



Implementasi Sistem Informasi Budidaya Terintegrasi Berbasis Zero Waste dan Kecerdasan Data untuk Meningkatkan Produktivitas UMKM Tani–Ternak–Ikan

Elinda Revita^{1*}, Wulan Andang Purnomo², Kelik Purwanto³, Ahmad Fadli⁴, Sulthan Rahmatullah⁵, Sonia Nurul⁶

Universitas Dharma Indonesia, Dharmasraya, Indonesia¹²³⁴⁵⁶

*Elindarevita@undhari.ac.id

ABSTRAK

UMKM tani ternak ikan memiliki peran strategis dalam mendukung ketahanan pangan dan peningkatan ekonomi lokal, namun masih menghadapi berbagai kendala dalam aspek produksi dan manajemen usaha. Mitra dalam program ini adalah kelompok pembudidaya ikan air tawar yang memiliki 8–15 kolam dengan kapasitas 1.000–1.500 ekor per kolam dan produksi rata-rata 800–1.200 kg per siklus (3–4 bulan). Biaya produksi masih didominasi pakan sebesar 60–70%, sementara sistem budidaya dan pencatatan usaha masih dilakukan secara konvensional. Limbah budidaya dan limbah organik juga belum dimanfaatkan secara optimal sehingga belum menerapkan prinsip zero waste. Kondisi tersebut menyebabkan efisiensi rendah dan margin keuntungan terbatas. Program Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) ini bertujuan meningkatkan produktivitas, efisiensi biaya, dan keberlanjutan usaha melalui implementasi Sistem Informasi Budidaya Terintegrasi Berbasis Zero Waste dan Kecerdasan Data (SI-BITANI). Solusi yang ditawarkan meliputi dua aspek utama, yaitu aspek produksi dan aspek manajemen usaha. Pada aspek produksi dilakukan penerapan Integrated Farming System (IFS) berbasis zero waste melalui integrasi budidaya ikan, pengolahan limbah organik, produksi maggot BSF sebagai pakan alternatif, serta pemanfaatan kompos untuk hortikultura. Pada aspek manajemen usaha dilakukan digitalisasi pencatatan produksi dan keuangan melalui aplikasi berbasis web/mobile yang dilengkapi dashboard analitik untuk memantau Feed Conversion Ratio (FCR), Survival Rate (SR), biaya produksi, dan proyeksi laba. Metode pelaksanaan dilakukan selama 8 bulan melalui tahapan: (1) sosialisasi dan pengumpulan data baseline, (2) pelatihan produksi terintegrasi dan digitalisasi manajemen usaha, (3) penerapan teknologi berupa pembangunan demoplot IFS, instalasi unit maggot dan komposter, serta implementasi aplikasi SI-BITANI, (4) pendampingan dan evaluasi berkala, serta (5) strategi keberlanjutan melalui penunjukan champion digital dan penyusunan SOP permanen. Pendekatan yang digunakan bersifat partisipatif sehingga mitra terlibat aktif sejak perencanaan hingga evaluasi. Target capaian program meliputi peningkatan produktivitas minimal 15–20%, efisiensi biaya produksi minimal 10%, pemanfaatan limbah $\geq 60\%$, serta peningkatan laba bersih hingga $\geq 40\%$. Selain itu, minimal 70% anggota kelompok aktif menggunakan sistem digital dan laporan keuangan bulanan tersedia secara rutin. Secara ekonomi, intervensi ini diproyeksikan meningkatkan laba bersih per siklus dari sekitar Rp16.200.000 menjadi $\pm$ Rp25.060.000 atau meningkat sekitar 55%. Program ini berkontribusi terhadap pencapaian SDGs, khususnya SDG 2 (Zero Hunger), SDG 8 (Decent Work and Economic Growth), SDG 9 (Industry, Innovation and Infrastructure), dan SDG 12 (Responsible Consumption and Production). Selain itu, kegiatan ini mendukung IKU perguruan tinggi melalui keterlibatan mahasiswa dan implementasi hasil riset dosen yang langsung dimanfaatkan masyarakat.

Dengan pendekatan terintegrasi berbasis teknologi dan prinsip ekonomi sirkular, program ini tidak hanya menyelesaikan permasalahan teknis dan manajerial jangka pendek, tetapi juga membangun sistem usaha budidaya yang berkelanjutan, efisien, dan berbasis data sehingga layak direplikasi pada kelompok pembudidaya lainnya.

Kata kunci: Integrated Farming; Ketahanan Pangan; Pembudidaya Ikan; Sampah Organik; Zero Waste.

ABSTRACT

The Fish farming UMKM play a strategic role in supporting food security and improving the local economy, but still face various obstacles in production and business management. Partners in this program are freshwater fish farming groups that own 8–15 ponds with a capacity of 1,000–1,500 fish per pond and an average production of 800–1,200 kg per cycle (3–4 months). Production costs are still dominated by feed at 60–70%, while the cultivation system and business records are still carried out conventionally. Cultivation waste and organic waste have not been optimally utilized, thus not implementing the zero waste principle. This condition results in low efficiency and limited profit margins. This Community Partnership Empowerment Program (PKM) aims to increase productivity, cost efficiency, and business sustainability through the implementation of an Integrated Cultivation Information System Based on Zero Waste and Data Intelligence (SI-BITANI). The solutions offered cover two main aspects, namely the production aspect and the business management aspect. In the production aspect, the implementation of a zero-waste-based Integrated Farming System (IFS) is carried out through the integration of fish farming, organic waste processing, BSF maggot production as an alternative feed, and the use of compost for horticulture. In the business management aspect, production and financial recording are digitized through a web/mobile-based application equipped with an analytical dashboard to monitor the Feed Conversion Ratio (FCR), Survival Rate (SR), production costs, and profit projections. The implementation method is carried out for 8 months through the following stages: (1) socialization and collection of baseline data, (2) integrated production training and digitalization of business management, (3) application of technology in the form of construction of IFS demoplots, installation of maggot and composter units, and implementation of the SI-BITANI application, (4) periodic mentoring and evaluation, and (5) sustainability strategies through the appointment of digital champions and the preparation of permanent SOPs. The approach used is participatory so that partners are actively involved from planning to evaluation. Program achievement targets include increasing productivity by at least 15–20%, production cost efficiency of at least 10%, waste utilization of $\geq 60\%$, and increasing net profit by $\geq 40\%$. Furthermore, at least 70% of group members actively use the digital system, and monthly financial reports are regularly available. Economically, this intervention is projected to increase net profit per cycle from approximately IDR 16,200,000 to approximately IDR 25,060,000, an increase of approximately 55%. This program contributes to the achievement of the SDGs, specifically SDG 2 (Zero Hunger), SDG 8 (Decent Work and Economic Growth), SDG 9 (Industry, Innovation, and Infrastructure), and SDG 12 (Responsible Consumption and Production). Furthermore, this activity supports the university's KPI through student involvement and the implementation of lecturer research findings for direct community benefit. With an integrated, technology-based approach and circular economy principles, this program not only solves short-term technical and managerial problems but also builds a sustainable, efficient, and data-driven aquaculture business system, making it worthy of replication in other aquaculture groups.

Keywords: Integrated Farming; Food Security; Fish Farmers; Organic Waste; Zero Waste.

© 20xx ABDHARI

A. PENDAHULUAN

UMKM tani ternak ikan memiliki peran strategis dalam mendukung ketahanan pangan,

peningkatan ekonomi lokal, serta penciptaan lapangan kerja di wilayah perdesaan. Namun, sebagian besar pelaku usaha masih menghadapi

permasalahan klasik berupa rendahnya produktivitas, tingginya biaya pakan, pengelolaan limbah yang belum optimal, serta manajemen usaha yang belum berbasis data. Kondisi ini menyebabkan margin keuntungan relatif rendah dan daya saing yang terbatas.

Mitra dalam kegiatan pengabdian ini adalah kelompok UMKM tani ternak ikan air tawar yang berlokasi di wilayah semi-perdesaan dengan potensi sumber daya air melimpah dan akses pasar lokal yang cukup baik. Secara umum, mitra memiliki 8–15 kolam budidaya dengan luas rata-rata 100–150 m² per kolam. Kapasitas tebar mencapai ±1.000–1.500 ekor per kolam dengan tingkat kelangsungan hidup (SR) berkisar 70–80%. Produksi rata-rata per siklus (3–4 bulan) mencapai 800–1.200 kg, dengan harga jual Rp22.000–Rp28.000/kg tergantung ukuran dan musim.

Permasalahan utama mitra terletak pada dua aspek. Pertama, aspek produksi: sistem budidaya masih bersifat konvensional dan berbasis pengalaman tanpa pencatatan Feed Conversion Ratio (FCR) dan analisis biomassa yang terukur. Penggunaan pakan belum efisien, sementara limbah organik dan air sisa budidaya belum dimanfaatkan secara optimal sehingga belum menerapkan prinsip zero waste. Kedua, aspek manajemen usaha: pencatatan produksi dan keuangan masih dilakukan secara manual, belum tersedia laporan biaya pokok produksi (BPP) dan analisis laba-rugi yang sistematis, serta pengambilan keputusan belum berbasis data historis.

Namun demikian, mitra memiliki potensi besar untuk dikembangkan. Ketersediaan lahan ±1.200 m² dan siklus produksi 3–4 kali per tahun membuka peluang intensifikasi usaha. Akses pasar lokal yang stabil serta pengalaman teknis anggota menjadi modal sosial yang kuat untuk transformasi menuju sistem budidaya terintegrasi dan berbasis teknologi.

Gapoktan Maju Bersama merupakan mitra utama dalam kegiatan ini, yang bergerak di bidang pertanian, peternakan, dan perikanan. Anggota Gapoktan terdiri dari petani lokal, peternak kecil, dan pelaku budidaya perikanan skala rumah tangga, dengan kegiatan utama meliputi budidaya padi, sayuran, dan tanaman hortikultura; pemeliharaan ayam kampung, sapi perah, dan kambing; serta budidaya ikan lele, nila, dan ikan hias. Misi utama Gapoktan Maju Bersama adalah meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan

keberlanjutan usaha anggotanya melalui integrasi teknologi dan praktik zero waste.

Berdasarkan hasil survei lapangan dan wawancara dengan pengurus serta anggota, kondisi eksisting operasional Gapoktan menunjukkan beberapa tantangan. Sistem manajemen data masih terbatas, di mana informasi mengenai produksi, konsumsi pakan, hasil panen, dan distribusi dicatat secara manual atau tersebar di catatan individu anggota. Proses budidaya sebagian besar dilakukan secara tradisional dengan tingkat pemanfaatan limbah yang rendah, sehingga limbah organik dari ternak dan sisa panen sering dibuang dan belum dimanfaatkan sebagai pupuk atau pakan tambahan. Selain itu, meskipun anggota memiliki pengetahuan dasar tentang budidaya, mereka masih minim akses ke analisis data produksi, prediksi panen, dan pemetaan risiko usaha. Penggunaan teknologi digital pun terbatas, hanya sebatas komunikasi melalui grup media sosial, tanpa adanya integrasi antara sistem informasi budidaya, analisis data, dan pengelolaan limbah.

Dari kondisi tersebut, beberapa permasalahan utama diidentifikasi. Pertama, keterbatasan sistem informasi terpadu menyebabkan data produksi dan distribusi sulit diakses secara real-time, sehingga menghambat pengambilan keputusan cepat. Kedua, pemanfaatan limbah yang minim menyebabkan potensi kerugian ekonomi sekaligus dampak lingkungan. Ketiga, kurangnya analisis data dan prediksi produksi membuat anggota sulit mengoptimalkan hasil panen dan efisiensi usaha. Keempat, proses budidaya yang masih konvensional berdampak pada produktivitas yang belum maksimal. Kelima, kapasitas sumber daya manusia dalam teknologi dan manajemen data masih terbatas, sehingga pendampingan dan pelatihan diperlukan untuk meningkatkan kemampuan anggota dalam memanfaatkan sistem informasi digital dan praktik zero waste.

Berdasarkan analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa Gapoktan Maju Bersama memiliki potensi besar untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan usaha melalui implementasi sistem informasi budidaya terintegrasi yang mampu mencatat, memantau, dan menganalisis data produksi secara real-time, serta melalui pemanfaatan limbah berbasis zero waste sebagai sumber pupuk atau pakan ternak. Pendampingan dan peningkatan kapasitas anggota juga menjadi kunci agar mereka dapat

memanfaatkan teknologi dan data secara optimal untuk mendukung pengambilan keputusan dan perencanaan produksi yang lebih efisien. Permasalahan eksisting ini menjadi dasar bagi perancangan Sistem Informasi Budidaya Cerdas & Zero Waste yang akan diterapkan untuk mendukung produktivitas dan keberlanjutan usaha anggota Gapoktan.

B. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan judul *Sistem Informasi Budidaya Cerdas & Zero Waste: Implementasi Sistem Informasi Budidaya Terintegrasi Berbasis Zero Waste dan Kecerdasan Data untuk Meningkatkan Produktivitas UMKM Tani-Ternak-Ikan pada Mitra Gapoktan Maju Bersama* dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif, kolaboratif, dan berbasis kebutuhan mitra. Metode yang digunakan menekankan pada proses identifikasi masalah secara langsung, perancangan solusi berbasis teknologi, pelatihan dan pendampingan, serta evaluasi berkelanjutan untuk memastikan keberlanjutan program.

1 Sosialisasi Program

Penjelasan:

Tahap sosialisasi dilakukan untuk menyamakan persepsi antara tim pelaksana dan mitra terkait tujuan, manfaat, dan tahapan kegiatan. Kegiatan ini melibatkan seluruh anggota Gapoktan melalui forum diskusi kelompok (FGD). Pada tahap ini dilakukan identifikasi kebutuhan riil mitra dan pengumpulan data baseline produksi serta keuangan.

Kegiatan yang dilakukan:

- Pemaparan program dan ruang lingkup kegiatan.
- Validasi permasalahan prioritas.
- Pengumpulan data awal (produksi, FCR, SR, biaya pakan, laba bersih).
- Penyusunan jadwal dan pembagian tugas.

2 Pelatihan dan Peningkatan Kapasitas

Penjelasan:

Pelatihan dilakukan untuk meningkatkan kompetensi teknis dan manajerial anggota kelompok agar mampu mengadopsi sistem budidaya terintegrasi dan manajemen berbasis digital.

Materi pelatihan meliputi:

- **Pelatihan Produksi Terintegrasi (IFS Zero Waste)**
Memberikan pemahaman tentang

integrasi ikan-ternak-tanaman dalam satu siklus nutrisi sehingga limbah dapat dimanfaatkan kembali dan menekan biaya produksi.

- **Pelatihan Efisiensi Budidaya Perikanan**

Mengajarkan cara menghitung Feed Conversion Ratio (FCR), Survival Rate (SR), serta teknik pemberian pakan berbasis biomassa agar efisiensi meningkat minimal 10%.

- **Pelatihan Digitalisasi Manajemen Usaha**

Melatih anggota menggunakan aplikasi pencatatan produksi dan keuangan, menghitung Biaya Pokok Produksi (BPP), serta menyusun laporan laba-rugi.

3 Penerapan Teknologi dan Inovasi

Penjelasan:

Tahap ini merupakan implementasi langsung solusi yang telah disiapkan pada tahap pelatihan. Penerapan dilakukan pada dua aspek utama, yaitu produksi dan manajemen usaha.

A. Penerapan pada Aspek Produksi

- Pembangunan 1 unit demoplot Integrated Farming System (IFS).
- Instalasi unit budidaya magot sebagai substitusi pakan ($\pm 15-20\%$).
- Instalasi komposter untuk pengolahan limbah organik.
- Penerapan SOP pemberian pakan berbasis biomassa.
- Monitoring FCR dan SR secara berkala.
-

B. Penerapan pada Aspek Manajemen Usaha

- Instalasi aplikasi produksi dan keuangan berbasis web/mobile.
- Pembuatan akun pengguna untuk anggota.
- Input data produksi dan biaya secara rutin.
- Penyediaan dashboard analitik usaha.

4. Tahap Implementasi dan Pendampingan

Sistem mulai digunakan dalam kegiatan operasional sehari-hari. Tim pengabdian melakukan pendampingan secara berkala untuk membantu anggota dalam menginput data, membaca hasil analisis, serta menerapkan praktik zero waste. Pada tahap ini juga dilakukan penyesuaian sistem jika ditemukan kendala teknis atau kebutuhan tambahan.

6. Tahap Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dilakukan untuk menilai efektivitas penerapan sistem, meliputi peningkatan pencatatan produksi, efisiensi penggunaan pakan dan pupuk, serta peningkatan pemanfaatan limbah. Evaluasi juga mencakup tingkat partisipasi anggota dan kemudahan penggunaan sistem. Hasil evaluasi digunakan untuk menyusun rekomendasi pengembangan lebih lanjut agar sistem dapat berkelanjutan.

C. HASIL, PEMBAHASAN DAN DAMPAK

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan judul *Sistem Informasi Budidaya Cerdas & Zero Waste: Implementasi Sistem Informasi Budidaya Terintegrasi Berbasis Zero Waste dan Kecerdasan Data untuk Meningkatkan Produktivitas UMKM Tani-Ternak-Ikan pada Mitra Gapoktan Maju Bersama* dilaksanakan secara bertahap sesuai dengan metode dan perencanaan yang telah disusun pada bab sebelumnya. Kegiatan ini melibatkan tim pengabdian dan anggota Gapoktan Maju Bersama secara aktif dan kolaboratif

Pelaksanaan Tahap Persiapan

Tahap persiapan dilaksanakan melalui koordinasi internal tim pengabdian untuk menyusun jadwal kegiatan, pembagian tugas, serta penyusunan materi pelatihan dan instrumen observasi. Selanjutnya dilakukan koordinasi dengan pengurus Gapoktan Maju Bersama untuk menyepakati waktu pelaksanaan kegiatan, jumlah peserta, serta lokasi pelaksanaan pelatihan dan pendampingan.

GAMBAR

Pada tahap ini juga dilakukan penyusunan desain awal Sistem Informasi Budidaya Cerdas & Zero Waste, termasuk rancangan modul pencatatan produksi, manajemen stok, pengelolaan limbah, serta dashboard monitoring. Materi pelatihan disiapkan dalam bentuk modul sederhana agar mudah dipahami oleh anggota

2 Pelaksanaan Analisis Lapangan

Kegiatan analisis lapangan dilakukan melalui observasi langsung terhadap aktivitas pertanian, peternakan, dan perikanan yang dijalankan oleh anggota Gapoktan. Tim melakukan wawancara dengan pengurus dan beberapa anggota untuk menggali informasi terkait sistem pencatatan produksi, pengelolaan limbah, kendala operasional, serta kebutuhan teknologi.

Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar anggota masih menggunakan pencatatan manual dan belum memanfaatkan data produksi untuk perencanaan usaha. Limbah organik dari ternak dan sisa panen juga belum dikelola secara optimal. Temuan ini kemudian menjadi dasar dalam penyempurnaan desain sistem informasi dan materi pelatihan yang akan diberikan.

5.3 Pelaksanaan Sosialisasi Program

Sosialisasi program dilaksanakan dengan mengundang anggota Gapoktan Maju Bersama dalam pertemuan kelompok. Pada kegiatan ini, tim pengabdian memaparkan tujuan program, manfaat sistem informasi budidaya terintegrasi, serta konsep zero waste yang akan diterapkan.

Dalam sesi diskusi, anggota menyampaikan harapan agar sistem yang dikembangkan mudah digunakan dan dapat membantu mereka meningkatkan hasil produksi serta mengurangi biaya operasional. Sosialisasi ini juga bertujuan membangun komitmen bersama agar program dapat berjalan secara berkelanjutan.

4 Pelaksanaan Pelatihan Sistem Informasi dan Zero Waste

Pelatihan dilaksanakan secara bertahap dengan pendekatan teori dan praktik langsung. Materi pelatihan meliputi:

- Pengenalan Sistem Informasi Budidaya Cerdas
- Cara melakukan input data produksi pertanian, peternakan, dan perikanan
- Penggunaan fitur monitoring dan dashboard
- Pemanfaatan data untuk analisis sederhana dan perencanaan usaha

- Penerapan konsep zero waste dalam pengelolaan limbah

Peserta diberikan simulasi penggunaan sistem, mulai dari pencatatan hasil panen hingga melihat laporan produksi. Selain itu, anggota juga dilatih dalam teknik pengolahan limbah organik menjadi pupuk kompos dan pakan fermentasi sederhana.

Antusiasme peserta terlihat dari aktifnya diskusi dan praktik langsung selama pelatihan. Beberapa anggota yang memiliki kemampuan digital lebih baik turut membantu anggota lain dalam memahami penggunaan sistem.

5 Pelaksanaan Implementasi Sistem

Setelah pelatihan, sistem mulai diimplementasikan dalam kegiatan operasional sehari-hari. Anggota mulai melakukan pencatatan produksi secara digital, termasuk jumlah panen, penggunaan pakan, serta hasil pengolahan limbah.

Tim pengabdian melakukan pendampingan secara berkala untuk memastikan sistem digunakan secara konsisten. Pada tahap ini ditemukan beberapa kendala teknis, seperti keterbatasan perangkat dan jaringan internet, namun dapat diatasi dengan penyesuaian teknis dan bimbingan langsung.

Implementasi sistem menunjukkan adanya perubahan dalam pola kerja anggota, di mana pencatatan menjadi lebih teratur dan data produksi mulai terdokumentasi dengan baik.

6 Monitoring dan Evaluasi Pelaksanaan

Monitoring dilakukan untuk melihat efektivitas penggunaan sistem dan penerapan konsep zero waste. Evaluasi dilakukan melalui diskusi bersama, pengecekan data yang telah diinput, serta pengamatan terhadap perubahan praktik budidaya.

Hasil monitoring menunjukkan:

- Peningkatan keteraturan pencatatan produksi.
- Meningkatnya kesadaran anggota terhadap pentingnya data dalam pengambilan keputusan.
- Mulai diterapkannya pengolahan limbah menjadi.

Tabel 3 Ketercapaian Program Pengabdian kepada Masyarakat

No	Program/ Kegiatan	Indikator Keberhasilan	Target	Realisasi	Keterangan
1	Sosialisasi Program Sistem Informasi Budidaya Cerdas & Zero Waste	Jumlah peserta yang hadir dan memahami tujuan program	$\geq 80\%$ anggota hadir	$\pm 85\%$ anggota hadir dan mengikuti diskusi aktif	Peserta aktif bertanya dan memberikan masukan
2	Analisis Kondisi Eksisting Mitra	Tersusunnya laporan hasil analisis kebutuhan mitra	1 dokumen analisis	1 dokumen analisis tersusun lengkap	Data diperoleh melalui observasi dan wawancara
3	Perancangan Sistem Informasi Terintegrasi	Tersedianya desain dan modul sistem (produksi, stok, limbah, dashboard)	4 modul utama	4 modul utama berhasil dirancang	Sistem dirancang user friendly
4	Pelatihan Penggunaan Sistem Informasi	Peserta mampu melakukan input dan membaca laporan produksi	$\geq 70\%$ peserta mampu praktik mandiri	$\pm 75\%$ peserta mampu menggunakan sistem secara mandiri	Dibuktikan melalui simulasi langsung
5	Pelatihan Konsep Zero Waste	Peserta memahami dan mampu mengolah limbah organik	$\geq 60\%$ peserta menerapkan	$\pm 65\%$ peserta mulai mengolah limbah menjadi kompos	Praktik pembuat kompos dilakukan

No	Program/ Kegiatan	Indikator Keberhasilan	Target	Realisasi	Keterangan
6	Implementasi Sistem dalam Operasional	Anggota mulai menggunakan sistem untuk pencatatan produksi	$\geq 70\%$ anggota menggunakan sistem	$\pm 72\%$ anggota mulai melakukan pencatatan digital	Masih dilakukan pendampingan
7	Monitoring dan Evaluasi	Adanya peningkatan keteraturan pencatatan dan efisiensi	Terdokumentasi peningkatan	Pencatatan lebih terstruktur dan limbah mulai dimanfaatkan	Evaluasi menunjukkan dampak positif awal

Pelaksanaan program Pengabdian kepada Masyarakat dengan pendekatan *Integrated Farming System* berbasis *Zero Waste* telah memberikan dampak yang nyata terhadap peningkatan produktivitas, efisiensi usaha, serta keberlanjutan lingkungan di kalangan kelompok pembudidaya ikan dan masyarakat Dharmasraya.



Gambar 1 Alur Inovasi Teknologi kegiatan PKM

Penerapan produk inovasi pada program Pengabdian kepada Masyarakat di Pokdakan Maju Bersama dilakukan melalui proses transfer teknologi, pelatihan, pendampingan, serta monitoring berkelanjutan. Mekanisme delivery ini bertujuan agar inovasi tidak hanya berhenti pada tataran konsep, tetapi benar-benar dapat diadopsi, dioperasikan, dan memberi manfaat langsung bagi mitra dan masyarakat sekitar.

Alur inovasi teknologi dalam kegiatan PKM ini dirancang secara sistematis dan bertahap, mulai dari identifikasi permasalahan mitra hingga implementasi dan evaluasi sistem. Inovasi SI-BITANI tidak hanya berfokus pada pengembangan sistem digital, tetapi juga pada integrasi manajemen produksi, pengelolaan limbah berbasis zero waste, serta pemanfaatan kecerdasan data untuk mendukung pengambilan keputusan usaha tani–ternak–ikan.

1. Identifikasi Permasalahan dan Analisis Kebutuhan Mitra

Tahap awal inovasi dimulai dengan observasi lapangan dan wawancara terhadap anggota Gapoktan Maju Bersama. Pada tahap ini dilakukan pemetaan terhadap:

- Sistem pencatatan produksi yang masih manual
- Kurangnya integrasi data tani–ternak–ikan
- Minimnya pemanfaatan limbah organik
- Tidak adanya analisis data untuk perencanaan usaha

Hasil analisis kebutuhan menjadi dasar dalam merancang sistem yang sesuai dengan kondisi riil mitra.

2. Perancangan Konsep Inovasi SI-BITANI

Berdasarkan hasil analisis, dirancang konsep inovasi teknologi berupa sistem terintegrasi yang mencakup tiga komponen utama:

a. Integrasi Budidaya

Menghubungkan data pertanian, peternakan, dan perikanan dalam satu sistem terpadu.

b. Zero Waste System

Mengintegrasikan pencatatan dan pemanfaatan limbah organik menjadi pupuk atau pakan alternatif.

c. Kecerdasan Data (Data Intelligence)

Menggunakan data historis produksi untuk menghasilkan:

- Analisis tren produksi.
- Prediksi panen.

- Estimasi kebutuhan pakan.
- Perhitungan efisiensi biaya.

Konsep ini memastikan bahwa inovasi tidak hanya digitalisasi pencatatan, tetapi juga mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

3. Pengembangan dan Desain Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengembangan prototipe SI-BITANI dengan fitur utama:

- Modul pencatatan produksi tani ternak ikan.
- Modul manajemen stok pakan dan pupuk.
- Modul pengelolaan limbah zero waste.
- Dashboard monitoring dan visualisasi data.
- Laporan otomatis dan analisis sederhana.

Sistem dirancang dengan prinsip:

- User friendly.
- Mudah diakses.
- Sederhana namun fungsional.
- Sesuai dengan tingkat literasi digital anggota.

4. Sosialisasi dan Transfer Teknologi

Setelah sistem siap digunakan, dilakukan sosialisasi kepada anggota Gapoktan. Pada tahap ini dijelaskan:

- Tujuan dan manfaat SI-BITANI
- Cara kerja sistem
- Konsep zero waste terintegrasi
- Pentingnya pencatatan berbasis data

Transfer teknologi dilakukan melalui pelatihan praktik langsung agar anggota mampu mengoperasikan sistem secara mandiri.

5. Implementasi dan Integrasi Operasional

SI-BITANI mulai diterapkan dalam kegiatan operasional harian. Anggota melakukan:

- Input data hasil panen.
- Pencatatan produksi ternak dan ikan.
- Monitoring stok pakan dan pupuk.
- Pencatatan pengolahan limbah.

Pada tahap ini juga dilakukan integrasi antara limbah ternak → pupuk pertanian → peningkatan hasil tanam → sisa panen → pakan alternatif.

Siklus ini membentuk **model ekonomi sirkular berbasis zero waste**.

6. Pemanfaatan Kecerdasan Data

Data yang telah terkumpul dalam sistem dianalisis untuk menghasilkan:

- Grafik tren produksi.
- Perbandingan hasil antar periode.
- Estimasi panen berikutnya.

- Evaluasi efisiensi penggunaan pakan dan pupuk.

Dengan adanya kecerdasan data, anggota tidak lagi mengandalkan perkiraan, tetapi menggunakan informasi terukur dalam mengambil keputusan usaha.

7. Monitoring, Evaluasi, dan Penyempurnaan

Tahap akhir dalam alur inovasi adalah evaluasi berkala untuk melihat:

- Tingkat penggunaan sistem.
- Dampak terhadap produktivitas.
- Efisiensi biaya operasional.
- Tingkat pemanfaatan limbah.

Hasil evaluasi digunakan untuk menyempurnakan sistem dan memastikan keberlanjutan inovasi di masyarakat

D. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) melalui implementasi Sistem Informasi Budidaya Terintegrasi Berbasis Zero Waste dan Kecerdasan Data (SI-BITANI) pada Gapoktan Maju Bersama, dapat disimpulkan bahwa program ini berhasil menjawab permasalahan utama mitra terkait keterbatasan pencatatan produksi, kurangnya integrasi data tani-ternak-ikan, serta belum optimalnya pemanfaatan limbah organik. Implementasi SI-BITANI mendorong transformasi dari sistem pencatatan manual menuju sistem digital yang lebih terstruktur dan terintegrasi. Anggota Gapoktan mulai terbiasa melakukan input data produksi secara rutin, memanfaatkan dashboard monitoring, serta memahami pentingnya data dalam pengambilan keputusan usaha. Selain itu, penerapan konsep zero waste telah meningkatkan kesadaran anggota terhadap pengelolaan limbah, di mana sebagian limbah organik mulai diolah menjadi pupuk kompos dan dimanfaatkan kembali dalam kegiatan budidaya. Dari sisi kapasitas sumber daya manusia, kegiatan pelatihan dan pendampingan berhasil meningkatkan literasi digital anggota. Sebagian besar peserta mampu mengoperasikan sistem secara mandiri dan memahami manfaat analisis data sederhana untuk perencanaan produksi.

Dampak awal yang terlihat meliputi peningkatan keteraturan administrasi produksi, efisiensi penggunaan input usaha, serta tumbuhnya kesadaran terhadap model ekonomi sirkular.

Secara keseluruhan, program PkM ini tidak hanya menghasilkan produk teknologi berupa sistem informasi, tetapi juga mendorong perubahan pola pikir dan praktik budidaya menuju sistem yang lebih cerdas, efisien, dan berkelanjutan.

E. DAFTAR RUJUKAN (11pt)

- Abdul Rakhfid, et. all. (2020). Frequencies of feed for growth of Sangkuriang Catfish larvae (*Clarias gariepinus*). *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 13(2), 260–268. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.13.2.260-268>
- Dian Aliviyaniti, et. al. (2021). Upaya Penguatan Manajemen Pemasaran Hasil Perikanan Berbasis Media Online di TPI Sendangbiru, Kabupaten Malang, Indonesia. *Abdi Geomedisains*, 1(2), 59–67. <https://doi.org/10.23917/abdigeomedisains.v1i2.199>
- Galang Sandy Prayogo, et. all. (2023). Penerapan Teknologi Aerator Box Portable Dalam Upaya Peningkatan Mutu Proses Ekspedisi Ikan Nila POKDAKAN Sumbermulyo di Kecamatan Glenmore. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 1(5), 352–359. <https://doi.org/10.59837/jpmmba.v1i5.158>
- Inayah, N., Susanti, N. I., Musafiri, M. R. Al, & Ekaningsih, L. A. F. (2020). Penguatan Kelembagaan dan Pengembangan Potensi Ekonomi Masyarakat melalui Pengelolaan Saluran Irigasi Menjadi Wisata Literasi pada Kelompok Budidaya Ikan (POKDAKAN) “Banyu Bening” Jajag Banyuwangi. *Engagement: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 252–265. <https://doi.org/10.29062/engagement.v4i1.192>
- Mohammad Yasin, Mohammad Yusuf Wijaya, & M. M. (2024). Pemanfaatan Sampah Menjadi Produk Yang Bernilai di Lingkungan Desa Kemantren. *Khidmatuna: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 228–239. <https://doi.org/10.51339/khidmatuna.v4i2.1445>
- Muahiddah, N., & Ayu Diamahesa, W. (2023). Penyuluhan Tentang Manajemen Budidaya Ikan Yang Baik Di Pembudidaya Ikan Nila Air Tenang, Rembiga, Mataram. *Indonesian Journal of Fisheries Community Empowerment*, 3(2), 250–258. <https://doi.org/10.29303/jppi.v3i2.2778>
- Purnomo, W. A., & Efendi, R. (2024). Smart Trash System: Inovasi IoT dalam Manajemen Sampah Organik Berkelanjutan Berbasis Zero Waste. *International Journal of Technology Vocational Education and Training (IJTVET)*, 5(2), 65–69. <https://doi.org/https://doi.org/10.46643/ijtv.v5i2.182>
- Suhaemi, Z., Sari, M., Fati, N., & Imtihan. (2021). Aplikasi Teknologi Pengolahan Limbah Ternak dan Pembuatan Tahu guna Meningkatkan Pendapatan di Kelompok Tani Harapan Bangsa. *Abdimas Dewantara*, 4(2), 50–60.
- Tri Astuti, S., Asbiran, N., & Nurdin. (2022). Analisis Pengelolaan Sampah Pasar Di Kecamatan Pulau Punjung Kabupaten Dharmastraya Tahun 2022. *Human Care Journal*, 7(3), 630. <https://doi.org/10.32883/hcj.v7i3.1694>
- Utomo, T. A., & Himawanto, D. A. (2021). Pemberdayaan Potensi Warga Melalui Introduksi Perikanan Darat Sebagai Awalan Integrated Farming System Di Kecamatan Karangdowo Dan Kecamatan Juwiring Kabupaten Klaten : Beberapa Permasalahan Dari Sisi Konstruksi Kolam. *Jurnal Budimas*, 47(4), 124–134. <https://doi.org/10.31857/s013116462104007x>
- Widia, E., & Putra, D. J. (2023). Penerapan Ekonomi Kreatif dalam Pengolahan dan Pemasaran Ikan Lele Rumahan Menggunakan Metode Digital Marketing. *ALMUJTAMAE: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 173–181. <https://doi.org/10.30997/almujtamae.v3i2.8145>