

Penerapan Teknologi Tepat Guna Inkubator Telur Ayam Otomatis untuk Pemberdayaan Karang Taruna Desa Tegalrejo

¹⁾Eko Arianto*, ²⁾Petrus Setyo Prabowo, ³⁾Beni Utomo

¹⁾Teknologi Elektromedis, Fakultas Vokasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, Indonesia

²⁾Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, Indonesia

³⁾Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Kependidikan, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, Indonesia

Email Corresponding Author: eko.arianto@usd.ac.id*

INFORMASI ARTIKEL

ABSTRAK

Kata Kunci:

Inkubator Telur Ayam
Karang Taruna
Pemberdayaan Masyarakat
Teknologi Tepat Guna
Pelatihan

Pemeliharaan ayam skala rumah tangga di Desa Tegalrejo memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi kegiatan produktif masyarakat, namun proses penetasan masih banyak mengandalkan pengeraman alami dan belum didukung sarana serta keterampilan teknologi penetasan yang memadai. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan menerapkan teknologi tepat guna berupa inkubator telur ayam otomatis sekaligus meningkatkan pengetahuan dan keterampilan Karang Taruna Tanjung Manunggal dalam memanfaatkan teknologi penetasan. Kegiatan dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif melalui koordinasi dan analisis kebutuhan, sosialisasi, pelatihan teori, praktik pembuatan, pengujian, dan penerapan teknologi. Sebanyak 21 peserta terlibat dalam pelatihan dan praktik, menghasilkan 10 unit inkubator berkapasitas 32–36 telur per unit yang telah diuji, diserahkan, dan mulai digunakan untuk uji coba penetasan. Observasi dan tanya jawab informal menunjukkan capaian awal pengetahuan dan keterampilan peserta dalam memahami prinsip penetasan serta mengoperasikan inkubator. Tingkat keberhasilan penetasan dan dampak terhadap produktivitas masih memerlukan evaluasi setelah satu siklus penetasan selesai.

ABSTRACT

Keywords:

Appropriate Technology
Community Empowerment
Egg Hatching
Chicken Incubator
Training

Small-scale household chicken farming in Tegalrejo Village has the potential to be developed into a productive community activity; however, egg hatching still relies largely on natural brooding and is not supported by adequate hatching facilities and technical skills. This community service program aimed to implement an appropriate technology in the form of an automatic chicken egg incubator while improving the knowledge and skills of Tanjung Manunggal Youth Organization members in utilizing hatching technology. The program employed a participatory approach consisting of needs assessment, program socialization, theoretical training, hands-on incubator fabrication, testing, and technology implementation. A total of 21 participants were involved in the training and practical activities, resulting in 10 incubators with a capacity of 32–36 eggs per unit. The incubators were tested, delivered to the partners, and subsequently used for hatching trials. Observations and informal discussions indicated initial improvements in participants' knowledge and skills in understanding hatching principles and operating the incubators. Hatchability and impacts on productivity require further evaluation after completion of one hatching cycle.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



I. PENDAHULUAN

Pemeliharaan ayam skala rumah tangga merupakan salah satu potensi yang dapat dikembangkan menjadi kegiatan produktif masyarakat di wilayah pedesaan. Desa Tegalrejo, Kecamatan Gedangsari, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki potensi tersebut, termasuk di lingkungan Karang Taruna Tanjung Manunggal yang beranggotakan 148 orang. Sebagian masyarakat telah memelihara ayam di lingkungan rumah masing-masing, tetapi proses perkembangbiakan masih banyak mengandalkan pengeraman alami oleh induk ayam. Kondisi tersebut menyebabkan proses penetasan sangat bergantung pada kondisi induk

dan belum dapat dikendalikan secara lebih sistematis. Keterbatasan sarana penetasan dan pengetahuan teknis menjadi salah satu faktor yang menyebabkan potensi pemeliharaan ayam belum berkembang secara optimal sebagai kegiatan produktif masyarakat.

Teknologi inkubator telur dapat menjadi alternatif untuk membantu menciptakan kondisi penetasan yang lebih terkontrol melalui pengaturan suhu, sirkulasi udara, dan pembalikan telur secara berkala (Yadav et al., 2021). Kondisi inkubasi, termasuk suhu, kelembapan, ventilasi, dan pembalikan telur, berperan penting terhadap perkembangan embrio dan kualitas anak ayam yang dihasilkan (Tona et al., 2022). Penerapan teknologi tersebut pada masyarakat tidak cukup dilakukan melalui penyediaan alat, tetapi perlu disertai peningkatan pengetahuan dan keterampilan melalui pelatihan serta pendampingan agar mitra mampu memahami dan memanfaatkan teknologi yang diterapkan (Abidin et al., 2023). Pendekatan pelatihan berbasis praktik dan keterlibatan langsung masyarakat dalam penerapan teknologi juga dapat memperkuat proses alih pengetahuan dan keterampilan serta meningkatkan peluang keberlanjutan pemanfaatan teknologi (Hariono et al., 2022).

Sejumlah penerapan teknologi inkubator telah dikembangkan untuk membantu proses penetasan telur, baik melalui pengendalian suhu maupun pembalikan telur secara otomatis (Sugiarto, 2021). Kajian mengenai sistem kendali inkubator juga menunjukkan bahwa suhu dan kelembapan merupakan parameter utama yang banyak menjadi fokus pengembangan sistem otomatis pada inkubator telur (Zakaria et al., 2023). Pengembangan inkubator berbasis IoT juga telah mengintegrasikan pemantauan dan pengendalian suhu, kelembapan, ventilasi, serta pembalikan telur untuk meningkatkan kemudahan pemantauan proses inkubasi (Niranjana et al., 2021). Namun, penerapan teknologi penetasan pada masyarakat pedesaan tidak hanya berkaitan dengan aspek teknis alat, tetapi juga dengan kesesuaian teknologi terhadap kemampuan pengguna, ketersediaan komponen, kemudahan pengoperasian, dan keterlibatan masyarakat dalam proses penerapannya (Bambang Triono et al., 2024). Dengan demikian, masih terdapat kebutuhan untuk mengembangkan pendekatan penerapan teknologi tepat guna yang tidak berhenti pada transfer produk, tetapi mengintegrasikan pembuatan alat, pelatihan, praktik langsung, pengujian, dan penggunaan oleh mitra sebagai satu rangkaian pemberdayaan.

Penerapan teknologi inkubator pada skala masyarakat juga telah dikembangkan untuk mendukung peternak kecil melalui sistem pengendalian dan pemantauan kondisi inkubasi yang lebih teratur (Peprah et al., 2022). Permasalahan tersebut menjadi dasar pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat pada Karang Taruna Tanjung Manunggal. Hasil koordinasi dan analisis kebutuhan menunjukkan bahwa mitra membutuhkan sarana penetasan yang lebih terkontrol sekaligus peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam melakukan proses penetasan telur ayam. Permasalahan tersebut mencakup belum tersedianya sarana inkubator, keterbatasan pemahaman mengenai prinsip penetasan dan parameter lingkungan penetasan, keterampilan teknis dalam pengoperasian teknologi, serta belum terbentuknya kebiasaan pencatatan hasil penetasan secara terstruktur. Dari aspek sosial kemasyarakatan, potensi anggota Karang Taruna yang cukup besar belum sepenuhnya diarahkan pada kegiatan produktif berbasis teknologi.

Pendekatan kegiatan dalam program ini dilakukan melalui penerapan teknologi tepat guna secara partisipatif, di mana anggota Karang Taruna tidak hanya menerima produk inkubator, tetapi dilibatkan dalam pembelajaran teori, perakitan, pemasangan komponen, wiring, pengujian, dan kalibrasi alat. Teknologi yang diterapkan berupa inkubator telur ayam otomatis dengan pengendalian suhu menggunakan thermostat, pemanas lampu, serta mekanisme pembalikan telur berbasis rotasi. Melalui pendekatan tersebut, teknologi diharapkan menjadi sarana sekaligus media pembelajaran bagi mitra sehingga terjadi proses alih pengetahuan dan keterampilan yang dapat diterapkan setelah kegiatan selesai.

Kegiatan ini bertujuan menerapkan teknologi tepat guna berupa inkubator telur ayam otomatis sekaligus meningkatkan kapasitas Karang Taruna Tanjung Manunggal dalam memahami dan memanfaatkan teknologi penetasan telur ayam. Kontribusi kegiatan diarahkan pada tersedianya sarana penetasan yang dapat digunakan oleh mitra, meningkatnya pengalaman teknis peserta melalui keterlibatan langsung dalam pembuatan dan pengujian alat, serta terbentuknya kemampuan awal mitra dalam memanfaatkan teknologi tersebut untuk mendukung uji coba penetasan telur ayam.

II. ANALISIS SITUASI DAN PERMASALAHAN MITRA

Mitra kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah Karang Taruna Tanjung Manunggal, Desa Tegalrejo, Kecamatan Gedangsari, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Karang Taruna

Tanjung Manunggal memiliki 148 anggota dengan latar belakang aktivitas yang beragam. Berdasarkan identifikasi awal bersama mitra, pemeliharaan ayam skala rumah tangga merupakan salah satu aktivitas yang telah dilakukan oleh sebagian masyarakat. Kondisi tersebut menjadi potensi yang dapat dikembangkan melalui peningkatan keterampilan dan penerapan teknologi tepat guna untuk mendukung proses penetasan telur ayam.

Identifikasi kebutuhan dilakukan melalui koordinasi dan diskusi bersama tujuh perwakilan Karang Taruna Tanjung Manunggal pada 10 Juli 2026 di Universitas Sanata Dharma. Kegiatan ini dilakukan untuk memperoleh gambaran kondisi mitra, potensi pemeliharaan ayam, kebutuhan teknologi penetasan, kesiapan peserta, serta bentuk pelatihan yang sesuai. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa proses perkembangbiakan ayam masih banyak mengandalkan pengeraman alami oleh induk. Mitra belum memiliki sarana penetasan yang dapat digunakan untuk melakukan proses penetasan secara lebih terkontrol dan belum memiliki pengalaman yang memadai dalam membuat maupun mengoperasikan teknologi inkubator telur ayam.



Gambar 1. Koordinasi dan analisis kebutuhan bersama perwakilan Karang Taruna Tanjung Manunggal

Berdasarkan kondisi tersebut, permasalahan mitra dikelompokkan dalam dua aspek, yaitu aspek produksi dan aspek sosial kemasyarakatan. Pada aspek produksi, permasalahan utama meliputi belum tersedianya teknologi inkubator telur ayam, keterbatasan pengetahuan mengenai proses penetasan, serta belum adanya pencatatan hasil penetasan secara terstruktur. Pengetahuan yang diperlukan tidak hanya berkaitan dengan pengoperasian alat, tetapi juga pemilihan telur tetas, kebutuhan suhu dan kelembapan, pembalikan telur, pemantauan kondisi selama pengeraman, dan evaluasi hasil penetasan.

Pada aspek sosial kemasyarakatan, potensi sumber daya manusia yang dimiliki Karang Taruna belum sepenuhnya berkembang menjadi kegiatan produktif berbasis teknologi. Anggota mitra belum memiliki pengalaman yang memadai dalam membuat dan mengoperasikan teknologi penetasan. Oleh karena itu, penerapan teknologi perlu dilakukan melalui proses yang memungkinkan peserta tidak hanya menerima alat, tetapi juga memahami prinsip kerja dan memperoleh pengalaman langsung dalam proses pembuatan, pengujian, dan penggunaannya.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, program memprioritaskan dua bentuk intervensi. Pertama, penerapan teknologi tepat guna berupa inkubator telur ayam otomatis sebagai sarana penetasan yang dapat digunakan mitra. Kedua, peningkatan pengetahuan dan keterampilan anggota Karang Taruna melalui pelatihan teori dan praktik langsung pembuatan serta pengoperasian inkubator. Peserta inti dipilih dari anggota yang memiliki minat dan memiliki atau memelihara ayam di rumah sehingga teknologi yang diterapkan dapat langsung digunakan untuk uji coba penetasan.

Dengan mempertimbangkan kondisi awal, potensi, dan kebutuhan tersebut, program dirancang tidak hanya untuk menyediakan sarana penetasan, tetapi juga membangun kemampuan mitra dalam memanfaatkan teknologi secara mandiri. Pendekatan ini diharapkan dapat menjadi tahap awal pengembangan aktivitas produktif berbasis potensi peternakan ayam yang telah terdapat di lingkungan masyarakat.

III. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif, dengan melibatkan mitra sejak tahap identifikasi kebutuhan hingga penerapan teknologi. Pendekatan ini dirancang

agar proses pemberdayaan tidak berhenti pada pemberian alat, tetapi mencakup transfer pengetahuan, pengalaman teknis, dan keterampilan dalam membuat serta mengoperasikan inkubator telur ayam otomatis. Pelaksanaan kegiatan melibatkan anggota Karang Taruna Tanjung Manunggal yang memiliki minat dan/atau memelihara ayam di rumah.

Kegiatan dilaksanakan melalui lima tahapan, yaitu (1) koordinasi dan analisis kebutuhan, (2) sosialisasi program, (3) pelatihan teori dan persiapan praktik, (4) praktik pembuatan dan penerapan teknologi, serta (5) monitoring dan evaluasi.

a. Koordinasi dan Analisis Kebutuhan

Tahap awal dilaksanakan pada 10 Juli 2026 di Universitas Sanata Dharma melalui pertemuan dengan tujuh perwakilan Karang Taruna Tanjung Manunggal. Diskusi digunakan untuk mengidentifikasi kondisi mitra, potensi pemeliharaan ayam, kebutuhan teknologi penetasan, kesiapan peserta, lokasi kegiatan, serta bentuk pelatihan yang sesuai. Hasil diskusi menjadi dasar dalam menentukan bentuk teknologi dan peserta inti yang mengikuti rangkaian pelatihan dan praktik.

b. Sosialisasi Program

Sosialisasi dilaksanakan pada 19 Juli 2026 di Balai Dukuh Tanjung dan diikuti 64 peserta. Kegiatan memberikan pemahaman mengenai tujuan dan manfaat program, teknologi yang akan diterapkan, tahapan kegiatan, jadwal pelaksanaan, serta bentuk partisipasi mitra. Sosialisasi sekaligus menjadi sarana penyamaan persepsi antara tim pelaksana, pemerintah desa, pengurus Karang Taruna, dan masyarakat.

c. Pelatihan Teori dan Persiapan Praktik

Pelatihan teori dilaksanakan pada 26 Juli 2026 di rumah Bapak Samiran dengan 21 peserta. Materi meliputi dasar reproduksi ayam, proses pengeraman, prinsip penetasan telur, kebutuhan suhu dan kelembapan, serta parameter yang perlu dipantau selama proses penetasan. Peserta juga diperkenalkan dengan komponen dan peralatan yang digunakan dalam pembuatan inkubator sebagai persiapan kegiatan praktik.

d. Praktik Pembuatan dan Penerapan Teknologi

Praktik dilaksanakan pada 9 Agustus 2026 dengan melibatkan 21 peserta. Peserta terlibat langsung dalam pembuatan frame, pemasangan komponen, wiring, pemasangan sistem pemanas dan mekanisme pembalik telur otomatis, serta pengujian dan kalibrasi alat. Pengujian parameter suhu dan kelembapan dilakukan dengan membandingkan pembacaan sistem dengan thermohygrometer HTC-1.

Dari kegiatan praktik dihasilkan 10 unit inkubator telur ayam otomatis dengan kapasitas sekitar 32–36 telur per unit. Setelah selesai diuji, seluruh unit diserahkan kepada mitra untuk digunakan dalam uji coba penetasan menggunakan telur ayam dari pemeliharaan peserta.

e. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Data pelaksanaan dikumpulkan melalui observasi kegiatan, tanya jawab dan wawancara informal dengan peserta, presensi, dokumentasi, serta pengamatan keterlibatan peserta selama pelatihan dan praktik. Tanya jawab dilakukan secara informal selama proses pelatihan untuk mengetahui pemahaman peserta mengenai reproduksi ayam, pengeraman, prinsip penetasan, dan pengoperasian inkubator. Keterampilan teknis diamati melalui keterlibatan peserta dalam perakitan, pemasangan komponen, wiring, pengujian, dan kalibrasi alat.

Data capaian dianalisis secara deskriptif, meliputi jumlah peserta, jumlah alat yang dihasilkan, keterlibatan peserta dalam praktik, serta status pemanfaatan teknologi oleh mitra. Perubahan pengetahuan dan keterampilan peserta dideskripsikan berdasarkan hasil observasi dan interaksi selama kegiatan karena program tidak menggunakan instrumen pre-test dan post-test terstruktur.

f. Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dan evaluasi direncanakan pada 6 September 2026 untuk mengevaluasi penggunaan inkubator, proses dan hasil penetasan, pencatatan hasil, kendala penggunaan alat, serta kemampuan mitra dalam mengoperasikan teknologi secara mandiri. Karena pada saat artikel ini disusun siklus uji coba penetasan masih berlangsung, persentase keberhasilan penetasan belum digunakan sebagai hasil akhir dalam artikel ini.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dilakukan secara bertahap dengan melibatkan mitra sejak proses identifikasi kebutuhan hingga penerapan teknologi. Rangkaian kegiatan diawali dengan koordinasi dan analisis kebutuhan pada 10 Juli 2026 bersama tujuh perwakilan Karang Taruna Tanjung

Manunggal di Universitas Sanata Dharma. Pertemuan tersebut menghasilkan kesepahaman mengenai kondisi mitra, potensi pemeliharaan ayam, kebutuhan teknologi penetasan, serta bentuk pelatihan yang sesuai.

Tahap berikutnya adalah sosialisasi program pada 19 Juli 2026 di Balai Dukuh Tanjung yang diikuti 64 peserta. Sosialisasi digunakan untuk memperkenalkan tujuan program, manfaat teknologi, tahapan kegiatan, serta bentuk keterlibatan masyarakat. Setelah itu, pelatihan teori dilaksanakan pada 26 Juli 2026 dengan 21 peserta. Materi mencakup reproduksi ayam, proses pengeraman, prinsip penetasan, serta kebutuhan suhu dan kelembapan selama penetasan.

Tahap praktik dilaksanakan pada 9 Agustus 2026 dengan 21 peserta. Peserta tidak hanya mengamati demonstrasi, tetapi terlibat langsung dalam proses pembuatan inkubator, mulai dari perakitan frame, pemasangan komponen, wiring, pemasangan sistem pemanas, pemasangan mekanisme pembalik telur, hingga pengujian dan kalibrasi. Keterlibatan langsung tersebut menjadi bagian penting dari proses transfer teknologi kepada mitra.



Gambar 2. Pelaksanaan kegiatan pemberdayaan Karang Taruna Tanjung Manunggal melalui pelatihan dan praktik penerapan teknologi inkubator telur ayam otomatis.

B. Hasil Kegiatan

1. Penerapan Teknologi Inkubator Telur Ayam Otomatis

Hasil utama kegiatan berupa 10 unit inkubator telur ayam otomatis dengan kapasitas sekitar 32–36 telur per unit. Inkubator menggunakan thermostat XH-W3001 sebagai pengendali suhu, tiga lampu pemanas masing-masing 10 W, kipas DC 12 V untuk sirkulasi udara, serta mekanisme pembalikan telur otomatis berbasis rotasi. Sistem pembalikan menggunakan rak spinner yang digerakkan motor, sedangkan suhu dideteksi melalui sensor NTC pada thermostat. Kondisi suhu dan kelembapan juga dipantau menggunakan thermohygrometer HTC-1. Pengembangan inkubator berbiaya relatif terjangkau untuk peternak skala kecil juga menunjukkan bahwa pengaturan suhu, kelembapan, ventilasi, dan pembalikan telur merupakan komponen penting dalam mendukung kondisi inkubasi yang sesuai (Herath et al., 2024).

Peserta dilibatkan dalam proses pembuatan dan pengujian sehingga teknologi yang diterapkan tidak hanya menjadi produk akhir, tetapi juga menjadi media pembelajaran teknis. Setelah proses perakitan selesai, dilakukan pengujian dan kalibrasi dengan membandingkan kondisi yang ditunjukkan sistem dengan thermohygrometer HTC-1. Kesepuluh unit selanjutnya diserahkan kepada mitra dan mulai digunakan untuk uji coba penetasan telur ayam dari pemeliharaan masing-masing peserta. Penggunaan sistem pemantauan suhu pada inkubator merupakan bagian penting dalam menjaga kondisi termal selama proses penetasan, sebagaimana diterapkan pada berbagai pengembangan sistem inkubator otomatis (Afandi et al., 2023).



Gambar 3. Inkubator telur ayam otomatis hasil penerapan teknologi tepat guna dengan komponen pengendalian suhu, pemanas, sirkulasi udara, dan mekanisme pembalikan telur.

2. Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Peserta

Pelaksanaan pelatihan menunjukkan adanya perubahan pada pengetahuan dan keterampilan peserta berdasarkan hasil observasi, tanya jawab informal, dan keterlibatan peserta selama kegiatan. Sebelum pelatihan, proses penetasan yang dilakukan masyarakat masih banyak mengandalkan pengeraman alami dan peserta belum memiliki pengalaman dalam mengoperasikan maupun merakit inkubator.

Pada tahap teori, peserta memperoleh pemahaman mengenai reproduksi ayam, pengeraman, prinsip penetasan, serta kebutuhan suhu dan kelembapan. Pemahaman tersebut kemudian diterapkan melalui praktik. Peserta terlibat dalam pemasangan komponen, wiring, pemasangan sistem pemanas dan pembalik telur, serta pengujian dan kalibrasi.

Karena kegiatan tidak menggunakan instrumen pre-test dan post-test terstruktur, perubahan pengetahuan tidak dinyatakan dalam bentuk persentase peningkatan. Evaluasi dilakukan secara deskriptif melalui tanya jawab informal selama pelatihan dan observasi terhadap kemampuan peserta mengikuti proses perakitan dan pengujian. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peserta tidak hanya memperoleh pengetahuan konseptual, tetapi juga memperoleh pengalaman teknis dalam menerapkan teknologi penetasan melalui keterlibatan langsung dalam proses perakitan, pengujian, dan kalibrasi alat. Pola kegiatan yang menggabungkan penyampaian pengetahuan dengan praktik perakitan teknologi juga dilaporkan dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat dalam menggunakan teknologi yang diperkenalkan (Nafisah et al., 2023).

Tabel 1. Hasil observasi perubahan pengetahuan dan keterampilan peserta

Aspek	Kondisi awal	Hasil observasi setelah kegiatan
Pengetahuan reproduksi dan pengeraman	Pemahaman belum sistematis	Peserta menunjukkan pemahaman terhadap prinsip dasar
Pengetahuan proses penetasan	Belum memahami parameter secara terstruktur	Peserta menunjukkan pemahaman mengenai kebutuhan suhu dan kelembapan
Perakitan inkubator	Belum memiliki pengalaman	Peserta terlibat dalam perakitan
Wiring dan pemasangan komponen	Belum memiliki pengalaman	Peserta terlibat dalam pemasangan dan wiring
Pengujian dan kalibrasi	Belum memiliki pengalaman	Peserta mengikuti proses pengujian dan kalibrasi
Penggunaan inkubator	Belum memiliki sarana	Peserta mulai menggunakan alat untuk uji coba

Tabel tersebut menunjukkan bahwa perubahan utama yang telah dicapai pada tahap ini berada pada kapasitas awal pengetahuan dan keterampilan teknis, sedangkan dampak terhadap keberhasilan produksi masih memerlukan satu siklus penetasan untuk dapat dievaluasi.

3. Partisipasi Mitra

Partisipasi mitra terlihat sejak tahap awal hingga pemanfaatan teknologi. Koordinasi awal melibatkan tujuh perwakilan mitra, sedangkan sosialisasi diikuti 64 peserta. Untuk pelatihan teori dan praktik, sebanyak 21 anggota mengikuti kegiatan, melebihi target awal 20 peserta atau mencapai 105% dari target peserta.

Keterlibatan peserta dalam praktik juga menunjukkan bahwa partisipasi tidak berhenti pada kehadiran. Peserta terlibat dalam pembuatan, pemasangan komponen, pengujian, dan kalibrasi inkubator. Setelah alat diserahkan, peserta mulai menggunakan inkubator untuk melakukan uji coba penetasan menggunakan telur dari pemeliharaan masing-masing. Hal tersebut menunjukkan bahwa penerapan teknologi telah berlanjut setelah kegiatan tatap muka selesai.

C. Luaran Pengabdian

Kegiatan menghasilkan beberapa luaran. Luaran utama berupa 10 unit inkubator telur ayam otomatis yang telah selesai dibuat, diuji, dan diserahkan kepada mitra. Selain produk fisik, kegiatan menghasilkan peningkatan kapasitas awal peserta melalui pengetahuan dan pengalaman teknis dalam pembuatan serta pengoperasian inkubator.

Kegiatan juga menghasilkan luaran kekayaan intelektual berupa Hak Cipta Alat Peraga yang telah diperoleh. Diseminasi kegiatan dilakukan melalui publikasi pada Kedaulatan Rakyat dan Harian Jogja, serta video kegiatan yang dipublikasikan melalui kanal YouTube LPPM USD, Humas USD, dan kanal YouTube ketua pelaksana.

Program juga mengembangkan dua unit inkubator berbasis Internet of Things (IoT) dengan kapasitas sekitar 100 telur per unit. Pada tahap ini komponen utama telah tersedia, tetapi konstruksi frame dan integrasi keseluruhan sistem masih dalam proses sehingga belum termasuk sebagai produk yang telah diterapkan kepada mitra. Pengembangan inkubator telur berbasis teknologi cerdas dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat juga telah diterapkan pada komunitas peternak untuk mendukung proses penetasan dan pemantauan kondisi inkubasi (Nazir et al., 2023).

D. Pembahasan

Penerapan teknologi tepat guna dalam kegiatan ini tidak hanya menghasilkan sarana penetasan, tetapi juga menjadi media pembelajaran bagi mitra. Penerapan teknologi tepat guna melalui pelatihan dan bimbingan teknis juga dapat menjadi sarana transfer pengetahuan kepada masyarakat sekaligus mendukung keberlanjutan penggunaan teknologi setelah program selesai (Ali et al., 2022). Keterlibatan peserta dalam proses pembuatan memungkinkan transfer pengetahuan dan keterampilan berlangsung melalui pengalaman langsung, mulai dari mengenali fungsi komponen, melakukan pemasangan dan wiring, hingga melakukan pengujian dan kalibrasi. Pendekatan tersebut sesuai dengan prinsip pemberdayaan masyarakat yang menempatkan mitra sebagai peserta aktif dalam proses penerapan teknologi, bukan hanya sebagai penerima produk (Muhammad Chusnan Aprianto et al., 2025).

Dari sisi penerapan teknologi, inkubator yang digunakan mengintegrasikan pengendalian suhu, pemanas, sirkulasi udara, dan mekanisme pembalikan telur. Integrasi komponen tersebut dirancang untuk membantu menciptakan kondisi penetasan yang lebih terkontrol, terutama melalui pemantauan suhu dan pembalikan telur secara otomatis (Kommey et al., 2022). Pemilihan teknologi yang relatif sederhana dan sesuai dengan kondisi pengguna juga penting agar teknologi dapat dioperasikan dan dipelihara oleh mitra setelah kegiatan selesai (Rosyidi et al., 2021; Surahman et al., 2021).

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pendekatan partisipatif dapat diterapkan dalam proses transfer teknologi pada kelompok masyarakat. Sebanyak 21 peserta mengikuti pelatihan dan praktik serta terlibat langsung dalam pembuatan dan pengujian 10 unit inkubator. Keterlibatan tersebut memberikan pengalaman teknis yang lebih langsung dibandingkan apabila teknologi hanya diberikan dalam bentuk alat jadi. Pendekatan diseminasi teknologi tepat guna melalui pelatihan dan penggunaan langsung juga telah diterapkan pada kelompok masyarakat untuk meningkatkan kemampuan penggunaan teknologi dan mendukung peningkatan produktivitas (Solechan & Pribadi, 2022). Hasil ini sejalan dengan kegiatan pengabdian berbasis pelatihan teknologi tepat guna yang menempatkan pelatihan teknis sebagai bagian dari proses peningkatan kemampuan mitra (Hasanudin et al., 2022).

Meskipun demikian, capaian kegiatan pada tahap ini masih merupakan capaian awal. Penggunaan inkubator oleh peserta baru memasuki tahap uji coba sehingga tingkat keberhasilan penetasan belum dapat dibandingkan dengan kondisi sebelum kegiatan. Oleh karena itu, keberhasilan program pada aspek produksi masih perlu dievaluasi melalui penyelesaian satu siklus penetasan, pencatatan hasil, dan monitoring kemampuan mitra dalam menggunakan teknologi secara mandiri. Dengan demikian, hasil kegiatan saat ini lebih tepat dipandang sebagai tahap awal penerapan teknologi dan peningkatan kapasitas mitra, sedangkan dampak terhadap hasil produksi akan dinilai pada tahap monitoring dan evaluasi berikutnya.

E. Evaluasi Keberhasilan Program

Evaluasi keberhasilan pada tahap ini dilakukan berdasarkan beberapa indikator, yaitu keterlibatan peserta, ketercapaian produk teknologi, keterlibatan dalam praktik, dan implementasi awal teknologi oleh mitra.

Tabel 2. Indikator capaian kegiatan.

Indikator	Target	Capaian
Peserta pelatihan	20 orang	21 orang
Inkubator otomatis	1 unit	10 unit
Praktik pembuatan	Terlaksana	Terlaksana
Pengujian dan kalibrasi	Terlaksana	Terlaksana
Pemanfaatan alat oleh mitra	Digunakan	Uji coba penetasan berlangsung
Keberhasilan penetasan	≥70%	Belum dievaluasi

Berdasarkan indikator tersebut, capaian pada aspek penerapan teknologi, partisipasi mitra, serta pelaksanaan pelatihan dan praktik menunjukkan hasil positif. Sementara itu, indikator keberhasilan produksi belum dapat ditentukan karena siklus penetasan masih berlangsung. Pengukuran tingkat keberhasilan penetasan memerlukan penyelesaian satu siklus penetasan dan pengumpulan data dari peserta.

F. Faktor Pendukung dan Kendala

Pelaksanaan kegiatan didukung oleh keterlibatan aktif pengurus dan anggota Karang Taruna, minat peserta terhadap pemeliharaan ayam dan teknologi, serta dukungan lokasi dan fasilitas untuk kegiatan praktik. Komunikasi antara tim pelaksana dan peserta juga tetap berlangsung setelah kegiatan melalui grup WhatsApp sehingga peserta dapat menyampaikan perkembangan penggunaan inkubator dan berdiskusi mengenai proses penetasan.

Keterbatasan pada tahap ini adalah hasil penetasan belum dapat dievaluasi karena siklus uji coba masih berlangsung. Selain itu, jumlah telur yang digunakan peserta berbeda sesuai dengan ketersediaan telur dari pemeliharaan masing-masing peserta. Kendala lain adalah dua unit inkubator IoT belum selesai secara fisik karena masih dalam tahap pembuatan frame dan integrasi komponen.

Kendala tersebut ditindaklanjuti melalui monitoring dan evaluasi yang direncanakan pada 6 September 2026. Data dari setiap peserta akan dikompilasi untuk memperoleh gambaran hasil penetasan, sedangkan pengembangan inkubator IoT dilanjutkan melalui penyelesaian konstruksi, integrasi, dan pengujian sistem.

G. Dampak Kegiatan

Dampak awal kegiatan terlihat dari tersedianya sarana teknologi penetasan yang sebelumnya belum dimiliki mitra dan mulai digunakannya alat tersebut oleh peserta. Mitra juga memperoleh pengalaman baru dalam merakit, menguji, dan mengoperasikan inkubator telur ayam otomatis.

Pada aspek sosial kemasyarakatan, kegiatan memberikan kesempatan kepada anggota Karang Taruna untuk terlibat dalam aktivitas produktif berbasis teknologi dan memperoleh pengalaman dalam penerapan teknologi penetasan. Pemanfaatan alat secara langsung oleh peserta setelah pelatihan menunjukkan bahwa penerapan teknologi telah mulai berlangsung di lingkungan masyarakat.

Namun, dampak terhadap produktivitas dan keberhasilan penetasan belum dapat disimpulkan pada tahap ini. Data tersebut akan diperoleh setelah siklus penetasan selesai dan dilakukan monitoring serta evaluasi.

H. Keberlanjutan Program

Keberlanjutan program diarahkan melalui pemanfaatan 10 unit inkubator oleh mitra, pencatatan hasil penetasan, serta monitoring dan evaluasi untuk mengidentifikasi kendala dan kebutuhan penguatan. Data hasil penetasan diharapkan dapat menjadi dasar bagi mitra untuk mengevaluasi dan memperbaiki proses penetasan pada siklus berikutnya.

Selain pemanfaatan inkubator yang telah diserahkan, pengembangan dua unit inkubator berbasis IoT akan dilanjutkan melalui penyelesaian frame, integrasi sistem kontrol dan power backup, pengujian pengiriman data, serta pengembangan tampilan monitoring berbasis website sebelum diserahkan kepada mitra. Pengembangan tersebut diharapkan dapat menjadi tahap lanjutan penerapan teknologi untuk mendukung pemantauan proses penetasan secara lebih terintegrasi.

V. KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat melalui penerapan teknologi tepat guna inkubator telur ayam otomatis pada Karang Taruna Tanjung Manunggal, Desa Tegalrejo, telah mencapai tahap penerapan awal teknologi kepada mitra. Kegiatan dilaksanakan melalui pendekatan partisipatif yang meliputi koordinasi dan analisis kebutuhan, sosialisasi, pelatihan teori, praktik pembuatan, pengujian, dan penerapan alat. Sebanyak 21 peserta terlibat dalam pelatihan dan praktik, melebihi target awal 20 peserta, serta terlibat langsung dalam proses perakitan, pemasangan komponen, wiring, pengujian, dan kalibrasi. Kegiatan menghasilkan 10 unit inkubator telur ayam otomatis berkapasitas 32–36 telur per unit yang telah selesai dibuat, diuji, diserahkan, dan mulai digunakan oleh mitra untuk uji coba penetasan.

Penerapan teknologi tersebut memberikan sarana penetasan yang sebelumnya belum dimiliki mitra sekaligus memberikan pengalaman teknis dalam pemanfaatan teknologi penetasan. Dengan demikian, kegiatan telah memberikan kontribusi terhadap peningkatan kapasitas awal mitra dalam memahami dan memanfaatkan teknologi tepat guna untuk mendukung kegiatan penetasan telur ayam. Namun, tingkat keberhasilan penetasan dan dampak terhadap produktivitas belum dapat ditentukan karena siklus uji coba masih berlangsung. Monitoring dan evaluasi lanjutan diperlukan untuk mengukur hasil penetasan, kemampuan mitra dalam

mengoperasikan dan mencatat hasil secara mandiri, serta menyelesaikan pengembangan dua unit inkubator berbasis Internet of Things sebagai pengembangan teknologi berikutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (DPPM), Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia atas dukungan pendanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat tahun 2026 melalui Universitas Sanata Dharma berdasarkan Kontrak Nomor 060/LPPM-USD/IV/2026. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Universitas Sanata Dharma, Karang Taruna Tanjung Manunggal Desa Tegalrejo sebagai mitra, serta mahasiswa yang telah mendukung pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Jati, H., Harini, T. S., & Jutomo, L. (2023). Training and assistance processing of corn and peanut based food products. *Community Empowerment*, 8(1), 36–44. <https://doi.org/10.31603/ce.7934>
- Afandi, M. A., Purnomo, F. K., Rochmanto, R. A., & Purnama, S. I. (2023). Monitoring and Controlling Temperature Egg Incubator Prototype Based LoRa Communication. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 7(2), 119–126. <https://doi.org/10.21831/elinvo.v7i2.53664>
- Ali, M., Arhami, Ali, N., Sari, R., Arkam, & Syuhada, A. (2022). Penerapan Teknologi Tepat Guna/Sasaran Berbasis Energi Terbarukan di desa Lamreh Kabupaten Aceh Besar. *Kawanad : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 11–17. <https://doi.org/10.56347/kjpkmn.v1i1.7>
- Bambang Triono, Yayu Sriwahyuni Hamzah, & Mochamad Shaleh. (2024). Peningkatan Pemahaman Masyarakat melalui Sosialisasi Teknologi Tepat Guna Berbasis Kebutuhan Lokal. *FUNDAMENTUM: Jurnal Pengabdian Multidisiplin*, 2(2), 42–52. <https://doi.org/10.62383/fundamentum.v2i2.1625>
- Hariono, T., Ashoumi, H., & Sujono, S. (2022). Implementasi Teknologi Air Cooler kepada Karang Taruna Desa Banjarsari. *Jumat Informatika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(3), 136–141. https://doi.org/10.32764/abdimas_if.v2i3.2138
- Hasanudin, L., Aminur, Sudarsono, Balaka, R., Samhuddin, & Yurnidarsyah, C. (2022). Pelatihan Teknologi Tepat Guna Bagi Kelompok Usaha Pengrajin Bambu di Kota Kendari. *Indonesian Journal of Community Services*, 1(2), 103–107. <https://doi.org/10.47540/ijcs.v1i2.693>
- Herath, S., Rathnayake, C., Pathirana, S., Lakmini, G. W. A. S., & Thilakarathne, B. L. S. (2024). Development of a Cost-Effective and High-Efficiency Incubator for Small-Scale Poultry Farmers to Maximize Hatchability and Brood Quality. *Indian Journal of Animal Production and Management*, 40(4), 243–250. <https://doi.org/10.48165/ijapm.2024.40.4.5>
- Kommey, B., Akudbilla, D., Doe, G., & Amponsah, C. O. (2022). A low-cost smart egg-incubator. *Sustainable Engineering and Innovation*, 4(1), 22–33. <https://doi.org/10.37868/sei.v4i1.id152>
- Muhammad Chusnan Aprianto, Mochamad Abdul Muftinur, Audi Murfi Siregar, Jeje Herdiana, & Dadi Permadi. (2025). Pelatihan Rancang Bangun Tiang Lampu Penerangan Jalan Desa Ciramahilir Kecamatan Maniis Kabupaten Purwakarta. *Jurnal Kemitraan Masyarakat*, 2(2), 96–104. <https://doi.org/10.62383/jkm.v2i2.1472>
- Nafisah, Z., Rahman, S., Pereiz, Z., & Ratna Kumalasari, M. (2023). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Edukasi Pemanfaatan Limbah Cair Tempe Menjadi Biogas di Desa Habaring Hurung. *Journal of Appropriate Technology for Community Services*, 5(1), 24–32. <https://doi.org/10.20885/jattec.vol5.iss1.art4>
- Nazir, R., Pawawoi, A., Latif, M., Hamid, M. I., Anugrah, P., & Fitrianto, E. (2023). Perancangan Sistem Smart Egg Incubator sebagai Optimalisasi Pemanfaatan Energi Terbarukan di Ngalau Baribuik, Padang. *Jurnal Warta Pengabdian Andalas*, 30(2), 304–313. <https://doi.org/10.25077/jwa.30.2.304-313.2023>
- Nirajan, L., Venkatesan, C., Suhas, A. R., Satheeskumaran, S., & Nawaz, S. A. (2021). Design and implementation of chicken egg incubator for hatching using IoT. *International Journal of Computational Science and Engineering*, 24(4), 363. <https://doi.org/10.1504/IJCSE.2021.117018>
- Peprah, F., Gyamfi, S., Amo-Boateng, M., Buadi, E., & Obeng, M. (2022). Design and construction of smart solar powered egg incubator based on GSM/IoT. *Scientific African*, 17, e01326. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2022.e01326>
- Rosyidi, M. I., Wicaksono, B. R., Ramadhani, M. R., Pratama, G. A. P., Dinda M, Z. Y., & Rozaqna M, M. (2021). Appropriate technology dissemination to increase cassava chips production capacity. *Community Empowerment*, 6(5), 808–814. <https://doi.org/10.31603/ce.4512>
- Solechan, S., & Pribadi, R. J. (2022). Dissemination of appropriate technology in the form of Computer Numerically Controlled wood lathes to increase the productivity of the furniture business group in Sekuro Village, Jepara. *Community Empowerment*, 7(7), 1242–1247. <https://doi.org/10.31603/ce.5522>

-
- Sugiarto. (2021). Rancang Bangun Inkubator Tetas Telur Otomatis di Peternakan Unggas Dengan Metode Proportional Integral Derivative. *JEKIN - Jurnal Teknik Informatika*, 1(1), 18–28. <https://doi.org/10.58794/jekin.v1i1.21>
- Surahman, S., Ali, S., Adhiksana, A., Regiyana, Y., & Hayati, N. (2021). Implementation of appropriate technology programs in Tanjung Batu Village, Kutai Kartanegara, to realize an environmentally friendly independent village. *Community Empowerment*, 6(9), 1648–1653. <https://doi.org/10.31603/ce.5964>
- Tona, K., Voemesse, K., N’nanlé, O., Oke, O. E., Kouame, Y. A. E., Bilalissi, A., Meteyake, H., & Oso, O. M. (2022). Chicken Incubation Conditions: Role in Embryo Development, Physiology and Adaptation to the Post-Hatch Environment. *Frontiers in Physiology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.895854>
- Yadav, B. K., Pokhrel, N., Khatiwada, D., Khanal, M., Bajracharya, T., & Dhakal, R. (2021). Design, Fabrication, and Performance Analysis of an Automatic Horizontal Egg Incubator. *Journal of the Institute of Engineering*, 16(1), 77–85. <https://doi.org/10.3126/jie.v16i1.36557>
- Zakaria, D., Hamzah, M. B., Nazhif, D. S., Prayudha, R. B., Wahid, M. R., Ramelan, A., Muttaqin, M. H., & Nugraha, A. (2023). Egg Incubator Control System: A Review. *Journal of Electrical, Electronic, Information, and Communication Technology*, 5(1), 33. <https://doi.org/10.20961/jeeict.5.1.72718>