

Pelatihan Pembuatan dan Pengoperasian Inkubator Telur Otomatis bagi Pamong Desa di Kalurahan Pringombo, Kapanewon Rongkop, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta

Eko Arianto*¹, Agus Siswoyo², Antonius Hendro Noviyanto³, Agatha Mahardika Anugrayuning Jiwatami⁴

^{1,3,4}Teknologi Elektromedis, Fakultas Vokasi, Universitas Sanata Dharma, Indonesia

²Teknologi Rekayasa Mekatronika, Fakultas Vokasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, Indonesia

*e-mail: eko.arianto@usd.ac.id¹

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan teknis 20 orang pamong desa di Kalurahan Pringombo, Kabupaten Gunungkidul, DIY, dalam merakit dan menguji inkubator telur otomatis sebagai teknologi tepat guna. Permasalahan mitra adalah rendahnya keterampilan merancang alat penetas dan minimnya pengetahuan tentang proses inkubasi terkontrol. Metode yang digunakan adalah pelatihan berbasis praktik (learning by doing) dengan pendekatan project-based learning. Peserta dibagi menjadi empat kelompok, dan setiap kelompok berhasil merakit satu unit inkubator. Hasil pengujian menunjukkan bahwa keempat inkubator mampu mempertahankan suhu rata-rata berkisar antara 37.6–38.1°C dan kelembaban 55–65%. Hasil kalibrasi terhadap termohigrometer digital HTC-1 menunjukkan selisih pembacaan suhu rata-rata kurang dari 0.5°C, yang mengindikasikan kinerja alat yang baik. Kegiatan ini secara efektif meningkatkan keterampilan teknis peserta, yang sebelumnya belum pernah memiliki pengalaman serupa, serta pemahaman mereka tentang fungsi pengendalian suhu dan kelembaban dalam proses penetasan. Pelatihan berbasis praktik terbukti efektif untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengadopsi teknologi tepat guna di sektor peternakan skala rumah tangga.

Kata Kunci: Inkubator Telur, Pelatihan Berbasis Praktik, Project-Based Learning, Pemberdayaan Masyarakat, Teknologi Tepat Guna

Abstract

This community service activity aimed to improve the technical skills of 20 village officials in Pringombo Village, Rongkop Subdistrict, Gunungkidul Regency, Special Region of Yogyakarta, in assembling and testing an automatic egg incubator as an appropriate technology. The main problem faced by the community was the lack of skills in designing incubator devices and limited knowledge of controlled incubation processes, which caused dependence on natural hatching methods with limited capacity and success rates. The method used was hands-on training (learning by doing) with a project-based learning approach. Participants were divided into four groups, and each group directly assembled the incubator from component installation to testing and calibration using a digital thermohygrometer HTC-1 as a reference instrument. The results showed that all groups successfully produced four functional incubator units. The test results showed that the four incubators were able to maintain an average temperature in the range of 37.6–38.1°C and humidity of 55–65%. Calibration results against the HTC-1 thermohygrometer showed an average temperature reading difference of less than 0.5°C, indicating reliable tool performance. Participants demonstrated an improved understanding of component functions and the principles of temperature and humidity control, assessed through observation and interviews. This activity proves that practice-based training is effective in enhancing community capacity in adopting appropriate technology in the household-scale livestock sector.

Keywords: Appropriate Technology, Community Empowerment, Egg Incubator, Hands-On Training, Project-Based Learning

1. PENDAHULUAN

Kalurahan Pringombo merupakan salah satu wilayah di Kapanewon Rongkop, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta, yang memiliki karakteristik wilayah perdesaan dengan dominasi aktivitas masyarakat pada sektor pertanian dan peternakan skala rumah tangga. Berdasarkan hasil observasi dan komunikasi awal dengan Pemerintah Kalurahan Pringombo, diketahui bahwa terdapat sekitar 30 peternak ayam kampung di wilayah ini yang masih

mengandalkan metode penetasan alami menggunakan indukan ayam. Metode ini memiliki kapasitas terbatas, hanya mampu menetas 10–15 butir telur per siklus, dengan tingkat keberhasilan yang tidak menentu karena sangat bergantung pada kondisi fisik dan perilaku induk ayam yang sulit diprediksi.

Metode penetasan alami memiliki keterbatasan, antara lain kapasitas yang terbatas serta tingkat keberhasilan penetasan yang tidak stabil (Maatjens et al., 2016). Penggunaan mesin tetas atau inkubator telur menjadi solusi untuk meningkatkan produktivitas karena mampu menciptakan kondisi lingkungan buatan yang menyerupai pengeraman alami, khususnya dalam menjaga suhu dan kelembaban secara terkontrol (Wei et al., 2016). Penerapan inkubator otomatis pada peternak unggas skala rumah tangga telah terbukti meningkatkan daya tetas telur secara signifikan serta mengurangi waktu dan tenaga yang dibutuhkan dalam proses penetasan (Kholis et al., 2025; Sedeik et al., 2019). Ketidakstabilan suhu dan kelembaban merupakan faktor utama yang memengaruhi keberhasilan penetasan telur, di mana suhu inkubasi optimal berada pada sekitar 37.8°C dan variasi kecil dapat memengaruhi perkembangan embrio secara signifikan (Clark et al., 2017; Nurhidayah et al., 2025). Fluktuasi suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kematian embrio, sementara suhu yang terlalu rendah akan memperlambat pertumbuhan dan menurunkan daya tetas. Oleh karena itu, sistem kontrol yang presisi dan stabil menjadi elemen krusial dalam perancangan sebuah inkubator buatan. Studi internasional menegaskan bahwa kisaran suhu ideal untuk inkubasi telur unggas umumnya berada pada 34–38°C dengan kelembaban 56–86%, yang menjadi acuan dalam perancangan inkubator di berbagai wilayah (Ardiniansyah et al., 2025). Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa inkubator otomatis mampu menjaga suhu ideal pada kisaran 37–38°C dan kelembaban 55–60% sehingga meningkatkan daya tetas telur (Maulidda & Gusvira, 2026; Wahyuni et al., 2024).

Perkembangan teknologi berbasis mikrokontroler dan Internet of Things (IoT) juga memungkinkan pengembangan inkubator telur otomatis yang lebih efisien dan mudah digunakan oleh masyarakat (Wardani et al., 2025). Sistem inkubator modern dapat mengintegrasikan sensor suhu dan kelembaban, sistem kontrol otomatis, serta monitoring real-time untuk menjaga kondisi inkubasi tetap optimal (Simangunsong et al., 2025). Penerapan teknologi serupa dalam program pemberdayaan masyarakat telah terbukti mampu meningkatkan kapasitas teknis peternak sekaligus membuka peluang inovasi produk peternakan berbasis teknologi (Handoko et al., 2026). Bahkan pada skala sederhana, inkubator berbasis mikrokontroler dengan komponen seperti sensor DHT22 dan sistem pemanas telah terbukti mampu mengontrol suhu dan kelembaban secara efektif dengan tingkat kesalahan yang rendah (Rahayu & Styawati, 2025).

Untuk mengatasi permasalahan mitra, kegiatan pengabdian ini menawarkan solusi berupa pelatihan pembuatan inkubator telur otomatis sederhana. Teknologi ini dipilih karena komponennya mudah diperoleh di pasaran, biaya pembuatan relatif terjangkau, proses perakitan dapat dipelajari dengan cepat, dan hasilnya sesuai untuk skala usaha peternakan rumah tangga. Pendekatan pelatihan berbasis praktik (*learning by doing*) dinilai efektif dalam meningkatkan keterampilan teknis karena peserta terlibat langsung dalam proses perakitan dan pengoperasian alat (Wardani et al., 2025). Konsep teknologi tepat guna dalam peternakan menekankan pada kesesuaian alat dengan kondisi sosial-ekonomi masyarakat serta kemudahan dalam pembuatan dan perawatannya, sehingga dapat diadopsi secara mandiri (Nasrullah et al., 2025).

Permasalahan tersebut tidak hanya berkaitan dengan keterbatasan jumlah telur yang dapat ditetaskan, tetapi juga dengan ketergantungan peternak terhadap kondisi biologis indukan ayam. Dalam penetasan alami, peternak perlu menyesuaikan waktu dan kapasitas penetasan dengan kondisi induk, sehingga proses produksi sulit direncanakan secara konsisten. Penggunaan inkubator memberikan peluang untuk memisahkan proses penetasan dari ketergantungan tersebut melalui lingkungan yang dapat dikendalikan. Namun, penerapan teknologi di tingkat masyarakat tidak cukup hanya dengan menyediakan alat yang sudah jadi. Mitra juga perlu memahami prinsip kerja, fungsi komponen, cara pengoperasian, serta langkah dasar pemeriksaan ketika terjadi gangguan. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini tidak hanya diarahkan pada menghasilkan inkubator yang berfungsi, tetapi juga pada proses transfer pengetahuan dan keterampilan agar teknologi dapat digunakan dan dirawat secara mandiri.

Meskipun rencana awal menargetkan anggota karang taruna sebagai peserta, setelah berdiskusi dengan Pemerintah Kalurahan Pringombo, diputuskan untuk melibatkan 20 orang pamong desa. Perubahan ini didasari oleh pertimbangan bahwa pamong desa memiliki kapasitas dan komitmen yang lebih tinggi untuk mengikuti pelatihan hingga tuntas, serta berpotensi menjadi agen perubahan yang dapat menularkan ilmunya kepada kelompok tani dan peternak di wilayahnya masing-masing. Pendekatan ini sejalan dengan berbagai program pemberdayaan masyarakat berbasis teknologi yang menekankan pentingnya keterlibatan aktif peserta dalam proses pembelajaran untuk mencapai keberlanjutan program (Handoko et al., 2026).

Tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah (1) meningkatkan keterampilan pamong desa dalam merakit dan menguji inkubator telur otomatis sederhana melalui pendekatan pelatihan berbasis praktik, dan (2) memperkenalkan teknologi tepat guna yang dapat dimanfaatkan secara mandiri untuk mendukung pengembangan usaha peternakan ayam kampung di masyarakat.

2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Balai Kalurahan Pringombo, Kapanewon Rongkop, Kabupaten Gunungkidul pada tanggal 20 Juli 2026. Peserta kegiatan berjumlah 20 orang yang merupakan pamong desa dan dibagi menjadi empat kelompok, di mana setiap kelompok terdiri dari lima orang peserta. Pembagian kelompok bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran berbasis praktik serta mendorong kolaborasi antar peserta.

Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah pelatihan berbasis praktik (*learning by doing*) dengan pendekatan pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*). Pendekatan ini dipilih karena peserta tidak hanya menerima materi secara teoritis, tetapi juga secara langsung terlibat dalam proses pembuatan alat. Pembelajaran berbasis proyek terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan teknis dan kolaboratif karena peserta belajar melalui pengalaman langsung dalam menyelesaikan suatu proyek nyata (Lion et al., 2022). Dengan terlibat langsung dalam setiap tahapan, peserta tidak hanya menghafal prosedur, tetapi juga membangun pemahaman kausalitas (sebab-akibat) dari setiap komponen yang dipasang, sehingga bekal pengetahuan yang diperoleh lebih aplikatif dan tahan lama.

Dalam pelaksanaan praktik, pendampingan dilakukan dengan memberikan kesempatan kepada peserta untuk terlibat pada setiap tahapan pekerjaan. Peserta tidak hanya mengikuti instruksi pemasangan, tetapi juga memperoleh penjelasan mengenai hubungan antara komponen dengan fungsi sistem secara keseluruhan. Setelah perakitan selesai, setiap kelompok melakukan pemeriksaan awal sebelum alat diuji. Tahapan tersebut penting untuk mengurangi kesalahan pemasangan sekaligus memberikan pengalaman kepada peserta dalam mengenali kondisi alat sebelum digunakan. Dengan demikian, kegiatan praktik berfungsi sebagai proses pembelajaran sekaligus proses verifikasi awal terhadap hasil perakitan masing-masing kelompok.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu:

2.1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini dilakukan identifikasi kebutuhan mitra melalui observasi dan komunikasi awal dengan Pemerintah Kalurahan Pringombo. Selain itu, tim pengabdian juga menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan inkubator telur otomatis, serta menyusun modul pelatihan sebagai panduan bagi peserta selama kegiatan berlangsung.

2.2. Tahap Sosialisasi dan Pemberian Materi

Tahap ini dilakukan dengan memberikan pemaparan mengenai dasar-dasar penetasan telur ayam, prinsip kerja inkubator, serta pentingnya pengendalian suhu dan kelembaban dalam proses inkubasi. Materi disampaikan secara interaktif untuk meningkatkan pemahaman awal peserta sebelum memasuki tahap praktik.

2.3. Tahap Praktik Pembuatan Alat

Pada tahap ini, peserta secara berkelompok melakukan proses pembuatan inkubator telur otomatis mulai dari perakitan komponen, pemasangan sistem pemanas, instalasi sensor suhu dan kelembaban, hingga pengaturan sistem kontrol. Setiap kelompok didampingi oleh tim pengabdian dan mahasiswa KKN untuk memastikan proses berjalan dengan baik.

2.4. Tahap Pengujian dan Kalibrasi

Setelah alat selesai dirakit, dilakukan pengujian fungsi incubator. Pengujian dilakukan selama 2 jam setelah alat dinyalakan. Pembacaan suhu dan kelembaban pada setiap inkubator dicatat setiap 15 menit pada 5 titik yang tersebar di dalam ruang inkubasi. Nilai rata-rata dari 5 titik tersebut kemudian dibandingkan dengan nilai yang terbaca pada termohigrometer standar (HTC-1) yang diletakkan di bagian tengah inkubator. Selisih pembacaan di bawah 0,5°C untuk suhu dan 5% untuk kelembaban dianggap sebagai toleransi yang dapat diterima.

2.5. Indikator Keberhasilan

Keberhasilan kegiatan diukur melalui beberapa indikator sebagai berikut:

- Indikator Proses: 100% peserta hadir dan 100% kelompok menyelesaikan perakitan alat.
- Indikator Produk (Kinerja Alat): Semua inkubator berhasil mempertahankan suhu pada rentang 37,5–38,5°C dengan selisih rata-rata < 0,5°C terhadap termohigrometer HTC-1, dan kelembaban pada rentang 55–70%.
- Indikator Pemahaman Peserta: Peserta mampu menjelaskan fungsi setiap komponen (sensor, pemanas, kontrol) dan prosedur pengoperasian dasar setelah pelatihan (dinilai melalui tanya jawab dan observasi).

2.6. Tahap Evaluasi

Evaluasi kegiatan dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif sederhana. Secara kuantitatif, keberhasilan diukur dari jumlah alat yang berhasil dirakit dan hasil pengujiannya. Secara kualitatif, dilakukan wawancara terstruktur kepada seluruh 20 peserta untuk menggali pengalaman, pemahaman, dan kesulitan yang dihadapi. Meskipun belum menggunakan instrumen pre-test dan post-test, metode ini dinilai cukup untuk memberikan gambaran capaian kegiatan secara komprehensif.

Kegiatan pelatihan ini berlangsung selama satu hari penuh, dimulai pukul 09.00 hingga 15.00 WIB, dengan jeda istirahat berupa snack dan makan siang yang disediakan oleh tim pengabdian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan pembuatan inkubator telur otomatis yang dilaksanakan di Kalurahan Pringombo diikuti oleh 20 peserta yang terbagi ke dalam empat kelompok. Setiap kelompok berhasil menyelesaikan pembuatan satu unit inkubator telur otomatis, sehingga total dihasilkan empat unit alat yang dapat berfungsi dengan baik.



Gambar 1. Pelaksanaan kegiatan pelatihan pembuatan inkubator telur otomatis di Balai Kalurahan Pringombo

3.1. Hasil Pembuatan Inkubator Telur

Seluruh kelompok peserta mampu merakit inkubator telur sesuai dengan tahapan yang telah diberikan. Meskipun terdapat variasi pada aspek fisik seperti kerapian pemasangan dan tata letak komponen, secara umum seluruh alat yang dihasilkan memiliki fungsi yang sama, yaitu mampu menghasilkan suhu dan kelembaban yang diperlukan dalam proses penetasan telur.



Gambar 2. Proses perakitan inkubator telur oleh peserta secara berkelompok

Keberhasilan seluruh kelompok dalam menyelesaikan pembuatan alat menunjukkan bahwa metode pelatihan berbasis praktik yang diterapkan mampu meningkatkan pemahaman dan keterampilan teknis peserta. Keterlibatan langsung peserta dalam proses perakitan menjadi faktor penting dalam keberhasilan ini, karena peserta tidak hanya menerima informasi, tetapi juga mengalami langsung proses pembuatan alat.

Keberhasilan perakitan oleh seluruh kelompok juga menunjukkan bahwa rancangan inkubator yang digunakan memiliki tingkat kompleksitas yang sesuai dengan kemampuan awal peserta. Peserta dapat mengikuti tahapan mulai dari pemasangan komponen hingga penyelesaian sistem tanpa adanya kelompok yang gagal menyelesaikan alat. Hal ini menjadi penting dalam penerapan teknologi tepat guna karena keberhasilan adopsi teknologi tidak hanya ditentukan oleh kemampuan alat menghasilkan fungsi yang diharapkan, tetapi juga oleh kemampuan pengguna dalam memahami dan mengoperasikannya. Dengan terlibat langsung dalam proses pembuatan, peserta memperoleh pengalaman praktis mengenai hubungan antara komponen, sistem pemanas, sensor, dan pengendalian suhu. Pengalaman tersebut diharapkan dapat menjadi dasar bagi peserta untuk melakukan pemeriksaan sederhana dan perawatan alat ketika digunakan setelah kegiatan pelatihan selesai.



Gambar 3. Inkubator telur otomatis hasil karya peserta pelatihan

3.2. Hasil Pengujian dan Kinerja Alat

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kemampuan inkubator dalam menjaga kestabilan suhu dan kelembaban. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa seluruh alat mampu menghasilkan suhu mendekati kisaran optimal penetasan telur ayam yaitu sekitar 37,8°C, yang merupakan suhu standar inkubasi untuk perkembangan embrio yang optimal.

Tabel 1. Hasil Pengujian dan Kalibrasi Inkubator Telur Otomatis

Kel.	Rata-rata Suhu Terbaca (°C)	Rata-rata Suhu HTC-1 (°C)	Selisih Suhu (°C)	Rata-rata Kelembaban Terbaca (%)	Rata-rata Kelembaban HTC-1 (%)	Selisih Kelembaban (%)	Ket. Stabilitas
1	37,9	37,8	+0,1	62	60	+2	Stabil
2	38,1	37,9	+0,2	58	60	-2	Stabil
3	37,6	37,7	-0,1	65	63	+2	Stabil
4	38,0	37,9	+0,1	55	57	-2	Stabil
Std. Ideal	37,5-38,0			55-65			

Berdasarkan Tabel 1, seluruh kelompok berhasil menghasilkan inkubator dengan rata-rata suhu berkisar antara 37,6°C hingga 38,1°C, yang masih berada dalam rentang optimal untuk inkubasi telur ayam. Selisih pembacaan suhu antara alat yang dibuat peserta dengan termohigrometer standar HTC-1 berkisar antara 0,1°C hingga 0,2°C, yang masih berada dalam toleransi yang dapat diterima ($< 0,5^{\circ}\text{C}$). Demikian pula dengan pembacaan kelembaban, seluruh alat menunjukkan nilai antara 55% hingga 65% dengan selisih terhadap alat standar maksimal 2%, yang juga berada dalam toleransi ($< 5\%$).

Dari hasil tersebut terlihat bahwa variasi antar kelompok relatif kecil. Perbedaan suhu rata-rata hanya berada pada rentang 37,6–38,1°C, sedangkan perbedaan kelembaban berada pada rentang 55–65%. Kondisi ini menunjukkan bahwa perbedaan cara pemasangan oleh masing-masing kelompok tidak menghasilkan perbedaan kinerja yang besar pada fungsi utama inkubator. Selisih terhadap HTC-1 yang hanya 0,1–0,2°C juga menunjukkan bahwa pembacaan sistem cukup konsisten dengan alat pembanding yang digunakan dalam kegiatan. Temuan ini penting karena salah satu tujuan pelatihan adalah memastikan bahwa peserta tidak hanya mampu merakit secara fisik, tetapi juga mampu menghasilkan alat yang dapat menjalankan fungsi pengendalian lingkungan inkubasi.

Selain nilai rata-rata yang mendekati standar inkubasi, kestabilan suhu selama proses pengujian juga menjadi indikator penting dalam menilai kinerja alat. Berdasarkan pengamatan selama 2 jam pengujian dengan pencatatan setiap 15 menit, fluktuasi suhu yang terjadi relatif kecil (kurang dari 0,3°C) dan masih berada dalam batas toleransi yang diperbolehkan dalam proses inkubasi telur ayam. Keberhasilan ini tidak terlepas dari desain sistem kontrol yang menggunakan komparator sederhana, yang secara efektif mengaktifkan dan menonaktifkan elemen pemanas untuk merespons perubahan suhu di dalam ruang inkubasi. Meskipun sederhana, respons sistem ini terbukti cukup cepat untuk mengantisipasi penurunan suhu akibat pembukaan tutup inkubator saat proses memutar telur dilakukan secara manual oleh peserta, sehingga stabilitas termal tetap terjaga.

Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa kestabilan suhu dan kelembaban merupakan faktor utama dalam meningkatkan keberhasilan penetasan telur, dan dapat dicapai melalui penggunaan sistem kontrol otomatis pada inkubator. Kholis et al. (2025) melaporkan bahwa penerapan alat penetas telur otomatis pada peternak unggas mampu meningkatkan daya tetas hingga 26% dibandingkan metode konvensional, sekaligus menghemat waktu pemantauan yang sebelumnya dilakukan secara manual.

3.3. Respon dan Peningkatan Pemahaman Peserta

Evaluasi kegiatan dilakukan melalui wawancara terstruktur kepada seluruh 20 peserta setelah pelatihan berakhir. Berdasarkan hasil wawancara, ditemukan bahwa 18 dari 20 peserta (90%) menyatakan ini adalah pengalaman pertama mereka merakit alat elektronik. Sebanyak 17 peserta (85%) mengaku memahami fungsi sensor dan sistem kontrol setelah mengikuti pelatihan, sementara 3 peserta lainnya masih memerlukan penjelasan tambahan. Seluruh peserta (100%) berhasil menyelesaikan perakitan, meskipun 4 peserta mengeluhkan kesulitan pada tahap penyolderan komponen.

Peserta juga menyampaikan bahwa kegiatan ini memberikan pengetahuan baru terkait

proses penetasan telur ayam, termasuk pemahaman mengenai peran suhu dan kelembaban dalam proses inkubasi. Selain itu, peserta merasa lebih percaya diri karena mampu membuat alat secara mandiri melalui bimbingan tim pengabdian. Antusiasme peserta terlihat dari keterlibatan aktif selama proses pelatihan serta keinginan untuk mengembangkan alat yang telah dibuat. Namun demikian, terdapat harapan dari peserta agar jumlah alat yang dihasilkan dapat lebih banyak sehingga setiap individu atau kelompok tani dapat memiliki satu unit inkubator untuk digunakan secara mandiri.

Data tersebut menunjukkan bahwa keterbatasan pengalaman awal tidak menjadi hambatan utama bagi peserta untuk mengikuti proses pembuatan alat. Sebanyak 18 peserta atau 90% menyatakan bahwa kegiatan tersebut merupakan pengalaman pertama mereka dalam merakit alat elektronik, tetapi seluruh kelompok tetap mampu menyelesaikan satu unit inkubator. Kondisi ini menunjukkan bahwa penyampaian materi yang dilanjutkan dengan praktik secara langsung dapat membantu peserta memahami konsep yang sebelumnya belum mereka kenal. Meskipun demikian, hasil wawancara juga menunjukkan bahwa masih terdapat peserta yang membutuhkan penjelasan tambahan dan beberapa peserta mengalami kesulitan pada tahap penyolderan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa kemampuan peserta belum sepenuhnya merata sehingga kegiatan lanjutan diperlukan, terutama untuk memperkuat keterampilan teknis yang bersifat spesifik. Dengan demikian, keberhasilan pelatihan tidak hanya ditunjukkan oleh jumlah alat yang berhasil dibuat, tetapi juga oleh munculnya pengalaman dan kepercayaan diri peserta untuk mengenal serta menggunakan teknologi secara mandiri.

3.4. Pembahasan

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pendekatan pelatihan berbasis praktik dengan metode project-based learning efektif dalam meningkatkan keterampilan masyarakat dalam bidang teknologi tepat guna. Keberhasilan seluruh kelompok dalam menyelesaikan pembuatan alat menunjukkan bahwa metode ini mampu mengatasi keterbatasan pengetahuan awal peserta.

Dari sisi teknis, inkubator yang dihasilkan telah mampu memenuhi fungsi dasar sebagai alat penetasan telur, yaitu menjaga kestabilan suhu dan kelembaban. Keberhasilan ini konsisten dengan temuan Kholis et al. (2025) yang menyatakan bahwa meskipun terdapat keterbatasan pada aspek desain fisik, fungsi utama inkubator dalam menciptakan lingkungan inkubasi yang optimal tetap dapat tercapai dengan komponen yang sederhana dan terjangkau. Meskipun masih terdapat keterbatasan pada aspek desain fisik dan kerapian, hal ini tidak mengurangi fungsi utama alat. Dengan demikian, teknologi yang diperkenalkan dapat dikategorikan sebagai teknologi tepat guna yang sesuai untuk diterapkan di masyarakat.

Aspek keberlanjutan menjadi faktor penting dalam implementasi teknologi tepat guna. Desain alat yang sederhana serta penggunaan komponen yang mudah diperoleh memungkinkan masyarakat untuk melakukan perawatan dan perbaikan secara mandiri, sehingga teknologi dapat terus dimanfaatkan dalam jangka panjang. Keberhasilan ini tidak terlepas dari peran pamong desa sebagai peserta, yang sesuai dengan temuan Handoko et al. (2026) bahwa keberhasilan program pemberdayaan teknologi sangat ditentukan oleh komitmen dan partisipasi aktif dari perangkat desa sebagai motor penggerak di masyarakat.

Jika dilihat dari sisi pemberdayaan, hasil kegiatan menunjukkan bahwa teknologi tepat guna dapat diperkenalkan melalui proses yang relatif sederhana selama peserta memperoleh kesempatan untuk melakukan praktik secara langsung. Pengalaman merakit empat unit alat memberikan konteks belajar yang konkret, karena peserta dapat melihat hubungan antara pemasangan komponen, proses pengendalian suhu, dan hasil pengukuran yang diperoleh. Hal ini juga menjelaskan mengapa pendekatan project-based learning relevan digunakan pada kegiatan ini. Produk yang dihasilkan menjadi media belajar sekaligus hasil nyata yang dapat dimanfaatkan oleh mitra setelah kegiatan selesai.

Meskipun demikian, hasil kegiatan belum dapat digunakan untuk menyimpulkan peningkatan daya tetas telur secara langsung. Pengujian yang dilakukan masih berfokus pada kestabilan suhu dan kelembaban selama dua jam serta kesesuaian pembacaan dengan HTC-1. Selain itu, evaluasi pemahaman peserta dilakukan melalui wawancara dan observasi, sehingga

belum memberikan ukuran kuantitatif perubahan pengetahuan sebelum dan sesudah pelatihan. Keterbatasan tersebut perlu diperhatikan dalam membaca keberhasilan program. Dengan demikian, keberhasilan pada tahap ini lebih tepat dipahami sebagai keberhasilan transfer keterampilan dasar dan keberhasilan menghasilkan alat yang berfungsi, sedangkan dampak terhadap produktivitas peternakan masih memerlukan pengujian lanjutan.

Keberhasilan ini merupakan langkah awal yang penting. Dengan kemampuan merakit dan menguji alat ini, peserta memiliki fondasi untuk selanjutnya mengembangkan usaha penetasan. Namun, pengujian lebih lanjut terkait daya tetas telur masih diperlukan untuk mengukur dampak ekonomi secara langsung. Oleh karena itu, kegiatan pendampingan lanjutan sangat diperlukan untuk memastikan keberlanjutan pemanfaatan teknologi yang telah diperkenalkan.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pelatihan pembuatan inkubator telur otomatis di Kalurahan Pringombo, Kapanewon Rongkop, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta berhasil mencapai tujuannya. Sebanyak 20 peserta pamong desa yang terbagi dalam empat kelompok mampu mengikuti seluruh rangkaian pelatihan dan berhasil merakit empat unit inkubator. Hasil pengujian menunjukkan bahwa keempat alat tersebut mampu menjaga suhu rata-rata pada kisaran 37,6–38,1°C dan kelembaban 55–65%, dengan selisih pembacaan terhadap alat standar HTC-1 rata-rata di bawah 0,5°C untuk suhu dan di bawah 5% untuk kelembaban, sehingga dinyatakan layak fungsi untuk proses penetasan. Peserta juga menunjukkan peningkatan pemahaman tentang prinsip kerja inkubator dan pentingnya kontrol suhu/kelembaban, yang dinilai melalui observasi dan wawancara. Kegiatan ini membuktikan bahwa pelatihan berbasis praktik dengan pendekatan project-based learning efektif dalam meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengadopsi teknologi tepat guna. Secara keseluruhan, kegiatan ini memberikan dasar keterampilan yang dapat dikembangkan lebih lanjut oleh mitra melalui pemanfaatan dan pendampingan setelah pelatihan.

Untuk keberlanjutan program, disarankan adanya pendampingan lanjutan yang lebih spesifik, antara lain: (1) uji penetasan telur selama satu siklus penuh (21 hari) untuk mengukur daya tetas aktual; (2) pelatihan perawatan dan perbaikan komponen; serta (3) pemantauan pemanfaatan keempat unit inkubator oleh mitra di lapangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Sanata Dharma yang telah memberikan dukungan pendanaan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Pusat Kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Sanata Dharma atas dukungan dalam skema pengabdian terintegrasi KKN.

Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Kalurahan Pringombo, Kapanewon Rongkop, Kabupaten Gunungkidul atas kerja sama dan partisipasi aktif dalam kegiatan ini. Apresiasi juga diberikan kepada seluruh peserta pelatihan yang telah berpartisipasi secara aktif, serta mahasiswa KKN yang turut membantu dalam pelaksanaan kegiatan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiniansyah, A., Riyanto, B., & Hariansyah, M. (2025). Perancangan Incubator Telur Puyuh Otomatis Berbasis IoT. *Journal of Informatics and Computer Engineering Research (JICER)*, 2(2), 6–13.
- Clark, D. L., Walter, K. G., & Velleman, S. G. (2017). Incubation temperature and time of hatch impact broiler muscle growth and morphology. *Poultry Science*, 96(11), 4085–4095. <https://doi.org/10.3382/ps/pex202>

- Lion, E., Ludang, Y., & Jaya, H. P. (2022). Edukasi Penerapan Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Di Masa Pandemi COVID-19 Desa Telangkah. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 3635–3642. <https://doi.org/10.53625/jabdi.v2i1.2257>
- Handoko, P., Safitri, R., & Darajat, T. M. (2026). Community Empowerment through IoT-Based Smart Poultry Farming and Product Innovation in Kampung Ilmu. *SWAGATI: Journal of Community Service*, 4(2), 164–169. <https://doi.org/10.24076/swagati.2026v4i2.2842>
- Kholis, N., Respati, S. M. B., Hasan, M. N., & Albab, M. U. (2025). Peningkatan Produktivitas Peternak Unggas Melalui Penerapan Alat Penetas Telur Otomatis di Kelurahan Jabungan. *Abdi Masya*, 6(2), 135–141. <https://doi.org/10.52561/abdimasya.v6i2.616>
- Maatjens, C. M., van Roovert-Reijrink, I. A. M., Engel, B., van der Pol, C. W., Kemp, B., & van den Brand, H. (2016). Temperature during the last week of incubation. I. Effects on hatching pattern and broiler chicken embryonic organ development. *Poultry Science*, 95(4), 956–965. <https://doi.org/10.3382/ps/pev447>
- Maulidda, R., & Gusvira, A. (2026). *Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Inkubator Telur Ayam Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Modul Surya*.
- Wardani, M. P., Ramadhani, A. W. R., Setyono, K. P., Parante, C. C. S., Hasanah, H. U., Berlianawati, A. M., Hasanah, D. N. F., Tambunan, M., Diana Aisyah, Supriyadi Supriyadi, R. Adharyan Islamy, & Purnama, S. M. (2025). Aplikasi Teknologi Tepat Guna Inkubator Telur dalam Mendukung Keberlanjutan Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) di Desa Duwet, Kecamatan Wates, Kabupaten Kediri. *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat*, 8(4), 666–671. <https://doi.org/10.29303/jppm.v8i4.10151>
- Nasrullah, B., Tangkemanda, A., Hamzah, F., Athiyah Syahirah Said, A., Jufri, W., & Gani, F. (2025). *Penerapan Proses Manufaktur dan Teknologi Tepat Guna Pada Kandang Ayam Pedaging di Pondok Pesantren MAQ Sulsel Untuk Mendukung Kemandirian Pangan*.
- Nurhidayah, A., Pradana, A. A., Fathoni, M. R., Septiarini, A., & Wati, M. (2025). Implementasi Metode Fuzzy Tsukamoto pada Alat Tetes Telur untuk Monitoring dan Controlling Suhu dan Kelembaban. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 5(3), 1063–1074. <https://doi.org/10.51454/decode.v5i3.1258>
- Rahayu, U. P., & Styawati, S. (2025). Rancang Bangun Sistem Monitoring Inkubator Telur Otomatis Berbasis Iot Menggunakan Sensor Dht22 Dan Mikrokontroler Esp-32. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia*, 5(7), 2117–2129. <https://doi.org/10.52436/1.jpti.907>
- Sedeik, M. E., Elbestawy, A. R., El-shall, N. A., Abd El-Hack, M. E., Saadeldin, I. M., & Swelum, A. A. (2019). Comparative efficacy of commercial inactivated Newcastle disease virus vaccines against Newcastle disease virus genotype VII in broiler chickens. *Poultry Science*, 98(5), 2000–2007. <https://doi.org/10.3382/ps/pey559>
- Wahyuni, R., Irawan, Y., Febriani, A., Nurhadi, N., Tri Saputra, H., & Andrianto, R. (2024). Smart Egg Incubator Based on IoT and AI Technology for Modern Poultry Farming. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 16(2), 134–144. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v16i2.1957.134-144>
- Wei, S., Zeng, X., Han, C., Liu, H., Li, L., & Xu, H. (2016). Research progress on the importance of incubation temperature for duck egg hatching and poultry production. *World's Poultry Science Journal*, 72(4), 847–852. <https://doi.org/10.1017/S0043933916000672>
- Simangunsong, W. K., Manurung, C. T. H., & Suciningtyas, I. K. L. N. (2025). Rancang Bangun Alat Penetas Telur dengan Sistem Pengendali Suhu dan Kelembaban Menggunakan Metode Fuzzy dan Monitoring Berbasis IoT. *Jurnal Integrasi*, 17(1), 70–79. <https://doi.org/10.30871/ji.v17i1.9478>

Halaman Ini Dikosongkan