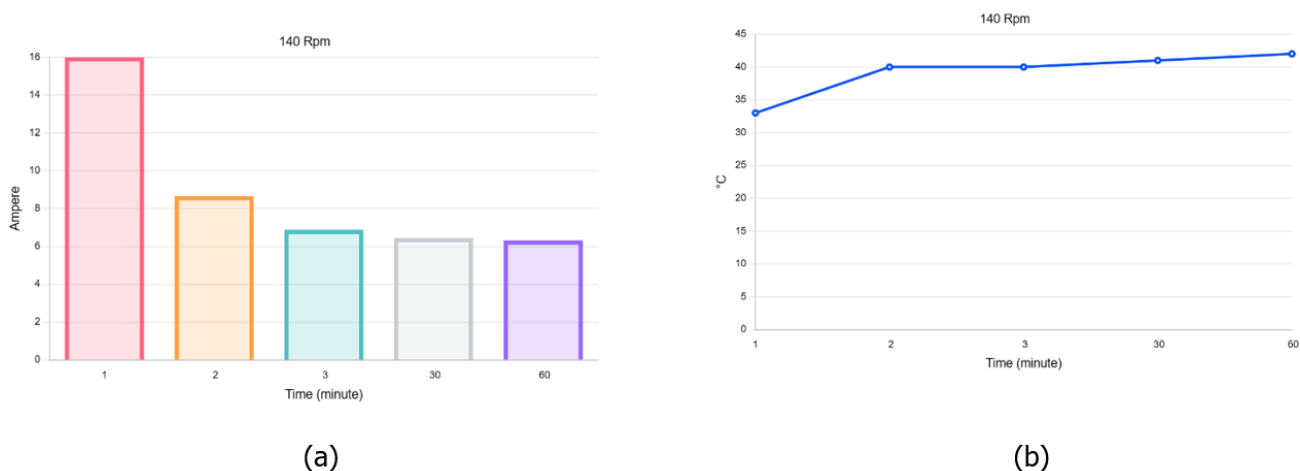
Tabel 1. Spesifikasi komponen

Komponen	Satuan	Jumlah	Spesifikasi
Solar panel	WP	2	100
DC motor	Rpm	1	2700
Battery	AhV	2	18Ah12V
Solar Charge Controller	A/V	1	12V/24V 20A
Gearbox	Rpm	1	1:50

Pengujian Alat

Sebelum diaplikasikan di lapangan, kincir aerator yang telah dirakit terlebih dahulu diuji kinerjanya di laboratorium maupun di tambak. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian efisiensi konsumsi daya dan pengujian pengisian daya panel surya. Konsumsi daya oleh motor listrik pada kincir aerator dapat dilihat pada Gambar 3(a).

Pada gambar tersebut dapat dilihat bahwa konsumsi tertinggi terjadi pada menit pertama kemudian mengalami penurunan yang cukup signifikan pada menit ke dua. Penurunan konsumsi daya selanjutnya terjadi pada menit ke tiga, tiga puluh dan 60 namun penurunannya tidak signifikan. Hal ini disebabkan oleh motor listrik membutuhkan daya yang besar untuk starting awal (wattpitch).



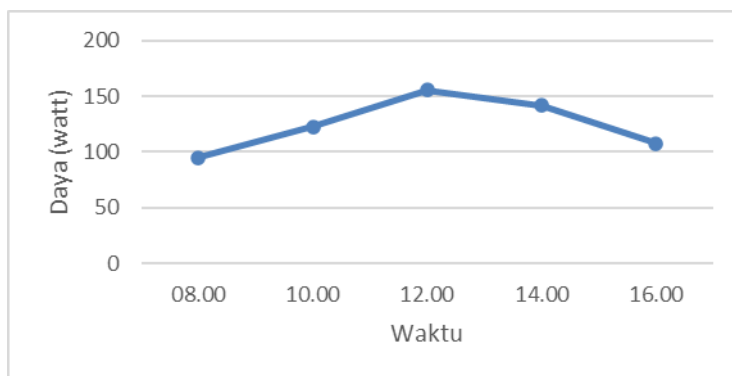
Gambar 3. (a) Arus listrik pada motor saat dijalankan sampai 60 menit. (b) Peningkatan suhu motor listrik

Peningkatan suhu motor listrik dapat dilihat pada Gambar 3(b). Pada gambar tersebut dapat dilihat bahwa kenaikan suhu pada motor tidak signifikan. Hal ini dipengaruhi oleh beban motor yang tidak terlalu besar akibat penurunan kecepatan motor pada gearbox. Penggunaan gearbox dapat menurunkan beban kerja motor listrik namun menghasilkan torsi yang besar (Jatmiko, 2021).

Pengukuran pengisian daya panel surya dapat diketahui dengan melakukan pengukuran tegangan dan arus pada panel surya. Pengukuran dilakukan pada jam tertentu yaitu jam 8.00, 10.00, 12.00, , dan 16.00 yang dimana cuaca cerah sepanjang hari. Spesifikasi panel surya yang digunakan adalah daya 100WP, tegangan 18.5V dan arus 5.4A pada daya maksimum. Jumlah panel yang digunakan adalah 2 buah yang disambung secara seri. Hasil pengukuran tegangan dan arus panel surya dapa dilihat pada Tabel 2. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa tegangan dan arus yang dihasilkan mengalami fluktuatif. Fluktuasi tegangan dan arus ini disebabkan oleh jumlah intensitas cahaya yang diterima oleh panel surya. Semakin besar intensitas cahaya matahari, maka tegangan dan arus yang dihasilkan oleh panel surya akan semakin besar juga (Hasrul, 2021). Untuk mengoptimalkan tegangan dan arus yang dihasilkan dapat digunakan system solar traking (Cahyono, 2020).

Tabel 2. Pengukuran tegangan dan arus panel

Waktu	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)
08.00	23.07	4.12	95.04
10.00	25.48	4.81	122.58
12.00	29.32	5.31	155.68
14.00	27.86	5.09	141.80
16.00	24.18	4.45	107.60



Gambar 4. Grafik pengisian daya dari panel surya

Grafik daya pengisian dapat dilihat pada Gambar 4. Berdasarkan Gambar 4, pengisian daya tertinggi terjadi pada pukul 12.00. Hal ini dipengaruhi oleh besarnya intensitas cahaya pada jam tersebut. Semakin tinggi matahari maka intensitas cahaya yang dihasilkan akan semakin besar juga (Anoi, 2020).

Sosialisasi dan Pelatihan

Tim pengabdian Masyarakat Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin melaksanakan kegiatan pengabdian pada hari Selasa, 3 Oktober 2023 di Desa Manakku, Kec. Labakkang, Kab Pangkep. Dalam kegiatan ini, hadir sebagai pembicara Ibu Marwah Nampo dari penyuluh perikanan Pangkep yang berbicara tentang pentingnya aerasi pada budidaya udang dan ikan tambak. Turut hadir sebagai pembicara bapak Muhammad Syahid mewakili tim Dosen Departemen Teknik Mesin UNHAS yang memaparkan tentang implementasi pembangkit listrik tenaga surya pada bidang perikanan.



Gambar 5. Penyuluhan manfaat kincir aerator bertenaga surya pada tambak

Dalam pemaparannya, ketua tim pengabdian Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Dr. Muhammad Syahid, ST, MT menyampaikan bahwa terbatasnya cadangan energi fosil saat ini menuntut generasi muda dan masyarakat umum untuk segera melakukan pemanfaatan energi alternatif dengan beorientasi pada perkembangan berbagai sektor kehidupan salah satunya sektor perikanan. Potensi energi non fosil seperti energi surya sangat melimpah di Indonesia dan belum dimanfaatkan secara optimal, maka dari itu untuk memulai gebrakan yang besar harus memulainya dari sekarang agar menjadi contoh untuk masyarakat kedepannya.



Gambar 6. Penerapan kincir aerator bertenaga surya pada tambak

Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan minat penambak dan nelayan setempat dalam mengimplementasikan teknologi tenaga surya untuk meningkatkan produktivitas tambak. Selain itu, adanya kegiatan pelatihan kincir bertenaga surya dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat untuk diaplikasikan dalam sektor perikanan

Simpulan

Desain dan perakitan kincir aerator bertenaga surya dengan daya motor 250 watt berhasil dikembangkan setelah diuji di laboratorium dan selanjutnya diaplikasikan pada tambak. Kegiatan pengabdian Masyarakat dalam bentuk sosialisasi dan pelatihan penggunaan kincir aerator bertenaga surya pada tambak dilakukan pada tanggal

3 oktober 2023 dengan tujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan minat nelayan untuk mengimplementasikan teknologi berbasis tenaga surya pada sektor perikanan guna meningkatkan produktifitas dan efisiensi.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada LPPM Universitas Hasanuddin yang telah mendanai pengabdian ini. Terima kasih kami ucapkan juga kepada Kelompok Tani Nelayan Pangkep atas kerjasamanya sebagai mitra pada pengabdian masyarakat ini

Referensi

- Anoi, Y. H., Yani, A., & Y, W. (2020). Analisis sudut panel solar cell terhadap daya output dan efisiensi yang dihasilkan. *Turbo Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 8(2).
- Bahri, S. (2014). Perkembangan Desain dan Kinerja Aerator Tipe Kincir. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 2(1).
- BPS. 2018. Dirjen PRL KKP, 2019; Kab. Pangkep, 2011.
- Cahyono, D. D., Haryudo, S. I., Suprianto, B., & Widyartono, M. (2020). Studi Literatur : Sistem Panel Surya Menggunakan Automatic Transfer Switch dan Solar Tracking. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya*, 9(3). 741-750.
- DeGunther. R. (2020). *Solar Power Your Home for Dummies*. Australia: For Dummies.
- Harisjon, Hermansyah, B., Tashwir, Subiantoro, R. A., & Samsi (2021). Penerapan Kincir Air Tenaga Surya Untuk Tambak Udang Vanname. *Aurelia Journal*, 3(1), 1-9.
- Hasrul, R. (2021). Analisis Efisiensi Panel Surya Sebagai Energi Alternatif. *SainETIn (Jurnal Sain, Energi, Teknologi & Industri)*, 5(2), 79-87.
- Hendarto, D., & Rozali. (n.d.) (2016). Rancang Bangun Panel Automatic Transfer Switch (ATS) dan Automatic Main Failure (AMF) Kapasitas 66 KVA. *Jurnal Teknik Elektro dan Sains*, 2(1), 21-32.
- Holt, D. T., Pearson, A. W., Carr, J. C., & Barnett, T. (2017). Family firm (s) outcomes model: Structuring financial and nonfinancial outcomes across the family and firm. *Family Business Review*, 30(2), 182-202.
- Idris, A. R. (2019). Desain Sistem Pembangkit Lisrik Tenaga Surya Pada Tambak Udang sebagai Penggerak Aerator. *Intek: Jurnal Penelitian*, 6(1).
- Jatmiko, A., Basith, A., & Ulinuha. (2018). Analisis Performa dan Konsumsi Daya Motor BLDC 350 W pada Prototipe Mobil Listrik Ababil. *Jurnal Emitter Teknik Elektro*, 18(2), 14-17.
- Khodzhaev, Z. (2019). *Solar Panel System Design*. Texas: University of Texas.
- Maulana, R. P. (2022). Analisis Rancang Bangun Pembangkit Listrik Hybrid (Energi Surya dan Tubrin Angin). *Jurnal Tektro*. 6.
- McEvoy, A. (2011). *Practical Handbook of Photovoltaics*. USA: Academic Press.
- Nurdin, H. 2019. Optimalisasi Pemanfaatan Kincir Air Terapung Untuk Mensuplai Kebutuhan Air Sawah Tadah Hujan Di Nagari Rajo Dani Tanah Datar. *Suluh Bendang Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 19(2).
- Rosmawati, S. (2009). *Pengaruh Penggunaan Aerator Kincir Tipe Pedal Lengkung pada Peningkatan Kadar Oksigen Air*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Smets, A., Jäger, K., Isabella, O., van Swaaij, R., & Zeman, M. (2016). *Solar Energy: The physics and engineering of photovoltaic conversion, technologies and systems*. United Kingdom: UIT Cambridge Limited.
- Zahidah, Masjamsir, & Iskandar. (2015). Pemanfaatan Teknologi Aerasi Berbasis Energi Surya Untuk Memperbaiki Kualitas Air dan Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Nila Di KJA Waduk Cirata. *Jurnal Akuatika*, 6(1).