

Penguatan Ekonomi Lokal melalui Integrasi *IoT Smart Fishing*, Pakan Alternatif berbasis Limbah RPA, dan Pemasaran Digital pada Budidaya Lele di Desa Tunggulwulung, Kabupaten Pasuruan

**Miftahul Huda^{1*}, Ahmad Zulham Fahamsyah Havy², Ernawati³, Nuriyanto⁴,
Muhammad Imron Rosadi⁵**

miftahulhuda@yudharta.ac.id^{1*}, zulham92@yudharta.ac.id², eernawati_thpi@yudharta.ac.id³,
nuriyanto@yudharta.ac.id⁴, imron@yudharta.ac.id⁵

¹Program Studi Administrasi Bisnis

^{2,5}Program Studi Teknik Informatika

³Program Studi Teknologi Hasil Perikanan

⁴Program Studi Teknik Industri

^{1,2,3,4,5}Universitas Yudharta Pasuruan

Received: 30 07 2026. Revised: 05 08 2026. Accepted: 18 08 2026.

Abstract : Catfish farming in Tunggulwulung Village, Pandaan District, Pasuruan Regency, faces several challenges, including high feed costs, manual feeding practices, limited product diversification, and low adoption of digital technology and online marketing. This community service program aimed to improve the productivity and economic independence of catfish farmers through a technosociopreneurship-based empowerment model. The novelty of this program lies in integrating IoT Smart Fishing technology, alternative feed produced from poultry slaughterhouse (PSH) waste, value-added catfish product diversification, and digital marketing into a comprehensive empowerment model to enhance business sustainability and competitiveness. The program employed the Participatory Action Research (PAR) approach, consisting of Focus Group Discussions (FGDs), community outreach, training on alternative feed production, implementation of an IoT-based automatic feeder, training on processed catfish products, digital marketing workshops, and monitoring and evaluation. The results demonstrated significant improvements in participants' capacity, with knowledge scores increasing from 32% to 72%, IoT operation skills from 30% to 81%, knowledge of alternative feed production from 50% to 73%, product diversification skills from 10% to 62%, social media utilization for marketing from 0% to 40%, and feed cost efficiency from 40% to 60%. The program also produced an operational IoT-based automatic feeder, diversified catfish products such as nuggets and dim sum, and digital promotional media to support market expansion. These findings indicate that the technosociopreneurship-based empowerment model is effective in enhancing farmers' technical capacity, productivity, and business competitiveness while promoting sustainable community-based aquaculture development.

Keywords : Technosociopreneurship; IoT Smart Fishing; Catfish farming; Alternative feed; Digital marketing.

Abstrak : Budidaya ikan lele di Desa Tunggulwulung, Kecamatan Pandaan, Kabupaten Pasuruan masih menghadapi kendala berupa tingginya biaya pakan, sistem pemberian pakan yang masih manual, rendahnya diversifikasi produk, serta terbatasnya pemanfaatan teknologi dan pemasaran digital. Program Pengabdian

kepada Masyarakat ini bertujuan meningkatkan produktivitas dan kemandirian ekonomi pembudidaya melalui model pemberdayaan berbasis *technosociopreneurship*. Kebaruan program ini terletak pada integrasi teknologi *IoT Smart Fishing*, pemanfaatan limbah Rumah Potong Ayam (RPA) sebagai pakan alternatif, diversifikasi produk olahan lele, dan pemasaran digital dalam satu model pemberdayaan yang berorientasi pada peningkatan nilai tambah dan keberlanjutan usaha. Metode yang digunakan adalah *Participatory Action Research* (PAR) melalui tahapan *Focus Group Discussion* (FGD), sosialisasi, pelatihan pakan alternatif, implementasi *automatic feeder* berbasis IoT, pelatihan diversifikasi produk, pelatihan *digital marketing*, serta monitoring dan evaluasi. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan kapasitas mitra, ditandai dengan kenaikan nilai pengetahuan dari 32% menjadi 72%, kemampuan mengoperasikan IoT dari 30% menjadi 81%, pengetahuan pembuatan pakan alternatif dari 50% menjadi 73%, kemampuan diversifikasi produk dari 10% menjadi 62%, pemanfaatan media sosial untuk pemasaran dari 0% menjadi 40%, serta efisiensi biaya pakan dari 40% menjadi 60%. Program ini membuktikan bahwa model pemberdayaan berbasis *technosociopreneurship* efektif meningkatkan kapasitas, produktivitas, dan daya saing pembudidaya lele secara berkelanjutan.

Kata kunci : *Technosociopreneurship*; *IoT Smart Fishing*; Budidaya lele; Pakan alternatif; *Digital marketing*.

ANALISIS SITUASI

Desa Tunggulwulung merupakan salah satu desa di Kecamatan Pandaan, Kabupaten Pasuruan yang memiliki luas wilayah sekitar 2,8 km² dengan jumlah penduduk 4.546 jiwa, terdiri atas 2.274 laki-laki (50,02%) dan 2.272 perempuan (49,98%). Desa ini memiliki karakteristik ekonomi yang didominasi oleh sektor industri, pertanian, serta usaha mikro berbasis rumah tangga. Berdasarkan data statistik desa, komposisi mata pencaharian penduduk menunjukkan bahwa 36,91% masyarakat bekerja sebagai karyawan swasta, 8,56% sebagai petani/pekebun, sedangkan sisanya bekerja pada berbagai sektor jasa, perdagangan, dan usaha mandiri. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengembangan UMKM berbasis potensi lokal masih menjadi salah satu peluang utama dalam meningkatkan perekonomian masyarakat desa. (Website Resmi Desa Tunggulwulung. 2016). Salah satu potensi unggulan Desa Tunggulwulung adalah usaha budidaya ikan lele yang berkembang pada skala rumah tangga. Selain itu, desa ini memiliki sekitar 12 pelaku usaha Rumah Potong Ayam (RPA) yang menghasilkan limbah organik berupa usus, jeroan, dan sisa karkas ayam dalam jumlah cukup besar. Berdasarkan hasil observasi tim pengabdian, limbah tersebut belum dimanfaatkan secara optimal dan sebagian besar masih menjadi limbah yang berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan, padahal memiliki kandungan protein yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku

pakan alternatif ikan lele setelah melalui proses pengolahan yang tepat. (Amelia R. KOMPASIANA. 2021).

Hasil *Focus Group Discussion* (FGD) bersama mitra menunjukkan bahwa biaya pakan masih menjadi komponen terbesar dalam struktur biaya budidaya ikan lele. Mitra masih bergantung pada pakan komersial dan belum memiliki formulasi pakan alternatif yang terstandarisasi. Meskipun sebagian mitra telah memanfaatkan limbah usus ayam sebagai pakan tambahan, penggunaannya masih dilakukan secara langsung tanpa proses fermentasi maupun pengujian kandungan nutrisi sehingga berpotensi menurunkan kualitas air kolam. Selain itu, pemberian pakan masih dilakukan secara manual sehingga waktu dan dosis pemberian pakan belum konsisten. Kondisi tersebut menyebabkan efisiensi budidaya belum optimal dan meningkatkan risiko pemborosan pakan. (Ernawati, 2016). Permasalahan berikutnya adalah rendahnya pemanfaatan teknologi dalam proses budidaya. Berdasarkan hasil identifikasi lapangan, 100% mitra belum menggunakan sistem IoT Smart Fishing, belum memiliki automatic feeder, serta belum melakukan pemantauan kualitas air secara digital. Seluruh proses pemberian pakan dilakukan secara manual sehingga sangat bergantung pada kehadiran pembudidaya di lokasi kolam. Di sisi lain, parameter kualitas air seperti pH, kekeruhan, dan kondisi kolam belum pernah dipantau secara berkala menggunakan sensor sehingga potensi penurunan kualitas lingkungan budidaya relatif tinggi. Data tersebut diperoleh dari hasil observasi awal tim pengabdian terhadap mitra sasaran sebelum pelaksanaan program.

Aspek hilirisasi usaha juga masih relatif rendah. Seluruh hasil panen lele dijual dalam bentuk ikan segar kepada pengepul dengan kisaran harga Rp18.000–Rp21.000/kg, tanpa proses pengolahan lebih lanjut dan tanpa identitas merek. Kondisi tersebut menyebabkan nilai tambah produk masih rendah serta posisi tawar pembudidaya sangat dipengaruhi oleh fluktuasi harga pasar lokal. Di samping itu, sekitar 90% mitra belum memanfaatkan media sosial maupun platform digital sebagai sarana promosi dan pemasaran sehingga jangkauan pasar masih terbatas pada wilayah Kecamatan Pandaan dan sekitarnya. Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa tantangan utama yang dihadapi mitra tidak hanya berkaitan dengan aspek produksi, tetapi juga mencakup pemanfaatan teknologi, diversifikasi produk, serta penguatan pemasaran digital. Oleh karena itu, tim pengabdian menerapkan pendekatan *technosociopreneurship* melalui integrasi teknologi IoT Smart Fishing, pemanfaatan limbah RPA sebagai pakan alternatif, diversifikasi produk olahan lele (nugget, dimsum, dan produk sejenis), serta pelatihan pemasaran digital. Pendekatan ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi produksi,

memperkuat nilai tambah produk, memperluas akses pasar, serta membangun kemandirian ekonomi masyarakat berbasis potensi lokal secara berkelanjutan.

SOLUSI DAN TARGET

Hasil *Focus Group Discussion* (FGD), observasi lapangan, dan wawancara dengan mitra menunjukkan bahwa permasalahan utama budidaya lele di Desa Tunggulwulung mencakup empat aspek, yaitu efisiensi produksi, pemanfaatan teknologi, hilirisasi produk, dan pemasaran digital. Permasalahan tersebut saling berkaitan sehingga diperlukan pendekatan terpadu yang tidak hanya menyelesaikan persoalan teknis, tetapi juga meningkatkan kapasitas kewirausahaan masyarakat melalui model *technosociopreneurship*. Menurut Agus (2024) Model pemberdayaan berbasis *technosociopreneurship* telah banyak digunakan dalam program pengabdian karena mampu mengintegrasikan inovasi teknologi, peningkatan kapasitas masyarakat, serta penguatan ekonomi lokal secara berkelanjutan. Program pengabdian ini dilaksanakan melalui enam tahapan utama, & Kittas, C. (2017). yaitu FGD bersama mitra, sosialisasi program, pelatihan pembuatan pakan alternatif berbasis limbah Rumah Potong Ayam (RPA), pemasangan teknologi IoT Smart Fishing, pelatihan diversifikasi produk olahan lele, serta pelatihan pemasaran digital. Seluruh tahapan dirancang untuk menghasilkan perubahan pada aspek pengetahuan, keterampilan, produktivitas, dan kemandirian usaha mitra.

Tabel 1. Permasalahan, Solusi, dan Target Luaran

Permasalahan Mitra	Solusi yang Diberikan	Target Luaran
Biaya pakan tinggi dan masih bergantung pada pakan komersial	Pelatihan formulasi pakan alternatif berbasis limbah RPA, penyusunan SOP pembuatan pakan, serta pendampingan praktik	Mitra mampu memproduksi pakan alternatif secara mandiri, tersedia 1 SOP pembuatan pakan, biaya pakan lebih efisien
Pemberian pakan masih manual dan belum terjadwal	Penerapan IoT Smart Fishing berupa automatic feeder dan pelatihan operasional alat	Automatic feeder terpasang dan digunakan secara mandiri, jadwal pemberian pakan lebih teratur
Belum ada monitoring kualitas budidaya	Pendampingan penggunaan sistem monitoring dan evaluasi operasional budidaya	Mitra mampu melakukan monitoring budidaya secara lebih sistematis
Hasil panen hanya dijual sebagai ikan segar	Pelatihan diversifikasi produk menjadi nugget, dimsum, dan produk olahan lainnya	Terbentuk minimal dua produk olahan lele bernilai tambah
Pemasaran masih bergantung pada pengepul	Pelatihan digital marketing, pembuatan akun media sosial dan konten promosi	Mitra memiliki media promosi digital dan mulai memasarkan produk secara daring

METODE PELAKSANAAN

Program Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan di Desa Tunggulwulung, Kecamatan Pandaan, Kabupaten Pasuruan dengan mitra sasaran kelompok pembudidaya ikan lele yang dikoordinasikan oleh Bapak Antoko. Kegiatan dilaksanakan selama tahun 2026 melalui pendekatan Participatory Action Research (PAR) Huda, M. (2019) yang menekankan keterlibatan aktif masyarakat dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari identifikasi permasalahan, perencanaan program, implementasi solusi, evaluasi, hingga keberlanjutan program. Pendekatan PAR dipilih karena mampu menghasilkan proses pemberdayaan yang partisipatif sehingga solusi yang diterapkan sesuai dengan kebutuhan dan kondisi riil masyarakat. Secara umum, Menurut Huda, M. (2019) metode pelaksanaan terdiri atas enam tahapan yang saling berkesinambungan, yaitu Focus Group Discussion (FGD), sosialisasi program, pelatihan pembuatan pakan alternatif berbasis limbah Rumah Potong Ayam (RPA), implementasi teknologi IoT Smart Fishing, pelatihan diversifikasi produk olahan lele, serta pelatihan pemasaran digital. Setiap tahapan dilaksanakan melalui kombinasi metode ceramah, diskusi, demonstrasi, praktik langsung, pendampingan, dan evaluasi.

Tahap awal kegiatan diawali dengan *Focus Group Discussion* (FGD) yang melibatkan tim pengabdian, mitra pembudidaya lele, perangkat desa, serta tokoh masyarakat. FGD bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi eksisting budidaya lele, memetakan potensi desa, mengidentifikasi permasalahan utama, serta menyusun prioritas program yang akan dilaksanakan. Menurut Huda, M. (2019) Data dikumpulkan melalui observasi lapangan, wawancara semi-terstruktur, dan diskusi kelompok. Hasil FGD menunjukkan bahwa permasalahan utama meliputi tingginya biaya pakan, belum diterapkannya teknologi budidaya berbasis IoT, rendahnya diversifikasi produk, serta terbatasnya kemampuan pemasaran digital. Hasil identifikasi tersebut menjadi dasar penyusunan program pemberdayaan berbasis *technosociopreneurship*.

Tahap berikutnya adalah sosialisasi program kepada seluruh mitra. Kegiatan ini bertujuan memberikan pemahaman mengenai tujuan program, tahapan pelaksanaan, manfaat teknologi yang akan diterapkan, serta peran masing-masing peserta selama kegiatan berlangsung. Materi sosialisasi meliputi: 1) konsep *technosociopreneurship*; 2) manfaat ekonomi sirkular melalui pemanfaatan limbah RPA; 3) penerapan teknologi *IoT Smart Fishing*; 4) diversifikasi produk hasil budidaya; 5) pemasaran digital berbasis media sosial. Pada tahap ini juga dilakukan penyamaan persepsi antara tim pelaksana dan mitra mengenai target luaran program.

Tahap setelahnya adalah pelatihan pembuatan pakan alternatif berbasis limbah rumah potong ayam. Tahapan ini bertujuan meningkatkan kemampuan mitra dalam memanfaatkan limbah Rumah Potong Ayam sebagai bahan baku pakan alternatif ikan lele. Pelatihan dilakukan melalui demonstrasi dan praktik langsung mulai dari pemilihan bahan baku, proses pencacahan, pencampuran bahan, fermentasi, hingga proses pengeringan sesuai Standar Operasional Prosedur (SOP) sederhana yang disusun oleh tim pengabdian. Selain praktik pembuatan pakan, peserta juga diberikan materi mengenai kandungan nutrisi pakan, teknik penyimpanan, keamanan bahan baku, serta efisiensi biaya produksi sehingga pakan alternatif dapat menjadi solusi untuk mengurangi ketergantungan terhadap pakan komersial.

Tahapan implementasi Wulandari, R. A. (2025) teknologi dilakukan melalui pemasangan IoT *Smart Fishing* berupa sistem *automatic feeder* pada kolam budidaya ikan lele milik mitra. & Kittas, C. (2017) Setelah instalasi perangkat selesai, peserta memperoleh pelatihan mengenai cara pengoperasian alat, pengaturan jadwal pemberian pakan, pengaturan dosis pakan, pemeliharaan perangkat, serta prosedur penanganan apabila terjadi gangguan sistem. Pendampingan dilakukan secara langsung selama proses implementasi untuk memastikan bahwa seluruh mitra mampu mengoperasikan perangkat secara mandiri. Penggunaan teknologi ini diharapkan mampu meningkatkan ketepatan waktu pemberian pakan, mengurangi pemborosan pakan, serta meningkatkan efisiensi proses budidaya.

Sebagai upaya meningkatkan nilai tambah hasil budidaya, tim pengabdian melaksanakan pelatihan pengolahan ikan lele menjadi berbagai produk pangan, antara lain nugget lele, dimsum lele, dan produk olahan lainnya. Materi pelatihan mencakup: 1) teknik pemilihan bahan baku; 2) formulasi produk; 3) proses pengolahan; 4) sanitasi pangan; 5) teknik pengemasan; 6) penyimpanan produk. Pada tahap ini peserta mempraktikkan secara langsung seluruh proses produksi sehingga diharapkan mampu menghasilkan produk olahan yang layak dipasarkan serta memiliki nilai ekonomi lebih tinggi dibandingkan penjualan ikan segar.

Tahap akhir kegiatan berupa pelatihan pemasaran digital Menurut Alghamdi, M., & Haraz, Y. G. (2025) yang bertujuan meningkatkan kemampuan mitra dalam memanfaatkan media sosial sebagai sarana promosi produk. Materi yang diberikan meliputi pembuatan akun bisnis, penyusunan profil usaha, teknik fotografi produk sederhana, pembuatan konten promosi, penulisan caption pemasaran, serta strategi komunikasi digital menggunakan *WhatsApp Business*, *Facebook*, *Instagram*, dan *TikTok*. Melalui kegiatan ini mitra didorong untuk memperluas jangkauan pasar sehingga tidak hanya bergantung pada pengepul, tetapi juga mampu menjangkau konsumen secara langsung. Evaluasi dilakukan pada setiap tahapan

kegiatan menggunakan metode observasi, wawancara, dokumentasi, dan penilaian praktik. Keberhasilan program diukur melalui beberapa indikator, yaitu: 1) tingkat partisipasi peserta selama kegiatan; 2) peningkatan pengetahuan peserta berdasarkan hasil pre-test dan post-test; 3) kemampuan peserta dalam memproduksi pakan alternatif; 4) kemampuan mengoperasikan perangkat IoT *Smart Fishing*; 5) kemampuan menghasilkan produk olahan lele; 6) kemampuan memanfaatkan media digital sebagai sarana pemasaran. Selain evaluasi proses, dilakukan pula monitoring pascapelaksanaan untuk mengetahui tingkat adopsi teknologi serta keberlanjutan implementasi program pada kelompok mitra.



Gambar 1. Diagram alir Metode Pelaksanaan PKM

HASIL DAN LUARAN

Program Pengabdian kepada Masyarakat dilaksanakan di Desa Tunggulwulung, Kecamatan Pandaan, Kabupaten Pasuruan dengan sasaran kelompok pembudidaya ikan lele. Pendekatan technosociopreneurship diterapkan melalui integrasi teknologi IoT Smart Fishing, pemanfaatan limbah Rumah Potong Ayam (RPA) sebagai pakan alternatif, diversifikasi produk olahan lele, dan pemasaran digital. Seluruh kegiatan dilaksanakan secara partisipatif sehingga mitra terlibat sejak tahap identifikasi masalah hingga implementasi teknologi. Kegiatan diawali dengan *Focus Group Discussion* (FGD) yang diikuti oleh seluruh mitra, pemerintah desa, dan tim pelaksana. FGD menghasilkan kesepakatan mengenai prioritas penyelesaian masalah berdasarkan kondisi riil budidaya lele. Permasalahan utama yang berhasil diidentifikasi meliputi: 1) biaya pakan yang tinggi; 2) pemberian pakan masih manual; 3) belum adanya pemanfaatan teknologi IoT; 4) belum terdapat diversifikasi produk; 5) pemasaran masih bergantung pada pengepul. Melalui FGD diperoleh komitmen bersama bahwa seluruh mitra akan mengikuti seluruh tahapan program hingga selesai.



Gambar 2. Pelaksanaan *Focus Group Discussion* bersama mitra.

Tahap sosialisasi bertujuan memberikan pemahaman mengenai tujuan kegiatan, manfaat teknologi IoT Smart Fishing, pemanfaatan limbah RPA sebagai pakan alternatif, diversifikasi produk, dan strategi pemasaran digital. Peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi selama kegiatan berlangsung. Diskusi yang dilakukan menunjukkan bahwa sebagian besar peserta baru pertama kali memperoleh materi mengenai konsep technosociopreneurship sebagai model pemberdayaan usaha budidaya.



Gambar 3. Sosialisasi Program Pengabdian kepada Masyarakat.

Pelatihan difokuskan pada pemanfaatan limbah Rumah Potong Ayam (RPA) menjadi pakan alternatif ikan lele. Peserta memperoleh materi mengenai : 1) pemilihan bahan baku, 2) pencampuran bahan, 3) proses fermentasi, 4) pencetakan pakan, 5) pengeringan, 6) penyimpanan. Seluruh peserta mengikuti praktik secara langsung sehingga mampu memahami tahapan produksi pakan alternatif.

Tabel 4. Capaian Pelatihan Pakan Alternatif

Indikator	Sebelum Program	Sesudah Program
Memahami formulasi pakan	Rendah	Baik
Mampu membuat pakan alternatif	Belum mampu	Mampu
Memanfaatkan limbah RPA	Belum optimal	Optimal

Pelatihan ini memberikan alternatif solusi terhadap tingginya biaya pakan yang selama ini menjadi komponen biaya terbesar dalam budidaya ikan lele.



Gambar 4. Praktik pembuatan pakan alternatif berbasis limbah RPA.

Tahap berikutnya adalah pemasangan perangkat IoT Smart Fishing berupa automatic feeder pada kolam budidaya mitra. Setelah instalasi selesai dilakukan pelatihan mengenai: 1) pengoperasian alat, 2) pengaturan jadwal pemberian pakan, 3) pengaturan dosis, 4) pemeliharaan alat, 5) *troubleshooting*. Implementasi teknologi ini mampu meningkatkan ketepatan waktu pemberian pakan sehingga aktivitas budidaya menjadi lebih efisien.

Tabel 5. Perubahan Sistem Budidaya

Aspek	Sebelum	Sesudah
Sistem pemberian pakan	Manual	<i>Automatic feeder</i>
Jadwal pemberian pakan	Tidak teratur	Terjadwal
Efisiensi tenaga kerja	Rendah	Lebih baik
Pemanfaatan teknologi	Tidak ada	Menggunakan IoT



Gambar 5. Instalasi IoT *Smart Fishing* pada kolam budidaya.

Pelatihan berikutnya menghasilkan berbagai produk olahan lele, yaitu: 1) Nugget lele, dan 2) Dimsum lele. Peserta memperoleh materi mengenai: 1) formulasi produk, 2) sanitasi pangan, 3) teknik pengemasan, 4) penyimpanan, 5) perhitungan harga pokok produksi. Diversifikasi produk memberikan nilai tambah sehingga hasil panen tidak hanya dijual dalam bentuk ikan segar.



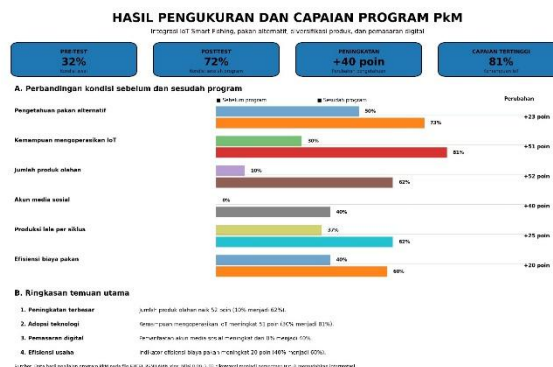
Gambar 6. Produk olahan hasil pelatihan.

Pelatihan *digital marketing* bertujuan meningkatkan kemampuan pemasaran mitra melalui media digital. Materi yang diberikan meliputi pembuatan akun bisnis, fotografi produk, desain konten, penulisan caption, promosi melalui *WhatsApp Business*, *Instagram* dan *TikTok*. Hasil pelatihan menunjukkan bahwa mitra mulai memahami strategi pemasaran digital sebagai alternatif selain penjualan melalui pengepul. Luaran dalam *Digital Marketing* ini adalah Tersedianya akun Media *social* Usaha dan Konten Marketing.



Gambar 7. Pelatihan *Digital Marketing*.

Program ini menunjukkan bahwa penerapan model *technosociopreneurship* mampu mengintegrasikan inovasi teknologi, pemanfaatan potensi lokal, dan peningkatan kapasitas kewirausahaan masyarakat sehingga mendukung pengembangan usaha budidaya lele yang lebih produktif dan berkelanjutan.



SIMPULAN

Program Pengabdian kepada Masyarakat yang dilaksanakan di Desa Tunggulwulung, Kecamatan Pandaan, Kabupaten Pasuruan berhasil mengimplementasikan model pemberdayaan berbasis *technosociopreneurship* melalui integrasi teknologi IoT Smart Fishing, pemanfaatan limbah Rumah Potong Ayam (RPA) sebagai pakan alternatif, diversifikasi produk olahan lele, dan pemasaran digital. Pendekatan Participatory Action Research (PAR) mendorong keterlibatan aktif mitra pada setiap tahapan kegiatan, mulai dari identifikasi permasalahan, perencanaan program, implementasi teknologi, hingga evaluasi hasil sehingga solusi yang diterapkan sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Hasil pengukuran menunjukkan adanya peningkatan kapasitas mitra pada berbagai aspek. Nilai rata-rata pemahaman peserta meningkat dari 32% pada saat pre-test menjadi 72% pada post-test. Kemampuan mengoperasikan teknologi IoT Smart Fishing meningkat dari 30% menjadi 81%, pemahaman mengenai pembuatan pakan alternatif meningkat dari 50% menjadi 73%, kemampuan diversifikasi produk olahan lele meningkat dari 10% menjadi 62%, sedangkan pemanfaatan media sosial sebagai sarana pemasaran meningkat dari 0% menjadi 40%. Selain itu, indikator efisiensi biaya pakan juga mengalami peningkatan dari 40% menjadi 60%, yang menunjukkan bahwa penggunaan pakan alternatif mulai memberikan manfaat terhadap efisiensi usaha budidaya. Luaran program tidak hanya berupa peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat, tetapi juga menghasilkan implementasi *automatic feeder* berbasis IoT, tersusunnya prosedur pembuatan pakan alternatif, terciptanya produk olahan lele berupa nugget dan dimsum, serta pemanfaatan media digital sebagai sarana promosi usaha. Integrasi teknologi, inovasi produk, dan pemasaran digital memberikan nilai tambah terhadap usaha budidaya lele serta memperkuat kemandirian ekonomi mitra.

DAFTAR RUJUKAN

- Alghamdi, M., & Haraz, Y. G. (2025). *Smart Biofloc Systems: Leveraging Artificial Intelligence (AI) and Internet of Things (IoT) for Sustainable Aquaculture Practices. Processes*, 13(7), 2204. <https://doi.org/10.3390/pr13072204>
- Biazi, V., & Marques, C. (2023). Industry 4.0-based smart systems in aquaculture: A comprehensive review. *Aquacultural Engineering*, 103, 102360. <https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2023.102360>
- Diatin, I., Shafruddin, D., Hude, N., Sholihah, M., & Mutsmir, I. (2021). Production performance and financial feasibility analysis of farming catfish (*Clarias gariepinus*)

- utilizing water exchange system, aquaponic, and biofloc technology. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 20(5), 344–351. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2021.04.001>
- Huda, M. (2019). Pendampingan dan Penguatan UMKM Batik Tulis Karangjati Pandaan melalui *Engagement Marketing Social Media*. *Jurnal Soeropati*, 1(2), 207–218. <https://doi.org/10.35891/js.v1i2.2310>
- Huda, M., Rosyadi, M. I., Achmad, D., & Artha, E. (2025). Pelatihan Digital Marketing pada BUMDES untuk Memasarkan Produk Unggulan Desa Pucangsari Pasuruan. *PADMA: Pengabdian Dharma Masyarakat*, 5(1). <https://doi.org/10.56689/padma.v5i1.1909>
- Huda, M., & Wahyuni, S. (2025). The Role of Digital Mindset in Mediating the Relationship between Technological Literacy and the Sustainability of Social Digital Businesses in F&B MSMEs in Pasuruan Regency. *Sketsa Bisnis*. <https://doi.org/10.35891/yz19f950>
- Kusnanto, K. B., & Nasuha, A. (2023). Smart Aquaculture in Internet of Things-Based Catfish Farming. *Journal of Robotics, Automation, and Electronics Engineering*, 1(1). <https://doi.org/10.21831/jraee.v1i1.65>
- May Agus Swandono, Nur Rokhmad Nuzil, Nur Ajizah, & Miftahul Huda. (2024). Kolaborasi Penta Helix dalam Mendukung Technosociopreneurship: Pendekatan Baru untuk Pertumbuhan Ekonomi Lokal. *JPEK (Jurnal Pendidikan Ekonomi dan Kewirausahaan)*, 8(3). <https://doi.org/10.29408/jpek.v8i3.27464>
- May Agus Swandono, Nur Ajizah, Miftahul Huda, & Nur Rohmat Nuzil. (2025). *Sinergi Pentahelix: Pendekatan Kolaboratif untuk Pengembangan Technosociopreneurship*. Rahmazar Kurnia Jaya.
- May Agus Swandono, Miftahul Huda, & Nur Ajizah. (2022). *Technosociopreneur: Solusi Peningkatan Daya Saing UMKM Produk Unggulan di Kabupaten Pasuruan*. Yudharta Press.
- Ramadhan, M. G. A., Taqwa, A., & Fadhli, M. (2026). Internet of Things-Based Water Quality Monitoring and Automatic Feeding for Catfish Ponds Using Mamdani Fuzzy Logic. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 13(3), 1042–1053. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v13i3.9857>
- Sudibyo, H., Guntoro, E. J., Yuniko, F. T., Efendi, R., & Wulandari, R. A. (2025). Pendampingan Implementasi Smart Farming dan Pakan Alternatif Bernutrisi Tinggi Berbasis IoT untuk Meningkatkan Produktivitas Budidaya Perikanan dan Ketahanan

Pangan. *Farmers: Journal of Community Services*, 6(2).
<https://doi.org/10.24198/fjcs.v6i2.65892>

- Tzounis, A., Katsoulas, N., Bartzanas, T., & Kittas, C. (2017). Internet of Things in Agriculture: Recent Advances and Future Challenges. *Biosystems Engineering*, 164, 31–48.
<https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2017.09.007>
- Yang, X., Zhang, S., Liu, J., Gao, Q., Dong, S., & Zhou, C. (2021). Deep Learning for Smart Fish Farming: Applications, Opportunities and Challenges. *Reviews in Aquaculture*, 13(1), 66–90. <https://doi.org/10.1111/raq.12464>