



Jurnal Abmas

Media Informasi Pengabdian Kepada Masyarakat
<https://ejournal.upi.edu/index.php/ABMAS>



Implementation of egg incubator control system at La Tansa Firdaus Farm Purwakarta

Diky Zakaria¹, Ade Gafar Abdullah², Ahmad Fauzi³, Galura Muhammad Suranegara⁴, Excel Thrive Valerian Haryanto⁵,
Muhammad Raihan Ramadhan⁶, Edgard Altamerano Ferdinand⁷, Rifki Destrizal Nugraha⁸

^{1,2,3,4,5,6,7,8} Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

dikyzak@upi.edu¹, ade_gaffar@upi.edu², ahmad.fauzi@upi.edu³, galurams@upi.edu⁴, excelthrive@upi.edu⁵, mrailhanr17@upi.edu⁶,
edgardalta@upi.edu⁷, rdestrizal@upi.edu⁸

ABSTRACT

Chicken farming is a promising business opportunity, as most Indonesians enjoy chicken meat and eggs. This community service program aims to improve the hatching success rate of free-range chicken eggs at La Tansa Firdaus Farm through the implementation of an Internet of Things (IoT)-based Egg Incubator Control System. Partners previously used conventional incubation methods with incandescent lamps, yielding a success rate of only 70-75%. The program was implemented using a Participatory Action Research (PAR) approach through several stages, including problem identification, system design, material development, training, implementation, and monitoring and evaluation. Three modified incubators with automatic temperature control systems and a web-based monitoring dashboard were donated to partners and implemented. In addition to technical training on incubator use, digital marketing training was also provided to improve the competitiveness of livestock products. Evaluation results showed that partners gained increased technical capacity, understood how to operate and maintain the system, and expressed the hope that this technology could increase the hatching success rate to 80-85%. Partners also demonstrated a commitment to implementing and developing the technology sustainably. This program proves that simple IoT-based technological innovations can have a real impact on increasing the productivity of smallholder livestock farming.

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 17 Nov 2025

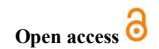
Revised: 28 Mar 2026

Accepted: 1 Apr 2026

Publish online: 9 May 2026

Keywords:

community empowerment; egg incubator control system; hatching system; Internet of Things



Open access
Jurnal Abmas

is a peer-reviewed open-access journal

ABSTRAK

Peternakan ayam merupakan salah satu usaha yang memiliki prospek bagus. Hal ini karena mayoritas masyarakat Indonesia menyukai daging dan telur ayam. Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan tingkat keberhasilan penetasan telur ayam kampung di La Tansa Firdaus Farm melalui penerapan Egg Incubator Control System berbasis Internet of Things (IoT). Mitra sebelumnya menggunakan metode penetasan konvensional dengan lampu pijar yang hanya menghasilkan tingkat keberhasilan sekitar 70-75%. Kegiatan dilaksanakan dengan pendekatan Participatory Action Research (PAR) melalui beberapa tahapan, meliputi identifikasi masalah, perancangan sistem, penyusunan materi, pelatihan, implementasi, serta monitoring dan evaluasi. Tiga unit inkubator yang telah dimodifikasi dengan sistem kendali suhu otomatis dan dashboard pemantauan berbasis web telah dihibahkan dan diimplementasikan kepada mitra. Selain pelatihan teknis penggunaan inkubator, diberikan pula pelatihan pemasaran digital untuk meningkatkan daya saing produk peternakan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa mitra memperoleh peningkatan kapasitas teknis, memahami cara operasi dan perawatan sistem, serta memiliki harapan bahwa teknologi ini dapat meningkatkan tingkat keberhasilan penetasan menjadi 80-85%. Mitra juga menunjukkan komitmen untuk menerapkan dan mengembangkan teknologi tersebut secara berkelanjutan. Program ini membuktikan bahwa inovasi teknologi sederhana berbasis IoT dapat memberikan dampak nyata terhadap peningkatan produktivitas peternakan rakyat.

Kata Kunci: Internet of Things; pemberdayaan masyarakat; sistem pengendalian inkubator telur; sistem penetasan

How to cite (APA Style)

Zakaria, D., Abdullah, A. G., Fauzi, A., Suranegara, G. M., Haryanto, E. T. V., Ramadhan, M. R., Ferdinand, E. A., & Nugraha, R. D. (2026). Implementation of egg incubator control system at La Tansa Firdaus Farm Purwakarta. *Jurnal Abmas*, 26(1), 155-166.

Peer review

This article has been peer-reviewed through the journal's standard double-blind peer review, where both the reviewers and authors are anonymised during review.



Copyright

2026, Diky Zakaria, Ade Gafar Abdullah, Ahmad Fauzi, Galura Muhammad Suranegara, Excel Thrive Valerian Haryanto, Muhammad Raihan Ramadhan, Edgard Altamerano Ferdinand, Rifki Destrizal Nugraha. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author, and source are credited. *Corresponding author: dikyzak@upi.edu

INTRODUCTION

Sustainable Development Goals (SDGs) kumpulan 17 tujuan global yang ditetapkan oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) guna menghadapi beragam permasalahan dunia, seperti kemiskinan, ketimpangan, perubahan iklim, kerusakan lingkungan, serta isu perdamaian dan keadilan (Humanika *et al.*, 2023; Mishra *et al.*, 2024). Sasaran pencapaian hingga tahun 2030, SDGs menekankan pentingnya kerja sama antara pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat untuk mewujudkan dunia yang lebih adil, inklusif, dan berkelanjutan bagi generasi selanjutnya. Pada laman *website* United Nation bahwasanya SDGs poin 2, yakni Tanpa Kelaparan, merupakan usaha memenuhi kebutuhan pangan dan gizi yang cukup, terjangkau, sehat, bergizi, beragam, dan aman (lihat di: <https://sdgs.un.org/goals/goal2>). Hal ini terintegrasi dalam Prioritas Riset Nasional 2020-2024 yang diadaptasi juga dalam Rencana Induk Penelitian UPI 2021-2025. Salah satu upaya pencapaian tujuan tersebut untuk memberdayakan usaha-usaha pengadaan pangan salah satunya yaitu peternakan ayam.

Peternakan ayam menjadi salah satu usaha yang memiliki prospek yang bagus. Penetasan telur ayam secara konvensional memiliki risiko tersendiri dengan persentase keberhasilan penetasan sebesar <81% (Hutabarat & Naibaho, 2025; Yuda & Sutabri, 2025). Selain itu, perlu cara penetasan telur secara konvensional memerlukan waktu 21-22 hari untuk telur ayam (Iyen & Wunuken, 2024; Prabowo *et al.*, 2024). Hal ini menyebabkan induk harus mengerami telur selama rentang waktu tersebut sehingga menunda waktu untuk pembibitan selanjutnya. Hal ini menyebabkan produksi telur menjadi berkurang sehingga diperlukan alat atau mesin untuk melakukan penetasan telur (Guo *et al.*, 2021; Özlü *et al.*, 2021; Ramadhan *et al.*, 2023). Dua kondisi utama yang mempengaruhi keberhasilan penetasan telur adalah suhu dan kelembaban udara (Karsid, 2024; Mohlalisi *et al.*, 2024). Mesin penetas telur yang ada di pasaran biasanya menggunakan kendali *on-off* untuk mengatur lampu pijar yang berfungsi sebagai *heater* yang dapat menyebabkan suhu berfluktuasi.

Pengaturan kelembaban udara pada mesin pun diatur secara manual oleh pengguna. Sebagai contoh, suhu yang harus dipertahankan dalam penetasan telur adalah sekitar 36-38 derajat celsius dan kelembaban harus dipertahankan sekitar 55%RH (Kapen *et al.*, 2020; Mohlalisi *et al.*, 2024; Pandey & Pokhrel, 2025; Popović & Popović, 2024; Sukandar *et al.*, 2020). Pengabdian terdahulu mengembangkan *egg incubator control system* otomatis yang mampu mengendalikan suhu dan kelembaban sesuai dengan kondisi yang diinginkan. Sistem ini dilengkapi *Graphical User Interface* (GUI) yang dapat digunakan untuk monitoring dan mengontrol sistem baik secara *open loop* maupun *closed loop* (Zakaria *et al.*, 2024). Sistem ini dilengkapi dengan fitur *Internet of things* (IoT) untuk memudahkan monitoring secara *online* (Pakpahan, 2025). Implementasi dari sistem tersebut dilakukan untuk memberikan manfaat bagi masyarakat sekitar, khususnya para peternak.

La Tansa Firdaus Farm, salah satu peternakan mandiri yang terletak di Kampung Panembong, Desa Cirangkong, Kecamatan Cibatu, Kabupaten Purwakarta. Berdasarkan data geografis, peternakan ini berjarak sekitar 13,9 kilometer dari UPI Purwakarta dengan waktu tempuh sekitar 33 menit menggunakan mobil. Peternakan ini mulai beroperasi sejak tahun 2021 dan menjadi salah satu inisiatif agribisnis yang berkembang di wilayah tersebut. Peternakan ini dikelola oleh seorang pemilik bersama dengan sepuluh pemuda setempat yang turut terlibat dalam berbagai proses produksi dan manajemen peternakan. Sebagai peternakan yang dikelola secara mandiri, peternakan ini memiliki cakupan produksi yang cukup luas dan beragam, meliputi suplai daging ayam kampung yang didistribusikan ke restoran serta rumah makan di sekitar Purwakarta. Selain itu, mereka juga mengelola produksi telur ayam, penetasan dan pembibitan ayam, serta penjualan pakan ayam.

Keberadaan La Tansa Firdaus Farm tidak hanya menjadi salah satu sumber penyedia kebutuhan pangan berbasis unggas di daerah Purwakarta, tetapi juga memberikan dampak ekonomi yang signifikan bagi masyarakat sekitar, terutama bagi para pemuda yang terlibat langsung dalam pengelolaan peternakan. Sistem pengelolaan mandiri yang diterapkan memberikan pengalaman dan keterampilan bagi generasi muda dalam bidang agribisnis sekaligus meningkatkan perekonomian lokal. Semakin meningkatnya kebutuhan akan daging ayam kampung dan produk hasil

ternak lainnya di wilayah Purwakarta, La Tansa Firdaus Farm memiliki potensi untuk terus berkembang dan menjadi contoh pengembangan peternakan mandiri berbasis komunitas. Maka dari itu, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan keberhasilan penetasan telur di La Tansa Firdaus Farm dan memperluas jangkauan pasar. Peternakan ini dapat menjadi inspirasi bagi pengusaha lokal lain untuk mengoptimalkan potensi sumber daya alam dan sumber daya manusia setempat demi menciptakan agribisnis yang berkelanjutan.

Literature Review

Sustainable Development Goals (SDGs)

Sustainable Development Goal (SDGs) poin 2, yaitu *Zero Hunger*, tidak hanya menargetkan penghapusan kelaparan, tetapi juga mencakup peningkatan ketahanan pangan, perbaikan gizi, dan pengembangan sistem pertanian yang berkelanjutan. Pencapaian SDG 2 bersifat multidimensional, melibatkan dimensi sosial, ekonomi, dan lingkungan, serta sangat dipengaruhi oleh kualitas institusi dan tata kelola yang mendukung sektor pertanian dan pangan (Galabada, 2022). Dalam konteks ini, inovasi teknologi tepat guna di sektor peternakan unggas, seperti inkubator telur otomatis berbasis IoT yang dikembangkan dalam *paper* ini, dapat diposisikan sebagai bagian dari upaya mikro-struktural untuk mendukung tujuan makro SDG 2. Lebih lanjut, pencapaian *Zero Hunger* tidak dapat dilepaskan dari peran institusi inklusif dan tata kelola yang memungkinkan adopsi teknologi oleh masyarakat (Arora & Mishra, 2022).

Dalam kegiatan pengabdian ini, pendekatan partisipatif dalam transfer teknologi inkubator telur mencerminkan prinsip inklusivitas institusional tersebut. Peternak tidak hanya menjadi penerima alat, tetapi juga dilibatkan dalam pelatihan, pemahaman operasional, dan pemeliharaan sistem, sehingga meningkatkan kapasitas lokal dan keberlanjutan pemanfaatan teknologi. Dari perspektif ketahanan pangan lokal, inkubator telur juga berperan dalam memperkuat dimensi stabilitas dan akses pangan. Melalui peningkatan keberhasilan penetasan dan kontinuitas produksi, peternak memiliki pasokan unggas yang lebih stabil dan potensi pendapatan yang meningkat. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa peningkatan pendapatan rumah tangga petani dan peternak merupakan faktor penting dalam mengurangi kerentanan pangan dan gizi buruk, sebagaimana ditekankan dalam literatur SDGs 2.

Perkembangan Alat Penetas Telur

Peningkatan jumlah populasi manusia yang semakin banyak menyebabkan kebutuhan akan protein menjadi semakin tinggi. Kebutuhan protein ini dapat dipenuhi salah satunya oleh peternakan unggas. Peternakan unggas adalah proses pemeliharaan dan pengembangbiakan unggas peliharaan seperti ayam, bebek, kalkun, dan angsa untuk tujuan budidaya daging atau telur sebagai makanan kita (Amran *et al.*, 2019). Berdasarkan data Agricultural Outlook 2016, produksi daging dunia mencapai 320,7 juta ton dan hanya 12,7 juta ton daging tersebut berasal dari unggas (lihat di: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/220d2b69-4990-47fe-8998-e8ab6e1eef89/content>).

Dalam meningkatkan jumlah produksi, para peternak unggas dan tim pengabdian harus memikirkan cara untuk meningkatkan efisiensi produksi unggas (Peprah *et al.*, 2022). Saat ini efisiensi atau tingkat keberhasilan penetasan telur berada pada rentang 60-80%. Faktor suhu merupakan salah satu faktor penting. **Tabel 1** menunjukkan suhu yang harus dipertahankan selama proses penetasan telur ayam.

Tabel 1. Suhu yang Direkomendasikan untuk Penetasan Telur Ayam Berdasarkan Jumlah Hari

Hari ke-	Suhu yang disarankan (derajat celcius)	Perkembangan penetasan
0-4	38,2	Perkembangan jaringan, jantung, pembuluh darah, dan anggota tubuh (otak, mata) dimulai.
5-7	38,0	Perkembangan tungkai (siku, lutut) berlanjut. Perkembangan paruh dimulai.

Hari ke-	Suhu yang disarankan (derajat celcius)	Perkembangan penetasan
8-12	37,8	Bulu, perkembangan cakar dimulai. Bentuk bulu. Sisik pada kaki dan tungkai muncul.
13-15	37,6	Kelopak mata terbentuk. Kepala berputar ke arah ujung telur yang besar. Usus masuk ke dalam perut.
16-19	37,4	Bulu menutupi tubuh. Kepala terselip di antara kedua kaki. Embrio mengisi ruang yang tersedia. Kantung kuning telur sebagian besar diserap dan masuk ke dalam perut.
20-21	37,2	Pip internal diikuti oleh pip eksternal. Menetas pada hari ke-21.

Sumber: [Amran et al. \(2019\)](#)

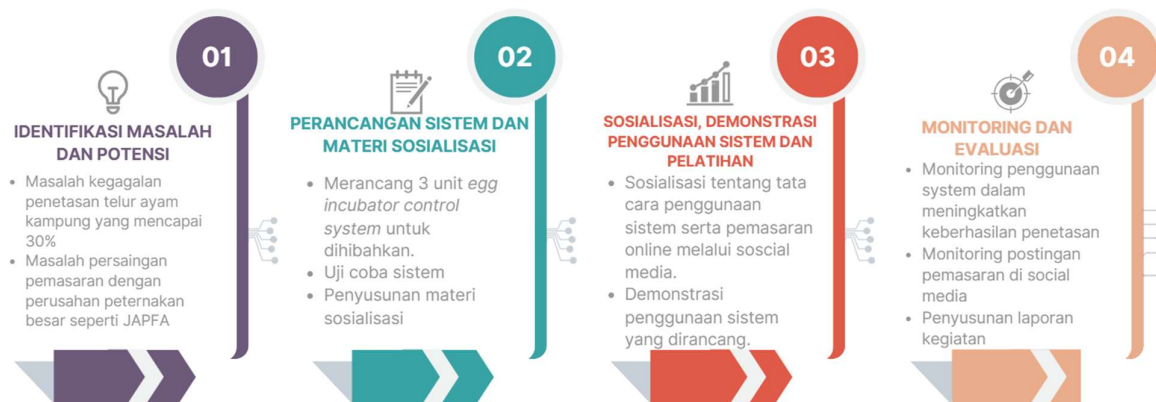
Penelitian alat penetas telur telah berkembang sejak 2016-2024. Penggunaan metode *Fuzzy Genetic Algorithm* (FGA) untuk pengendalian suhu inkubator masih berada pada tahap simulasi, namun hasil simulasi menggunakan Matlab menunjukkan bahwa metode tersebut mampu mempertahankan suhu pada kondisi yang diinginkan tanpa fluktuasi yang signifikan ([Yusuf et al., 2012](#)). Hal ini mengindikasikan potensi metode kendali cerdas dalam meningkatkan stabilitas sistem inkubasi. Pendekatan kendali konvensional menggunakan metode *on-off* dengan lampu sebagai pemanas dan kipas sebagai pendingin, tanpa pengaturan kelembaban, menghasilkan fluktuasi suhu pada rentang 35-37°C serta fluktuasi kelembaban antara 27-36% RH, yang menunjukkan keterbatasan metode *on-off* dalam menjaga kestabilan kondisi lingkungan inkubator ([Omar et al., 2016](#)). Pengendalian suhu berbasis logika *fuzzy* yang terintegrasi dengan sistem IoT memungkinkan pengendalian *on-off* lampu dan kipas dilakukan secara lebih adaptif serta mendukung pemantauan jarak jauh terhadap kondisi inkubator ([Aldair et al., 2018](#)).

Pendekatan ini memberikan fleksibilitas lebih dibandingkan metode konvensional. Eksperimen perbandingan penggunaan lampu pijar, CFL, dan LED sebagai sumber panas pada alat penetas telur menunjukkan bahwa lampu pijar memiliki waktu respons paling cepat dalam mencapai suhu *setpoint*, meskipun sistem kendali yang digunakan masih bersifat *on-off* dengan bantuan kipas sebagai pendingin ([Amran et al., 2019](#)). Penerapan algoritma *fuzzy logic* tipe Sugeno orde nol pada pengendalian suhu *heater* menghasilkan respons sistem dengan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kondisi *steady state* sebesar 1.084,9 detik, yang mencerminkan karakteristik dinamika sistem kendali berbasis *fuzzy* ([Larasati et al., 2019](#)). Pengendalian suhu dan kelembaban pada alat penetasan telur kura-kura dengan metode *on-off* mampu menjaga suhu pada rentang 25-30°C serta kelembaban sekitar 70% RH melalui penggunaan lampu sebagai *heater* dan mesin penyemprot air sebagai pengatur kelembaban ([Sukandar et al., 2020](#)). Pengujian tiga kondisi suhu inkubasi, yaitu 36,5°C, 37,5°C, dan 38°C, menunjukkan bahwa suhu 37,5°C menghasilkan persentase penetasan telur tertinggi, sehingga menegaskan pentingnya penentuan *setpoint* suhu yang optimal pada proses inkubasi berbasis IoT ([Niranjan et al., 2021](#)).

Pengembangan alat penetas telur dengan sumber energi cahaya matahari yang dikombinasikan dengan pengendalian *on-off* pada lampu LED dan kipas serta sistem monitoring berbasis IoT menunjukkan tingkat keberhasilan penetasan yang tinggi, yaitu sebesar 94% ([Peprah et al., 2022](#)). Penerapan sistem kendali suhu berbasis *Proportional-Integral-Derivative* (PID) yang dilengkapi dengan *Graphical User Interface* (GUI) mampu mempertahankan suhu inkubator pada *setpoint* 37°C dengan fluktuasi kecil, yang ditunjukkan oleh nilai *rise time* sebesar 47 detik, *settling time* 411 detik, dan *overshoot* maksimum sebesar 2,64% ([Zakaria et al., 2024](#)). Berdasarkan rekapitulasi penelitian sebelumnya, seluruh sistem menggunakan *mikrokontroler* Arduino baik itu Arduino nano, uno atau mega. Dalam sistem berbasis IoT, *mikrokontroler* yang digunakan adalah ESP32 atau nodeMCU. Sensor suhu yang digunakan adalah DS18B20, DHT11, dan DHT22, dan LM35 ([Niranjan et al., 2021](#); [Peprah et al., 2022](#); [Purwanti et al., 2021](#)). Dalam pengaturan kelembaban, cara yang telah dilakukan adalah dengan menyemprotkan air, membuka tutup lubang ventilasi dan menyalakan kipas.

METHODS

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini akan menggunakan metode *Participatory Action Research* (PAR) yang berorientasi pada pemberdayaan masyarakat. Berdasarkan pendapat Afandi dalam buku “*Metodologi Pengabdian Masyarakat*”, pengembangan dan mobilisasi ilmu pengetahuan dan teknologi di tengah masyarakat tersebut dilakukan supaya masyarakat tidak hanya menjadi objek pengabdian, tapi juga menjadi aktor perubahan. Kehadiran tim dosen dan mahasiswa dapat menjadi fasilitator pemberdayaan. Harapannya, dengan adanya kegiatan ini La Tansa Firdaus Farm dapat beradaptasi menghadapi dan menyelesaikan masalah yang terjadi. Materi yang akan digunakan dalam kegiatan PKM ini mencakup buku saku, poster, video Youtube, pelatihan penggunaan *egg incubator control system* serta *tips and tricks* pemasaran *online* dalam media sosial. Tahapan kegiatan PKM untuk pemberdayaan La Tansa Firdaus Farm terlihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Tahapan Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat
Sumber: Dokumentasi Penulis 2025

Berdasarkan **Gambar 1**, tahap pertama berfokus pada pengumpulan informasi terkait kondisi aktual peternakan serta hambatan yang dihadapi dalam proses produksi maupun pemasaran. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan peternak, ditemukan dua permasalahan utama. Pertama, tingkat kegagalan penetasan telur ayam kampung yang masih cukup tinggi, yaitu mencapai sekitar 30%. Proses penetasan yang masih dilakukan secara konvensional menyebabkan suhu dan kelembaban tidak terkontrol secara optimal sehingga berdampak pada keberhasilan penetasan. Kedua, peternak menghadapi persaingan yang cukup ketat dalam pemasaran produk, terutama dengan perusahaan peternakan besar. Kondisi ini menyebabkan produk peternak lokal kurang memiliki daya saing di pasar. Selain mengidentifikasi masalah, tahap ini juga mencakup pemetaan potensi yang dapat dikembangkan, seperti ketersediaan sumber daya lokal, antusiasme peternak untuk meningkatkan kualitas produksi, serta peluang pemasaran melalui platform digital.

Informasi yang diperoleh dari tahap tersebut menjadi dasar dalam merumuskan solusi yang sesuai dengan kebutuhan peternak. Setelah permasalahan utama teridentifikasi, tahap berikutnya adalah merancang solusi teknis dan edukatif. Pada aspek teknis, dikembangkan dua unit *egg incubator control system* yang akan dihibahkan kepada mitra peternak. Sistem ini dirancang supaya mampu mengontrol suhu dan kelembaban secara otomatis sehingga dapat meningkatkan proporsi keberhasilan penetasan. Proses perancangan mencakup pemilihan komponen, perakitan perangkat, serta pengujian fungsionalitas untuk memastikan sistem bekerja sesuai kebutuhan. Selain itu, disusun materi sosialisasi yang akan digunakan pada tahap pelatihan. Materi ini mencakup panduan penggunaan *egg incubator control system*, prosedur perawatan sistem, serta modul pelatihan pemasaran digital. Penyusunan materi dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat pengetahuan mitra sehingga informasi dapat diterima dengan mudah dan diterapkan secara mandiri.

Tahap ketiga merupakan inti dari pelaksanaan kegiatan, yaitu penyampaian materi dan pelatihan langsung kepada peternak. Kegiatan diawali dengan sosialisasi mengenai cara kerja dan prosedur penggunaan *egg incubator control system*. Tim pengabdian memberikan penjelasan mengenai fungsi setiap komponen, cara mengatur parameter penetasan, serta langkah-langkah pemeliharaan alat. Selanjutnya dilakukan demonstrasi penggunaan perangkat secara langsung. Peternak diberikan kesempatan untuk mencoba mengoperasikan sistem, memantau perubahan suhu dan kelembaban, serta memahami bagaimana sistem merespons kondisi internal inkubator. Praktik langsung ini bertujuan untuk memastikan peternak mampu mengoperasikan alat secara mandiri setelah kegiatan selesai. Selain pelatihan teknis, diberikan edukasi terkait strategi pemasaran digital. Materi mencakup pemanfaatan media sosial, cara membuat konten pemasaran, serta teknik sederhana untuk meningkatkan jangkauan promosi. Pelatihan ini diharapkan dapat membantu peternak meningkatkan daya saing produk di tengah persaingan pasar yang kuat. Tahap terakhir adalah melakukan monitoring terhadap penggunaan sistem dan efektivitas pelatihan yang telah diberikan. Monitoring dilakukan secara berkala melalui kunjungan lapangan maupun komunikasi daring. Pada aspek produksi, dilakukan evaluasi sejauh mana penggunaan *egg incubator control system* mampu meningkatkan tingkat keberhasilan penetasan telur.

RESULTS AND DISCUSSION

Identifikasi Masalah dan Potensi



Gambar 2. Kunjungan ke La Tansa Firdaus Farm
Sumber: Dokumentasi Penulis 2025

Berdasarkan kunjungan langsung yang dilakukan pada 28 Januari 2025 (**Gambar 2**) dengan melakukan diskusi dan mendengarkan potensi kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dapat dilakukan mulai dari masalah kegagalan penetasan, persaingan pemasaran dan harga pakan yang mahal. Hal ini terjadi dikarenakan persaingan pasar dengan perusahaan peternakan besar. Pakan jika dibeli dalam jumlah kecil bertahap, harganya akan menjadi lebih mahal.



Gambar 3. Penetasan Konvensional (Kiri), Kandang Pembesaran Ayam Kampung (Kanan)
Sumber: Dokumentasi Penulis 2025

Selanjutnya, identifikasi dua permasalahan prioritas yang dihadapi oleh peternakan tersebut. Pertama, proses penetasan telur masih dilakukan secara konvensional (**Gambar 3**), yaitu menggunakan lampu pijar sebagai sumber pemanas, sehingga tingkat keberhasilan penetasan hanya mencapai 70-75%. Kedua, peternakan menghadapi kendala dalam pemasaran dan penjualan akibat tingginya tingkat persaingan dengan perusahaan besar di bidang peternakan. Berdasarkan kedua permasalahan tersebut, diusulkan dua strategi pemecahan masalah. Pertama, penerapan *egg incubator control system* sebagai upaya meningkatkan efisiensi dan keberhasilan proses penetasan (Zakaria *et al.*, 2024). Kedua, pemberian penyuluhan mengenai strategi pemasaran produk peternakan secara daring untuk membantu peternak memperluas jangkauan pasar dan meningkatkan daya saing. Tahapan selanjutnya, dipaparkan mulai dari perancangan sistem dan penyusunan materi sosialisasi, praktik sosialisasi, demonstrasi penggunaan sistem dan pelatihan, serta monitoring dan evaluasi.

Perancangan Sistem dan Penyusunan Materi Sosialisasi

Perancangan sistem dilakukan dengan memodifikasi alat tetas telur yang telah ada di pasaran dengan kapasitas 30 telur sebanyak 3 unit. Modifikasi yang dilakukan adalah penambahan sistem monitoring dan kontrol berbasis *internet of things* untuk monitoring suhu dan kelembaban. Data hasil monitoring dapat dilihat melalui *dashboard* berbasis web. **Gambar 4** merupakan proses perancangan *egg incubator control system*.



Gambar 4. Perancangan dan Pengujian *Egg Incubator Control System*
Sumber: Dokumentasi Penulis 2025

Gambar 4 memperlihatkan rangkaian proses perancangan dan implementasi *egg incubator control system* berbasis *Internet of Things* (IoT). Pada bagian kiri atas terlihat rangkaian elektronik berupa modul *mikrokontroler* yang dipasang pada *breadboard* dan terhubung dengan beberapa kabel *jumper*. Komponen tambahan berupa modul *relay* juga terlihat, menunjukkan bahwa sistem ini dirancang untuk mengendalikan beban listrik seperti lampu pijar dan pada inkubator. Rangkaian tersebut menjadi inti dari sistem monitoring dan kontrol suhu. Pada kelembaban, pengaturan dilakukan secara manual dengan menempatkan nampan air di bawah tempat telur diletakkan. Di bagian kanan atas tampak tiga unit alat tetas telur komersial berkapasitas sekitar 30 telur yang telah dimodifikasi. Salah satu unit terlihat menyala dengan cahaya oranye dari lampu pijar, menunjukkan proses pengujian operasional. Setiap inkubator dilengkapi dengan panel indikator digital untuk menampilkan parameter penting seperti suhu dan kelembaban.

Modifikasi tersebut bertujuan untuk mengintegrasikan teknologi IoT sehingga proses inkubasi dapat dipantau secara daring melalui *dashboard web*. Pada gambar kiri bawah tim sedang melakukan pengujian sistem dan memeriksa rangkaian elektronik di samping inkubator dan integrasi dengan sistem monitoring. Aktivitas ini menggambarkan proses kalibrasi dan pemrograman perangkat supaya dapat berfungsi sesuai kebutuhan peternak. Sementara itu, gambar kanan bawah memperlihatkan dokumentasi pendukung berupa poster dan brosur yang menjelaskan implementasi *egg incubator control system*. Poster tersebut menyoroti manfaat sistem dalam meningkatkan persentase keberhasilan penetasan telur di sebuah peternakan. Brosur yang dipegang menunjukkan informasi mengenai tim penyuluh serta panduan penggunaan alat, menandakan bahwa proyek ini juga melibatkan edukasi kepada pengguna lapangan.

Sosialisasi, Demonstrasi Penggunaan Sistem, dan Pelatihan Pemasaran Digital

Tahap pelaksanaan PKM ini terdiri dari sosialisasi penggunaan *egg incubator control system*, demonstrasi penggunaan sistem, serah terima, dan pamerian *tips and tricks* pemasaran digital di media sosial. Kegiatan dilaksanakan pada Sabtu 2 Agustus 2025 bertempat di Yayasan La Tansa Firdaus Farm pukul 13.00-15.00 WIB. Dokumentasi kegiatan pelaksanaan terlihat pada **Gambar 5** berikut.



Gambar 5. Kegiatan inti Pengabdian kepada Masyarakat
Sumber: Dokumentasi Penulis 2025

Gambar 5 merupakan dokumentasi kegiatan inti pengabdian kepada masyarakat yang kami lakukan di La Tansa Firdaus Farm, kegiatan berlangsung dalam suasana yang hangat dan penuh antusiasme. Acara dimulai dengan pembukaan, di mana tim memaparkan tujuan program serta pentingnya penerapan teknologi dalam meningkatkan keberhasilan penetasan telur. Para peserta duduk lesehan sambil menyimak presentasi yang ditampilkan melalui proyektor, menciptakan suasana diskusi yang santai namun tetap fokus. Setelah itu, ketua yayasan memberikan sambutan yang berisi dukungan dan harapan supaya teknologi yang diperkenalkan ini dapat membantu peternak meningkatkan produktivitas. Sambutan tersebut menjadi penanda bahwa kolaborasi antara tim pengabdian dan pihak peternakan mendapat restu penuh dari lembaga yang menaungi kegiatan tersebut.

Memasuki sesi utama, tim mulai menunjukkan cara kerja *egg incubator control system* yang telah dimodifikasi. Salah satu anggota tim memperagakan langsung cara mengoperasikan alat, menjelaskan bagian-bagian penting, serta menunjukkan bagaimana telur disusun di dalam inkubator. Peserta terlihat cukup antusias, beberapa bahkan ikut mendekat untuk melihat lebih jelas tampilan panel indikator di bagian depan alat. Tidak hanya proses manualnya saja, tim juga menjelaskan sistem *Internet of Things* yang terpasang pada inkubator. Melalui laptop yang menampilkan *dashboard* pemantauan suhu dan kelembaban, peserta dikenalkan pada kemudahan memantau kondisi inkubator secara *real-time*. Penjelasan ini menjadi salah satu bagian yang paling menarik perhatian karena memberikan gambaran nyata bagaimana teknologi dapat memudahkan pekerjaan peternak.

Kegiatan kemudian dilanjutkan dengan sesi tentang pemasaran digital melalui media sosial. Tim memberikan contoh konten promosi yang bisa digunakan, serta berbagi tips sederhana supaya produk peternakan dapat menjangkau lebih banyak calon pembeli. Sesi ini terasa cukup interaktif karena beberapa peserta menyampaikan pengalaman mereka selama ini dalam memasarkan produk. Puncak acara adalah serah terima inkubator secara simbolis kepada pemilik *farm*. Momen tersebut berlangsung sederhana namun penuh makna, menandai bahwa alat siap digunakan dan menjadi bagian dari upaya pengembangan usaha peternakan ini. Selain inkubator, tim juga menyerahkan pakan *starter* dan *finisher* masing-masing 50 kg sebagai dukungan tambahan supaya proses penetasan hingga pembesaran anak ayam dapat berjalan lebih optimal. Sebagai penutup, seluruh peserta dan tim berkumpul untuk foto bersama. Senyum yang tampak di wajah mereka mencerminkan rasa puas dan harapan baru terhadap peningkatan operasional peternakan. Kegiatan ini bukan hanya sekadar serah terima alat, tetapi juga proses berbagi pengetahuan dan menjalin kerja sama yang diharapkan bisa terus berlanjut di masa mendatang.

Monitoring dan Evaluasi

Tahap monitoring dan evaluasi dilaksanakan untuk menilai efektivitas kegiatan pelatihan dan pendampingan yang telah diberikan kepada mitra, La Tansa Firdaus Farm. Evaluasi dilakukan secara komprehensif melalui metode wawancara mendalam dengan pemilik peternakan, guna memperoleh umpan balik langsung terkait dampak, manfaat, serta relevansi program terhadap kebutuhan mitra. Pendekatan ini dipilih untuk menggali persepsi dan pengalaman mitra secara lebih objektif, terutama terkait perubahan yang terjadi setelah implementasi teknologi inkubator berbasis IoT. Hasil wawancara menunjukkan bahwa mitra memberikan apresiasi yang sangat positif terhadap keseluruhan rangkaian kegiatan pengabdian. Pemilik peternakan menyatakan bahwa program ini memberikan kontribusi substantif terhadap peningkatan kapasitas teknis serta efisiensi operasional peternakan. Pendampingan yang diberikan dinilai mampu menjawab permasalahan yang sebelumnya dihadapi, khususnya terkait sistem penetasan telur yang masih menggunakan metode konvensional dan kurang konsisten dalam mempertahankan kondisi inkubasi yang optimal.

Terkait implementasi teknologi yang dihibahkan, mitra mengekspresikan harapan bahwa sistem inkubasi berbasis IoT dapat meningkatkan tingkat keberhasilan penetasan menjadi 80-85%. Hal ini lebih baik dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat sebelumnya yang tingkat keberhasilan pengujian sebesar 40% (Andriani & Hidayatullah, 2024). Hasil penetasan yang lebih baik dihasilkan oleh penelitian sebelumnya yaitu sebesar 95% (Dwikiarta et al., 2024). Selanjutnya, adapun penelitian yang menerapkan alat penetas telur otomatis di kelurahan Jabungan, Semarang dan berhasil meningkatkan persentase keberhasilan dari awalnya 61% menjadi 87% (Kholis et al., 2025). Sementara itu,

penelitian pada penerapan alat penetas telur bebek dengan sumber energi dari panel surya di Kebumen yang memiliki tingkat keberhasilan penetasan sebesar 80% (Syahid *et al.*, 2025). Terakhir, penelitian lain menerapkan alat penetas telur otomatis berbasis IoT di desa Muntang, Purbalingga dengan tingkat keberhasilan penetasan 91% (Aldo *et al.*, 2025).

Sistem konvensional yang digunakan sebelumnya hanya mampu mencapai tingkat keberhasilan sekitar 70-75%. Adanya sistem baru yang memungkinkan pengendalian dan pemantauan suhu serta kelembaban secara lebih presisi, mitra berharap angka keberhasilan penetasan dapat meningkat sehingga berdampak langsung pada peningkatan produktivitas dan pendapatan usaha. Selain itu, hasil evaluasi menunjukkan adanya komitmen kuat dari mitra untuk mengadopsi dan mengembangkan teknologi yang telah diberikan. Mitra menyatakan kesiapan untuk terus memanfaatkan pengetahuan yang diperoleh selama proses pendampingan, baik dalam pengoperasian alat maupun dalam pemanfaatan data monitoring untuk pengambilan keputusan. Hal ini mengindikasikan bahwa program pengabdian tidak hanya memberikan manfaat jangka pendek, tetapi juga mendorong keberlanjutan (*sustainability*) dalam penerapan teknologi di lingkungan peternakan mitra.

CONCLUSION

Pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat di La Tansa Firdaus Farm berhasil memberikan solusi terhadap permasalahan utama yang dihadapi mitra, yaitu rendahnya tingkat keberhasilan penetasan dan keterbatasan daya saing dalam pemasaran produk. Melalui pendekatan PAR, mitra terlibat aktif dalam seluruh tahapan kegiatan sehingga proses transfer teknologi berjalan lebih efektif. Implementasi *egg incubator control system* berbasis IoT mampu menyediakan pengendalian suhu yang lebih stabil dan pemantauan kondisi inkubasi secara *real-time*. Teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan keberhasilan penetasan dari 70-75% menjadi 80-85%. Selain intervensi teknologi, pelatihan pemasaran digital memberikan pengetahuan praktis bagi mitra untuk mengelola konten dan memperluas jangkauan pemasaran produk peternakan. Hasil monitoring dan evaluasi menunjukkan bahwa mitra merasakan manfaat signifikan dari kegiatan ini dan berkomitmen untuk terus mengoperasikan serta mengembangkan teknologi yang telah diberikan. Program ini tidak hanya meningkatkan produktivitas peternakan, tetapi juga memperkuat keberlanjutan usaha melalui peningkatan kapasitas teknis dan manajerial mitra. Rekomendasi untuk penerapan sistem penetas telur otomatis berbasis IoT selanjutnya yakni harus memastikan mitra peternak memiliki koneksi *wi-fi* supaya monitoring dapat diakses secara stabil dan *realtime*.

AUTHOR'S NOTE

The author declares that there are no conflicts of interest regarding the publication of this article. The author confirms that the data and content of the article are free from plagiarism.

REFERENCES

- Aldair, A. A., Rashid, A. T., & Mokayef, M. (2018). Design and implementation of intelligent control system for egg incubator based on IoT Technology. *2018 4th International Conference on Electrical, Electronics and System Engineering, ICEESE 2018*, 1(1), 49-54.
- Aldo, D., Nur, Y. S. R., Kurniawati, A. D., Hidayat, A. N., Syahputra, D., Fathan, F. B. U., ... & Adriano, R. D. (2026). Inovasi penetas telur cerdas berbasis IoT sebagai strategi pemberdayaan dan kemandirian ekonomi perempuan di Desa Muntang. *Jurnal Masyarakat Madani Indonesia*, 5(1), 33-43.

- Amran, A. C., Kadir, A. M. A., Zainal, A. S., Nor, R. M., Rozali, S. M., Saleh, S. M., & Fauzi, A. H. (2019). Analysis of light bulb temperature control for egg incubator design. *International Journal of Integrated Engineering*, 11(4), 268-276.
- Andriani, T., & Hidayatullah, M. (2024). Implementasi alat penetas telur otomatis di usaha pembibitan ayam Desa Kerato Sumbawa. *Jurnal Pengabdian Rekayasa Sistem*, 2(2), 1-4.
- Arora, N. K., & Mishra, I. (2022). Current scenario and future directions for sustainable development goal 2: a roadmap to zero hunger. *Environmental Sustainability*, 5(2), 129-133.
- Dwikiarta, I. M. S., Prabhadika, I. P. Y., & Asri, I. A. T. Y. (2024). Implementasi alat penetas telur full otomatis guna meningkatkan produksi sektor umkm di rakta farm Desa Gelgel Klungkung. *Postgraduated Community Service Journal*, 5(1), 22-28.
- Galabada, J. K. (2022). Towards the sustainable development goal of zero hunger: what role do institutions play?. *Sustainability*, 14(8), 4598.
- Guo, B. B., Dai, Z. C., Ren, Y. H., Zhu, H. X., Shao, X. B., Sun, A. D., & Shi, Z. D. (2021). Improvement of goose embryonic and muscular developments by wider angle egg turning during incubation and the regulatory mechanisms. *Poultry Science*, 100(12), 1-9.
- Humanika, E., Trisusilo, A., & Setiawan, R. F. (2023). Peran BUMDes (Badan Usaha Milik Desa) dalam pencapaian SDGs desa. *Agrifo: Jurnal Agribisnis Universitas Malikussaleh*, 8(2), 101-116.
- Hutabarat, P. H., & Naibaho, D. A. (2025). Pemanfaatan alat penetas telur otomatis untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat peternak ayam di Kelurahan Sukaraja. *Abdine: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 38-46.
- Iyen, C., & Wunuken, E. (2024). Development of a low cost poultry egg incubation system. *European Journal of Theoretical and Applied Sciences*, 2(3), 483-493.
- Kapen, P. T., Youssoufa, M., Foutse, M., Manfouo, H., & Mbakop, F. O. N. (2020). Design and prototyping of a low-cost, energy efficient eggs incubator in developing countries: a case study of Cameroon. *Scientific African*, 10(1), 1-12.
- Karsid, K. (2024). Sistem kontrol suhu dan kelembaban udara pada alat penetas telur menggunakan arduino uno. *Elektriese: Jurnal Sains dan Teknologi Elektro*, 14(01), 25-32.
- 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.
- Larasati, I., Yulita, N., Setyaningsih, D., & Iqbal, M. (2019). Sistem kendali suhu penetas telur ayam berbasis java dan fuzzy logic control. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 10(1), 127-134.
- Mishra, M., Desul, S., Santos, C. A. G., Mishra, S. K., Kamal, A. H. M., Goswami, S., ... & Baral, K. (2024). A bibliometric analysis of Sustainable Development Goals (SDGs): a review of progress, challenges, and opportunities. *Environment, Development and Sustainability*, 26(5), 1-43.
- Mohlalisi, S., Koetje, T., & Thamae, T. (2024). Design and development of an artificial incubator. *Smart Agricultural Technology*, 7(1), 1-11.
- 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), 363-372.

- Omar, M. F., Haris, H. C. M., Hidayat, M. N., Ismail, I., & Seroji, M. N. (2016). Smart eggs incubator system. *International Journal of Simulation: Systems, Science and Technology*, 17(41), 1-7.
- Öztlü, S., Uçar, A., Erkuş, T., Nicholson, A. D., & Elibol, O. (2021). Research note: effects of turning and short period of incubation during long-term egg storage on embryonic development and hatchability of eggs from young and old broiler grandparent flocks. *Poultry Science*, 100(4), 1-6.
- Pakpahan, D. (2025). Rancang bangun aplikasi monitoring data berbasis internet of things. *Jurnal Teknologi Komputer Modern*, 1(1), 33-40.
- Pandey, G., & Pokhrel, B. (2025). IoT based PID control egg incubator. *International Journal of Educational Practices and Engineering (IJEPE)*, 2(3), 36-44.
- 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(1), 1-10.
- Popović, N., & Popović, B. (2024). A system for remotely monitoring and controlling temperature within an egg artificial incubator. *International Journal of Electrical Engineering and Computing*, 8(2), 74-79.
- Prabowo, M. C. A., Sayekti, I., Astuti, S., Nursaputro, S. T., & Supriyati. (2024). Development of an IoT-based egg incubator with PID control system and mobile application. *International Journal on Informatics Visualization*, 8(1), 465-472.
- Purwanti, S., Febriani, A., Mardeni, M., & Irawan, Y. (2021). Temperature monitoring system for egg incubators using raspberry Pi3 based on Internet of Things (IoT). *Journal of Robotics and Control (JRC)*, 2(5), 349-352.
- Ramadhan, M. S. A., Asriani, F., & Mubyarto, A. (2023). Rancang bangun sistem komunikasi TX/RX untuk monitoring mesin penetas telur unggas secara realtime berbasis web dan telegram. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, 3(1), 31-40.
- Sukandar, S., Sunardi, S., Khalwatu, M., Rahman, M. A., & Abidin, Z. (2020). Design of automatic eggs hatchery as preservation of turtle in coastal of East Java. *E3S Web of Conferences*, 153(1), 1-4.
- Syahid, S., Riyadi, A. H., Pramurti, A. R., Larasati, P. D., Jamaah, A., Muqorrobin, M., Trioyono, T., & Badruzzaman, B. (2025). Implementasi pembangkit listrik tenaga surya untuk sumber listrik alat penetas telur bebek pada kelompok petani ikan dan bebek Desa Tambaharjo Kecamatan Adimulyo Kabupaten Kebumen. *Sentrikom*, 7(1), 256-262.
- Yuda, U. W., & Sutabri, T. (2025). Pengembangan inkubator telur ayam berbasis IoT dan arduino dengan metode prototipe sistem kontrol suhu. *Journal Sains Student Research*, 3(2), 401-409.
- Yusuf, I., Yusuf, Y., & Iksan, N. (2012). FGA temperature control for incubating egg. *Advances in Fuzzy Systems*, 2012(1), 1-9.
- Zakaria, D., Abdullah, A. G., Alrasyid, A., Muttaqin, M. H., Gianti, M. S., & Ramelan, A. (2024). Temperature control system in egg incubator based on PID with graphical user interface. *2024 IEEE International Conference on Smart Mechatronics (ICSMech)*, 1(1), 42-47.