PELATIHAN PENGGUNAAN AERATOR KINCIR AIR BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) PADA BUDIDAYA UDANG SEMI-INTENSIF

TRAINING OF THE USE PADDLE WHEEL AERATOR BASED ON THE INTERNET OF THINGS (IoT) IN SEMI-INTENSIVE SHRIMP FARMING

M. Zaki Latif Abrori[1], Bobby Demeianto[1], Mula Tumpu[1], Juniawan Preston Siahaan[1], Yuniar Endri Priharanto[1], M. Nur Arkham[1], Andreas Pujianto[2], Rizqi Ilmal Yaqin[1*]

[1] Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai, Dumai, Indonesia
[2] Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong, Sorong, Indonesia
*Korespondensi : r.ilmalyaqin@politeknikkp.dumai

ABSTRAK

Abstrak: Pembudidaya udang di Kota Dumai masih menerapkan pengoperasian kincir air tambak secara manual dan belum menerapkan teknologi sistem IoT. Kebanyakan pelaku budidaya udang belum paham dan masih ragu menerapkan teknologi IoT karena khawatir terjadi kegagalan dan mengakibatkan kerugian dalam investasi. Tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini adalah mengurangi gap kebutuhan teknologi di era revolusi industri 4.0 untuk masyarakat pembudidaya udang melalui kegiatan pelatihan. Pelaksana kegiatan dilakukan dengan survei lokasi, perancangan dan pembuatan sistem IoT, pelaksanaan pelatihan, serta evaluasi. Evaluasi yang diberikan adalah pre-test dan post-test untuk mengukur tingkat pemahaman peserta serta survei kepuasan sebagai bahan evaluasi kegiatan. Materi disampaikan melalui ceramah, diskusi, serta praktik. Materi yang diberikan terkait komponen kincir air, perawatan kincir air, kelistrikan, dan sistem kontrol IoT untuk pengoperasian kincir air. Hasil evaluasi post-test menunjukkan nilai signifikan dibandingkan hasil pre-test dengan peningkatan tertinggi sebesar 54% terkait materi sistem kontrol IoT. Hasil survei kepuasan terkait penyajian materi, dampak, dan kebermanfaatan menunjukkan lebih dari setengah peserta sangat puas terhadap pelaksanaan kegiatan.

Kata Kunci: pembudidaya udang, teknologi, IoT, kincir air

Abstract: *Shrimp farmers in Dumai City still operate pond paddle wheel aerators manually and have not implemented IoT system technology. Most shrimp farmers do not understand and are still hesitant to apply IoT technology because they are worried about failure resulting in investment losses. The community service activity (PKM) aims to reduce the gap in technological needs in the era of Industrial Revolution 4.0 for the shrimp farming community through training activities. Implementation of activities is carried out by site surveys, designing and manufacturing IoT systems, implementing training, and evaluation. The evaluation provided is a pre-test and post-test to measure the level of participants' understanding as well as a satisfaction survey as material for evaluating activities. The material is delivered through lectures, discussions, and practice. The material provided is related to paddle wheel components, paddle wheel maintenance, electricity, and IoT control systems for paddle wheel operation. The post-test evaluation results showed a significant value compared to the pre-test results with the highest increase of 54% regarding IoT control system material. The results of the satisfaction survey regarding the presentation of material, impact, and usefulness showed that more than half of the participants were very satisfied with the implementation of the activity.*

Keywords: *shrimp farmers, technology, IoT, paddle wheel*

A. LATAR BELAKANG

Budidaya udang di Indonesia secara umum menggunakan sistem semi intensif maupun intensif (Ariadi et al., 2021). Budidaya intensif pada udang dapat dilihat dari kondisi tingginya padat tebar, adanya produksi pakan mandiri atau buatan,

tersedianya sarana dan prasarana yang menunjang, serta manajemen pengelolaan yang lebih modern (Romadhona et al, 2016; Ahmed et al, 2018). Menurut Haris (2019), teknologi merupakan faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap produksi budidaya udang. Masyarakat pembudidaya sangat memerlukan pembinaan dan penyuluhan untuk pengembangan teknologi sehingga hasil produksinya lebih maksimal (Jaya et al., 2021).

Pembudidaya udang di kota Dumai masih menggunakan teknologi 3.0 yang membutuhkan banyak sumber daya yang fokus pada pekerjaan tertentu dan belum menerapkan teknologi 4.0. Penggunaan teknologi *Internet of Things* (IoT) berperan penting dalam membantu peningkatan volume produksi, kualitas produksi dan menjadi penentu perkembangan akuakultur yang berkelanjutan (Sabran & Rusfian, 2023). Perkembangan teknologi 4.0 lebih menjurus kepada IoT di mana internet terkoneksi dengan dunia nyata dan dapat mengoptimalkan teknologi yang ada sebelumnya (Setiawan & Surantha, 2023).

Kincir air digunakan untuk menjaga kadar oksigen dalam budidaya udang secara semi intensif maupun intensif (Noorly Evalina et al., 2022; Suhendar et al., 2020). Secara umum, pembudidaya udang intensif maupun semi intensif di wilayah Kota Dumai menggunakan aerator jenis kincir air yang masih banyak menggunakan kontrol elektrik dengan panel kontrol untuk pengoperasiannya. Peralatan listrik untuk kegiatan budidaya dapat dioperasikan secara otomatis dari jarak jauh menggunakan jaringan *wireless* (internet) untuk mempermudah pekerjaan dengan teknologi IoT pada era industri 4.0 saat ini (Isrofi et al., 2021).

Penggunaan otomatisasi telah banyak dikembangkan untuk kegiatan budidaya perikanan. Widodo et al., (2020) menerapkan pengendali pompa sirkulasi air untuk budidaya *bioflok* yang dikendalikan menggunakan perangkat Arduino Uno. Hasilnya pompa sirkulasi dapat bekerja secara otomatis dan memudahkan operator dalam bekerja. Saputra, (2018) mengembangkan kontrol otomatis pada kincir tambak menggunakan kontrol dari Smar Welco. Hasilnya dengan pengaruh temperatur air dan cahaya matahari sebagai parameter dan melibatkan logika fuzzy, putaran kincir tambak dapat dikendalikan secara otomatis sehingga berdampak pada kadar oksigen terlarut yang tepat dan menurunkan biaya listrik untuk menggerakkan kincir. Alam et al., (2020) mengembangkan pengendalian operasional kincir menggunakan kontrol terprogram pada papan Raspberry Pi melalui internet. Hasilnya pengendali yang dikembangkan dapat memonitor kualitas air dan mengoperasikan kincir dari jarak jauh menggunakan jaringan internet.

Masyarakat pembudidaya udang di Kota Dumai belum pernah mendengar tentang otomatisasi dalam kegiatan budidaya. Kebanyakan pelaku budidaya udang belum paham dan masih ragu untuk menerapkan teknologi IoT karena khawatir terjadi kegagalan dan mengakibatkan kerugian dalam investasi. Operator di tambak udang hanya dapat mengoperasikan kincir air dengan menekan tombol start dan stop pada panel kontrol. Politeknik kelautan dan perikanan Dumai sudah melakukan pengembangan kontrol otomatisasi khususnya pada kincir air yang dapat dikendalikan secara nirkabel melalui jaringan internet. Teknologi otomatisasi pengoperasian kincir air dengan sistem IoT juga telah diproduksi melalui kegiatan

teaching factory dan siap diaplikasikan kepada masyarakat. Sebagai upaya kewajiban perguruan tinggi terhadap Tridharma, pengetahuan dan pengembangan teknologi harus disampaikan kepada masyarakat untuk memenuhi unsur pengabdian kepada masyarakat (PKM). Metode pendekatan yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan persoalan tersebut adalah melalui pelatihan terkait penerapan teknologi IoT untuk mengurangi gap kebutuhan teknologi di era revolusi industri 4.0 khususnya pada masyarakat pembudidaya udang.

B. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan PKM dilaksanakan di kelompok usaha Bersama (KUB) pembudidaya udang vanamei, kelurahan Mundam, Kecamatan Medang Kampai, Kota Dumai. Waktu pelaksanaan kegiatan pelatihan dilaksanakan Hari Jum'at, 26 Juli 2023 pada jam 08.00-12.00 WIB. Peserta kegiatan terdiri dari 15 orang yang merupakan anggota pembudidaya udang vanamei KUB di Mundam. Tahapan pelaksanaan PKM antara lain:

1. Survei lokasi dan diskusi dengan pihak terkait;
2. Perancangan dan pembuatan sistem IoT pengoperasian kincir air tambak;
3. Kegiatan pelatihan terkait penerapan sistem IoT untuk pengoperasian kincir air tambak;
4. Evaluasi kegiatan dengan pre-test, post-test, maupun survei kepuasan masyarakat.

Evaluasi pemahaman peserta akan dilakukan dengan metode pre-test dan post-test. Instrumen yang digunakan adalah pertanyaan tentang materi yang relevan dengan topik yang diberikan selama kegiatan pelatihan. Instrumen pre-test dan post-test menjadi salah satu media para penyelenggara untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta pelatihan (Demeianto et al., 2021; Pujianto et al., 2022). Soal yang diberikan merupakan jenis pilihan ganda dengan jumlah 14 soal baik pre-test dan post-test.

Tabel 1. Bobot skor kuesioner

Pernyataan	Skor
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Tingkat kepuasan peserta diukur sebagai bahan evaluasi untuk peningkatan kualitas kegiatan PKM selanjutnya (Djayasinga et al., 2021; Yaqin et al., 2023). Pengukuran tingkat kepuasan peserta menggunakan skala *Likert*, yang membantu dalam mengukur sikap, pendapat, dan persepsi peserta terhadap kegiatan yang telah dilaksanakan. Skor pembobotan ditunjukkan pada Tabel 1 dengan interval 1-4. Persamaan 1 digunakan untuk menganalisis hasil survei kepuasan yang dijawab oleh peserta. P mengindikasikan persentase dalam skala *Likert*, *f* melambangkan jumlah responden yang memilih opsi jawaban tertentu, dan *N* adalah total jumlah

responden yang berpartisipasi dalam survei. Rekomendasi dari kegiatan PKM dapat dihasilkan setelah dilakukan analisa survei tingkat kepuasan. Rekomendasi ini didasarkan pada hasil perhitungan yang diklasifikasikan sesuai dengan Tabel 2 yang menggambarkan tingkat kesepakatan dalam mencapai tujuan kegiatan (Cholily et al., 2021).

$$P = \frac{f}{N} x100\% \qquad (1)$$

Tabel 2. Kriteria penilaian persentase

Persentase	Kriteria
0%	Tidak ada/tak seorang pun
1-24%	Sebagian kecil
25-49%	Kurang dari setengahnya
50%	Setengahnya
51-74%	Lebih dari setengahnya
75-99%	Sebagian besar
100%	Seluruhnya

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Survei Lokasi

Tahap awal kegiatan PKM adalah melakukan survei untuk menentukan identifikasi masalah, lokasi, peserta, waktu serta kebutuhan pelaksanaan kegiatan. Survei lokasi dilaksanakan pada tanggal 14 Juni 2023 di kelompok usaha Bersama (KUB) pembudidaya udang vanamei, di kelurahan Mundam, Kota Dumai. Kegiatan survei ini melibatkan ketua dan perwakilan KUB pembudidaya tambak udang vanamei.

2. Pembuatan dan Sistem IoT pengendali Kincir Air

Kincir air tambak yang sebelumnya digunakan menggunakan kontrol konvensional, Pengoperasian motor listrik kincir air hanya menggunakan MCB 3 *phase*. Agar dapat digunakan secara terkontrol, komponen kontrol tambahan sesuai dengan fitur perlu ditambahkan. Sebagai pengaman sistem kontrol, digunakan komponen MCB 2A. Komponen ini mampu mencegah terjadinya kebakaran akibat hubung singkat pada sistem kontrol. *Thermal overload relay* (TOLR) dengan kapasitas antara 1,7 – 2,5A digunakan untuk mencegah motor listrik terbakar karena beban lebih.

Mekanismenya apabila motor listrik mengalami *overload* dan arus listrik yang mengalir melebihi set poin yang ditentukan, maka NC pada TOLR akan *open*, sehingga arus listrik yang mengalir ke motor listrik akan terputus. Pengaman kegagalan fasa digunakan *phase failure relay*. Komponen ini sanggup mengamankan motor listrik agar terhindar dari kerusakan akibat *under voltage*, *over voltage* hingga hilangnya tegangan pada kabel 3 *phase*. Fitur *smart* dengan kontrol jarak jauh melalui jaringan nirkabel digunakan *smart switch*. Komponen ini dapat diaktifkan

melalui *smartphone* dengan jaringan internet atau wifi ethernet. Apabila fitur *smart* tidak diaktifkan maka *switch selector manual auto* digunakan. Seluruh komponen tersebut ditempatkan dalam panel kontrol yang dihubungkan dengan kabel NYAF. Seluruh komponen dirangkai menggunakan gambar sesuai dengan *wiring diagram* sistem *direct on line* (DOL) yang dikustomisasi dengan pengaman beban lebih, *phase failure* dan kontrol IoT dengan *smart switch*.

3. Kegiatan Pelatihan

Kegiatan PKM dimulai dari jam 09.00 WIB dengan jadwal registrasi peserta dan penyediaan konsumsi bagi peserta. Kegiatan dihadiri oleh pihak Dinas Perikanan Kota Dumai yang diwakili oleh ketua seksi kenelayanan dan penyuluh perikanan. Kegiatan PKM dilanjutkan dengan perkenalan tim pelaksana. Sambutan dari pihak Politeknik KP Dumai dan pihak Dinas Perikanan Kota Dumai dilakukan saat acara pembukaan kegiatan. Sebelum memulai materi, peserta akan diberikan pre-test untuk menilai kemampuan awal mereka.



Gambar 1. Penyampaian materi

Jumlah peserta yang hadir sebanyak 15 orang, yang terdiri dari anggota pembudidaya udang vanamei di Kelurahan Mundam. Pemberian materi dilakukan dengan cara ceramah dan dilanjutkan diskusi terkait materi yang disampaikan. Penyampaian materi oleh narasumber ditunjukkan pada Gambar 1. Materi yang diberikan terkait komponen kincir air, perawatan kincir air, kelistrikan, dan sistem kontrol IoT untuk pengoperasian kincir air. Praktik pengoperasian sistem kontrol IoT motor listrik ditunjukkan pada Gambar 2. Kegiatan post-test dilakukan untuk menilai pemahaman peserta terkait materi teori dan hasil praktik yang diberikan oleh narasumber.



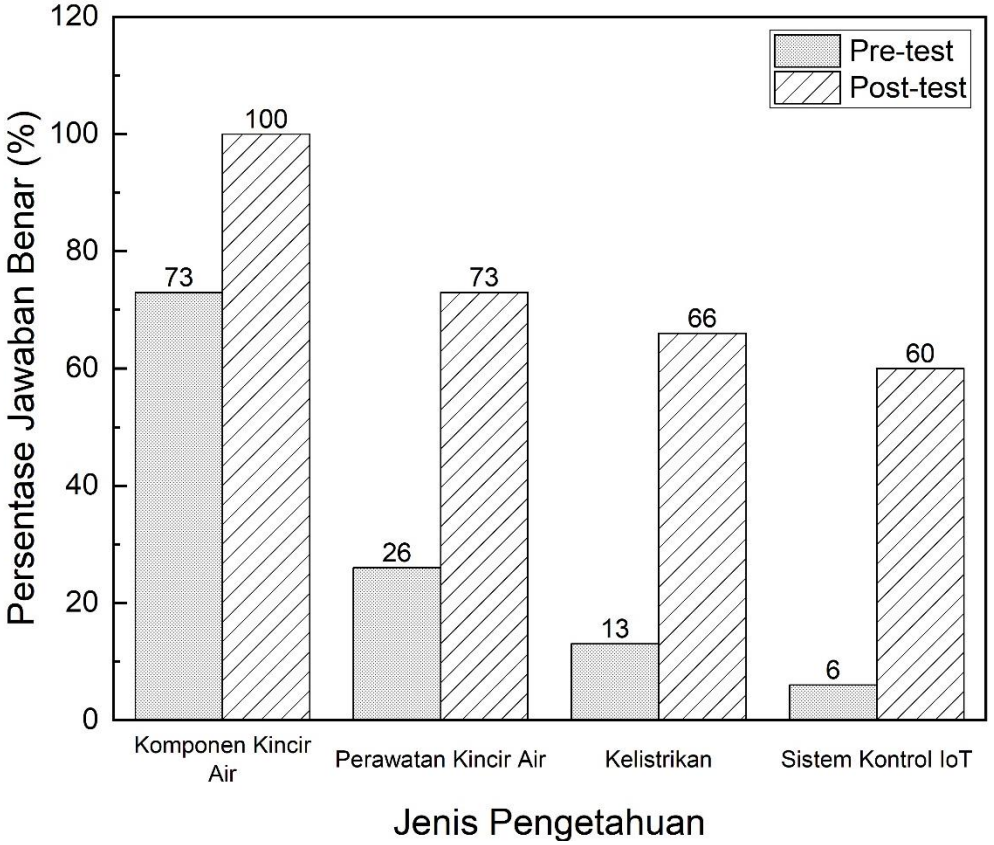
Gambar 2. Praktik pengoperasian sistem kontrol IoT motor listrik kincir air

4. Analisa Data Ketercapaian Luaran

Pengukuran keberhasilan penyampaian materi teori dan pelaksanaan praktik yang diberikan ditunjukkan oleh Gambar 3. Hasil pengukuran didapatkan dari analisa data pre-test dan post-test yang dikerjakan oleh peserta. Kategori yang menjadi penilaian adalah pengetahuan komponen kincir air, perawatan kincir air, kelistrikan, dan sistem kontrol IoT untuk pengoperasian kincir air.

Berdasarkan hasil Analisa yang ditampilkan pada Gambar 3, terlihat nilai tertinggi di pre-test adalah pengetahuan komponen tentang kincir air dengan persentase 73%. Hal ini terjadi karena peserta sudah menggunakan mesin ini sejak tambak mulai dirintis. Banyak peserta yang sudah mengenal nama-nama komponen kincir, hanya beberapa orang saja yang masih belum mengenal komponen dengan baik. Hampir seluruh peserta pelatihan masih mendapatkan nilai persentase di bawah 30% terkait materi cara perawatan kincir, kelistrikan yang menjadi sumber tenaga kincir, dan sistem kontrol untuk pengoperasian kincir. Hal ini dapat dikatakan wajar karena para peserta belum pernah mendapatkan pendidikan atau pelatihan teknis mengenai ketiga materi tersebut.

Hasil post-test terkait materi sistem kontrol IoT menunjukkan peningkatan tertinggi sebesar 54%. Peningkatan yang signifikan ini karena sebelumnya mereka hanya mengetahui MCB saja, sedangkan setelah mendapatkan materi, para peserta mengenal alat kontrol lain seperti kontaktor, *phase failure relay*, *TOLR*, dan *smart switch*. Peningkatan pengetahuan signifikan yang kedua terkait dengan materi kelistrikan sebesar 53%. Peserta mampu mengidentifikasi besarnya tegangan listrik dan besarnya arus listrik menggunakan alat ukur tang ampere melalui demonstrasi yang dilakukan oleh dosen dan dipraktikan langsung oleh peserta. Selain itu, peserta juga terampil mengatur besarnya batas aman arus listrik pada TOLR dan batas aman *over voltage* dan *under voltage* pada *phase failure relay*.



Gambar 3. Hasil penilaian pre-test dan post-test

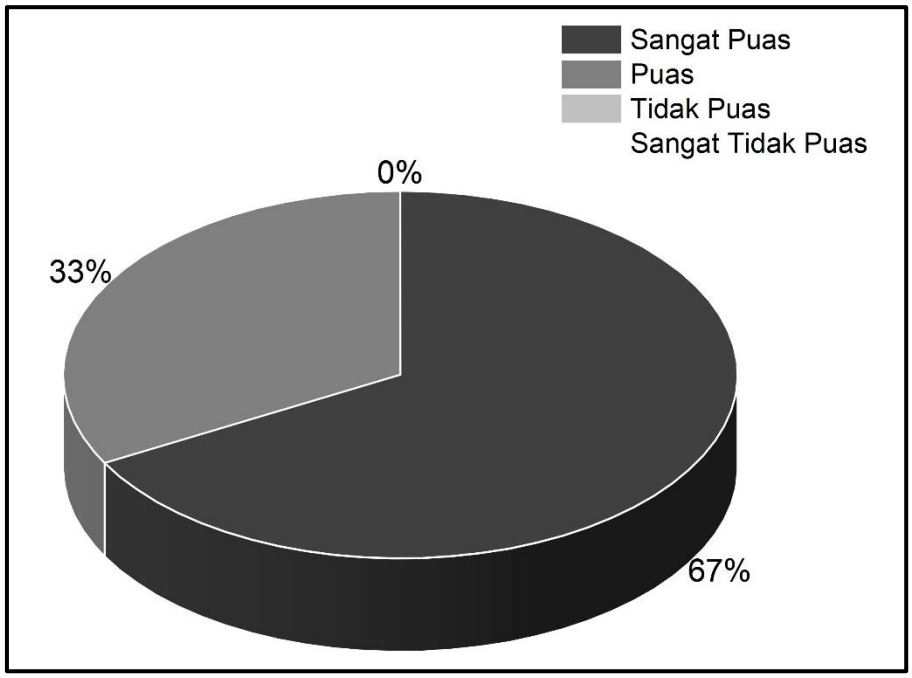
5. Analisa Kepuasan Peserta Terhadap Pelaksanaan Kegiatan

Survei kepuasan digunakan untuk menilai tingkat kepuasan terhadap pelaksanaan kegiatan PKM. Kriteria yang dinilai dalam survei kepuasan antara lain penyajian materi, dampak, dan kebermanfaatan kegiatan pelatihan. Gambar 4 menampilkan hasil tingkat kepuasan peserta kegiatan PKM. sebanyak 67% atau lebih dari setengah peserta merasa sangat puas terhadap kegiatan PKM yang dilaksanakan. Sebanyak 33% atau kurang dari setengah peserta merasa puas dengan pelaksanaan kegiatan PKM. Hasil ini mencerminkan tingkat kepuasan yang tinggi dari peserta pelatihan. Meskipun terdapat 33% peserta yang merasa puas, hal ini terkait dengan keterbatasan waktu dan jumlah kincir tambak yang tersedia. Meskipun demikian, hal ini menjadi masukan berharga bagi tim untuk meningkatkan kualitas pelaksanaan kegiatan di masa yang akan datang.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pelatihan penerapan sistem IoT untuk pengoperasian kincir air tambak udang masyarakat pembudidaya udang vanamei di Dumai berjalan dengan baik. Peserta pelatihan mendapatkan materi yang aplikatif terkait kincir air baik secara ceramah, diskusi maupun praktik. Pemahaman materi yang diberikan oleh narasumber diterima dengan baik oleh peserta. Hal ini dibuktikan dari hasil post-test yang memiliki nilai lebih baik dibandingkan pre-test. Hasil evaluasi post-test sistem kontrol IoT memiliki selisih yang paling tinggi dari pre-test sebesar 54%. Hasil ini membuktikan terjadi perubahan pengetahuan masyarakat yang lebih baik terhadap sistem IoT khususnya untuk aplikasi di industri budidaya udang semi

intensif/intensif. Hasil evaluasi survei kepuasan dari peserta terhadap pelaksanaan kegiatan mendapatkan nilai 67% (lebih dari setengah peserta) dengan kriteria sangat puas.



Gambar 3. Hasil penilaian survei kepuasan

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada kelompok usaha Bersama (KUB) pembudidaya udang vanamei di Dumai dan aparat kelurahan Mundam yang memberikan bantuan dari segi personil, waktu, tempat dan dukungan moril atas suksesnya penyelenggaraan kegiatan PKM yang diselenggarakan oleh Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai.

DAFTAR RUJUKAN

Alam, S., Alauddin, A., Kadir, M. A., & Elihami, E. (2020). Sistem Otomatis Sirkulasi Udara Pada Tambak Udang. *Sistem Otomatis Sirkulasi Udara Pada Tambak Udang*, *2*(1), 1–11.

Ariadi, H., Wafi, A., Musa, M., & Supriatna, S. (2021). Keterkaitan Hubungan Parameter Kualitas Air Pada Budidaya Intensif Udang Putih (Litopenaeus vannamei). *Samakia : Jurnal Ilmu Perikanan*, *12*(1), 18–27. https://doi.org/10.35316/jsapi.v12i1.781

Cholily, Y. M., Effendy, M., Hakim, R. R., & Suwandayani, B. I. (2021). Pemberdayaan Masyarakat Desa Parangargo melalui Pelatihan Budidaya Ikan Lele dengan Sistem Biona. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *12*(2), 279–284. https://doi.org/10.26877/e-dimas.v12i2.6377

Demeianto, B., Yaqin, R. I., Arkham, M. N., Imawan, B., Bastian, K., & Mulyani, I. (2021). Edukasi Teknologi Panel Surya Sebagai Sumber Energi Listrik Aquaponik Di Kelurahan Tanjung Palas Kota Dumai. *Al-Khidmat*, *4*(2), 86–93.

https://doi.org/10.15575/jak.v4i2.12287

Djayasinga, R., Fitriany, K., Yuniza, F., & Amien, A. Z. (2021). Pelatihan Pembuatan Biodiesel Berbahan Baku Minyak Jelantah Kepada Komunitas Pengguna Teknologi Tepat Guna. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM) TABIKPUN*, *2*(2), 109–118. https://doi.org/10.23960/jpkmt.v2i2.36

Haris, A. T. L. P. L. (2019). Analisis Efisiensi Usaha Tambak Udang Vannamei Litopaneaus Vannamei Di Kabupaten Takalar. *Jurnal Sketsa Bisnis*, *6*(1), 35–42.

Isrofi, A., Utama, S. N., & Putra, O. V. (2021). Rancang Bangun Robot Pemotong Rumput Otomatis Menggunakan Wireless Kontroler Modul Esp32-Cam Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Teknoinfo*, *15*(1), 45–55. https://doi.org/10.33365/jti.v15i1.675

Jaya, I., Syamsuri, A. S., Muhammad, R., & Chadijah, A. (2021). Pemberdayaan Masyarakat Kelompok Tani Tambak Udang Melalui Teknologi Kincir Modifikasi Di Desa Bulu Cindea Kabupaten Pangkep. *Jurnal Aplikasi Dan Inovasi Iptek*, *2*(2), 96–102.

Noorly Evalina, Faisal Irsan Pasaribu, M Aji Syahputra, Indrayani, & Tri Rahayu. (2022). Pemanfaatan Kincir Air untuk Tambak Udang di Desa Pematang Guntung. *Semnastek UISU*, 97–99.

Pujianto, A., Sirait, E. J., Ziliwu, B. W., Prakoso, B., Arfah, A., & Syarief, J. (2022). Peningkatan Kompetensi Dasar Teknik Dasar Instalasi Listrik Rumah Tangga Bagi Pelajar Madrasah Aliyah Emeyodere-Kota Sorong. *Buletin SWIMP*, *02*(02), 94–103.

Sabran, F. ., & Rusfian, E. . (2023). Penggunaan Internet of Things pada eFishery untuk keberlanjutan Akuakultur di Indonesia. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, *3*(2), 8142–8156.

Saputra, B. W. (2018). Smar Welco Sebagai Solusi Peningkatkan Produktivitas Dan Penghematan Energi Listrik Budidaya Perikanan. *Jurnal Edukasi Elektro*, *2*(2). https://doi.org/10.21831/jee.v2i2.22458

Setiawan, B., & Surantha, N. (2023). Penerapan Quality Function Deployment (QFD) Pada Desain Smart Aquaculture Untuk Sektor Tambak Udang Vaname Berbasis IOT. *Journal of Information System Research (JOSH)*, *4*(2), 522−531. https://doi.org/10.47065/josh.v4i2.2806

Suhendar, D. T., Zaidy, A. B., & Sachoemar, S. I. (2020). Profil Oksigen Terlarut, Total Padatan Tersuspensi, Amonia, Nitrat, Fosfat dan Suhu Pada Tambak Intensif Udang Vanamei. *Jurnal Akuatek*, *1*(1), 1–11.

Widodo, T., Irawan, B., Prastowo, A. T., & Surahman, A. (2020). Sistem Sirkulasi Air Pada Teknik Budidaya Bioflok Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO R3. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, *1*(2), 34–39. https://doi.org/10.33365/jtikom.v1i2.12

Yaqin, R. I., Demeianto, B., Siahaan, J. P., Tumpu, M., Abrori, M. Z. L., Priharanto, Y. E., Lagsmana, T., & Gunawan, F. A. (2023). Pelatihan penggunaan generator portable tenaga surya bagi nelayan tradisional di Bangsal Aceh Kota Dumai. *KACANEGARA Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, *6*(1), 89–96. https://doi.org/10.28989/kacanegara.v6i1.1292.