J-ABDIPAMAS (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)
Vol. 10 ● No. 2 ● 2026
ISSN : 2581-1320 (Print) ISSN : 2581-2572 (Online)
Homepage: http://ejurnal.ikippgribojonegoro.ac.id/index.php/J-ABDIPAMAS

MODERNISASI BUDIDAYA GURAMI MINA KARYA DENGAN IOT DAN GREEN AQUACULTURE MENUJU SWASEMBADA PANGAN

Yuni Mariani Manik[1], Ega Adhi Wicaksono[2], Muhammad Resa Arif Yudianto [3], Umar Yeni Suyanto[4], Ratna Rosita Pangestika[5], Alfian Abdul Ghaffar[6], Imam Rudi Mustofa[7], Farhan Adhi Fawwazi[8]

[1]Universitas Negeri Yogyakarta. Email: yunimarianimanik@uny.ac.id
[2]Universitas Gadjah Mada. Email: ega.a.w@ugm.ac.id
[3]Universitas Negeri Yogyakarta. Email: muhammadresaarifyudianto @uny.ac.id
[4]Universitas Negeri Yogyakarta, Email: umaryenisuyanto@uny.ac.id
[5]Universitas Negeri Yogyakarta, Email: ratnarositapangestika@uny.ac.id
[6]Universitas Negeri Yogyakarta, Email: alfianabdulghaffar@uny.ac.id
[7]Universitas Negeri Yogyakarta, Email: imamrudi.2023@student.uny.ac.id
[8]Universitas Negeri Yogyakarta, Email: farhanadhi.2024@student.uny.ac.id

ABSTRACT

The Mina Karya Fish Farming Group in Kergan Hamlet, Bantul has great potential for gourami cultivation development but faces challenges including conventional farming systems, limited water quality monitoring, low feed efficiency, and inadequate digital marketing. This Community Service Program aimed to improve productivity and sustainability through the implementation of IoT-based Smart Aquaponics, green aquaculture, and digital marketing strategies. The program used a participatory approach involving training, technology implementation, mentoring, and evaluation. Initial conditions showed production of 100–120 kg/pond/cycle, mortality of approximately 15%, and an FCR value of 1.9. Evaluation results indicated increased competencies in IoT aquaponics (55 to 85), water quality management (60 to 90), product diversification (50 to 80), and digital marketing (45 to 85). All participants (100%) stated that the training materials met their needs. The program successfully strengthened partner capacity toward productive and sustainable gourami farming.
Keywords: *gourami cultivation, IoT, smart aquaponics, green aquaculture, digital marketing.*

ABSTRAK

Kelompok Budidaya Ikan Mina Karya di Dusun Kergan, Bantul memiliki potensi pengembangan gurami, namun masih menghadapi kendala berupa budidaya konvensional, keterbatasan monitoring kualitas air, efisiensi pakan rendah, dan pemasaran digital yang belum optimal. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan usaha melalui penerapan Smart Aquaponik berbasis IoT, green aquaculture, dan pemasaran digital. Metode yang digunakan adalah pendekatan partisipatif melalui pelatihan, implementasi teknologi, pendampingan, dan evaluasi. Kondisi awal menunjukkan produksi 100–120 kg/kolam/siklus, mortalitas ±15%, dan FCR 1,9. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan kompetensi IoT aquaponik (55 menjadi 85), manajemen kualitas air (60 menjadi 90), diversifikasi produk (50 menjadi 80), dan digital marketing (45 menjadi 85). Sebanyak 100% peserta menyatakan materi sesuai kebutuhan. Program berhasil meningkatkan kapasitas mitra menuju budidaya gurami yang produktif dan berkelanjutan.
Kata Kunci: Budidaya gurami, IoT, smart aquaponik, green aquaculture, pemasaran digital.

PENDAHULUAN

Sektor perikanan budidaya memiliki peran strategis dalam mendukung ketahanan pangan nasional serta penguatan ekonomi masyarakat perdesaan(Badi'ah et al., 2024; Wicaksono et al., 2024). Di Kabupaten Bantul sektor pertanian kehutanan dan perikanan memberikan kontribusi sebesar 13,80% terhadap Produk Domestik Regional Bruto Atas Dasar Harga Berlaku atau setara dengan Rp4.693,01 miliar(Buku Profil Daerah Kabupaten Bantul, 2024; PPID Bantul, 2017). Namun kontribusi tersebut belum sepenuhnya mencerminkan kinerja optimal subsektor perikanan budidaya pada tingkat kelompok masyarakat pembudidaya. Data Dinas Perikanan Daerah Istimewa Yogyakarta menunjukkan bahwa produksi perikanan budidaya pembesaran di Kabupaten Bantul tahun 2023 mencapai 13.281.773 kg. Angka ini lebih rendah dibandingkan Kabupaten Kulon Progo sebesar 16.803.438 kg serta Kabupaten Sleman yang mencapai 54.967.116 kg. Kondisi ini menunjukkan masih adanya permasalahan struktural dan teknis dalam sistem budidaya perikanan berbasis masyarakat.



Grafik 1. Produksi Perikanan Budidaya DIY Tahun 2023
Sumber: Data Dinas Perikanan Daerah Istimewa Yogyakarta 2023

Dusun Kergan Kalurahan Tirtomulyo Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul merupakan wilayah dengan potensi pengembangan perikanan budidaya air tawar khususnya ikan gurami. Wilayah ini menjadi bagian dari prioritas penguatan ekonomi lokal berbasis perikanan dalam perencanaan pembangunan desa. Aktivitas budidaya gurami di wilayah ini dikelola oleh Kelompok Budidaya Ikan Mina Karya yang merupakan kelompok masyarakat produktif dengan skala usaha kecil hingga menengah berbasis kolam pekarangan.

Kondisi eksisting menunjukkan bahwa sistem budidaya gurami yang diterapkan oleh Kelompok Mina Karya masih bersifat konvensional(Afri Nur Cahya & Ash-Shiddiqy, 2019; Wicaksono et al., 2024). Kolam yang digunakan terdiri atas kolam terpal galian berukuran rasta-rata 4 x 6 meter serta kolam portable berbentuk bulat dengan diameter sekitar 3 meter dan kedalaman ±1 meter. Setiap anggota kelompok mengelola satu hingga lima kolam aktif dengan frekuensi panen dua hingga tiga kali per tahun. Rata-rata hasil panen per kolam berada pada kisaran 100-120 kg per siklus. Namun tingkat efisiensi

budidaya masih rendah. Tingkat kematian ikan mencapai ±15% per siklus dengan nilai Feed Conversion Ratio sebesar 1,9 yang menunjukkan pemanfaatan pakan belum optimal(Wicaksono et al., 2025a, 2025b).



Gambar 1. Kondisi kolam terpal dan kolam portable budidaya gurami Mina Karya.

Permasalahan utama pada aspek hulu terletak pada belum diterapkannya sistem pemantauan kualitas air berbasis teknologi(Wicaksono et al., 2025b). Parameter pH suhu dan oksigen terlarut belum dipantau secara *real time*. Pengelolaan kualitas air masih bergantung pada pengalaman subjektif pembudidaya. Kondisi ini menyebabkan fluktuasi lingkungan kolam yang berdampak pada pertumbuhan ikan meningkatnya risiko penyakit serta tingginya tingkat mortalitas. Sistem aerasi dan sirkulasi air masih bersifat manual sehingga tidak adaptif terhadap perubahan kondisi lingkungan.

Pada aspek proses dan manajemen usaha Kelompok Mina Karya belum memiliki sistem pencatatan produksi yang terstruktur(Utama et al., 2025). Data terkait jumlah benih penggunaan pakan biaya operasional dan hasil panen belum terdokumentasi secara sistematis. Akibatnya analisis kelayakan usaha dan pengambilan keputusan berbasis data belum dapat dilakukan secara optimal(Utama et al., 2025). Dari sisi sumber daya manusia sebagian besar anggota kelompok merupakan pembudidaya usia lanjut dengan keterbatasan literasi teknologi digital. Keterlibatan generasi muda masih rendah sehingga berpotensi menghambat keberlanjutan usaha dalam jangka panjang.

Pada aspek hilir hasil panen gurami Kelompok Budidaya Ikan Mina Karya masih dipasarkan dalam bentuk ikan segar tanpa diferensiasi produk(Utama et al., 2025). Harga jual di tingkat pembudidaya berkisar Rp20.000-25.000 per kilogram dan jauh lebih rendah dibandingkan harga di tingkat konsumen akhir yang mencapai Rp40.000-45.000 per kilogram. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan nilai tambah yang belum dimanfaatkan secara optimal oleh kelompok. Ketergantungan pada tengkulak sebagai saluran distribusi utama menyebabkan posisi tawar pembudidaya rendah dan membatasi peluang peningkatan pendapatan(Riani et al., 2025).

Di sisi lain Kelompok Budidaya Ikan Mina Karya di Kalurahan Tirtomulyo memiliki potensi pengembangan hilirisasi dan pemasaran produk gurami. Namun aktivitas pengolahan hasil panen masih belum terstruktur dan belum berorientasi pada penciptaan nilai tambah(Maharani & Sari, 2016). Sebagian besar hasil panen masih dipasarkan dalam bentuk ikan segar tanpa pengolahan lanjutan pengemasan yang menarik maupun pengembangan produk turunan bernilai ekonomi lebih tinggi. Selain itu kapasitas pemasaran digital kelompok masih terbatas. Pemanfaatan media digital seperti *WhatsApp Business* media sosial dan *marketplace* belum dilakukan secara optimal sebagai sarana promosi dan penjualan(Utama et al., 2025). Keterbatasan ini menyebabkan jangkauan pemasaran masih sempit dan bergantung pada saluran distribusi konvensional sehingga kelompok belum mampu menjangkau pasar yang lebih luas dan bernilai ekonomi lebih tinggi.

Berdasarkan analisis kondisi eksisting tersebut dapat disimpulkan bahwa permasalahan mitra bersifat multidimensi. Permasalahan tidak hanya mencakup rendahnya efisiensi budidaya dan lemahnya manajemen usaha tetapi juga mencakup belum optimalnya hilirisasi produk serta terbatasnya kapasitas pemasaran digital oleh Kelompok Mina Karya. Oleh karena itu diperlukan intervensi terintegrasi melalui modernisasi budidaya gurami berbasis Internet of Things (IoT) yang dikombinasikan dengan penerapan prinsip green aquaculture serta penguatan kapasitas Kelompok Mina Karya dalam mengolah dan memasarkan produk gurami melalui pelatihan pemasaran digital sebagai bagian dari strategi peningkatan nilai tambah dan keberlanjutan usaha(Ezzahoui et al., 2021; Irfan Mirda et al., 2022).

Tujuan utama kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan budidaya gurami Kelompok Mina Karya melalui penerapan teknologi IoT dan prinsip *green aquaculture* menuju swasembada pangan(Musa et al., 2023; Wang, Mao, & Wu, 2024; Wang, Mao, Wu, et al., 2024; Wang, Mao, Zhu, et al., 2024). Secara khusus kegiatan ini bertujuan menurunkan tingkat kematian ikan, meningkatkan efisiensi pakan, memperkuat manajemen usaha berbasis data, serta meningkatkan kapasitas Kelompok Mina Karya dalam mengolah dan memasarkan produk gurami melalui pelatihan pemasaran digital.

Kegiatan ini selaras dengan Sustainable Development Goals khususnya SDG 2, SDG 8, dan SDG 12. Dari sisi Indikator Kinerja Utama Perguruan Tinggi, program ini mendukung IKU 3 melalui keterlibatan dosen di luar kampus serta IKU 5 melalui pemanfaatan hasil kerja dosen oleh masyarakat. Program ini juga sejalan dengan Asta Cita terutama penguatan swasembada pangan serta pengembangan ekonomi hijau dan ekonomi biru, dan mendukung Rencana Induk Riset Nasional pada bidang pangan teknologi tepat guna dan keberlanjutan lingkungan.

Lebih lanjut kegiatan dan permasalahan yang diangkat relevan dengan pengembangan delapan bidang strategis nasional. Penerapan Internet of Things pada budidaya gurami memperkuat riset dan inovasi teknologi tepat guna, sementara prinsip *green aquaculture* mendukung keberlanjutan lingkungan(Wang, Mao, & Wu, 2024). Penguatan manajemen usaha dan pemasaran digital berbasis komunitas berkontribusi

pada pengembangan sumber daya manusia kewirausahaan serta penguatan ekonomi kerakyatan berbasis potensi lokal(Aryani & Rosiana, 2024).

Dengan pendekatan modernisasi berbasis teknologi dan produksi berkelanjutan serta penguatan pemasaran digital berbasis komunitas, program ini diharapkan menjadi model pengembangan budidaya gurami terintegrasi yang produktif adaptif dan berdaya saing. Implementasi *IoT green aquaculture* dan pelatihan pemasaran digital diharapkan berkontribusi nyata dalam mendukung ketahanan pangan lokal serta swasembada pangan nasional(Gunarjati, 2019; Mansor et al., 2023; Sudianto, 2021).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan teknologi Internet of Things (IoT) dalam sistem budidaya gurami untuk meningkatkan efisiensi produksi dan menurunkan tingkat mortalitas ikan pada Kelompok Mina Karya?
2. Bagaimana penguatan manajemen usaha berbasis pencatatan data produksi dalam meningkatkan efektivitas pengelolaan usaha budidaya gurami pada Kelompok Mina Karya?
3. Bagaimana penerapan strategi hilirisasi produk dan pemasaran digital dalam meningkatkan nilai tambah serta daya saing produk gurami Kelompok Mina Karya?

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif berbasis aksi *(participatory action approach)* (Gibson, 2010) yang menempatkan Kelompok Budidaya Ikan Mina Karya sebagai subjek utama dalam proses peningkatan kapasitas produksi, manajemen usaha, serta pemasaran produk. Pendekatan ini dipilih karena mampu mendorong keterlibatan aktif mitra dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari identifikasi permasalahan, perancangan solusi, implementasi teknologi, hingga evaluasi hasil. Dengan demikian, perubahan yang dihasilkan tidak hanya bersifat sementara, tetapi berkelanjutan dan berbasis kebutuhan riil masyarakat.

Desain kegiatan mengadopsi model pelatihan dan pendampingan terintegrasi (integrated training and mentoring model) yang mengombinasikan aspek transfer pengetahuan, praktik langsung, serta penguatan kapasitas berbasis pengalaman. Model ini mencakup tiga komponen utama, yaitu: (1) pelatihan konseptual terkait budidaya gurami berbasis teknologi dan prinsip green aquaculture, (2) implementasi teknologi Internet of Things (IoT) untuk pemantauan kualitas air secara real time, serta (3) pendampingan intensif dalam pengelolaan usaha dan pemasaran digital. Evaluasi dilakukan secara komprehensif meliputi aspek kognitif, afektif, dan keterampilan teknis mitra melalui pre-test, post-test, observasi, serta analisis peningkatan kinerja.

Subjek dan Lokasi Kegiatan

Subjek dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini adalah Kelompok Budidaya Ikan Mina Karya yang berada di Dusun Kergan, Kalurahan Tirtomulyo, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Kelompok ini merupakan kelompok masyarakat produktif yang bergerak pada bidang budidaya ikan

air tawar, khususnya ikan gurami, dengan sistem produksi berbasis kolam pekarangan. Anggota kelompok memiliki pengalaman dalam kegiatan budidaya ikan, namun masih menghadapi berbagai kendala dalam aspek produksi, manajemen usaha, dan pemasaran, terutama terkait penerapan teknologi budidaya modern, pengelolaan kualitas air, efisiensi pakan, pengolahan hasil panen, serta pemanfaatan pemasaran digital.

Kegiatan ini melibatkan anggota Kelompok Mina Karya sebagai mitra utama penerima manfaat program, dengan pendekatan partisipatif yang menempatkan mitra sebagai subjek aktif dalam setiap tahapan kegiatan mulai dari identifikasi permasalahan, perencanaan solusi, penerapan teknologi, pelatihan, hingga evaluasi keberlanjutan program. Keterlibatan aktif mitra diperlukan agar inovasi yang diterapkan, khususnya teknologi Internet of Things (IoT) untuk monitoring kualitas air, sistem green aquaculture, integrasi akuaponik, serta strategi pemasaran digital, dapat diadopsi dan dikembangkan secara mandiri setelah program selesai.

Kegiatan dilaksanakan pada tanggal 11 Juli 2026 di Dusun Kergan, Kalurahan Tirtomulyo, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul sebagai lokasi utama implementasi program, khususnya pada area kolam budidaya milik Kelompok Mina Karya yang menjadi lokasi penerapan teknologi dan pendampingan. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada potensi wilayah Kergan sebagai sentra pengembangan budidaya ikan gurami serta adanya kesiapan kelompok masyarakat dalam menerima inovasi teknologi untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan usaha.

Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini terdiri atas data kuantitatif dan data kualitatif yang diperoleh selama tahapan identifikasi masalah, pelaksanaan program, pendampingan, serta evaluasi kegiatan. Data kuantitatif digunakan untuk mengukur perubahan kinerja produksi, manajemen usaha, dan kapasitas pemasaran mitra setelah penerapan program. Data kuantitatif meliputi data tingkat mortalitas ikan, nilai Feed Conversion Ratio (FCR), parameter kualitas air kolam (suhu, pH, dan oksigen terlarut), jumlah produksi, aktivitas pemasaran digital, serta hasil pengukuran peningkatan pemahaman anggota kelompok melalui instrumen evaluasi berbasis skala Likert sebelum dan setelah pelatihan.

Data kualitatif diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara, Focus Group Discussion (FGD), dan dokumentasi kegiatan untuk menggali kondisi eksisting budidaya gurami, kendala teknis dan manajerial yang dihadapi mitra, tingkat penerimaan teknologi, serta perubahan perilaku dan praktik usaha setelah program dilaksanakan. Data kualitatif juga digunakan untuk mengevaluasi kebermanfaatan penerapan teknologi Internet of Things (IoT), sistem green aquaculture, integrasi akuaponik, serta strategi pemasaran digital dalam mendukung keberlanjutan usaha kelompok.

Sumber data dalam kegiatan ini berasal dari Kelompok Budidaya Ikan Mina Karya sebagai mitra utama program, meliputi anggota kelompok, pengurus kelompok, serta pembudidaya yang terlibat langsung dalam kegiatan budidaya gurami. Selain itu, sumber data pendukung diperoleh dari dokumen administrasi kelompok, catatan produksi, data hasil monitoring teknologi IoT, dokumentasi kegiatan, serta hasil penelitian dan publikasi

tim pengusul yang berkaitan dengan budidaya ikan berkelanjutan, kualitas air, teknologi akuakultur, dan penguatan pemasaran digital. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui efektivitas program dan tingkat keberhasilan solusi yang diterapkan pada mitra.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara, Focus Group Discussion (FGD), pengukuran teknis budidaya, angket, dan dokumentasi. Observasi dan pengukuran teknis dilakukan untuk memperoleh data kondisi awal serta perubahan kinerja budidaya meliputi kualitas air, mortalitas ikan, efisiensi pakan (FCR), dan penerapan teknologi IoT serta sistem akuaponik. Wawancara dan FGD digunakan untuk menggali permasalahan, pengalaman, kesiapan mitra, serta evaluasi penerapan inovasi selama program berlangsung. Angket digunakan untuk mengukur peningkatan pemahaman dan keterampilan anggota kelompok setelah pelatihan terkait budidaya berkelanjutan, manajemen usaha, dan pemasaran digital. Dokumentasi digunakan sebagai data pendukung berupa foto kegiatan, catatan produksi, hasil monitoring teknologi, serta bukti implementasi program untuk mengevaluasi keberhasilan dan keberlanjutan kegiatan.

Prosedur Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilakukan melalui tahapan sistematis dengan pendekatan partisipatif berbasis sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, dan pendampingan. Tahap awal dimulai dengan sosialisasi program bersama Kelompok Budidaya Ikan Mina Karya untuk menyamakan persepsi mengenai pentingnya modernisasi budidaya gurami melalui penerapan teknologi Internet of Things (IoT), green aquaculture, dan penguatan pemasaran digital. Tahap berikutnya berupa pelatihan dan praktik langsung yang mencakup manajemen kualitas air, pengelolaan pakan, sistem akuaponik, pencatatan usaha, serta strategi pemasaran digital berbasis media sosial dan WhatsApp Business.

Selanjutnya dilakukan penerapan teknologi dan pendampingan intensif melalui instalasi sistem monitoring kualitas air berbasis IoT pada kolam percontohan, penerapan SOP budidaya berkelanjutan, serta pendampingan pengelolaan usaha dan pemasaran produk gurami. Pendampingan dilakukan secara berkala untuk memastikan teknologi dapat dioperasikan secara mandiri dan strategi pemasaran dapat diterapkan secara konsisten. Tahap akhir kegiatan dilakukan melalui evaluasi menggunakan observasi, pengukuran kinerja produksi, angket, dan refleksi bersama mitra untuk mengetahui peningkatan kapasitas, efektivitas penerapan teknologi, serta dampak program terhadap produktivitas dan keberlanjutan usaha Kelompok Mina Karya. Hasil evaluasi menjadi dasar penyempurnaan program dan pengembangan keberlanjutan kegiatan setelah program pengabdian selesai dilaksanakan.

Teknik Analisis Data

Analisis data dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilakukan menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berupa hasil pengukuran kinerja budidaya, parameter kualitas air, tingkat mortalitas ikan, nilai Feed Conversion Ratio (FCR), serta hasil angket pelatihan dianalisis menggunakan statistik deskriptif berupa rata-rata, persentase, dan perbandingan kondisi sebelum dan sesudah program. Data pre-test dan post-test digunakan untuk mengetahui peningkatan pemahaman dan keterampilan anggota kelompok terkait teknologi IoT, green aquaculture, manajemen usaha, dan pemasaran digital. Sementara itu, data kualitatif yang diperoleh melalui observasi, wawancara, dan FGD dianalisis melalui tahapan reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan untuk menggambarkan perubahan praktik budidaya, penerimaan teknologi, kendala implementasi, dan keberlanjutan program. Integrasi analisis kuantitatif dan kualitatif digunakan untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai efektivitas penerapan inovasi dalam meningkatkan produktivitas, efisiensi usaha, dan kapasitas Kelompok Budidaya Ikan Mina Karya.

Indikator Keberhasilan

Indikator keberhasilan dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini ditetapkan untuk mengukur efektivitas pelaksanaan program modernisasi budidaya gurami berbasis Internet of Things (IoT), green aquaculture, dan penguatan pemasaran digital pada Kelompok Budidaya Ikan Mina Karya. Keberhasilan program ditunjukkan melalui peningkatan produktivitas budidaya, peningkatan kapasitas mitra dalam mengelola usaha berbasis teknologi, serta kemampuan kelompok dalam menerapkan strategi pemasaran digital untuk meningkatkan nilai tambah produk gurami. Selain itu, tingkat partisipasi aktif mitra, penerimaan terhadap inovasi teknologi, dan kebermanfaatan program bagi keberlanjutan usaha menjadi indikator penting dalam mengevaluasi keberhasilan kegiatan secara keseluruhan.

Secara operasional, indikator keberhasilan kegiatan ini meliputi: (a) minimal 80% anggota Kelompok Mina Karya berpartisipasi aktif dalam seluruh rangkaian kegiatan sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, dan pendampingan; (b) minimal 80% anggota kelompok mengalami peningkatan pemahaman dan keterampilan dalam pengelolaan budidaya gurami berbasis IoT, pengelolaan kualitas air, dan penerapan prinsip green aquaculture; (c) sistem monitoring kualitas air berbasis IoT berhasil diterapkan minimal pada satu unit kolam percontohan dan dapat digunakan oleh mitra untuk mendukung pengambilan keputusan budidaya; (d) terjadi peningkatan kinerja produksi yang ditunjukkan melalui penurunan tingkat mortalitas ikan dari sekitar 15% menjadi ≤10% per siklus serta peningkatan efisiensi pakan melalui penurunan nilai FCR dari sekitar 1,9 menjadi ≤1,6; (e) minimal 80% anggota kelompok mampu memahami dan menerapkan strategi pemasaran digital melalui WhatsApp Business, media sosial, dan pembuatan konten promosi produk; (f) terbentuk minimal dua kanal pemasaran digital aktif serta tersedianya konten promosi produk gurami secara berkelanjutan; dan (g) minimal 80% mitra memberikan respon positif terhadap pelaksanaan program serta menyatakan

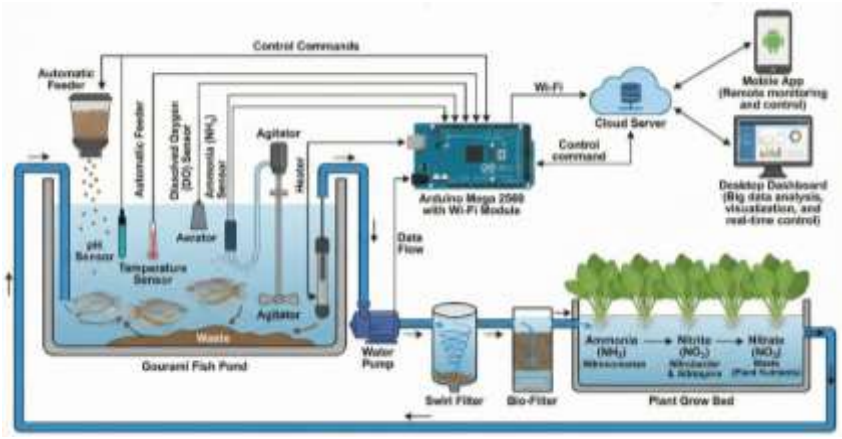
bahwa kegiatan memberikan manfaat nyata dalam meningkatkan produktivitas, kapasitas usaha, dan keberlanjutan budidaya gurami Kelompok Mina Karya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Teknologi dan inovasi yang diimplementasikan dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah penerapan sistem Smart Aquaponik berbasis Internet of Things (IoT), green aquaculture, dan strategi pemasaran digital sebagai pendekatan integratif untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan keberlanjutan usaha budidaya gurami Kelompok Budidaya Ikan Mina Karya di Dusun Kergan, Kalurahan Tirtomulyo, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul. Inovasi ini dirancang untuk membantu mitra dalam melakukan pengelolaan budidaya berbasis data, meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, mengurangi risiko produksi, serta memperkuat nilai tambah dan daya saing produk gurami melalui pemanfaatan teknologi digital.

Inovasi utama pada aspek produksi diwujudkan melalui penerapan Smart Aquaponik berbasis IoT yang mengintegrasikan kolam budidaya gurami dengan sistem pemantauan kualitas air secara real time. Sistem ini menggunakan sensor untuk mengukur parameter penting seperti suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO) yang terhubung dengan mikrokontroler dan dashboard monitoring digital. Data yang diperoleh dapat digunakan oleh pembudidaya sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pengelolaan kualitas air, pemberian pakan, dan pengendalian kondisi lingkungan kolam. Selain itu, integrasi sistem akuaponik memungkinkan pemanfaatan limbah budidaya sebagai sumber nutrisi tanaman sehingga mendukung penerapan prinsip green aquaculture dan ekonomi sirkular.

Selain inovasi teknologi produksi, program ini juga mengembangkan strategi pemasaran digital berbasis nilai (value-based digital marketing) untuk meningkatkan daya saing produk gurami. Inovasi ini diwujudkan melalui pendampingan pembuatan identitas produk, penyusunan informasi produk berbasis kualitas dan keberlanjutan, serta pelatihan pemanfaatan media digital seperti WhatsApp Business dan media sosial untuk promosi dan pemasaran. Pendekatan ini memungkinkan produk gurami Mina Karya memiliki diferensiasi yang lebih kuat, tidak hanya bersaing berdasarkan harga, tetapi juga berdasarkan kualitas, keamanan pangan, dan praktik budidaya ramah lingkungan.



Gambar 2. Skema Implementasi Teknologi dan Inovasi

Dalam implementasinya, mitra tidak hanya menerima teknologi, tetapi juga dilibatkan secara aktif melalui pelatihan, praktik langsung, dan pendampingan pengoperasian sistem. Anggota Kelompok Mina Karya akan dilatih untuk membaca data kualitas air, melakukan pengelolaan budidaya berbasis indikator teknis, memanfaatkan sistem akuaponik, serta mengembangkan pemasaran digital secara mandiri. Dengan demikian, inovasi yang diterapkan mampu mentransformasi sistem budidaya gurami dari pola konvensional menuju sistem usaha yang lebih modern, efisien, berbasis teknologi, dan berorientasi pada keberlanjutan ekonomi masyarakat. Berikut dokumentasi kegiatan Pengabdian ini.

Hasil Pelaksanaan Program

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat yang dilaksanakan bersama Kelompok Budidaya Ikan Mina Karya di Dusun Kergan, Kalurahan Tirtomulyo, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul menunjukkan bahwa pendekatan partisipatif berbasis pelatihan, penerapan teknologi, dan pendampingan mampu meningkatkan kapasitas mitra dalam pengelolaan budidaya gurami yang lebih produktif, efisien, dan berkelanjutan. Program ini dirancang sebagai model pemberdayaan masyarakat berbasis inovasi teknologi melalui integrasi Internet of Things (IoT), green aquaculture, sistem akuaponik, serta pemasaran digital. Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan utama, yaitu sosialisasi program, pelatihan teknis budidaya dan manajemen usaha, penerapan teknologi IoT dan akuaponik, pelatihan pemasaran digital, serta pendampingan dan evaluasi keberlanjutan program. (Simon, 1972)



Gambar 3. Pelatihan Budidaya Gurami Berbasis IoT dan Green Aquaculture

Pada tahap awal, kegiatan sosialisasi berhasil membangun pemahaman dan komitmen anggota Kelompok Mina Karya mengenai pentingnya modernisasi sistem

budidaya gurami. Hasil observasi dan diskusi awal menunjukkan bahwa sebagian besar proses budidaya masih dilakukan secara konvensional, terutama dalam pengelolaan kualitas air, pencatatan produksi, dan pemasaran hasil panen. Melalui kegiatan sosialisasi, mitra mulai memahami pentingnya pengelolaan budidaya berbasis data, efisiensi penggunaan sumber daya, serta pengembangan strategi pemasaran yang lebih luas untuk meningkatkan nilai tambah produk gurami.

Tahap pelatihan teknis budidaya memberikan peningkatan pemahaman mitra mengenai pengelolaan kualitas air, manajemen pakan, pengendalian mortalitas ikan, dan penerapan prinsip green aquaculture. Materi pelatihan disampaikan secara kontekstual dengan menghubungkan teori budidaya modern dengan kondisi kolam yang dimiliki anggota kelompok. Melalui pendekatan praktik langsung (*learning by doing*), anggota kelompok mulai memahami hubungan antara kualitas lingkungan kolam, efisiensi pakan, dan produktivitas ikan.



Gambar 4. Penerapan Teknologi sistem Smart Aquaponik berbasis IoT

Pada tahap penerapan teknologi, sistem Smart Aquaponik berbasis IoT mulai diimplementasikan pada kolam percontohan Kelompok Mina Karya. Teknologi yang diterapkan meliputi pemasangan sensor kualitas air, sistem monitoring digital, serta integrasi akuaponik untuk memanfaatkan limbah budidaya sebagai sumber nutrisi tanaman. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa mitra mampu memahami mekanisme pemantauan kualitas air secara lebih terukur dan mulai menggunakan data hasil monitoring sebagai dasar dalam pengambilan keputusan budidaya. Penerapan teknologi ini diharapkan dapat membantu menjaga stabilitas kualitas air, menekan risiko kematian ikan, serta meningkatkan efisiensi produksi.

Pada tahap pelatihan manajemen usaha dan pemasaran digital, anggota kelompok diberikan pemahaman mengenai pentingnya pencatatan usaha, penguatan identitas produk, serta strategi pemasaran berbasis media digital. Peserta secara langsung mempraktikkan penggunaan WhatsApp Business, pembuatan katalog produk, penyusunan konten promosi, dan penyampaian informasi produk yang menonjolkan kualitas serta keberlanjutan budidaya gurami. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa mitra mulai mampu memanfaatkan media digital sebagai sarana promosi dan memperluas akses pasar, sehingga produk gurami tidak hanya bergantung pada pemasaran konvensional.



Gambar 5. Pelatihan Pemasaran Digital Produk Gurami Mina Karya, Link Video

Tahap pendampingan dan evaluasi menunjukkan bahwa mitra mulai mampu mengintegrasikan hasil pelatihan dan teknologi ke dalam praktik usaha sehari-hari. Pendampingan dilakukan untuk memastikan sistem IoT dapat digunakan secara optimal, prosedur budidaya berkelanjutan dapat diterapkan, serta aktivitas pemasaran digital dapat berjalan secara konsisten. Evaluasi dilakukan melalui observasi, pengukuran kinerja produksi, angket, dan diskusi reflektif bersama mitra untuk mengetahui perubahan kapasitas, kendala implementasi, dan peluang pengembangan program.

Secara keseluruhan, pelaksanaan kegiatan ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi IoT, green aquaculture, akuaponik, dan pemasaran digital mampu meningkatkan kapasitas Kelompok Budidaya Ikan Mina Karya dalam mengelola usaha gurami secara lebih modern dan berkelanjutan. Program ini tidak hanya memberikan solusi terhadap permasalahan teknis budidaya, tetapi juga memperkuat aspek manajemen usaha dan pemasaran sehingga mampu meningkatkan daya saing produk, memperluas akses pasar, serta mendukung pengembangan ekonomi masyarakat berbasis potensi lokal.

Pembahasan

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pendekatan partisipatif berbasis pelatihan, penerapan teknologi, dan pendampingan efektif dalam meningkatkan kapasitas Kelompok Budidaya Ikan Mina Karya dalam mengelola usaha budidaya gurami secara lebih modern dan berkelanjutan. Keterlibatan aktif anggota kelompok sejak tahap identifikasi masalah, perencanaan solusi, penerapan teknologi, hingga evaluasi program mendorong munculnya rasa memiliki, tanggung jawab, dan kesiapan mitra dalam mengadopsi inovasi yang diterapkan. Partisipasi mitra menjadi faktor penting dalam memastikan keberlanjutan penerapan teknologi setelah kegiatan pengabdian selesai. Melalui pendekatan ini, program tidak hanya berfokus pada transfer teknologi, tetapi juga membangun kemampuan mitra agar mampu mengelola inovasi secara mandiri sesuai dengan kebutuhan dan kondisi usaha yang dimiliki.

Pelatihan yang dikemas secara kontekstual dan berbasis praktik terbukti lebih efektif dibandingkan pendekatan teoritis semata. Hal ini sejalan dengan prinsip pembelajaran orang dewasa (andragogi), di mana pengalaman dan permasalahan nyata yang dihadapi mitra menjadi sumber pembelajaran utama. Melalui praktik langsung di kolam budidaya, anggota kelompok mampu menghubungkan konsep pengelolaan

kualitas air, manajemen pakan, dan budidaya berkelanjutan dengan kondisi aktual yang mereka hadapi, seperti tingginya mortalitas ikan, ketidakefisienan penggunaan pakan, serta belum optimalnya pemanfaatan limbah budidaya. Proses pembelajaran berbasis pengalaman tersebut membantu mitra memahami bahwa peningkatan produktivitas budidaya tidak hanya bergantung pada jumlah produksi, tetapi juga dipengaruhi oleh efisiensi penggunaan sumber daya dan kemampuan melakukan pengelolaan usaha secara tepat.

Penerapan teknologi Smart Aquaponik berbasis Internet of Things (IoT) menunjukkan bahwa penggunaan teknologi tepat guna dapat membantu pembudidaya melakukan pengelolaan usaha secara lebih terukur dan berbasis data. Sistem monitoring kualitas air memberikan kemudahan bagi mitra dalam memahami perubahan kondisi kolam, terutama parameter suhu, pH, dan oksigen terlarut yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Sebelum program dilaksanakan, pemantauan kualitas air masih dilakukan secara manual berdasarkan pengalaman pembudidaya sehingga perubahan kondisi lingkungan kolam tidak dapat diketahui secara cepat. Melalui penerapan IoT, mitra mulai mampu memanfaatkan data hasil monitoring sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pengelolaan kualitas air, pemberian pakan, dan pemeliharaan ikan. Kondisi tersebut mendukung upaya peningkatan efisiensi produksi dan penurunan risiko mortalitas ikan yang sebelumnya mencapai ±15% per siklus.

Integrasi teknologi IoT dengan sistem akuaponik juga memperkuat penerapan prinsip green aquaculture melalui pemanfaatan limbah budidaya sebagai sumber nutrisi tanaman. Pendekatan ini memungkinkan penggunaan sumber daya secara lebih efisien, mengurangi potensi limbah lingkungan, serta menciptakan sistem produksi yang lebih ramah lingkungan. Dengan demikian, penerapan teknologi tidak hanya memberikan solusi terhadap permasalahan teknis budidaya, tetapi juga mendukung transformasi sistem usaha menuju konsep budidaya berkelanjutan yang selaras dengan prinsip ekonomi sirkular.

Selain aspek produksi, program ini juga berhasil menjawab permasalahan pada aspek manajemen usaha melalui penguatan pengelolaan berbasis pencatatan data produksi. Sebelum program dilaksanakan, pencatatan terkait jumlah benih, penggunaan pakan, biaya operasional, dan hasil panen belum dilakukan secara sistematis sehingga analisis perkembangan usaha belum dapat dilakukan secara optimal. Melalui pelatihan dan pendampingan, anggota Kelompok Mina Karya mulai memahami pentingnya dokumentasi produksi dan pencatatan usaha sebagai dasar evaluasi kinerja budidaya. Pengelolaan usaha berbasis data tersebut memberikan manfaat bagi kelompok dalam melakukan perencanaan produksi, mengontrol biaya, mengevaluasi efisiensi pakan, serta menentukan strategi pengembangan usaha secara lebih rasional.

Pada aspek hilir, pelatihan manajemen usaha dan pemasaran digital menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi informasi mampu memperkuat nilai tambah dan daya saing produk gurami Kelompok Mina Karya. Pendampingan dalam pembuatan identitas produk, penyusunan informasi produk, penggunaan WhatsApp Business, serta pembuatan konten promosi membantu mitra memahami bahwa pemasaran produk tidak

hanya bergantung pada penjualan ikan segar, tetapi juga perlu didukung oleh strategi penciptaan nilai tambah. Melalui pemasaran digital, produk gurami Mina Karya memiliki peluang untuk menjangkau konsumen yang lebih luas, membangun citra produk berbasis kualitas dan keberlanjutan, serta mengurangi ketergantungan terhadap saluran pemasaran konvensional.

Kegiatan ini juga mendorong perubahan pola pengelolaan usaha dari yang sebelumnya masih bersifat konvensional menuju pengelolaan yang lebih modern, berbasis teknologi, dan berorientasi pada keberlanjutan. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan kompetensi mitra pada aspek IoT aquaponik, manajemen kualitas air, diversifikasi produk, dan digital marketing. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa program telah mampu menjawab tiga permasalahan utama mitra, yaitu (1) penerapan teknologi IoT untuk mendukung efisiensi produksi dan pengendalian mortalitas ikan, (2) penguatan manajemen usaha berbasis pencatatan data produksi, serta (3) pengembangan hilirisasi produk dan pemasaran digital untuk meningkatkan nilai tambah dan daya saing produk gurami.

Pendampingan yang dilakukan secara berkelanjutan menjadi faktor penting dalam memastikan teknologi dan inovasi dapat diterapkan secara optimal. Mitra tidak hanya membutuhkan transfer teknologi, tetapi juga membutuhkan dukungan dalam proses adaptasi, pemecahan masalah teknis, serta penguatan kapasitas manajemen usaha. Melalui pendampingan, kendala selama penerapan teknologi dapat diidentifikasi dan diselesaikan secara bersama, sehingga meningkatkan kepercayaan diri anggota kelompok dalam mengelola budidaya gurami berbasis IoT, menerapkan prinsip green aquaculture, mengembangkan pemasaran digital, serta menjaga keberlanjutan usaha setelah program Pengabdian kepada Masyarakat berakhir.



Gambar 6. Foto Bersama Peserta, Tim PkM, dan Mitra Kelompok Mina Karya

Selain peningkatan aspek produksi, pelatihan manajemen usaha dan pemasaran digital menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi informasi mampu memperkuat daya saing produk gurami. Pendampingan dalam pembuatan identitas produk, penyusunan informasi produk, penggunaan WhatsApp Business, dan pembuatan konten promosi membantu mitra memahami pentingnya membangun nilai tambah produk, tidak hanya

menjual ikan sebagai komoditas segar, tetapi juga mengomunikasikan kualitas, keberlanjutan, dan keunggulan proses budidayanya kepada konsumen.

Kegiatan ini juga mendorong perubahan pola pengelolaan usaha dari yang sebelumnya masih bersifat konvensional menuju pengelolaan yang lebih berbasis teknologi dan data. Mitra mulai memahami pentingnya pencatatan produksi, pemantauan kualitas air, evaluasi efisiensi pakan, serta pemanfaatan media digital sebagai bagian dari strategi pengembangan usaha. Perubahan tersebut menunjukkan adanya pergeseran paradigma dari budidaya yang berorientasi pada produksi semata menuju sistem usaha yang memperhatikan aspek efisiensi, nilai tambah, dan keberlanjutan.

Pendampingan yang dilakukan secara berkelanjutan menjadi faktor penting dalam memastikan teknologi dan inovasi dapat diterapkan secara optimal. Mitra tidak hanya membutuhkan transfer teknologi, tetapi juga membutuhkan dukungan dalam proses adaptasi, pemecahan masalah teknis, serta penguatan kapasitas manajemen usaha. Melalui pendampingan, kendala selama penerapan teknologi dapat diidentifikasi dan diselesaikan secara bersama, sehingga meningkatkan kepercayaan diri anggota kelompok dalam mengelola budidaya gurami berbasis IoT, mengembangkan pemasaran digital, dan menjaga keberlanjutan usaha setelah program Pengabdian kepada Masyarakat berakhir.

Evaluasi dan Keberlanjutan Program

Evaluasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat pada program Kergan Sentra Gurami Unggulan dilakukan secara komprehensif melalui pendekatan kuantitatif dan kualitatif untuk mengukur efektivitas pelaksanaan program dalam meningkatkan kapasitas kelompok mitra. Pendekatan kuantitatif dilakukan melalui penyebaran angket kepada peserta kegiatan untuk mengetahui tingkat pemahaman, penerimaan, dan peningkatan kompetensi mitra terhadap materi yang diberikan, meliputi manajemen budidaya gurami, penerapan teknologi IoT aquaponik, pengelolaan kualitas produksi, diversifikasi produk olahan, serta strategi pemasaran digital. Sementara itu, pendekatan kualitatif dilakukan melalui observasi lapangan, dokumentasi kegiatan, dan diskusi reflektif untuk menggali perubahan praktik budidaya, kendala implementasi teknologi, serta keberlanjutan program setelah kegiatan pendampingan selesai.



Grafik 2. Tingkat Permasalahan Mitra Sebelum Pelaksanaan Program

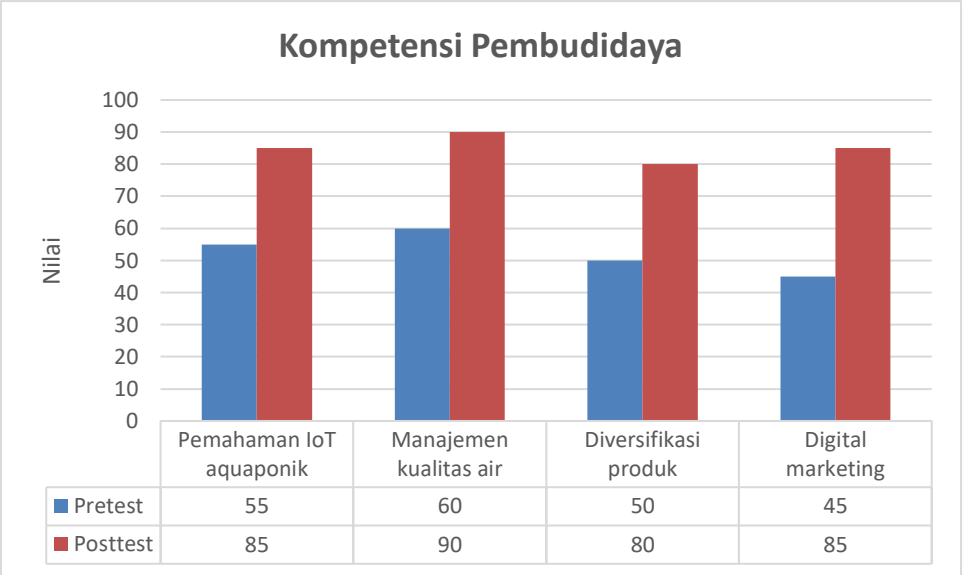
Berdasarkan grafik tingkat permasalahan mitra sebelum pelaksanaan program, dapat diketahui bahwa kelompok Kergan Sentra Gurami Unggulan masih menghadapi berbagai kendala dalam pengembangan usaha budidaya gurami. Identifikasi awal menunjukkan bahwa sebagian besar permasalahan berada pada aspek pemanfaatan teknologi, manajemen produksi, dan strategi pemasaran. Kondisi tersebut menggambarkan bahwa proses budidaya yang dilakukan masih bersifat konvensional sehingga belum mampu mengoptimalkan potensi produksi dan nilai ekonomi dari komoditas gurami yang dikembangkan oleh mitra.

Permasalahan dengan tingkat urgensi tertinggi adalah belum adanya penerapan teknologi IoT dalam sistem budidaya serta belum optimalnya pemanfaatan digital marketing, masing-masing mencapai tingkat permasalahan sebesar 85%. Keterbatasan teknologi menyebabkan mitra masih melakukan pemantauan kondisi kolam secara manual, sehingga perubahan kualitas air seperti suhu, tingkat keasaman (pH), dan kondisi lingkungan kolam tidak dapat diketahui secara cepat. Sementara itu, keterbatasan strategi pemasaran digital menyebabkan jangkauan pasar produk gurami masih terbatas dan belum mampu menjangkau konsumen yang lebih luas melalui platform digital.

Selain aspek teknologi dan pemasaran, grafik juga menunjukkan bahwa keterbatasan monitoring kualitas air dan ketergantungan pada pemasaran konvensional menjadi permasalahan utama dengan tingkat masing-masing sebesar 80%. Kualitas air merupakan faktor penting dalam keberhasilan budidaya gurami karena berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan. Minimnya sistem monitoring menyebabkan risiko penurunan produktivitas akibat gangguan kualitas lingkungan kolam menjadi lebih tinggi. Di sisi lain, pola pemasaran yang masih mengandalkan jaringan lokal menyebabkan posisi tawar mitra belum maksimal dalam memperoleh keuntungan dari hasil budidayanya.

Permasalahan lain yang teridentifikasi adalah rendahnya diversifikasi produk olahan gurami (75%), belum optimalnya produktivitas budidaya (70%), serta belum terdigitalisasinya pencatatan administrasi usaha (65%). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengembangan usaha mitra tidak hanya membutuhkan peningkatan kapasitas produksi, tetapi juga penguatan aspek hilirisasi produk dan manajemen usaha. Oleh karena itu, program Kergan Sentra Gurami Unggulan dirancang sebagai solusi terpadu melalui penerapan teknologi IoT aquaponik, peningkatan kompetensi mitra, pengembangan produk bernilai tambah, serta implementasi strategi pemasaran digital untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan keberlanjutan usaha.

Berdasarkan grafik Kompetensi Pembudidaya, terlihat adanya peningkatan kemampuan peserta pada seluruh indikator setelah mengikuti kegiatan pelatihan. Nilai pretest menunjukkan bahwa tingkat kompetensi awal peserta masih berada pada kategori sedang, dengan skor masing-masing sebesar 55 pada aspek pemahaman IoT aquaponik, 60 pada manajemen kualitas air, 50 pada diversifikasi produk, dan 45 pada digital marketing. Kondisi ini mengindikasikan bahwa sebelum pelatihan, sebagian besar peserta telah memiliki pengetahuan dasar, namun masih memerlukan penguatan terutama pada aspek pemasaran digital dan inovasi produk.

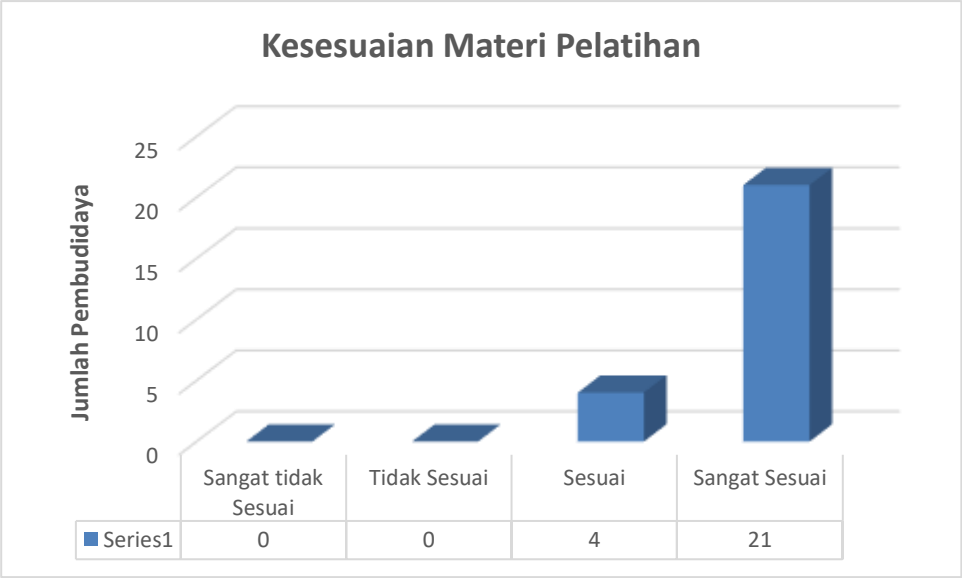


Grafik 3. Peningkatan Kompetensi Mitra (Pretest–Posttest)

Setelah pelaksanaan pelatihan, hasil posttest menunjukkan peningkatan yang signifikan pada seluruh indikator kompetensi. Nilai pemahaman mengenai IoT aquaponik meningkat dari 55 menjadi 85, sedangkan kompetensi manajemen kualitas air mengalami peningkatan dari 60 menjadi 90, yang merupakan capaian tertinggi di antara seluruh indikator. Selain itu, kemampuan dalam diversifikasi produk meningkat dari 50 menjadi 80, sementara kompetensi digital marketing mengalami peningkatan paling besar, yaitu dari 45 menjadi 85 atau bertambah 40 poin. Hasil tersebut menunjukkan bahwa materi pelatihan berhasil meningkatkan baik aspek teknis budidaya maupun aspek pengembangan usaha.

Secara keseluruhan, grafik tersebut menunjukkan bahwa program pelatihan memberikan dampak positif terhadap peningkatan kompetensi pembudidaya. Peningkatan skor pada seluruh indikator mengindikasikan bahwa peserta tidak hanya memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai penerapan teknologi IoT dan pengelolaan kualitas air, tetapi juga mampu mengembangkan wawasan mengenai diversifikasi produk serta strategi pemasaran digital. Dengan demikian, pelatihan ini dapat dinilai efektif dalam meningkatkan kapasitas peserta untuk mendukung produktivitas budidaya sekaligus memperkuat daya saing usaha melalui pemanfaatan teknologi dan strategi pemasaran yang lebih modern.

Pada aspek kesesuaian materi pelatihan, hasil evaluasi menunjukkan bahwa materi yang diberikan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah sesuai dengan kebutuhan kelompok mitra pembudidaya gurami. Berdasarkan hasil angket evaluasi terhadap 25 peserta, sebanyak 21 peserta (84%) menyatakan bahwa materi pelatihan berada pada kategori sangat sesuai, sedangkan 4 peserta (16%) menyatakan sesuai. Tidak terdapat peserta yang memberikan penilaian pada kategori tidak sesuai maupun sangat tidak sesuai.



Grafik 4. Kesesuaian Materi Pelatihan

Grafik kesesuaian materi pelatihan menunjukkan bahwa seluruh peserta memberikan respons positif terhadap materi yang disampaikan selama kegiatan. Dominasi kategori sangat sesuai menunjukkan bahwa materi pelatihan telah mampu menjawab kebutuhan mitra, khususnya terkait pengembangan budidaya gurami, penerapan teknologi IoT aquaponik, pengelolaan kualitas produksi, serta strategi pengembangan usaha berbasis inovasi.

Jika kategori sangat sesuai dan sesuai digabungkan, maka tingkat penerimaan peserta terhadap materi pelatihan mencapai 100%. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang dirancang telah relevan dengan kondisi dan permasalahan yang dihadapi kelompok pembudidaya. Tidak adanya respon negatif juga mengindikasikan bahwa pendekatan pelatihan yang digunakan, baik melalui penyampaian konsep maupun praktik langsung, telah sesuai dengan karakteristik peserta dan mampu meningkatkan pemahaman mereka terhadap inovasi yang diperkenalkan dalam program Kergan Sentra Gurami Unggulan.

Capaian tersebut menunjukkan bahwa indikator keberhasilan program pada aspek kesesuaian materi telah terpenuhi, yaitu minimal 80% peserta menyatakan materi pelatihan sesuai dengan kebutuhan mereka. Dengan demikian, materi yang diberikan dapat menjadi dasar penguatan kapasitas mitra dalam mengembangkan budidaya gurami yang lebih produktif, modern, dan berkelanjutan.

SIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat melalui program "Kergan Sentra Gurami Unggulan" telah meningkatkan kapasitas Kelompok Budidaya Ikan Mina Karya di Dusun Kergan, Kalurahan Tirtomulyo, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul dalam pengelolaan budidaya gurami berbasis teknologi dan prinsip keberlanjutan. Implementasi *Smart Aquaponik* berbasis *Internet of Things* (IoT) pada kolam percontohan memungkinkan pemantauan parameter kualitas air, meliputi suhu, pH, dan oksigen terlarut, secara lebih terukur. Integrasi teknologi tersebut dengan prinsip *green aquaculture*, pelatihan

manajemen usaha, dan pemasaran digital menjadi langkah awal modernisasi budidaya gurami yang sebelumnya masih dilakukan secara konvensional.

Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan kompetensi peserta pada seluruh aspek pelatihan. Skor pemahaman IoT aquaponik meningkat dari 55 menjadi 85, manajemen kualitas air dari 60 menjadi 90, diversifikasi produk dari 50 menjadi 80, serta pemasaran digital dari 45 menjadi 85. Peningkatan tertinggi terjadi pada kompetensi pemasaran digital, yaitu sebesar 40 poin. Selain itu, evaluasi terhadap 25 peserta menunjukkan bahwa 84% menyatakan materi sangat sesuai dan 16% menyatakan sesuai dengan kebutuhan mereka. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan partisipatif melalui pelatihan berbasis praktik, penerapan teknologi, dan pendampingan mampu meningkatkan pengetahuan, keterampilan, serta kesiapan mitra dalam mengadopsi inovasi budidaya dan pengelolaan usaha.

Secara keseluruhan, program ini memberikan kontribusi nyata pada peningkatan kapasitas sumber daya manusia, penerapan teknologi pemantauan kualitas air, serta penguatan pemahaman manajemen usaha dan pemasaran digital. Meskipun demikian, dampak penerapan teknologi terhadap penurunan mortalitas ikan, peningkatan efisiensi pakan, produktivitas, dan pendapatan usaha masih memerlukan pengukuran lanjutan dalam beberapa siklus budidaya. Oleh karena itu, keberlanjutan program perlu diarahkan pada pendampingan pengoperasian dan pemeliharaan teknologi IoT, penguatan pencatatan produksi berbasis data, pengembangan produk olahan gurami, serta optimalisasi pemasaran digital. Upaya tersebut diharapkan dapat mendukung terwujudnya Kelompok Mina Karya sebagai sentra budidaya gurami yang produktif, berdaya saing, dan berkelanjutan berbasis potensi ekonomi lokal.

DAFTAR PUSTAKA

Aryani, F., & Rosiana, N. (2024). Analisis pemasaran dalam rangka peningkatan efisiensi pasar ikan tangkap. *Jurnal Ilmiah Membangun Desa dan Pertanian, 9(1),* 45–53. https://doi.org/10.37149/jimdp.v9i1.755

Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Bantul. (2024). *Buku profil daerah Kabupaten Bantul tahun 2024.* https://bappeda.bantulkab.go.id/index.php/files/49/PROFIL-DAERAH/475/Buku-Profil-Daerah-Kabupaten-Bantul-2024.pdf

Badi'ah, R., Mu'ah, M., Masram, M., & Ariefin, M. S. (2024). Penggunaan metode least square untuk peramalan volume produksi ikan bandeng di Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Menara Ekonomi: Penelitian dan Kajian Ilmiah Bidang Ekonomi, 10(2).* https://doi.org/10.31869/me.v10i2.5320

Cahya, M. A. N., & Ash-Shiddiqy, M. (2018). Kampung wisata "Gurameh" sebagai model pemberdayaan budidaya ikan tawar di Kergan Tirtomulyo Bantul. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat: Media Pemikiran dan Dakwah Pembangunan, 2(2),* 397–424. https://doi.org/10.14421/jpm.2018.022-09

Ezzahoui, I., Abdelouahid, R. A., Taji, K., & Marzak, A. (2021). Hydroponic and aquaponic farming: Comparative study based on Internet of Things (IoT) technologies. *Procedia Computer Science, 191,* 499–504. https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.07.064

Gunarjati, A. S. (2019). *Teknologi IoT pada monitoring dan otomasi kolam pembesaran ikan lele berbasis mikrokontroler [Tugas akhir, Universitas Islam Indonesia].* Repository Universitas Islam Indonesia. https://dspace.uii.ac.id/handle/123456789/16586

Maharani, N. A., & Sari, P. N. (2016). Penerapan aquaponic sebagai teknologi tepat guna pengolahan limbah cair kolam ikan di Dusun Kergan, Tirtomulyo, Kretek, Bantul, Yogyakarta. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement), 1(2).* https://doi.org/10.22146/jpkm.10603

Mansor, M. N., Hasan, M. Z., Abdul Kader, M. M. M., Mustafa, W. A., Saidi, S. A., Jamlos, M. A., & Talib, N. A. A. (2023). Aquaponic ecosystem monitoring with IoT application. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology, 31(3),* 345–357. https://doi.org/10.37934/araset.31.3.345357

Mirda, I., Handrio, H., Pratomo, B. W., Melvi, M., Ulvan, A., & Aryanto, A. (2022). Implementasi budidaya lobster dengan sistem pertanian akuaponik berbasis IoT (Internet of Things). *E-JOINT (Electronica and Electrical Journal of Innovation Technology), 3(1).* https://doi.org/10.35970/e-joint.v3i1.1573

Musa, M., Mahmudi, M., Arsad, S., Lusiana, E. D., Sunadji, Wardana, W. A., Ompusunggu, M. F., & Damayanti, D. N. (2023). Interrelationship and determining factors of water quality dynamics in whiteleg shrimp ponds in tropical eco-green aquaculture system. *Journal of Ecological Engineering, 24(1),* 19–27. https://doi.org/10.12911/22998993/156003

Pemerintah Kabupaten Bantul. (2017). *Laporan keterangan pertanggungjawaban Bupati Bantul tahun 2017.* https://ppid.bantulkab.go.id/wp-content/uploads/2019/02/Bab-4-3-LKPJ-2017.Pdf

Riani, L. P., Mulyani, E., Manik, Y. M., Supriyanto, & Sumarsih, S. (2025). Practice of implementing ecopreneur values in MSMEs in Special Region of Yogyakarta. *Sinergi International Journal of Management and Business, 3(4),* 269–282. https://doi.org/10.61194/ijmb.v3i4.901

Sudianto, Y. (2021). Desain arsitektur IoT untuk budidaya gurami. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 8(1),* 111–118. https://doi.org/10.25126/jtiik.0813529

Utama, A., Wijaya, T., Ghaffar, A. A., & Achmadi, C. R. (2025). Inovasi produk dan pemasaran digital untuk meningkatkan daya saing UMKM hampers di Desa Sembung. *J-ABDIPAMAS (Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat), 9(2),* 40–49.

Wang, W., Mao, W., & Wu, R. (2024a). The effect of marine pastures on green aquaculture in China. Water, 16(12), Article 1730. https://doi.org/10.3390/w16121730

Wang, W., Mao, W., Wu, R., Zhu, J., & Yang, Z. (2024b). Study on the spatial imbalance and polarization of marine green aquaculture efficiency in China. *Water, 16(2),* Article 273. https://doi.org/10.3390/w16020273

Wang, W., Mao, W., Zhu, J., Wu, R., & Yang, Z. (2024c). Research on efficiency of marine green aquaculture in China: Regional disparity, driving factors, and dynamic evolution. *Fishes, 9(1),* Article 11. https://doi.org/10.3390/fishes9010011

Wicaksono, E. A., Priyono, S. B., Lestari, P., Shirot, M. J. S., Firmansyah, P. Y., Ismail, A. Y., Kristo, S., Aisyah, M., Wiraredya, S. D., & Awaliyah, F. (2024). Nile tilapia (Oreochromis niloticus) productivity performance in small-scale recirculating aquaculture systems (RAS) with different biofilter media. *AACL Bioflux, 17(4),* 1471–1479