

Implementasi Pompa Sentrifugal DC dalam Upaya Penghematan Energy Listrik Guna Mendukung Proses Budidaya pada Komunitas Ikan Meruyung Fish Farm

James Julian*, Sekar Dorojati Yuliana, Fitri Wahyuni, Rifqi Ramadhani, Rizki Aldi Anggara, Rasya Aulia Nathania Nisa

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
zames@upnvj.ac.id

Abstrak


Pompa memiliki peran penting untuk membantu menjaga kualitas air dengan memastikan oksigen tetap tersedia dalam jumlah yang cukup, mengeliminasi sisa makanan dan kotoran, serta menyebarkan muatan organik secara merata pada kolam ikan. Meruyung fish farm adalah salah satu kelompok pelaku usaha budidaya ikan air tawar yang membutuhkan teknologi pompa untuk memastikan kualitas hidup ikan tetap terjaga. Namun, tingginya konsumsi daya pompa saat ini menjadi keterbatasan operasional bagi kelompok usaha ini. Menanggapi permasalahan yang ada, tim peneliti menawarkan solusi dengan pengimplementasian Pompa Sentrifugal DC hemat energi. Melalui program pengabdian kepada masyarakat, kegiatan ini diajukan bertujuan untuk menyediakan sarana teknologi yang inovatif dan hemat energi guna mendukung keberlanjutan budidaya ikan air tawar Meruyung fish farm. Pada program ini, kegiatan dilakukan melalui tiga tahap, yaitu tim peneliti melakukan survey lapangan untuk pengukuran, kemudian melaksanakan proses desain dan perancangan sistem, dan terakhir pengimplementasian pemasangan dan sosialisasi. Hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa sistem Pompa Sentrifugal DC yang diimplementasikan berjalan dengan baik. Alat uji coba menunjukkan konsumsi daya yang rendah, hanya 82 watt pada debit 50 LPM. Dengan demikian, teknologi inovatif ini terbukti memberikan manfaat langsung bagi kelompok budidaya ikan air tawar.

Kata Kunci: Budidaya, Energi, Ikan Air Tawar, Meruyung Fish Farm, Pompa Sentrifugal DC

Abstract

Pumps are of critical importance in maintaining water quality, ensuring sufficient oxygen supply, eliminating food waste, and distributing organic matter evenly throughout the pond. Meruyung Fish Farm, a freshwater fish farming business, requires pump technology to maintain the quality of life of its fish. However, the high power consumption of the pumps currently poses operational limitations for this business group. To address this challenge, the research team proposed a solution involving the implementation of an energy-efficient direct current (DC) centrifugal pump. This initiative was developed through a community service program to provide innovative and energy-efficient technology to support the sustainability of Meruyung Fish Farm's freshwater fish farming. The program comprised three phases: a field survey, system design, and implementation, followed by installation and outreach. The findings of this initiative demonstrated the efficacy of the implemented DC Centrifugal Pump system. The test equipment exhibited minimal power consumption, with a recorded consumption of 82 watts at a flow rate of 50 liters per minute (LPM). Consequently, this innovative technology has demonstrated a capacity to yield direct benefits for the freshwater fish farming community.

Keywords : Farming, Energy, Freshwater Fish, Meruyung Fish Farm, DC Centrifugal Pump

DOI:
<https://doi.org/10.47134/comdev.v6i1.1428>
*Correspondensi: James Julian
Email: zames@upnvj.ac.id
Received: 30-06-2025
Accepted: 30-07-2025
Published: 30-08-2025

Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

I. PENDAHULUAN

Meruyung fish farm merupakan salah satu pelaku usaha budi daya ikan konsumsi air tawar yang berkecimpun dalam dunia perikanan sejak tahun 2018 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Dalam komunitas peternak ikan meruyung banyak pelaku ikan hias yang menggantungkan hidupnya pada dunia perikanan (Gunadhi, 2025) (Tribowo, 2011) (Wahyuningtyas & Pravitasari, 2022). Beberapa anggota komunitas terdiri dari latar belakang yang berbeda-beda, dari pekerja bangunan, wirausahawan, pekerja kantor, mahasiswa, hingga pelaku UMKM budidaya ikan secara turun temurun (Anwar & Utpalasari, 2017) (Bastom, 2015) (Ichtifa et al, 2019). Peternakan yang berada di area meruyung-sawangan ini membudidayakan berbagai macam jenis ikan konsumsi seperti Nila, Mas, Gurame, Bawal, Lele, Patin dan sejenisnya (Firman et al, 2025) (Nurhaidah et al, 2022) (Rosidah & Afizia, 2012).



Gambar 1. Peternakan Meruyung Fish Farm Jl. Setia Bersama

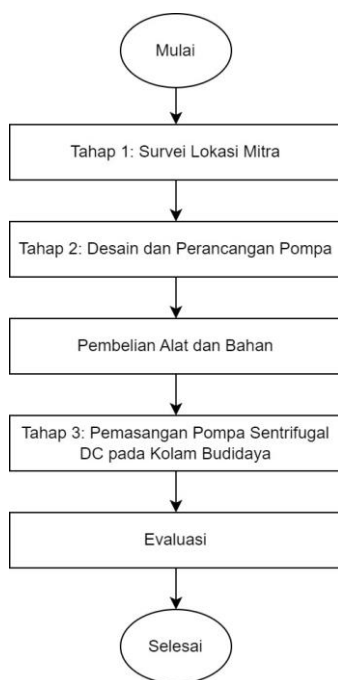
Sebagai mitra, keresahan yang dialami terkait konsumsi sumber daya listrik yang tinggi menjadi masalah yang melatarbelakangi aktivitas budidaya ikan hingga saat ini (Ago et al, 2005) (Sarwar & Iqbal, 2022) (Ullah & Kim, 2018a). Kondisi ini terkaji akibat berbagai peralatan atau fasilitas budidaya seperti filter dan aerasi yang memiliki kebutuhan daya yang tinggi (Bastom, 2015) (Septiyanto et al, 2022). Dimana biaya yang dikeluarkan sebagian besar digunakan untuk mensuplai operasional konsumsi token listrik. Maksimum daya meteran yang dimiliki juga terbatas, hanya 1300 Watt sedangkan listrik yang dibutuhkan lebih dari 1300 Watt untuk kebutuhan 10 kolam ikan (Dwiyaniti et al, 2020) (Maulana et al, 2021) (Scabra et al, 2021a). Permasalahan terletak pada konsumsi listrik pompa kolam dimana peternak menggunakan pompa celup Sunsun JTP 16000 yang memiliki kebutuhan listrik 120 Watt. Ketika 10 kolam menggunakan pompa, sisa dari kebutuhan listrik lainnya tidak bisa digunakan, contohnya seperti mesin air sumur untuk mengisi air kolam dengan daya listrik 350 watt (Septiyanto et al, 2022). Hal tersebut menyebabkan MCB mengalami switching off karena daya yang dikonsumsi melebihi kapasitas (Adhimanata, 2024) (Scabra et al, 2021b). Solusi yang peneliti tawarkan adalah perancangan dan implementasi Pompa Sentrifugal DC

sebagai alternatif dalam kegiatan budidaya peternakan ikan tersebut. Khususnya untuk menghemat daya listrik yang digunakan pada pompa kolam. Hal tersebut dikarenakan daya yang dikeluarkan pompa sentrifugal DC lebih rendah sekitar 70-90 Watt dengan output mendekati pompa AC Sunsun JTP 16000 (Yusanto et al, 2023).

Pemilihan spesifikasi pompa tidak luput dari permintaan mitra, dimana mitra juga mengakui bahwa mereka memiliki keterbatasan dalam menambah daya listrik, sehingga mengajukan permohonan kepada peneliti dan tim untuk membantu para peternak ikan mencari solusi atas permasalahan yang ada. Salah satu solusinya adalah meminimalisir penggunaan daya listrik yang berlebih. Tujuan dari kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) yang dilakukan ini pada dasarnya adalah untuk mengoptimalkan daya listrik yang digunakan dengan meminimalisir konsumsi listrik (penghematan daya).

II. METODE

Dalam kegiatan PKM ini, terdapat 2 tahap pelaksanaan, pertama adalah tahap studi pengamatan, pembelian alat, serta pengujian kelayakan alat, dan kedua adalah tahap pelaksanaan kegiatan, beserta pemasangan alat dan pengujian alat di Meruyung Fish Farm. Adapun alir diagram dari kegiatan PKM ini ditunjukkan pada Gambar 2 (Bahtiar et al, 2023) (Kadir et al, 2023) (Widyastuti et al, 2023).

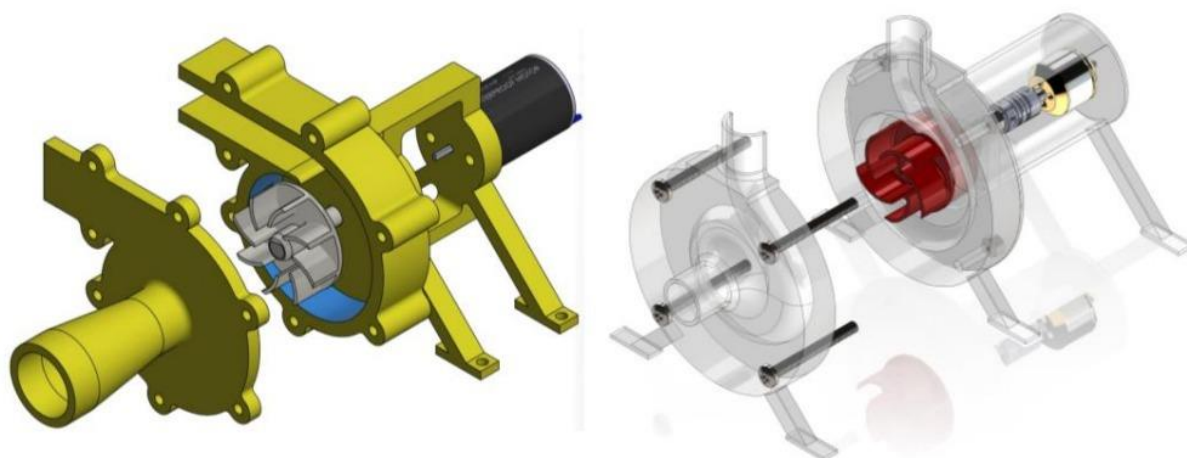


Gambar 2. Diagram Alir Pelaksanaan PKM

Pada tahap 1, tim peneliti mahasiswa melakukan survey lapangan untuk mengetahui kondisi terkini dari peternakan ikan di Jl. Setia Bersama. Kondisi yang dilakukan adalah survei terkait pengukuran tata letak kolam serta lokasi pemasangan dan pengujian yang memungkinkan dipasang sesuai dengan anggaran yang tersedia. Kemudian peneliti juga mempersiapkan tempat untuk penyuluhan spesifikasi pompa dan cara

penggunaannya untuk dibagikan ke komunitas. Setelah pelaksanaan survei, tim melakukan pembelian alat dan pengujian alat tersebut sebelum dilakukan pemasangan pada mitra.

Pada tahap 2, tim melaksanakan proses desain dan perancangan sistem untuk memberikan gambaran dari teknologi yang nantinya dibuat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 (Bukhari et al, 2018) (Ullah & Kim, 2018b) (Xu et al, 2019). Pemasangan pompa sentrifugal DC di lokasi mitra sesuai dengan hasil survei pada tahap 1. Selanjutnya setelah pembelian alat dan perancangan peneliti melakukan uji karakteristik pompa. Setelah hasil pengujian mencapai target yang ditetapkan tim peneliti mempersiapkan kegiatan untuk ke tahap pengimplementasian. Pada tahap 3, peneliti melakukan pengimplementasian pemasangan dan pengujian langsung di lokasi. Kegiatan ini mengumpulkan beberapa komunitas yang tergabung dalam pembudidaya ikan Meruyung-Sawangan untuk memberikan beberapa arahan dan sosialisasi terkait penggunaan dan perawatan alat, meski alat ini sudah diaktifkan setelah pemasangan.



Gambar 3. Desain dan rancangan Pompa Sentrifugal DC

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada kegiatan PKM ini, ada beberapa tahap yang telah dilaksanakan yang secara umum terdiri atas 3 tahap pelaksanaan PKM yang ditunjukkan pada Tabel 1. Setelah tim melakukan survey lapangan dan pengamatan lokasi, tahapan penelitian baru dimulai. Desain alat dibuat untuk memberikan gambaran teknologi pada seluruh anggota. Pompa Sentrifugal yang dibuat cetak biru kemudian ditentukan bahan-bahan yang akan digunakan seperti motor BLDC, controller, sensor, 3D print material, dan jasa pencetakan 3D print. Perencanaan dan pengujian alat dilakukan terlebih dahulu terhadap komponen-komponen yang telah dibeli. Setelah keseluruhan bahan dan alat lengkap, tim melakukan proses manufaktur sesuai dengan desain cetak biru yang telah dibuat.

Tabel 1. Kegiatan Tim PKM

No	Kegiatan	Waktu	PIC
1	Survei lapangan, Studi Pengamatan, dan Perencanaan Pelaksanaan.	01 – 03 Mei 2024	1 Dosen dan 3 Mahasiswa
2	Desain dan Perancangan alat, Uji Karakteristik.	06 – 23 Mei 2024	1 Dosen dan 3 Mahasiswa
3	Implementasi Alat, Sosialisasi, dan Evaluasi	26 – 31 Mei 2024	2 Dosen dan 3 Mahasiswa



Gambar 4. Proses Pengujian Alat

Pada Gambar 4, pompa Sentrifugal diuji karakteristiknya untuk disesuaikan dengan target dan kebutuhan. Pada tahap pengujian alat, tim mengalami sedikit kesulitan dalam melakukan setup apparatus karena keterbatasan ruang. Penyesuaian daya pompa yang dilakukan ketika proses pengujian juga mengalami beberapa kendala. Daya yang dihasilkan power supply terhadap daya yang dikonsumsi motor BLDC diluar perhitungan sehingga harus dilakukan pergantian perangkat power supply dengan arus maksimum 10 Ampere. Setelah seluruh rangkaian bekerja, baru dilakukan pengujian karakteristik pompa sentrifugal.

Tabel 2. Hasil Uji Coba Karakteristik Pompa Sentrifugal DC

Jenis Motor	Brushless DC Motor 4010
Tenaga Input	14-18 Volt, max. 30A (DC)
Kecepatan Putaran Motor	5000 RPM
Suhu Kerja	10-80°C
Tekanan	0 Pa
Debit	50 LPM
Inlet	3/4"
Outlet	3/4"

Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2, hasil pengujian memberikan gambaran bahwa Pompa dapat bekerja pada daya maksimum 150 watt. Namun untuk LPM yang setara dengan pompa Sunsun JTP 16000 hanya perlu menghabiskan rata-rata daya 82 watt. Jadi pompa yang dibuat bias dilakukan pengaturan putaran

yang menyesuaikan kebutuhan pembudidaya. Bila pompa digunakan, pengurasan kolam, daya 70 watt cukup untuk digunakan. Namun jika pompa digunakan untuk sirkulasi air kolam yang membutuhkan debit lebih besar, maka RPM pada pompa dapat ditambah dan hingga kapasitas daya menyentuh 90 watt. Selanjutnya adalah tahap pelaksanaan pada lokasi mitra di Jl. Setia Bersama. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5, tim dosen beserta mahasiswa melakukan pemasangan alat pada lokasi mitra. Kegiatan ini melibatkan seluruh tim beserta narasumber yang memiliki pengalaman dalam dunia bisnis perikanan. Proses kegiatan penyuluhan dilakukan langsung di lokasi mitra, kemudian pemasangan dan ujicoba juga di tampilan sehingga segala kebutuhan terkait pompa sentrifugal bias langsung disampaikan.



Gambar 5. (a) Diskusi dengan mitra, (b) Pemasangan Pompa Sentrifugal DC pada Meruyung Fish Farm

Selain pemasangan, juga dilakukan pengujian tambahan dengan memberikan venturi untuk menghasilkan microbubble. Proses instalasi dilakukan bertujuan untuk menunjang kadar oksigen dalam air. Oleh karena itu, ekosistem kolam dapat terjaga dengan baik. Seperti yang diilustrasikan pada Gambar 6, tim dosen melakukan sosialisasi terkait proses kegiatan penelitian yang dilakukan. Dalam kegiatan sosialisasi yang dilakukan, tim dosen menerangkan berbagai materi relevan, meliputi bisnis ikan, manfaat alat pompa sentrifugal DC dalam menghasilkan microbubble, dan hubungan antara pompa bertekanan tinggi dengan venturi. Berdasarkan hasil pelaksanaan, penggabungan pompa sentrifugal dan venturi microbubble berkesinambungan dengan baik, sehingga proses perancangan telah berhasil dan sudah melebihi harapan kebutuhan mitra.



Gambar 6. Sosialisasi Pompa Sentrifugal DC pada Meruyung Fish Farm

IV. KESIMPULAN

Program pengabdian masyarakat ini dilaksanakan untuk menyediakan fasilitas pompa sentrifugal DC yang inovatif dan ramah lingkungan guna mendukung keberlanjutan budidaya ikan air tawar. Tim penelitian menawarkan solusi yaitu melakukan pemasangan atau pengimplementasian Pompa Sentrifugal DC hemat energi. Berdasarkan hasil pelaksanaan, sistem Pompa Sentrifugal DC berjalan dengan baik. Alat uji coba menunjukkan konsumsi daya 82 watt dengan debit 50 LPM. Hal tersebut menunjukkan bahwa alat telah bekerja dan sudah sesuai dengan harapan dari mitra. Tahap kedepannya menjadi evaluasi alat dari peneliti dimana dilakukan pemantauan kinerja alat secara kontinu. Mitra dapat langsung menggunakan alat tersebut, namun harus berada dalam pendampingan peneliti. Pendampingan bertujuan bila terjadi kendala atau kerusakan dari sistem, tim dapat langsung melakukan perbaikan atau penggantian alat. Proses pendampingan ini nantinya masuk dalam kegiatan yang berkelanjutan dalam pelaksanaan PKM.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada LPPM Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah memberikan fasilitas serta pendanaan terhadap seluruh aktivitas kegiatan PKM ini melalui pendanaan hibah internal PKM-D.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhimanata, Y. (2024). Capacitor Bank Panel Design to Improve Industrial Power System Efficiency and Safety. *Procedia of Engineering and Life Science*, 7, 233–239.
- Ago, K.-I., Nagasawa, K., Takita, J., Itano, R., Morii, N., Matsuda, K., & Takahashi, K. (2005). Development of an Aerobic Cultivation System by Using a Microbubble Aeration Technology. *Journal of Chemical Engineering of Japan - J CHEM ENG JPN*, 38, 757–762. <https://doi.org/10.1252/jcej.38.757>
- Anwar, S., & Utpalasari, R. L. (2017). Analisa produksi budidaya ikan konsumsi kelompok budidaya ikan (POKDAKAN) Kecamatan Gandus Kota Palembang. *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 12(2), 245888.

- Bahtiar, A., Bagaskara, A., & Angleina, M. (2023). Pemasangan Panel Surya sebagai Sumber Energi Listrik Pompa Sirkulasi Air untuk Budidaya Ikan Mas. *Dharma Saintika: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 1–5.
- Bastom, B. M. (2015). Kajian Efek Aerasi Pada Kinerja Biofilter Aerob Dengan Media Bioball Untuk Pengolahan Air Limbah Budidaya Tambak Udang. *Tugas Akhir*, 1–187.
- Bukhari, S., Rosettani, J., & Ahmed, W. (2018). Multiphase airlift pumps for water circulation in fish farms. *International Conference on Fluid Flow, Heat and Mass Transfer*, 166, 1–5.
- Dwiyanti, M., Riandini, R., & Supriyono, E. (2020). Pemanfaatan Solar Sel dan Budidaya Perikanan sebagai Upaya Menuju Kemandirian Finansial di Sekolah Kami. *Panrita Abdi-Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 4(2), 146–154.
- Firman, B., Sholeh, M., & Rahayu, S. S. (2025). Pemberdayaan Pembudidaya Ikan melalui Sosialisasi Teknologi Pompa Air Tenaga Surya di Wilayah Sumberadi, Sleman: Pengabdian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 4(1), 4720–4726.
- Gunadhi, A. (2025). Plts Untuk Pompa Air Budi Daya Ikan Di Rt 01 Rw 05 Kelurahan Panjang Jiwo Kota Surabaya. *PeKA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(1), 45–49.
- Ichtifa, N., Wiryati, G., & Anas, P. (2019). Potensi dan Permasalahan Perikanan Budidaya di Kecamatan Caringin Kabupaten Sukabumi Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 13(1), 11–27.
- Kadir, M., Chadijah, A., & Hidayati, W. (2023). Implementasi Aquaponik Dengan Pompa Tenaga Surya Untuk Efisiensi Usaha Budidaya Ikan Nila Pada Kelompok Tani “Mandiri” Kabupaten Sidrap Sulawesi Selatan. *Jurnal Gembira: Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(04), 1002–1009.
- Maulana, R., Kusnadi, K., & Asfi, M. (2021). Sistem Monitoring dan Controlling Kualitas Air Serta Pemberian Pakan Pada Budidaya Ikan Lele Menggunakan Metode Fuzzy, NodeMCU dan Telegram. *ITEJ (Information Technology Engineering Journals)*, 6(1), 53–64.
- Nurhaidah, N., Harjono, D., Pratomo, T., PS, W., Rahmadi, J., Iswanda, D., & Jaini, J. (2022). Penerapan Solar Sel Untuk Budidaya Ikan Lele Sebagai Upaya Penghematan Energi Pada Pondok Pesantren Al Mas’udiyah. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(5), 4807–4812.
- Rosidah, R., & Afizia, W. M. (2012). Potensi ekstrak daun jambu biji sebagai antibakterial untuk menanggulangi serangan bakteri *Aeromonas hydrophila* pada ikan gurame (*Osporonemus gouramy lacepede*). *Jurnal Akuatika Indonesia*, 3(1), 245016.
- Sarwar, A., & Iqbal, M. T. (2022). Design and Optimization of Solar PV system for a Fish Farm in Pakistan. *2022 IEEE 12th Annual Computing and Communication Workshop and Conference (CCWC)*, 1076–1081.
- Scabra, A. R., Marzuki, M., Setyono, B. D. H., Diniarti, N., & Mulyani, L. F. (2021a). Aplikasi teknologi mikrobubble pada petani ikan nila di desa bayan. *Jurnal Pengabdian Perikanan Indonesia*, 1(1), 36–43.
- Septiyanto, A., Budiman, F. A., Sudiyono, S., Musyono, A. D. N. I., Rahardjo, W. D., & Kuncayho, W. A. P. (2022). Penerapan Sentrifugal Pump Sebagai Upaya Meningkatkan Kualitas Sistem Irigasi Tambak Udang di Desa Serangan Kecamatan Bonang Kabupaten Demak. *Jurnal Puruhita*, 4(1), 20–28.
- Tribowo, R. I. (2011). Analisis Pengaruh Anomali Iklim 2010 Terhadap Pemanfaatan Sumber Air Tanah dengan Pompa Submersible untuk Budidaya Ikan Lele Dumbo dan Kaitannya dengan Lahan Padi (Studi kasus di Pantura Subang dan Indramayu). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” 2011*.
- Ullah, I., & Kim, D. (2018a). An optimization scheme for water pump control in smart fish farm with efficient energy consumption. *Processes*, 6(6), 65.

- Ullah, I., & Kim, D. (2018b). An optimization scheme for water pump control in smart fish farm with efficient energy consumption. *Processes*, 6(6), 65.
- Wahyuningtyas, L., & Pravitasari, D. (2022). Penerapan Sistem Akuntansi Berbasis Android Guna Peningkatan Kualitas Penyusunan Laporan Keuangan UMKM Budidaya Ikan Hias Desa Gempolan Pakel Tulungagung. *Jurnal Akuntansi Dan Pajak*, 23(1), 185–192.
- Widyastuti, C., Handayani, O., & Anggaini, D. (2023). Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Kampung Gadog Melalui Budidaya Ikan Lele Berbasis Automatic Fish Feeder Dan Energi Baru Terbarukan. *TERANG*, 5(2), 140–150.
- Xu, M., Long, X., Mou, J., Ji, B., & Ren, Y. (2019). Impact of fish locomotion on the internal flow in a jet fish pump. *Ocean Engineering*, 187, 106227.
- Yusanto, T. H., Julian, J., Wahyuni, F., Winarta, A., & Managi, I. W. M. M. M. (2023). Design and Performance Testing of a 3D Printed Mini DC Powered Pump for Microbubble Generator. *International Journal of Marine Engineering Innovation and Research*, 8(4), 598–604.