

PEMBERDAYAAN MASYARAKAT NELAYAN MELALUI PELATIHAN PENGOLAHAN MINYAK JELANTAH MENJADI BIODIESEL SEBAGAI SOLUSI ENERGI BERKELANJUTAN

The Empowerment of Fishermen Communities Through Training in The Processing of Used Cooking Oil Into Biodiesel as a Sustainable Energy Solution

Suardi^{1*}, Hijriah², Muhammad Uswah Pawara¹

¹Program Studi Teknik Perkapalan Institut Teknologi Kalimantan, ²Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Kalimantan

Kampus ITK Kalimantan KM 11, Balikpapan 96127, Indonesia

*Alamat Korespondensi : suardi@lecturer.itk.ac.id

(Tanggal Submission: 20 Januari 2025, Tanggal Accepted : 23 Maret 2025)



Kata Kunci :

*Biodiesel,
Minyak
Jelantah,
Kelangkaan
Solar, Energi
Terbarukan,
Pemberdayaan
Masyarakat*

Abstrak :

Kabupaten Penajam Paser Utara memiliki potensi sumber daya alam melimpah, namun menghadapi kelangkaan solar bagi nelayan. Berdasarkan survei, nelayan memerlukan solusi energi alternatif yang terjangkau, sementara limbah minyak jelantah memiliki potensi sebagai bahan baku biodiesel. Pengolahan minyak jelantah menjadi biodiesel menawarkan solusi berkelanjutan, mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, dan memberdayakan masyarakat melalui pelatihan produksi biodiesel. Kegiatan pengabdian masyarakat di Kabupaten Penajam Paser Utara bertujuan mengatasi kelangkaan solar yang menjadi tantangan bagi Kelompok Perikanan Nenang Berlayar, melalui pelatihan pembuatan biodiesel B50% dari minyak jelantah. Metode kegiatan mencakup pelatihan langsung di workshop perbaikan kapal dengan partisipasi 10 anggota kelompok. Pelatihan meliputi penyaringan minyak jelantah, pencampuran katalis, dan pemisahan biodiesel dari gliserol. Selain itu, sosialisasi pemasaran diajarkan melalui pemanfaatan blog dan marketplace Facebook untuk promosi, serta peresmian Bank Minyak Jelantah yang memungkinkan masyarakat menukar minyak jelantah dengan harga Rp3.000 per liter. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam memproduksi biodiesel secara mandiri, memahami strategi pemasaran, dan mengelola limbah secara berkelanjutan. Program ini juga membuka peluang ekonomi baru, mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, dan memberikan dampak positif terhadap lingkungan. Kesimpulannya, program ini berhasil meningkatkan kemandirian energi

masyarakat dan membuka jalan menuju pengelolaan energi yang lebih berkelanjutan. Keberhasilan ini diharapkan menjadi langkah awal dalam mewujudkan kemandirian energi lokal, memperkuat ekonomi kelompok, dan mendorong implementasi energi terbarukan yang ramah lingkungan di masa depan.

Key word :

*Biodiesel,
Waste Cooking
Oil, Diesel Fuel
Scarcity,
Renewable
Energy,
Community
Empowerment*

Abstract :

North Penajam Paser Regency has abundant natural resources but faces diesel shortages for fishermen. Surveys show a need for affordable alternative energy, with used cooking oil offering potential as biodiesel. Community programs aim to address fuel shortages by training the Nenang Berlayar Fishing Group to produce B50 biodiesel from used cooking oil, reducing fossil fuel dependence and empowering local communities. The program included hands-on training on biodiesel processing, involving ten group members, and a subsequent marketing socialization session. Marketing strategies were introduced, including the establishment of a waste cooking oil bank, where residents could exchange waste oil for biodiesel raw materials, and the utilization of online platforms like Facebook Marketplace to expand reach. The methodology consisted of participatory training, discussions, and direct assistance in both production and marketing. The results revealed an increased awareness and skill among the group members in converting waste cooking oil into B50 biodiesel, with a significant improvement in self-reliance regarding energy supply. Additionally, the program fostered environmental awareness and opened opportunities for economic diversification within the community. In conclusion, this initiative not only provides an alternative energy solution but also empowers the community to adopt sustainable practices and contributes to environmental conservation. It is hoped that this program serves as a foundation for further independent community initiatives and broader dissemination of renewable energy technologies.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Suardi, S., Hijriah, H., & Pawara, M. U. (2025). Pemberdayaan Masyarakat Nelayan Melalui Pelatihan Pengolahan Minyak Jelantah Menjadi Biodiesel Sebagai Solusi Energi Berkelanjutan. *Jurnal Abdi Insani*, 12(3), 1173-1181. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i3.2438>

PENDAHULUAN

Kabupaten Penajam Paser Utara, yang terletak di Kalimantan Timur, merupakan daerah yang memiliki kekayaan sumber daya alam melimpah, seperti minyak bumi, gas alam, batubara, serta hasil perkebunan kelapa sawit (Mesoino *et al.*, 2022; Pamungkas, 2022). Seiring dengan penetapannya sebagai calon ibu kota negara (IKN) pada 29 April 2019, Kabupaten Penajam Paser Utara diproyeksikan untuk menjadi pusat pertumbuhan ekonomi baru di Indonesia (Awali *et al.*, 2022; Mikhaylov *et al.*, 2020). Namun, meskipun memiliki potensi alam yang luar biasa, daerah ini masih menghadapi berbagai tantangan, salah satunya terkait dengan ketersediaan pasokan Bahan Bakar Minyak (BBM), khususnya solar, yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat nelayan.

Kelompok Perikanan Nenang Berlayar, yang terletak di Jalan Provinsi RT. 04, Kelurahan Nenang, Kecamatan Penajam, adalah salah satu kelompok masyarakat yang sangat bergantung pada perahu motor untuk mencari nafkah sebagai nelayan. Mereka menggunakan perahu motor untuk menjalankan aktivitas penangkapan ikan, yang memerlukan pasokan bahan bakar solar dalam jumlah



besar. Namun, ketersediaan solar di daerah ini sangat terbatas, dengan hanya satu Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) yang melayani wilayah tersebut, meskipun jumlah kapal nelayan diperkirakan lebih dari 300 unit (Widagda *et al.*, 2022). Hal ini mengakibatkan kelangkaan bahan bakar yang dapat menghambat kegiatan melaut dan berdampak pada mata pencaharian nelayan.

Di sisi lain, permasalahan lingkungan semakin meningkat akibat penggunaan bahan bakar fosil yang tidak ramah lingkungan, penggunaan Hidrokarbon murni menyumbang emisi gas buang yang lebih besar dibandingkan dengan bahan bakar biodiesel dari minyak nabati (Suanggana *et al.*, 2023; Suardi *et al.*, 2024). Salah satu sumber masalah adalah pembuangan minyak jelantah yang sering kali tidak dikelola dengan baik. Minyak jelantah, yang banyak dihasilkan oleh rumah tangga dan restoran, jika dibuang sembarangan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan yang serius, baik di tanah maupun perairan (Mulyaningsih dan Hermawati, 2023). Peningkatan jumlah limbah minyak jelantah ini menjadi perhatian penting, mengingat dampak negatif yang ditimbulkan jika tidak ada pengelolaan yang tepat. Selain itu, penggunaan bahan bakar fosil seperti solar juga semakin memperburuk kondisi lingkungan, dengan meningkatnya emisi gas rumah kaca dan penurunan kualitas udara yang berdampak pada perubahan iklim global (Paribang *et al.*, 2024; Suardi *et al.*, 2023).

Dalam menghadapi tantangan ini, salah satu solusi yang dapat diambil adalah dengan mengolah minyak jelantah menjadi biodiesel. Pemanfaatan minyak jelantah pernah diujicoba menjadi sabun dan lilin dan memberikan dampak positif (Awaluddin *et al.*, 2022; Reagen *et al.*, 2022). Potensi minyak jelantah sebagai bahan baku biodiesel memberikan peluang untuk menciptakan sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan, sekaligus mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Pemanfaatan minyak jelantah sebagai bahan baku biodiesel memiliki dua manfaat utama: pertama, dapat membantu mengatasi kelangkaan pasokan solar di wilayah ini, yang menjadi kendala utama bagi nelayan; kedua, dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dengan mengurangi pembuangan minyak jelantah yang tidak terkelola (Lovisia *et al.*, 2022).

Kelompok Perikanan Nenang Berlayar menjadi salah satu kelompok masyarakat yang sangat relevan untuk diberdayakan dalam konteks pengolahan biodiesel berbasis lokal. Selain bergantung pada kegiatan melaut, anggota kelompok ini juga aktif dalam pembuatan alat tangkap ikan seperti bubu dan perbaikan kapal. Mereka sering meluangkan waktu untuk melakukan kegiatan ini ketika cuaca tidak mendukung untuk melaut. Potensi untuk memanfaatkan sumber daya lokal seperti minyak kelapa sawit dan limbah minyak jelantah di daerah ini sangat besar. Kabupaten Penajam Paser Utara memiliki luas lahan perkebunan kelapa sawit mencapai 47.084 Ha dengan produksi hampir 400 ribu ton pada tahun 2021 (Amaliah *et al.*, 2020). Hal ini memberikan peluang untuk mengembangkan industri biodiesel berbasis kelapa sawit dan minyak jelantah, yang tidak hanya akan memenuhi kebutuhan energi masyarakat nelayan, tetapi juga menciptakan solusi yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Sebagai langkah awal, kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan pengetahuan masyarakat tentang pentingnya pengolahan minyak jelantah menjadi biodiesel. Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan untuk memberikan pelatihan praktis kepada masyarakat, agar mereka dapat memproduksi biodiesel secara mandiri, yang pada gilirannya dapat mengurangi ketergantungan pada pasokan solar dan meningkatkan kemandirian energi lokal. Program ini diharapkan dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, sekaligus memberikan peluang ekonomi baru bagi masyarakat setempat. Dengan pemanfaatan limbah minyak jelantah dan potensi kelapa sawit, diharapkan kelompok perikanan ini dapat menjadi contoh dalam pengembangan energi terbarukan berbasis lokal di Kabupaten Penajam Paser Utara.

METODE KEGIATAN

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini mengintegrasikan pendekatan partisipatif dan edukatif, dengan tujuan utama pemberdayaan komunitas melalui pelatihan praktis. Kegiatan ini dimulai dengan survei awal untuk mengidentifikasi masalah yang

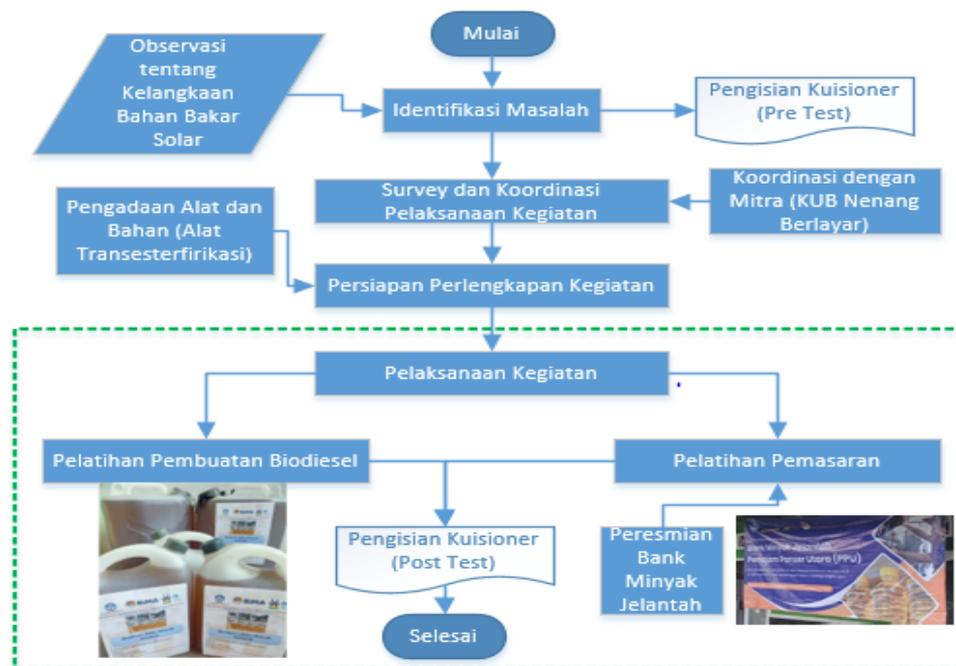


dihadapi oleh Kelompok Perikanan Nenang Berlayar, seperti kelangkaan bahan bakar solar dan pengelolaan limbah minyak jelantah. Berdasarkan hasil survei, dilakukan pelatihan dan workshop mengenai pembuatan biodiesel dari minyak jelantah, yang mencakup teori serta praktik langsung. Untuk mengubah minyak jelantah menjadi biodiesel umumnya menggunakan metode transesterifikasi atau memisahkan antara minyak dan air yang ada pada minyak nabati (Suardi *et al.*, 2023; Alamsyah *et al.*, 2023). Para peserta diberikan pendampingan intensif selama proses produksi biodiesel untuk memastikan pemahaman dan penerapan yang benar. Sosialisasi juga dilakukan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya penggunaan energi terbarukan dan pengelolaan limbah secara efisien. Proses evaluasi dan monitoring dilakukan untuk mengukur dampak dan efektivitas dari kegiatan yang telah dilaksanakan.



Gambar 1. Papan nama mitra Kelompok Perikanan Nenang Berlayar

Adapun tahapan pelaksanaan kegiatan ini terdiri dari lima langkah utama sesuai dengan flowchart pada gambar 2. Pertama, pada tahap persiapan dan perencanaan, dilakukan identifikasi mitra dan komunikasi awal dengan kelompok perikanan, serta survei kondisi eksisting yang mencakup tantangan dan potensi sumber daya yang ada. Kedua, survei mendalam dilakukan untuk mengumpulkan data terkait kelangkaan solar dan potensi penggunaan minyak jelantah, yang kemudian dianalisis untuk memahami kebutuhan spesifik kelompok nelayan.



Gambar 2. Flowchart Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Masyarakat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Melalui analisis mendalam dari hasil survei, tim pelaksana merumuskan program kegiatan yang dianggap penting untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh mitra. Salah satu masalah utama yang ditemukan adalah ketergantungan kelompok nelayan terhadap pasokan bahan bakar solar yang terbatas, yang menghambat kelancaran operasional perahu motor mereka dalam mencari nafkah. Dengan potensi yang ada, terutama dari minyak jelantah, kelompok ini diharapkan dapat memproduksi biodiesel secara mandiri dan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil.

1. Survey ke lokasi kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian diawali dengan serangkaian survei yang dilakukan untuk memastikan kesiapan mitra dan lokasi kegiatan. Survei pertama dan kedua menunjukkan tantangan yang dihadapi tim dalam berkoordinasi dengan ketua kelompok yang sedang melaut. Namun, meskipun ketua kelompok tidak dapat ditemui, anggota kelompok yang berhasil dijumpai memberikan dukungan terhadap rencana program, menunjukkan keterbukaan mereka terhadap pelatihan biodiesel. Survei ketiga menghasilkan titik terang, di mana ketua kelompok akhirnya dapat hadir dan seluruh anggota sepakat untuk melaksanakan sosialisasi program pada 28 September. Lokasi kegiatan sosialisasi dipilih di tempat pembuatan kapal milik warga yang juga digunakan untuk reparasi kapal, dengan anggota kelompok yang setuju untuk tidak melaut pada hari tersebut. Hal ini menunjukkan komitmen kelompok untuk berpartisipasi penuh dalam program pengabdian ini.



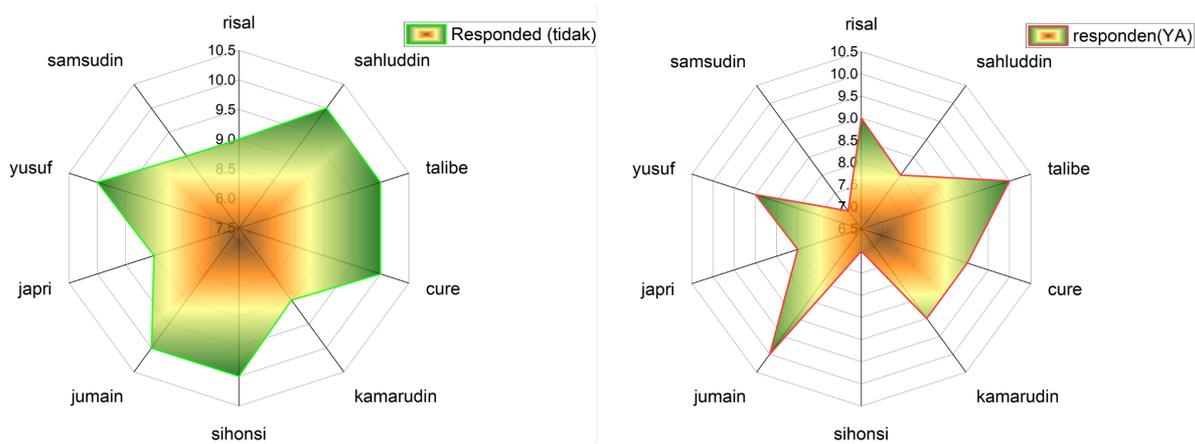
Gambar 3. Survey ke Lokasi Mitra

Dengan dilakukannya serangkaian survei dan koordinasi yang intens, keberhasilan langkah awal dalam melibatkan anggota kelompok dalam kegiatan sosialisasi menjadi momentum yang baik untuk pelaksanaan program. Program ini diharapkan akan memotivasi kelompok lain di masyarakat untuk menerapkan solusi serupa dalam mengelola limbah minyak jelantah menjadi biodiesel, yang tidak hanya memberikan solusi energi berkelanjutan tetapi juga meningkatkan kemandirian ekonomi bagi masyarakat nelayan.

2. Pre dan Post Test

Pelaksanaan pre-test dan post-test dilakukan untuk mengukur pemahaman 10 anggota Kelompok Usaha Bersama (KUB) terkait pengolahan minyak jelantah menjadi biodiesel. Sebelum pelatihan dimulai, pre-test diberikan untuk mengetahui tingkat pengetahuan awal peserta tentang konsep dasar biodiesel, manfaatnya, dan langkah-langkah pengolahan minyak jelantah. Setelah sesi pelatihan teori dan praktik selesai, post-test dilakukan untuk mengevaluasi peningkatan pemahaman peserta. Daftar pertanyaan dalam tes mencakup topik-topik dasar, seperti pengertian biodiesel, bahan baku yang dapat digunakan, serta proses dan manfaat pengolahan minyak jelantah. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pemahaman peserta meningkat secara signifikan,

terlihat dari perbandingan skor rata-rata pre-test dan post-test. Hal ini menunjukkan efektivitas pelatihan dalam memberikan wawasan baru kepada anggota KUB mengenai pengelolaan minyak jelantah secara lebih produktif dan ramah lingkungan. Data hasil tes serta daftar pertanyaan dan nama-nama responden tercantum dalam grafik jaring laba-laba gambar 4.



Gambar 4. Grafik Hasil Pre dan Post Test Anggota KUB

3. Pelaksanaan kegiatan

Pelatihan pembuatan biodiesel dari minyak jelantah dilaksanakan sebagai bagian integral dari program pengabdian masyarakat untuk meningkatkan kapasitas Kelompok Perikanan Nenang Berlayar dalam mengolah limbah minyak jelantah menjadi biodiesel. Pelatihan ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu teori dan praktik, dengan tujuan untuk memberikan pemahaman mendalam mengenai proses produksi biodiesel serta penerapannya secara langsung.

1. Sesi Teori Pada sesi teori, peserta diberikan penjelasan mengenai pentingnya penggunaan biodiesel sebagai sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan. Para peserta diajarkan tentang proses transesterifikasi, yaitu reaksi kimia yang mengubah minyak jelantah menjadi biodiesel. Selain itu, peserta diberi wawasan mengenai keuntungan penggunaan biodiesel, baik dari segi pengurangan emisi gas rumah kaca maupun pengurangan ketergantungan terhadap bahan bakar fosil. Penjelasan teori ini juga mencakup aspek-aspek teknis seperti pengujian kualitas biodiesel dan pemahaman tentang rasio campuran yang tepat antara minyak jelantah dan metanol dalam produksi biodiesel.
2. Sesi Praktik Setelah mendapatkan pemahaman teoritis, sesi berikutnya adalah praktik pembuatan biodiesel. Tim pengabdian masyarakat menyediakan alat dan bahan yang diperlukan, seperti minyak jelantah, metanol, katalisator, dan peralatan transesterifikasi. Selama sesi praktik, peserta dilatih untuk mengikuti prosedur secara step-by-step, mulai dari pencampuran bahan hingga pemurnian biodiesel yang dihasilkan. Para peserta diawasi langsung oleh tim ahli untuk memastikan bahwa proses tersebut dilakukan dengan benar dan aman. Hal ini memberikan peserta kesempatan untuk memperoleh keterampilan praktis yang langsung dapat diterapkan di lingkungan mereka.



Gambar 5. Demonstrasi Pembuatan Biodiesel Minyak Jelantah di KUB Nenang Berlayar PPU

Pelaksanaan kegiatan kedua dalam program ini berfokus pada penyuluhan tentang strategi pemasaran produk biodiesel. Kegiatan ini dirancang untuk membekali anggota Kelompok Usaha Bersama (KUB) dengan pemahaman dan keterampilan dasar terkait pemasaran produk secara efektif. Pada sesi ini, peserta diberikan penjelasan mengenai pentingnya branding, strategi penetapan harga, segmentasi pasar, dan penggunaan teknologi digital untuk memperluas jangkauan penjualan. Sebagai langkah nyata, dilakukan peluncuran Bank Minyak Jelantah, sebuah inisiatif inovatif yang memungkinkan masyarakat menukarkan minyak jelantah mereka dengan solar atau nilai ekonomis dalam bentuk uang. Inisiatif ini tidak hanya memberikan insentif kepada masyarakat untuk mengelola limbah minyak jelantah secara bijak, tetapi juga mendukung keberlanjutan program melalui penyediaan bahan baku untuk produksi biodiesel.



Gambar 6. Peresmian Bank Minyak Jelantah dan Produk B50 Minyak Jelantah

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Kelompok Perikanan Nenang Berlayar atas dukungan dan partisipasinya dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini, serta kepada seluruh tim yang telah berkontribusi dalam perencanaan dan pelaksanaan pelatihan pembuatan biodiesel. Terima kasih juga kepada ahli dan praktisi yang telah berbagi pengetahuan selama kegiatan ini. Kami juga menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada DRTPPM BIMA Kemendikbud yang telah mendanai kegiatan ini melalui skema Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) tahun 2024, sehingga program ini dapat berjalan dengan baik. Semoga kegiatan ini bermanfaat bagi masyarakat dan menjadi contoh untuk pengelolaan energi terbarukan dan limbah minyak jelantah.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaliah, S., Tufail, D. N., & Kadri, M. K. (2020). Analisis penentuan komoditas unggulan subsektor perkebunan Kecamatan Penajam, Kabupaten Penajam Paser Utara. *Ruang: Jurnal Lingkungan Binaan*, 6(2), 77–84. <https://doi.org/10.14710/ruang.6.2.77-84>
- Awali, J., Annisa, U., Ramadhan, B., Afifah, A. N., Lisa, M., Vadila, N., Tsabita, M., Azilla, M. A., Nugraha, R., Permana, W., Iniz, S., Wijaya, K., & Triana, Y. (2022). Pemanfaatan kembali limbah pelepah kelapa sawit menjadi pupuk kompos di Desa Babulu Laut. *Applicable Innovation of Engineering and Science Research (AVoER)*, 14(1), 195–200.
- Awaluddin, S. A. E. S. B. R. (2022). Program studi farmasi Universitas Darussalam Gontor, 2 program studi farmasi. *Jurnal Farmasi*, 9, 1268–1275.
- Lovisia, E. O. P. U. G., Amin, A., Ariani, T., & Wahyu, A. (2022). Sosialisasi dan pelatihan pembuatan biodiesel dari minyak jelantah di Desa Marga Tani Kecamatan Jayaloka. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(11), 164–173.
- Mesoino, L. S., Naukoko, A. T., & Masloman, I. (2022). Analisis strategi pengembangan daya saing berdasarkan potensi ekonomi lokal di daerah Kabupaten Penajam Paser Utara. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 22(4), 112–123.
- Mikhaylov, A., Moiseev, N., Aleshin, K., & Burkhardt, T. (2020). Global climate change and greenhouse effect. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 7(4), 2897–2913. [https://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.4\(21\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.4(21))
- Mulyaningsih, M., & Hermawati, H. (2023). Sosialisasi dampak limbah minyak jelantah bahaya bagi kesehatan dan lingkungan. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 10(1), 61–65. <https://doi.org/10.32699/ppkm.v10i1.3666>
- Pamungkas, A. G. (2022). Standar perencanaan pembangunan wilayah berbasis ekosistem hutan tropis mendukung pembangunan IKN. *Jurnal Standar Perencanaan Pembangunan Berkelanjutan*, 1(2), 17–21. <http://majalah.bsilhk.menlhk.go.id/index.php/STANDAR/article/view/24/18>
- Reagen, D. A. T. R. N. M. A. M. A. (2022). Assistance for the utilization of cooking oil waste into soap and wax in the Bukit Dewa. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(September), 1099–1106.
- Suardi, Alamsyah, & Arifuddin, M. U. P. (2023). Experimental analysis of castor oil and diesel oil mixtures in a 4-stroke compression combustion. *International Journal of Mechanical Engineering Technologies and Applications (MECHTA)*, 4(5), 167–176. <https://doi.org/10.21776/MECHTA.2023.004.02.6>
- Suardi, Paribang, F. S., Setiawan, W., Wulandari, A. I., Uswah, M., Mursid, A., & Arifuddin, N. (2024). Experimental study on the performance characteristics of 4-stroke CI engine using biodiesel blend from coconut oil. *Journal of Mechanical Engineering Research*, 13(1), 188–196.
- Suardi, Suanggana, D., & Said, B. (2023). Biodiesel potentials of waste cooking oil (WCO): Production, content of fuel properties, and effects on engine performance. *The International Journal of Marine Engineering Innovation and Research (IJMEIR)*, 8(2), 213–221. <https://doi.org/10.12962/j25481479.v8i2.16679>
- Suardi, Pawara, M. U., Setiawan, W., Mahmuddin, F., & Klara, S. (2024). Alternative fuel mixture waste cooking oil (WCO) and corn oil: Transforming hazard into renewable energy. *Journal of Advanced Research in Fluid Mechanics and Thermal Sciences*, 122(1), 244–257. <https://doi.org/10.37934/arfmts.122.1.244257>
- Suardi, S., Ikhwan, R. J., Putri, A., & Aulia, R. (2023). Effect of temperature variations of corn (maize) oil biodiesel on torque values and thermal efficiency of diesel engines. *Jurnal Teknologi Mesin*, 7(1), 87–95. <https://doi.org/10.17977/um016v7i12023p087>
- Suardi, Wira Setiawan, Andi Mursid Nugraha Arifuddin, Alamsyah, R. J. I. (2023). Evaluation of diesel engine performance using biodiesel from cooking oil waste (WCO). *Jurnal Riset Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri*, 14(1), 29–39. <https://doi.org/10.21771/jrtppi.2023.v14.no1.p29-39>

Widagda, M. E. P., Aditya, A. W., Hilmansyah, H., Setiadi, E. P., Kolibu, J. T., Cahyo, S. D., & Ari, A. N. N. (2022). Sistem keamanan pada kapal nelayan di Penajam Paser Utara menggunakan SMS gateway berbasis solar cell. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 2(2), 565–576. <https://doi.org/10.54082/jamsi.283>.

