

Penerapan RAS-PLTS dan Pemasaran Digital pada Ombros Kalcer Farmer

Andri Ulus Rahayu¹, Visi Tinta Manik², Cecep Muhamad Sidik R³, Nurul Risti Mutiarasari⁴,
 Imam Taufiqurrahman⁵, Muhammad Syahril Mardiansyah⁶, Cepi Nur Awal⁷

^{1,5,6,7} Jurusan Teknik Elektro, Universitas Siliwangi, Tasikmalaya, Indonesia

² Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Universitas Siliwangi, Tasikmalaya, Indonesia

³ Jurusan Sistem Informasi, Universitas Siliwangi, Tasikmalaya, Indonesia

⁴ Jurusan Agribisnis, Universitas Siliwangi, Tasikmalaya, Indonesia

¹ email: andriulusr@unsil.ac.id

Naskah Masuk : [01-08-2026]

Revisi Terakhir: [27-08-2026]

Diterbitkan : [28-08-2026]

Abstract- *This community empowerment program addressed seasonal water shortages, variable source-water quality, continuous pumping energy demand, and limited marketing channels at Ombros Kalcer Farmer, Sukamulya Village, Ciamis Regency. A participatory approach was applied through needs identification, technical design, installation and testing, operator training, digital marketing practice, technology handover, and initial evaluation. The implemented system combined a 32–38 m³ recirculating aquaculture unit with mechanical and biological filtration, two 710 Wp photovoltaic modules, a 24 V/200 Ah LiFePO₄ battery bank, a 1.8 kW hybrid inverter, and two 80 W circulation pumps. Engineering calculation indicated daily solar generation of approximately 4.26 kWh, exceeding the pump demand of 3.84 kWh/day under the design assumption. The system was installed and operated successfully, while members practiced pump, power, flow, and filter maintenance and created product listings through Facebook Marketplace. Early results demonstrate the feasibility of integrating water recirculation, renewable energy, and digital market access. Production and income effects require monitoring through at least one full cultivation cycle.*

Keywords:

aquaculture, community empowerment, digital marketing, photovoltaic, recirculating aquaculture system.

Kata Kunci:

akuakultur, pemasaran digital, pemberdayaan masyarakat, pembangkit listrik tenaga surya, sistem resirkulasi akuakultur.

Abstrak- Program pemberdayaan masyarakat ini dilaksanakan untuk mengatasi keterbatasan air musiman, perubahan kualitas air sumber, kebutuhan energi pompa secara kontinu, dan terbatasnya saluran pemasaran pada Ombros Kalcer Farmer, Desa Sukamulya, Kabupaten Ciamis. Metode partisipatif diterapkan melalui identifikasi kebutuhan, perancangan teknis, pemasangan dan pengujian, pelatihan operator, praktik pemasaran digital, serah terima teknologi, dan evaluasi awal. Sistem yang diimplementasikan mengintegrasikan unit Recirculating Aquaculture System (RAS) berkapasitas efektif sekitar 32–38 m³ dengan filtrasi mekanis-biologis, dua panel surya 710 Wp, baterai LiFePO₄ 24 V/200 Ah, inverter hibrida 1,8 kW, dan dua pompa sirkulasi 80 W. Perhitungan desain menunjukkan produksi energi PLTS sekitar 4,26 kWh/hari, lebih tinggi daripada kebutuhan pompa 3,84 kWh/hari. Sistem berhasil dipasang dan dioperasikan, sedangkan anggota mitra mempraktikkan pengoperasian pompa, pemeriksaan aliran, perawatan filter, serta pembuatan informasi produk melalui Facebook Marketplace. Hasil awal menunjukkan kelayakan integrasi efisiensi air, energi terbarukan, dan akses pasar digital. Dampak terhadap produksi dan pendapatan masih perlu dipantau sekurang-kurangnya satu siklus budidaya.

I. PENDAHULUAN

Budidaya ikan air tawar pada skala kelompok masyarakat berperan penting dalam penyediaan protein, penciptaan pendapatan, dan penguatan ekonomi perdesaan. Meskipun demikian, keberlanjutan produksi sering ditentukan oleh ketersediaan air, kualitas lingkungan budidaya, energi untuk sirkulasi, serta kemampuan pelaku usaha menjangkau pasar. Permasalahan tersebut dialami Ombros Kalcer Farmer di Dusun Citengan RT 002/RW 002, Desa Sukamulya, Kecamatan Cihaurbeuti, Kabupaten Ciamis. Kelompok yang beranggotakan 12 orang ini memiliki potensi budidaya ikan nila dan gurame, tetapi sistem produksi eksisting masih bergantung pada aliran air alami dan pola pemasaran konvensional.

Hasil identifikasi bersama mitra menunjukkan tiga persoalan yang saling berkaitan. Pertama, air irigasi pada musim hujan berisiko mengalami penurunan kualitas akibat masukan limbah domestik, sedangkan pada musim kemarau debit air menurun dan kegiatan budidaya tidak dapat berlangsung optimal. Kedua, pengembangan sirkulasi air memerlukan pompa yang bekerja secara berkelanjutan sehingga muncul kebutuhan sumber energi yang andal dan terjangkau. Ketiga, hasil panen masih dipasarkan melalui jaringan lokal dan pembeli perantara, sehingga kontinuitas informasi produk, kendali harga, dan jangkauan konsumen belum berkembang.

Recirculating Aquaculture System (RAS) menawarkan pengelolaan air melalui sirkulasi tertutup, pemisahan padatan, dan pengolahan biologis sebelum air digunakan kembali. Teknologi ini dapat mengurangi kebutuhan air dan lahan serta meningkatkan kendali terhadap lingkungan budidaya, tetapi memerlukan energi untuk menjalankan pompa dan unit pengolahan [1], [2]. Beban energi tersebut perlu diperhitungkan sejak tahap desain karena berpengaruh terhadap biaya operasional dan jejak lingkungan [3]. Integrasi sumber energi terbarukan dengan RAS menjadi pendekatan yang relevan untuk meningkatkan keandalan dan keberlanjutan sistem, terutama pada fasilitas yang membutuhkan operasi pompa secara kontinu [4].

Di sisi hilir, pemasaran digital dapat memperluas akses pelaku usaha kecil terhadap konsumen, mempercepat arus informasi, dan membuka peluang transaksi langsung. Namun, manfaat tersebut bergantung pada keterampilan membuat konten produk, mengelola komunikasi, dan menggunakan platform secara konsisten [5]. Literasi digital merupakan prasyarat penting agar petani atau pembudidaya dapat mengubah kemauan menggunakan platform menjadi perilaku pemasaran yang nyata [6], sedangkan pendampingan diperlukan agar teknologi digital terintegrasi dengan proses usaha sehari-hari [7]. Pengalaman tim dalam penerapan tenaga surya dan sistem berbasis Internet of Things pada budidaya ikan juga menjadi dasar teknis untuk proses alih teknologi kepada mitra [8].

Berdasarkan kondisi tersebut, program pengabdian ini bertujuan menerapkan RAS berbasis Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), meningkatkan keterampilan pengoperasian dan perawatan sistem, serta memperkuat kemampuan pemasaran melalui Facebook Marketplace. Artikel ini memaparkan proses implementasi, konfigurasi teknologi, hasil awal pemberdayaan, dan batasan evaluasi. Fokus hasil diletakkan pada capaian implementasi dan kesiapan mitra, sedangkan pengaruh terhadap produktivitas dan pendapatan diposisikan sebagai indikator lanjutan yang memerlukan pengamatan sekurang-kurangnya satu siklus budidaya.

Tbl 1. Permasalahan prioritas, solusi, dan indikator program

Aspek	Kondisi awal mitra	Solusi yang diterapkan	Indikator awal
Produksi-air	Debit air menurun pada musim kemarau dan kualitas air sumber berfluktuasi.	Sirkulasi tertutup dengan filtrasi mekanis dan biologis.	Sistem RAS terpasang, aliran bersirkulasi, dan filter dapat dirawat mitra.
Produksi-energi	Pompa memerlukan energi kontinu agar kualitas air terjaga.	PLTS hibrida dengan baterai untuk menyuplai pompa sirkulasi.	Panel, inverter, baterai, dan pompa beroperasi sebagai satu sistem.

Aspek	Kondisi awal mitra	Solusi yang diterapkan	Indikator awal
Pemasaran	Penjualan bergantung pada pasar lokal dan perantara.	Pelatihan pembuatan informasi produk di Facebook Marketplace.	Mitra mampu menyiapkan foto, deskripsi, harga, lokasi, dan komunikasi calon pembeli.
Kelembagaan	Pengetahuan teknis terpusat dan belum ada pembagian tanggung jawab operator.	Praktik langsung, serah terima, dan pendampingan.	Tersedia operator mitra dan prosedur pemeriksaan dasar.

II. METODE PELAKSANAAN

A. LOKASI, WAKTU, DAN MITRA

Kegiatan dilaksanakan pada Ombros Kalcer Farmer di Dusun Citengan RT 002/RW 002, Desa Sukamulya, Kecamatan Cihaurbeuti, Kabupaten Ciamis. Pelaksanaan utama, pelatihan, pengujian, dan serah terima dilakukan pada 25 Juni 2026. Mitra merupakan kelompok masyarakat produktif yang bergerak pada budidaya ikan air tawar dan memiliki 12 anggota. Tim pelaksana berasal dari bidang teknik elektro, teknologi pangan dan hasil pertanian, serta sistem informasi, dengan dukungan mahasiswa Teknik Elektro.

B. PENDEKATAN DAN TAHAPAN KEGIATAN

Metode yang digunakan adalah partisipatif-kolaboratif. Mitra tidak ditempatkan sebagai penerima alat semata, tetapi dilibatkan dalam identifikasi kebutuhan, penentuan lokasi komponen, pemasangan, pengujian, praktik pengoperasian, dan evaluasi. Pendekatan ini dipilih agar konfigurasi teknologi sesuai dengan kondisi kolam, kebiasaan kerja kelompok, dan kemampuan perawatan yang tersedia. Tahapan kegiatan terdiri atas identifikasi kebutuhan, perancangan dan instalasi, pelatihan dan praktik, serah terima, serta pendampingan sebagaimana ditunjukkan pada Gbr 1.



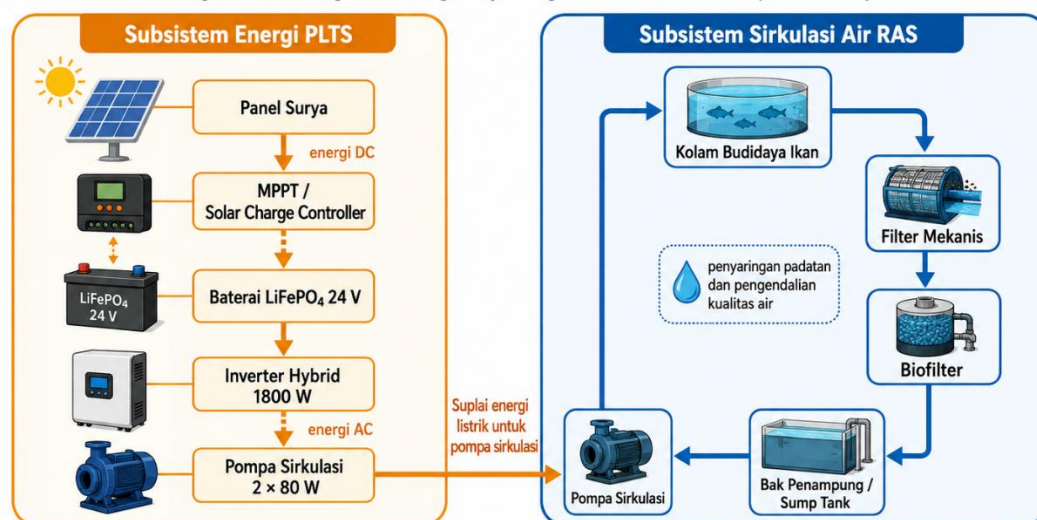
Gbr 1. Tahapan pelaksanaan program pemberdayaan pada Ombros Kalcer Farmer.

C. KONFIGURASI TEKNOLOGI RAS-PLTS

Sistem RAS dibangun pada area sekitar 5,10 m × 6,30 m yang terdiri atas kolam budidaya, ruang sirkulasi, dan unit filtrasi. Kedalaman air operasional dirancang sekitar 1–1,2 m dengan volume efektif keseluruhan sekitar 32–38 m³. Aliran air dari kolam diarahkan menuju filter mekanis untuk menahan sisa pakan dan padatan tersuspensi, kemudian melewati media biologis yang mendukung proses nitrifikasi. Air terkondisi selanjutnya dikembalikan ke kolam melalui dua pompa sirkulasi.

Sumber energi terdiri atas dua panel surya monokristalin masing-masing 710 Wp, inverter hibrida 1.800 W, pengatur pengisian berbasis Maximum Power Point Tracking, serta dua baterai LiFePO₄ 12,8 V 200 Ah yang dipasang seri menjadi sistem 24 V 200 Ah. Dua pompa AC masing-masing 80 W beroperasi

untuk mempertahankan aliran air. Hubungan antara subsistem energi dan aliran air ditunjukkan pada Gbr 2.



Gbr 2. Arsitektur integrasi subsistem energi PLTS dan sirkulasi air RAS.

Tbl 2. Spesifikasi teknis sistem yang diimplementasikan

Komponen	Spesifikasi utama	Fungsi
Unit RAS	Area sistem $\pm 5,10 \text{ m} \times 6,30 \text{ m}$; kedalaman 1–1,2 m; volume efektif $\pm 32\text{--}38 \text{ m}^3$.	Wadah budidaya dan pengelolaan air secara resirkulasi.
Filtrasi	Filter mekanis dan media biologis.	Mengurangi padatan dan mengendalikan senyawa nitrogen melalui proses biologis.
Panel surya	2 unit $\times 710 \text{ Wp}$; total 1.420 Wp.	Mengubah energi matahari menjadi listrik untuk beban sistem.
Inverter/MPPT	Inverter hibrida 1.800 W, sistem 24 V.	Mengatur konversi, distribusi, dan pengisian baterai.
Penyimpanan	2 baterai LiFePO4 12,8 V 200 Ah disusun seri; nominal 4,8 kWh.	Menjaga kontinuitas suplai ketika iradiasi menurun.
Pompa sirkulasi	2 unit $\times 80 \text{ W}$; total 160 W.	Mengalirkan air melalui kolam dan unit filtrasi secara kontinu.

D. PELATIHAN DAN EVALUASI

Pelatihan teknis mencakup pengenalan aliran energi dari panel ke beban, prosedur menyalakan dan mematikan sistem, pemeriksaan indikator inverter, pemeriksaan aliran air, pembersihan filter mekanis, dan pengamatan awal terhadap gangguan pompa. Pelatihan pemasaran digital dilakukan menggunakan Facebook Marketplace dengan materi pengambilan foto, penulisan judul dan deskripsi, penetapan harga, pencantuman lokasi, serta komunikasi dengan calon konsumen. Evaluasi pengetahuan dilaksanakan melalui pre-test dan post-test, sedangkan evaluasi keterampilan dilakukan melalui observasi praktik. Karena rekapitulasi skor individual belum tercantum dalam dokumentasi yang tersedia, artikel ini melaporkan capaian proses dan hasil implementasi yang dapat diverifikasi, bukan nilai peningkatan skor.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. IMPLEMENTASI SISTEM RAS-PLTS

Hasil utama program adalah terbangunnya sistem RAS-PLTS yang dapat dioperasikan pada lokasi mitra. Setelah pemasangan, tim melakukan pemeriksaan sambungan panel, baterai, inverter, dan pompa, kemudian menguji kontinuitas aliran pada jalur kolam-filter-kolam. Pengujian menunjukkan pompa dapat mengalirkan air melalui unit filtrasi dan mengembalikannya ke kolam. Capaian ini mengubah pola

pengelolaan air dari ketergantungan penuh pada pasokan baru menjadi penggunaan ulang air melalui sirkulasi dan penyaringan.



Gbr 3. Sistem RAS berbasis PLTS yang telah dipasang pada lokasi mitra.

Penerapan RAS relevan dengan kebutuhan mitra karena masalah utama tidak hanya kuantitas air, tetapi juga kestabilan kualitas sumber. Filter mekanis berfungsi sebagai penghalang awal terhadap padatan, sedangkan filter biologis menyediakan media bagi mikroorganisme pengoksidasi amonia. Prinsip tersebut sejalan dengan logika proses RAS yang menempatkan pengolahan air sebagai bagian integral dari pemeliharaan lingkungan ikan [2]. Meskipun demikian, efektivitas biologis tidak dapat dinilai hanya dari keberhasilan aliran. Kematangan biofilter, konsentrasi amonia, nitrit, pH, suhu, dan oksigen terlarut perlu dipantau secara periodik selama fase operasional.

B. KECUKUPAN ENERGI BERDASARKAN PERHITUNGAN DESAIN

Kecukupan energi dianalisis dari kapasitas panel dan beban pompa. Dua pompa 80 W menghasilkan daya total 160 W. Apabila pompa bekerja selama 24 jam, kebutuhan energinya adalah 3,84 kWh/hari. Dengan kapasitas panel 1,42 kWp, asumsi empat jam matahari efektif, dan faktor derating 0,75, energi yang dapat dihasilkan diperkirakan 4,26 kWh/hari. Dengan demikian, terdapat margin desain sekitar 0,42 kWh/hari atau 10,9% terhadap kebutuhan pompa. Kapasitas baterai nominal 4,8 kWh memberikan energi tersimpan yang secara teoritis setara 30 jam beban 160 W; dengan batas kedalaman pengosongan 80%, energi pakai sekitar 3,84 kWh atau setara 24 jam operasi.

Tbl 3. Neraca energi harian berdasarkan asumsi desain

Parameter	Perhitungan	Nilai
Daya pompa	$2 \times 80 \text{ W}$	160 W
Energi beban harian	$0,160 \text{ kW} \times 24 \text{ jam}$	3,84 kWh/hari
Produksi PLTS	$1,42 \text{ kWp} \times 4 \text{ jam} \times 0,75$	4,26 kWh/hari
Margin desain	$4,26 - 3,84$	0,42 kWh/hari (10,9%)
Kapasitas baterai nominal	$24 \text{ V} \times 200 \text{ Ah}$	4,80 kWh
Energi pakai pada DoD 80%	$4,80 \times 0,80$	3,84 kWh atau ± 24 jam beban

Neraca tersebut menunjukkan kelayakan awal konfigurasi, tetapi bukan pengukuran produksi energi aktual. Radiasi matahari, suhu modul, bayangan, efisiensi inverter, rugi kabel, kondisi baterai, dan variasi beban akan memengaruhi kinerja lapangan. Literatur menegaskan bahwa konsumsi energi merupakan salah satu faktor kritis RAS [1], [3]. Oleh karena itu, sistem perlu dilengkapi pencatatan energi harian agar ketersediaan energi, state of charge baterai, dan durasi operasi pompa dapat dievaluasi berdasarkan data

nyata. Integrasi PLTS pada program ini merupakan langkah awal untuk menurunkan ketergantungan terhadap listrik konvensional, sesuai arah pengembangan sistem energi berkelanjutan untuk akuakultur [4].

C. *PENINGKATAN KESIAPAN OPERASIONAL MITRA*

Alih teknologi dilakukan melalui penjelasan dan praktik langsung. Anggota mitra memeriksa panel kontrol, membaca indikator inverter, mengamati aliran air, dan mempelajari titik yang perlu dibersihkan. Praktik langsung penting karena keberlanjutan sistem ditentukan oleh respons operator terhadap gejala sederhana, seperti debit menurun, filter tersumbat, suara pompa tidak normal, atau indikator baterai melemah. Setelah pelatihan, tanggung jawab operasional dasar diserahkan kepada mitra disertai pendampingan.



Gbr 4. (a) Praktik pengoperasian perangkat PLTS dan pompa; (b) pelatihan pemasaran digital.

Capaian tahap ini belum dapat disamakan dengan kemandirian penuh. Penguasaan awal perlu diperkuat melalui jadwal pemeriksaan, pencatatan masalah, dan penetapan operator utama serta operator pengganti. Untuk itu, pendampingan diarahkan pada pembentukan rutinitas: pemeriksaan visual panel dan kabel, pengecekan indikator baterai, pengamatan debit, pembersihan filter, serta pencatatan kualitas air. Mekanisme tersebut memperkecil risiko teknologi berhenti digunakan setelah program selesai.

D. *PENGUATAN PEMASARAN MELALUI FACEBOOK MARKETPLACE*

Pelatihan pemasaran digital menghasilkan pemahaman awal mengenai struktur informasi produk. Peserta mempelajari bahwa foto yang jelas, nama produk yang spesifik, ukuran atau berat, harga, lokasi, ketersediaan, dan nomor kontak merupakan unsur minimum sebuah penawaran digital. Facebook Marketplace dipilih karena mudah diakses melalui telepon genggam dan memungkinkan produk ditampilkan kepada calon konsumen di wilayah sekitar. Strategi ini diharapkan mengurangi ketergantungan pada satu pembeli perantara dan membuka komunikasi langsung dengan konsumen.

Temuan ini sejalan dengan studi yang menunjukkan bahwa platform e-commerce dapat memperluas akses pasar usaha tani kecil, tetapi keterbatasan literasi digital dan infrastruktur masih menjadi hambatan [5]. Keterampilan teknis mengoperasikan aplikasi juga belum cukup; pelaku usaha perlu mampu menilai informasi, merespons pesan, menjaga konsistensi konten, dan membangun kepercayaan [6], [7]. Dengan demikian, indikator keberhasilan lanjutan tidak hanya berupa keberadaan akun, tetapi mencakup frekuensi unggahan, jumlah pertanyaan calon pembeli, konversi transaksi, variasi konsumen, dan perubahan margin penjualan.

E. *CAPAIAN AWAL, DAMPAK, DAN KETERBATASAN*

Capaian program pada tahap awal dapat dikelompokkan menjadi capaian teknologi, kapasitas manusia, dan kelembagaan. Pada aspek teknologi, sistem RAS-PLTS telah terpasang dan dapat dioperasikan. Pada aspek kapasitas, anggota mitra telah memperoleh penjelasan dan praktik pengoperasian, perawatan dasar, serta pemasaran digital. Pada aspek kelembagaan, teknologi telah diserahkan kepada Ombros Kalcer Farmer dan pendampingan dilanjutkan untuk memastikan keberlanjutan penggunaan.



Gbr 5. (a) Serah terima teknologi kepada mitra; (b) tim pelaksana dan anggota Ombros Kalcer Farmer.

Tbl 4. Perubahan kondisi pada tahap awal implementasi

Indikator	Sebelum program	Setelah implementasi awal	Status evaluasi
Pengelolaan air	Mengandalkan aliran sumber dan dipengaruhi musim.	Tersedia jalur sirkulasi melalui filter mekanis dan biologis.	Terverifikasi secara fungsional; kualitas air perlu monitoring.
Sumber energi pompa	Belum tersedia sistem PLTS khusus untuk sirkulasi RAS.	PLTS 1.420 Wp, inverter, baterai, dan dua pompa terintegrasi.	Terverifikasi secara operasional; energi aktual belum di logging.
Keterampilan operator	Belum terbiasa mengoperasikan perangkat RAS-PLTS.	Mitra mengikuti demonstrasi dan praktik pengoperasian dasar.	Capaian proses; retensi keterampilan perlu evaluasi berkala.
Pemasaran	Dominan lokal dan melalui perantara.	Pelatihan pembuatan informasi produk melalui Facebook Marketplace.	Capaian proses; transaksi dan omzet belum dapat disimpulkan.
Keberlanjutan	Belum ada teknologi yang diserahkan.	Sistem diserahkan dan masuk tahap pendampingan.	Memerlukan pembagian operator, SOP, dan jadwal pemeliharaan.

Ketua kelompok menyampaikan bahwa konfigurasi baru membantu pemanfaatan lahan secara lebih efisien dibandingkan kebutuhan perluasan kolam konvensional. Pernyataan tersebut menjadi bukti penerimaan awal, tetapi belum merupakan pengukuran produktivitas. Target peningkatan produksi dan pendapatan yang direncanakan dalam program tidak dapat dinyatakan tercapai sebelum tersedia data jumlah tebar, tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan, hasil panen, biaya energi, harga jual, dan omzet selama satu atau beberapa siklus. Pembatasan klaim ini penting agar evaluasi pengabdian membedakan keluaran langsung berupa teknologi dan keterampilan dari dampak ekonomi jangka menengah.

Rencana tindak lanjut meliputi pencatatan kualitas air dan energi, penyusunan jadwal pemeliharaan, pendampingan pengelolaan konten digital, serta evaluasi produksi dan pemasaran. Indikator teknis yang disarankan adalah pH, suhu, oksigen terlarut, amonia, nitrit, debit, energi PLTS, dan state of charge baterai. Indikator produksi mencakup kelangsungan hidup, penambahan bobot, rasio konversi pakan, dan hasil panen. Indikator pemasaran mencakup jumlah unggahan, interaksi calon pembeli, transaksi, harga rata-rata, dan proporsi penjualan langsung. Data tersebut akan menjadi dasar untuk menilai efektivitas program secara lebih objektif.

IV. KESIMPULAN

Program pengabdian berhasil mengimplementasikan RAS yang terintegrasi dengan PLTS pada Ombros Kalcer Farmer. Sistem menggabungkan kolam dan filtrasi berkapasitas efektif sekitar 32–38 m³, panel surya 1.420 Wp, baterai 24 V 200 Ah, inverter hibrida 1.800 W, serta dua pompa sirkulasi dengan daya total 160 W. Berdasarkan asumsi desain, produksi energi harian PLTS sekitar 4,26 kWh dapat memenuhi kebutuhan pompa sekitar 3,84 kWh/hari. Selain implementasi teknologi, mitra memperoleh praktik pengoperasian, perawatan dasar, dan pemasaran melalui Facebook Marketplace.

Hasil awal menunjukkan bahwa integrasi efisiensi air, energi terbarukan, dan pemasaran digital dapat diterapkan sebagai paket pemberdayaan usaha budidaya ikan. Capaian yang telah terverifikasi adalah terpasangnya sistem, berfungsinya sirkulasi, terlaksananya pelatihan, dan serah terima teknologi. Dampak terhadap peningkatan produksi, penghematan biaya, dan pendapatan belum dapat disimpulkan pada tahap ini dan harus dievaluasi menggunakan data operasional serta hasil panen sekurang-kurangnya satu siklus budidaya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana menyampaikan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi, melalui Program Pemberdayaan Berbasis Masyarakat Tahun Anggaran 2026; Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Siliwangi; Ombros Kalcer Farmer; serta mahasiswa yang mendukung perancangan, instalasi, pelatihan, dan dokumentasi kegiatan. Kegiatan dilaksanakan berdasarkan kontrak turunan Nomor 255/UN58.06/PM.01.09/2026.

REFERENSI

- [1] M. Badiola, O. C. Basurko, R. Piedrahita, P. Hundley, and D. Mendiola, "Energy use in recirculating aquaculture systems (RAS): A review," *Aquacultural Engineering*, vol. 81, pp. 57–70, 2018, doi: 10.1016/j.aquaeng.2018.03.003.
- [2] U. Waller, "A critical assessment of the process and logic behind fish production in marine recirculating aquaculture systems," *Fishes*, vol. 9, no. 11, art. 431, 2024, doi: 10.3390/fishes9110431.
- [3] T. Bujas, M. Koričan, M. Vukić, V. Soldo, N. Vladimir, and A. Fan, "Review of energy consumption by the fish farming and processing industry in Croatia and the potential for zero-emissions aquaculture," *Energies*, vol. 15, no. 21, art. 8197, 2022, doi: 10.3390/en15218197.
- [4] R. Zhang, T. Chen, Y. Wang, and M. Short, "An optimisation approach for the design and operation of recirculating aquaculture systems integrated with sustainable hybrid energy systems," *Journal of Cleaner Production*, vol. 477, art. 143860, 2024, doi: 10.1016/j.jclepro.2024.143860.
- [5] M. T. Morepje, M. Z. Sithole, N. S. Msweli, and A. I. Agholor, "The influence of e-commerce platforms on sustainable agriculture practices among smallholder farmers in Sub-Saharan Africa," *Sustainability*, vol. 16, no. 15, art. 6496, 2024, doi: 10.3390/su16156496.
- [6] M. Magesa, J. Jonathan, and J. Urassa, "Digital literacy of smallholder farmers in Tanzania," *Sustainability*, vol. 15, no. 17, art. 13149, 2023, doi: 10.3390/su151713149.
- [7] N. Gumbi, L. Gumbi, and H. Twinomurinzi, "Towards sustainable digital agriculture for smallholder farmers: A systematic literature review," *Sustainability*, vol. 15, no. 16, art. 12530, 2023, doi: 10.3390/su151612530.
- [8] A. U. Rahayu, M. A. Risnandar, and I. Taufiqurrahman, "Sistem kontrol dan monitoring alat pakan ikan otomatis tenaga surya berbasis Internet of Things," *JITEL (Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Elektronika, dan Listrik Tenaga)*, vol. 3, no. 3, pp. 203–212, 2023, doi: 10.35313/jitel.v3.i3.2023.203-212.

BIOGRAFI DAN KONTRIBUSI PENULIS



Andri Ulus Rahayu, merupakan dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Siliwangi dengan bidang kajian energi terbarukan, Internet of Things, sistem kelistrikan, dan penerapan teknologi untuk masyarakat. Kontribusi pada artikel meliputi konseptualisasi program, perancangan RAS-PLTS, supervisi instalasi, analisis energi, penyusunan naskah, dan korespondensi. Data riwayat pendidikan, tempat-tanggal lahir, foto, dan alamat surel perlu dilengkapi oleh penulis sebelum naskah disubmit.



Visi Tinta Manik, merupakan dosen Program Studi Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Universitas Siliwangi dengan fokus pada teknologi hasil pertanian, budidaya, dan pemberdayaan masyarakat. Kontribusi meliputi analisis kebutuhan mitra, perancangan unit budidaya, pelatihan penggunaan teknologi, pendampingan lapangan, dan validasi isi artikel. Data biografi formal dan foto perlu dilengkapi sebelum submit.



Cecep Muhamad Sidik Ramdani, merupakan dosen Program Studi Sistem Informasi Universitas Siliwangi dengan bidang kajian sistem informasi dan transformasi digital. Kontribusi meliputi penyusunan materi pemasaran digital, pendampingan penggunaan platform, analisis aspek hilir usaha, dan penelaahan naskah. Data biografi formal dan foto perlu dilengkapi sebelum submit.



Nurul Risti Mutiarasari, merupakan dosen Program Studi Agribisnis Universitas Siliwangi dengan bidang kajian agribisnis, pemberdayaan masyarakat, pengembangan usaha pertanian, dan manajemen rantai nilai produk pertanian. Kontribusi pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat meliputi analisis aspek usaha dan kelayakan pengembangan unit budidaya, penyusunan strategi penguatan kelembagaan mitra, pendampingan pengelolaan usaha berbasis pertanian, serta penelaahan aspek ekonomi dan keberlanjutan program. Data biografi formal dan foto perlu dilengkapi sebelum naskah disubmit.



Imam Taufiqurrahman, merupakan dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Siliwangi dengan bidang kajian sistem tenaga listrik, energi terbarukan, teknologi tepat guna, dan implementasi sistem kelistrikan berbasis energi surya. Kontribusi pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat meliputi perancangan teknis sistem PLTS, analisis kebutuhan daya listrik, supervisi instalasi komponen kelistrikan, pengujian kinerja sistem RAS–PLTS, analisis hasil pengukuran energi, serta penelaahan aspek teknis dalam penyusunan artikel. Data biografi formal dan foto perlu dilengkapi sebelum naskah disubmit.



Muhammad Syahril Mardiansyah, merupakan mahasiswa Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi, dengan Nomor Induk Mahasiswa 227002055. Bidang yang diminatinya meliputi sistem tenaga listrik, energi terbarukan, dan pemanfaatan pembangkit listrik tenaga surya dalam mendukung teknologi tepat guna. Dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, ia berkontribusi dalam perancangan dan persiapan instalasi sistem PLTS, pemasangan komponen pendukung, dokumentasi kegiatan, serta pendampingan teknis pengoperasian sistem RAS berbasis PLTS kepada mitra.



Cepi Nur Awal, merupakan mahasiswa Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi, dengan Nomor Induk Mahasiswa 227002015. Minat akademiknya mencakup energi terbarukan, instalasi listrik, dan penerapan teknologi kelistrikan pada sektor perikanan. Dalam pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat, ia berperan dalam membantu perancangan sistem PLTS, menyiapkan dan memasang perangkat kelistrikan, melakukan pemeriksaan koneksi serta pengujian awal sistem, mendokumentasikan kegiatan, dan mendampingi anggota Ombros Kalcer Farmer dalam memahami pengoperasian teknologi RAS–PLTS.