

## **HILIRISASI INOVASI PANEL BULU AYAM DAN PENGUATAN PRODUKTIVITAS PETANI SAWAH TADAH HUJAN DESA BORISALLO**

**Ansarullah<sup>1</sup>, Abdullah<sup>2</sup>, Muhammad Arif<sup>3</sup>, Irma Nur Afiah<sup>4</sup>, Gito Adhitya  
Lawani<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Arsitektur, Universitas Muslim Indonesia, Jl. Urip Sumoharjo Km 5 Makassar, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Pertanian (Agroteknologi), Universitas Muslim Indonesia, Jl. Urip Sumoharjo Km 5 Makassar, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Ekonomi Pembangunan, Universitas Muslim Indonesia, Jl. Urip Sumoharjo Km 5 Makassar, Indonesia

<sup>4</sup>Program Studi Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Jl. Urip Sumoharjo Km 5 Makassar, Indonesia

<sup>5</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muslim Indonesia, Jl. Urip Sumoharjo Km 5 Makassar, Indonesia

<sup>1</sup>e-mail ansarullah.ansarullah@umi.ac.id

---

*Submitted 18-10-2025*

*Accepted 21-04-2026*

*Published 27-04-2026*

---

### **Abstrak**

Kegiatan pengabdian ini merupakan hilirisasi riset yang mengintegrasikan teknologi ramah lingkungan dan energi terbarukan untuk mendukung transformasi sosial-ekonomi masyarakat Desa Borisallo. Tujuannya meningkatkan kapasitas masyarakat dalam memanfaatkan limbah bulu ayam sebagai material alternatif bangunan serta optimalisasi energi surya untuk irigasi sawah tadah hujan. Permasalahan utama meliputi rendahnya pemanfaatan limbah unggas dan keterbatasan air saat musim kemarau. Inovasi mencakup panel bulu ayam berkarakteristik termal-akustik unggul dan sistem pompa irigasi tenaga surya. Metode meliputi pelatihan, transfer teknologi, implementasi, dan pendampingan partisipatif. Hasil menunjukkan peningkatan pengetahuan (45%–85%), keterampilan (2–18 orang), dan partisipasi (60%–95%). Sistem irigasi pada 25 ha lahan meningkatkan efisiensi penyiraman (5 menjadi 2 jam/ha), menurunkan biaya hingga 40%, dan meningkatkan produktivitas panen dari 3,2 menjadi 4,1 ton/ha (28%). Kegiatan ini menghasilkan model pemberdayaan yang inklusif, adaptif, dan berkelanjutan berbasis riset terapan.

**Kata Kunci:** hilirisasi riset, panel bulu ayam, panel surya, pemberdayaan masyarakat, sawah tadah hujan

### **Abstract**

*This community service program represents the downstream application of research integrating environmentally friendly technologies and renewable energy to support socio-economic transformation in Borisallo Village. It aims to enhance community capacity in utilizing chicken feather waste as an alternative building material and optimizing solar energy for irrigation in rainfed areas. Key challenges include low waste utilization and limited water availability during the dry season. Innovations include chicken feather panels with thermal-acoustic properties and a solar-powered irrigation system. Methods involve training, technology transfer, implementation, and participatory assistance. Results show*

*improvements in knowledge (45%–85%), skills (2–18 individuals), and participation (60%–95%). The system applied to 25 ha increased irrigation efficiency (5 to 2 hours/ha), reduced costs by 40%, and improved productivity from 3.2 to 4.1 tons/ha (28%). This program establishes an inclusive, adaptive, and sustainable empowerment model based on applied research.*

**Keywords:** *research downstreaming, chicken feather panel, solar energy, community empowerment, rainfed rice fields*

## **PENDAHULUAN**

Desa Borisallo, Kecamatan Parangloe, Kabupaten Gowa, merupakan wilayah pertanian dengan dominasi sistem sawah tadah hujan yang sangat bergantung pada curah hujan musiman. Ketergantungan yang tinggi terhadap faktor iklim menyebabkan produktivitas pertanian cenderung fluktuatif, terutama pada musim kemarau yang berkepanjangan. Kondisi ini berdampak pada rendahnya pendapatan petani dan lemahnya ketahanan ekonomi desa (Badan Pusat Statistik, 2020). Selain persoalan air irigasi, desa ini juga memiliki potensi sumber daya lokal yang belum dimanfaatkan secara optimal, khususnya limbah bulu ayam dari aktivitas peternakan unggas di sekitar wilayah desa (Ansarullah Faharuddin, Sriwijanaka Hartono, 2021; Putri et al., 2024; Ruslim Budianto, Agus Prasetya, 2013; Faharuddin, Sarkawi, et al., 2022).

Kegiatan pengabdian ini juga merupakan kelanjutan dari beberapa program pengabdian sebelumnya yang telah dilaksanakan di Desa Borisallo, antara lain implementasi panel surya pada sawah tadah hujan menuju desa *green economy*, edukasi penerapan asesoris panel bulu ayam, serta pelatihan pengolahan limbah bulu ayam menjadi panel dinding ramah lingkungan (Faharuddin et al., 2024; Faharuddin et al., 2023; Ansarullah et al., 2022). Program terdahulu tersebut berfokus pada edukasi dan demonstrasi teknologi, sedangkan kegiatan saat ini menitikberatkan pada hilirisasi terintegrasi antara inovasi material dan sistem energi terbarukan untuk peningkatan produktivitas pertanian dan kemandirian masyarakat.

Di sisi lain, berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah bulu ayam memiliki potensi tinggi sebagai material alternatif ramah lingkungan karena tersusun atas serat keratin yang memiliki karakteristik termal dan akustik yang baik. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa panel berbasis bulu ayam mampu

berfungsi sebagai material insulasi termal dan peredam akustik yang kompetitif dibandingkan material konvensional (Faharuddin et al., 2022; Ali et al., 2021; Abdulmunem et al., 2022). Selain itu, teknologi energi surya telah terbukti efektif dalam mendukung sistem irigasi berkelanjutan dan meningkatkan ketahanan sektor pertanian (Anggita., 2025). Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih terbatas pada skala laboratorium atau kajian eksperimental, dan belum banyak diimplementasikan secara langsung dalam konteks pemberdayaan masyarakat desa.

Dengan demikian, terdapat kesenjangan (*gap*) antara hasil riset inovatif berbasis material ramah lingkungan dan energi terbarukan dengan implementasi nyata di tingkat masyarakat, khususnya dalam mendukung ekonomi sirkular dan ketahanan pertanian di wilayah sawah tadah hujan. Selain itu, rendahnya kapasitas masyarakat dalam mengelola limbah unggas serta keterbatasan akses terhadap teknologi irigasi menjadi kendala utama dalam optimalisasi potensi lokal tersebut.

Menjawab permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian ini mengusung pendekatan hilirisasi riset melalui integrasi inovasi panel bulu ayam sebagai material alternatif bangunan dan pemanfaatan energi surya untuk sistem pompa air irigasi. Pendekatan yang digunakan meliputi transfer Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK), pelatihan teknis, serta pendampingan berbasis partisipasi masyarakat guna memastikan keberlanjutan program. Kebaruan (*novelty*) dari kegiatan ini terletak pada integrasi dua inovasi berbasis riset-material biomassa (panel bulu ayam) dan energi terbarukan (panel surya) dalam satu model pemberdayaan masyarakat desa yang aplikatif. Selain itu, kegiatan ini tidak hanya berfokus pada aspek teknologi, tetapi juga pada penguatan kapasitas masyarakat dan pembentukan sistem produksi berbasis ekonomi sirkular di tingkat desa (Hadi et al., 2025; Meilandri et al., 2025).

Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan produktivitas pertanian sawah tadah hujan melalui penerapan sistem irigasi berbasis energi surya, serta meningkatkan kemandirian masyarakat dalam mengolah limbah bulu ayam menjadi produk material bernilai tambah. Target capaian meliputi terbentuknya kelompok inovator desa yang mandiri, berfungsinya sistem irigasi tenaga surya pada lahan pertanian, serta meningkatnya kesadaran dan praktik masyarakat terhadap konsep ekonomi sirkular dan energi bersih.

Secara IPTEK, kegiatan ini mengintegrasikan hasil riset material berbasis serat keratin bulu ayam (Ansarullah et al., 2025) dengan teknologi fotovoltaik untuk mendukung ketahanan pangan dan keberlanjutan lingkungan. Oleh karena itu, kegiatan ini diharapkan dapat menjadi model pemberdayaan masyarakat desa yang inklusif, adaptif, dan berkelanjutan, sekaligus memperkuat peran perguruan tinggi dalam hilirisasi riset terapan menuju kampus berdampak. Target capaian kegiatan meliputi (1) terbentuknya kelompok masyarakat inovator desa yang mandiri dalam memproduksi panel bulu ayam; (2) berfungsinya sistem irigasi tenaga surya untuk lahan pertanian; dan (3) meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap ekonomi sirkular dan energi bersih.

## **METODE**

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di bulan November 2026 di Desa Borisallo, Kecamatan Parangloe, Kabupaten Gowa, yang memiliki karakteristik pertanian sawah tadah hujan serta potensi limbah bulu ayam yang cukup besar dari aktivitas peternakan unggas masyarakat sekitar. Permasalahan utama mitra (kelompok tani Tanah Bonto dan kelompok ternak Borisallo 2), meliputi rendahnya pemanfaatan limbah unggas dan keterbatasan sumber air untuk irigasi pertanian, khususnya pada musim kemarau. Sasaran kegiatan adalah Kelompok Tani “Tanah Bonto” dan Kelompok Ternak “Borisallo 2”, masing-masing beranggotakan 20 orang, sehingga total partisipan sebanyak 40 orang. Seluruh mitra dilibatkan aktif mulai dari tahap identifikasi masalah, pelatihan, implementasi, hingga evaluasi program. Pendekatan partisipatif ini bertujuan meningkatkan rasa kepemilikan (*sense of ownership*) dan keberlanjutan program di tingkat masyarakat (Syamsiyah et al., 2025). Oleh karena itu, metode pelaksanaan dirancang secara sistematis melalui pendekatan *Participatory Rural Appraisal* (PRA) dan transfer ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) berbasis kebutuhan masyarakat (Chaiviberst, 1994; Nugrahanti et al., 2025; Ermawan et al., 2025).

### **1. Desain Pelaksanaan dan Evaluasi Kegiatan**

Secara umum, tahapan kegiatan terdiri atas empat fase utama:

#### **a. Identifikasi Permasalahan dan Potensi Mitra**

Tahap awal dilakukan melalui survei lapangan, wawancara semi-terstruktur dengan kelompok tani dan kelompok ternak, serta observasi langsung terhadap (Chaiviberst, 1994) kondisi lahan sawah tadah hujan dan sumber limbah unggas lokal. Tahap ini bertujuan untuk memetakan kebutuhan mitra, potensi sumber daya lokal, dan kesiapan masyarakat dalam menerima inovasi teknologi (Sugiyono, 2020).

#### **b. Pelatihan dan Transfer Teknologi**

Tahap ini meliputi workshop pembuatan panel bulu ayam sebagai material alternatif bangunan ramah lingkungan, serta pelatihan instalasi dan pengoperasian sistem pompa air tenaga surya untuk irigasi berkelanjutan. Materi pelatihan disusun berdasarkan hasil riset terdahulu mengenai karakteristik termal dan akustik panel bulu ayam (Faharuddin, Mukhtar, et al., 2022) serta penerapan panel surya pada sistem pertanian (Anggita, 2025).

#### **c. Implementasi Teknologi di Lapangan**

Pada tahap implementasi dilakukan: 1) pembuatan prototipe panel bulu ayam menggunakan perekat ramah lingkungan, 2) pemasangan sistem pompa air bertenaga surya, 3) pengujian distribusi air pada lahan sawah tadah hujan, dan 4) pembangunan ruang demonstrasi berbahan panel di fasilitas desa. Tahap ini dilakukan secara partisipatif dengan melibatkan mitra secara langsung dalam proses perakitan, instalasi, dan pengoperasian.

#### **d. Monitoring dan Evaluasi**

Monitoring dilakukan secara berkala selama kegiatan berlangsung untuk memastikan efektivitas penerapan teknologi, keterlibatan masyarakat, serta keberfungsian sistem irigasi. Evaluasi akhir dilakukan untuk mengukur dampak sosial, ekonomi, dan teknis program (Yulian et al., 2022).

Desain kegiatan menggunakan pendekatan *participatory action-based community service* dengan model *pre-test–post-test one group design* untuk mengevaluasi perubahan kapasitas masyarakat sebelum dan sesudah intervensi (Khafsoh & Riani, 2024; Hafizoh et al., 2026). Desain ini digunakan untuk mengukur peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan partisipasi masyarakat terhadap inovasi yang diterapkan (Fitri Rahmadini et al., 2023). Rancangan metode

pada kegiatan ini juga dikembangkan berdasarkan hasil evaluasi program pengabdian sebelumnya di Desa Borisallo, khususnya pada implementasi panel surya untuk sistem irigasi sawah tadah hujan, sehingga pendekatan yang digunakan lebih adaptif terhadap kebutuhan riil masyarakat dan kondisi lapangan (Ansarullah et al., 2025).

### **3. Instrumen Penelitian dan Uji Kelayakan**

Instrumen utama yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi kuesioner *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur peningkatan pengetahuan dan pemahaman peserta, lembar observasi lapangan untuk mencatat kondisi aktual serta proses implementasi kegiatan, pedoman wawancara untuk menggali informasi secara lebih mendalam dari para peserta dan mitra, serta dokumentasi kegiatan yang berfungsi sebagai bukti pelaksanaan dan bahan evaluasi.

Kuesioner digunakan untuk mengukur beberapa aspek utama, meliputi tingkat pengetahuan masyarakat terkait energi surya, keterampilan dalam proses produksi panel bulu ayam, pemahaman terhadap konsep ekonomi sirkular, serta tingkat partisipasi masyarakat dalam pelaksanaan kegiatan. Sebelum digunakan, instrumen kuesioner diuji validitas isi (*content validity*) melalui *expert judgment* oleh tiga dosen ahli pada bidang pengabdian masyarakat, teknologi material, dan energi terbarukan.

Uji reliabilitas dilakukan menggunakan *Cronbach's Alpha*, dengan nilai reliabilitas minimum  $\alpha > 0,70$ , yang menunjukkan instrumen memiliki konsistensi internal yang baik. Teknik analisis data dalam kegiatan ini menggunakan kombinasi pendekatan deskriptif kuantitatif dan kualitatif untuk memperoleh gambaran yang komprehensif terhadap hasil pelaksanaan program. Analisis kuantitatif dilakukan terhadap data *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur tingkat perubahan yang terjadi pada peserta. Parameter yang digunakan meliputi persentase peningkatan, rata-rata skor, dan gain score sebagai indikator efektivitas intervensi. Persentase peningkatan digunakan untuk melihat sejauh mana terjadi perubahan sebelum dan sesudah kegiatan, rata-rata skor menggambarkan kecenderungan umum capaian peserta, sedangkan gain score digunakan untuk menilai tingkat peningkatan pembelajaran

secara lebih terukur. Rumus peningkatan digunakan sebagai dasar dalam menghitung perubahan tersebut.

$$\text{Peningkatan (\%)} = \frac{\text{Skor akhir} - \text{Skor awal}}{\text{Skor awal}} \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

Analisis ini digunakan untuk mengevaluasi perubahan pengetahuan dan keterampilan masyarakat sebelum dan sesudah intervensi. Untuk aspek teknis, data efisiensi irigasi dianalisis berdasarkan: waktu penyiraman per hektar; luas area terlayani; peningkatan hasil panen (ton/ha); efisiensi biaya operasional (%)

#### **b. Analisis Kualitatif**

Data hasil wawancara dan observasi dianalisis secara tematik untuk mengidentifikasi perubahan perilaku masyarakat, tingkat penerimaan inovasi, dan persepsi kebermanfaatan program.

#### **5. Evaluasi Keberlanjutan Program**

Evaluasi dilakukan dalam dua tahap: formatif, selama proses pelaksanaan untuk memastikan kesesuaian metode dan sumatif, setelah program selesai untuk menilai dampak sosial, ekonomi, dan lingkungan. Hasil evaluasi digunakan untuk menyusun tindak lanjut berupa pembentukan Kelompok Inovator Desa, yang berfokus pada produksi panel bulu ayam dan pemeliharaan sistem irigasi tenaga surya. Perguruan tinggi berperan sebagai mitra pembina dan pusat transfer teknologi, sedangkan pemerintah desa mendukung aspek regulasi, fasilitasi, dan replikasi program. Model ini diharapkan menjadi contoh penerapan ekonomi sirkular dan energi terbarukan dalam penguatan ketahanan desa terhadap perubahan iklim.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kegiatan Hilirisasi Inovasi Panel Bulu Ayam dan Penguatan Produktivitas Petani Sawah Tadah Hujan Desa Borisallo dilaksanakan selama dua bulan, dengan melibatkan dua kelompok mitra, yaitu Kelompok Tani “Tanah Bonto” dan Kelompok Ternak “Borisallo 2”, masing-masing beranggotakan 20 orang. Program ini mengintegrasikan penerapan teknologi ramah lingkungan melalui pemanfaatan panel bulu ayam sebagai material alternatif bangunan dan sistem panel surya untuk pompa air irigasi sawah tadah hujan seluas 25 hektar.

Tahapan kegiatan dimulai dengan pelatihan teknis pembuatan panel bulu ayam, dilanjutkan dengan perakitan sistem pompa air bertenaga surya, serta pendampingan penggunaan dan perawatan sistem. Mitra dilibatkan secara langsung dalam setiap proses, mulai dari pengumpulan limbah bulu ayam, proses produksi panel, hingga instalasi sistem energi surya.

Hasil pengukuran menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada aspek pengetahuan, keterampilan, partisipasi masyarakat, efisiensi irigasi, dan produktivitas pertanian. Tabel 1 berikut akan menyajikan hasil pelatihan dan implementasi kegiatan yang menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada berbagai aspek yang diukur sebelum dan sesudah program dilaksanakan. Data ini menggambarkan keberhasilan intervensi dalam meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan partisipasi masyarakat, serta dampaknya terhadap efisiensi sistem irigasi dan produktivitas pertanian. Secara keseluruhan, capaian tersebut menjadi indikator efektivitas program dalam mendorong perubahan yang nyata di tingkat masyarakat.

**Tabel 1 Hasil Pelatihan dan Implementasi Kegiatan**

<b>Aspek Kegiatan</b>	<b>Sebelum</b>	<b>Setelah</b>	<b>Peningkatan</b>
<b>Pengetahuan energi surya</b>	45%	85%	+40%
<b>Keterampilan produksi panel</b>	2 orang	18 orang	+800%
<b>Partisipasi masyarakat</b>	60%	95%	+35%
<b>Efisiensi irigasi</b>	5 jam/ha	2 jam/ha	+60%
<b>Produktivitas sawah</b>	3,2 ton/ha	4,1 ton/ha	+28%

Hasil pada Tabel 1 dapat dijelaskan melalui beberapa landasan teori yang relevan. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat sejalan dengan teori andragogi dari Malcolm Knowles, yang menekankan pembelajaran berbasis pengalaman dan praktik. Peningkatan partisipasi masyarakat mencerminkan teori partisipasi oleh Sherry Arnstein, di mana keterlibatan aktif mendorong rasa memiliki dan keberlanjutan program.

Sementara itu, peningkatan efisiensi irigasi dan produktivitas pertanian sejalan dengan teori difusi inovasi dari Everett Rogers, yang menjelaskan bahwa adopsi

teknologi baru dapat meningkatkan kinerja sistem produksi. Pemanfaatan limbah bulu ayam juga mendukung konsep ekonomi sirkular dan pembangunan berkelanjutan. Dengan demikian, hasil tersebut tidak hanya menunjukkan capaian empiris, tetapi juga selaras dengan pendekatan teoritis dalam pemberdayaan masyarakat berbasis inovasi. Data tersebut menunjukkan bahwa intervensi teknologi dan pendekatan partisipatif memberikan dampak langsung terhadap kapasitas teknis masyarakat dan performa pertanian.

## **2. Analisis Kritis Peningkatan Hasil**

Peningkatan hasil yang diperoleh tidak hanya dipengaruhi oleh intervensi teknologi, tetapi juga oleh beberapa faktor pendukung utama.

### **a. Faktor Pendukung**

Pertama, peningkatan pengetahuan energi surya dari 45% menjadi 85% menunjukkan efektivitas metode pelatihan berbasis praktik langsung (*hands-on training*). Keterlibatan peserta dalam proses instalasi sistem pompa tenaga surya memungkinkan transfer pengetahuan berlangsung lebih efektif dibandingkan pendekatan teoritis.

Kedua, peningkatan keterampilan produksi panel dari 2 menjadi 18 orang dipengaruhi oleh ketersediaan bahan baku lokal berupa limbah bulu ayam yang mudah diperoleh di sekitar desa. Faktor ini mempercepat adopsi teknologi karena masyarakat dapat langsung melihat relevansi inovasi terhadap kondisi lokal.

Ketiga, peningkatan produktivitas sawah dari 3,2 menjadi 4,1 ton/ha sangat dipengaruhi oleh perbaikan ketersediaan air selama musim kemarau. Sistem pompa tenaga surya mampu menurunkan waktu penyiraman dari 5 jam/ha menjadi 2 jam/ha, sehingga distribusi air menjadi lebih merata dan tepat waktu.

### **b. Faktor Penghambat**

Meskipun hasil menunjukkan tren positif, beberapa kendala juga ditemukan selama pelaksanaan, antara lain: 1) keterbatasan literasi teknologi pada sebagian peserta di tahap awal, 2) kebutuhan adaptasi dalam pengoperasian sistem panel surya, dan 3) keterbatasan kapasitas produksi panel pada fase awal pelatihan. Faktor-faktor ini memerlukan pendampingan lanjutan agar keberlanjutan program dapat terjaga.

### **3. Perbandingan dengan Studi Sebelumnya**

Hasil kegiatan ini sejalan dengan penelitian (Faharuddin, Mukhtar, et al., 2022) yang menunjukkan bahwa panel bulu ayam memiliki performa termal dan akustik yang baik sebagai material alternatif bangunan. Namun, kebaruan kegiatan ini terletak pada implementasi hasil riset tersebut dalam konteks pemberdayaan masyarakat desa melalui model hilirisasi. Hasil kegiatan saat ini menunjukkan perkembangan yang lebih komprehensif dibandingkan program pengabdian sebelumnya di lokasi yang sama. Pada kegiatan terdahulu, implementasi panel surya mampu meningkatkan produksi padi sebesar 20% (Ansarullah et al., 2025). Pada kegiatan saat ini, setelah integrasi dengan sistem pendampingan masyarakat dan hilirisasi inovasi panel bulu ayam, peningkatan hasil panen mencapai 28%. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan integratif berbasis teknologi dan pemberdayaan masyarakat memberikan dampak yang lebih signifikan dibandingkan pendekatan teknologi tunggal.

Selain itu, peningkatan efisiensi irigasi melalui panel surya juga konsisten dengan temuan (Anggita, 2025), yang menyatakan bahwa pemanfaatan energi surya pada sistem pertanian mampu meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Dari perspektif pemberdayaan masyarakat, hasil ini mendukung studi (Syamsiyah et al., 2025), yang menegaskan bahwa partisipasi aktif masyarakat merupakan faktor utama keberhasilan program berbasis inovasi desa. Dibandingkan studi sebelumnya, program ini memiliki nilai tambah berupa integrasi dua inovasi sekaligus, yaitu teknologi material biomassa dan energi terbarukan dalam satu model pemberdayaan.

### **4. Penguatan Argumentasi Ilmiah**

Secara ilmiah, peningkatan hasil panen sebesar 28% menunjukkan bahwa keberhasilan program bukan semata akibat kegiatan pelatihan, tetapi merupakan hasil interaksi antara: peningkatan kapasitas SDM; efisiensi sistem irigasi; pemanfaatan sumber daya lokal; pendekatan partisipatif berbasis komunitas. Temuan ini memperkuat konsep *green innovation and circular economy at village scale*, di mana limbah lokal diubah menjadi produk bernilai tambah dan energi bersih digunakan untuk meningkatkan produktivitas pertanian. Hal ini juga sejalan

dengan pandangan (Chen et al., 2025), yang menekankan bahwa integrasi inovasi teknologi hijau dapat meningkatkan resiliensi ekonomi dan lingkungan kawasan pedesaan. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya menghasilkan output berupa peningkatan produksi, tetapi juga membangun model inovasi sosial-teknologi yang berpotensi direplikasi pada wilayah sawah tadah hujan lainnya.

### **Pelaksanaan dan Hasil Kegiatan**

Tahapan kegiatan dimulai dengan pelatihan teknis pembuatan panel bulu ayam, dilanjutkan dengan perakitan sistem pompa air bertenaga surya, serta pendampingan penggunaan dan perawatan sistem. Mitra dilibatkan secara langsung dalam setiap proses, mulai dari pengumpulan bahan limbah bulu ayam, pembuatan panel, hingga instalasi sistem energi surya. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan dalam aspek keterampilan teknis, literasi energi terbarukan, dan produktivitas pertanian.



**Gambar 1 Penandatanganan kesepakatan pelaksanaan kegiatan PTTI dengan Mitra sasaran didampingi kepala Desa Borisallo**

Gambar 1 menunjukkan proses penandatanganan kesepakatan pelaksanaan kegiatan PTTI antara tim pelaksana dan mitra sasaran yang dilaksanakan secara resmi dengan pendampingan Kepala Desa Borisallo. Kegiatan ini menjadi langkah awal yang penting dalam membangun komitmen bersama, memperjelas peran dan tanggung jawab masing-masing pihak, serta memastikan keberlangsungan program melalui dukungan pemerintah desa. Kehadiran Kepala Desa juga mencerminkan legitimasi dan dukungan kelembagaan terhadap pelaksanaan kegiatan.



**Gambar 2** Komitmen pelaksanaan kegiatan PTTI dengan Mitra sasaran didampingi kepala Desa Borisallo

Gambar 2 menggambarkan komitmen bersama antara tim pelaksana dan mitra sasaran dalam pelaksanaan kegiatan PTTI yang dilakukan dengan pendampingan Kepala Desa Borisallo. Momen ini mencerminkan kesepahaman dan kesiapan seluruh pihak untuk menjalankan program secara kolaboratif, sekaligus menegaskan dukungan pemerintah desa dalam mendorong keberhasilan dan keberlanjutan kegiatan.



**Gambar 3** Seminar pelaksanaan kegiatan PTTI didampingi kepala Desa Borisallo

Gambar 3 menunjukkan pelaksanaan seminar kegiatan PTTI yang dihadiri oleh tim pelaksana dan mitra sasaran dengan pendampingan Kepala Desa Borisallo. Kegiatan ini menjadi wadah sosialisasi program, penyampaian materi, serta diskusi interaktif antara tim dan masyarakat. Kehadiran Kepala Desa mencerminkan dukungan pemerintah desa sekaligus memperkuat koordinasi dan partisipasi masyarakat dalam pelaksanaan kegiatan.



**Gambar 4 Pelatihan dan Pendampingan Transformasi Inovasi Panel Bulu Ayam**

Gambar 4 menunjukkan kegiatan pelatihan dan pendampingan dalam proses transformasi inovasi panel bulu ayam yang melibatkan tim pelaksana dan mitra sasaran. Kegiatan ini berfokus pada transfer pengetahuan dan keterampilan teknis, mulai dari pengolahan bahan hingga proses pembuatan panel. Pendampingan dilakukan secara langsung untuk memastikan peserta mampu memahami dan menerapkan teknologi secara mandiri, sehingga mendukung peningkatan kapasitas dan keberlanjutan inovasi di tingkat masyarakat.

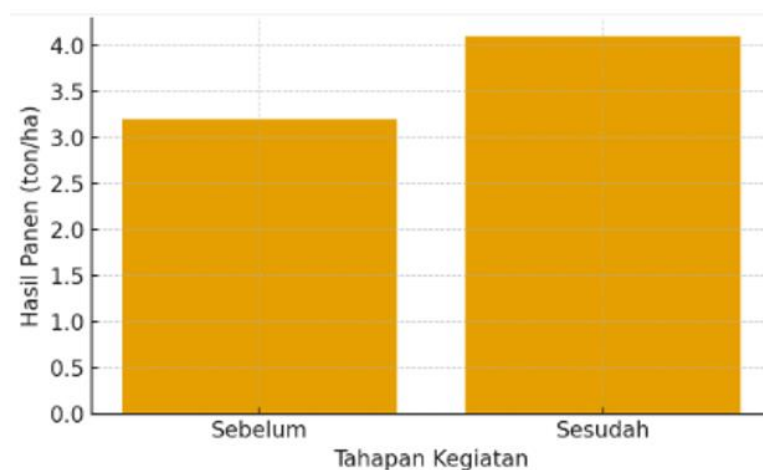
**Tabel 2 Hasil Pelatihan dan Implementasi Kegiatan**

<b>Aspek Kegiatan</b>	<b>Indikator</b>	<b>Sebelum Kegiatan</b>	<b>Setelah Kegiatan</b>	<b>Peningkatan</b>
Pengetahuan energi surya	Rata-rata skor <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>	45%	85%	+40%
Keterampilan pembuatan panel bulu ayam	Jumlah peserta mampu memproduksi panel	2 orang	18 orang	+800%
Partisipasi masyarakat	Tingkat keterlibatan dalam kegiatan	60%	95%	+35%
Efisiensi irigasi sawah	Waktu penyiraman rata-rata	5 jam/ha	2 jam/ha	+60%
Produktivitas sawah tadah hujan	Hasil panen (ton/ha)	3,2	4,1	+28%

Tabel 2 menunjukkan hasil pelatihan dan implementasi kegiatan berdasarkan beberapa indikator sebelum dan sesudah program. Pengetahuan energi surya meningkat dari 45% menjadi 85% (+40%), sementara keterampilan pembuatan

panel bulu ayam naik signifikan dari 2 menjadi 18 orang (+800%). Partisipasi masyarakat juga meningkat dari 60% menjadi 95% (+35%).

Dari aspek teknis, efisiensi irigasi membaik dengan penurunan waktu penyiraman dari 5 menjadi 2 jam/ha (+60%), serta produktivitas sawah meningkat dari 3,2 menjadi 4,1 ton/ha (+28%). Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan dampak positif program terhadap peningkatan kapasitas masyarakat dan kinerja pertanian.



**Gambar 5 Peningkatan Produktivitas Sawah Tadah Hujan Setelah Penerapan Sistem Irigasi Surya**

Gambar 5 menunjukkan peningkatan produktivitas sawah tadah hujan setelah penerapan sistem irigasi berbasis energi surya. Terlihat bahwa hasil panen mengalami kenaikan dari sekitar 3,2 ton/ha pada kondisi sebelum menjadi sekitar 4,1 ton/ha setelah penerapan sistem. Peningkatan ini mencerminkan dampak positif penggunaan irigasi surya dalam menjaga ketersediaan air secara lebih stabil, sehingga mendukung pertumbuhan tanaman dan meningkatkan hasil produksi. Secara keseluruhan, grafik ini menegaskan bahwa inovasi teknologi irigasi berkontribusi signifikan terhadap peningkatan produktivitas pertanian



**Gambar 6 Peningkatan Keterampilan dan Partisipasi Masyarakat**  
(grafik garis: sumbu X = aspek kegiatan, sumbu Y = persentase;  
menunjukkan kenaikan dari 45–60% menjadi 85–95%)

### **Pembahasan**

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pendekatan hilirisasi riset terapan mampu memberikan dampak langsung terhadap peningkatan kapasitas masyarakat desa. Melalui pelatihan dan transfer teknologi, mitra memperoleh kemampuan baru dalam memanfaatkan limbah unggas menjadi material bernilai tambah, serta memahami sistem energi surya untuk mendukung ketahanan air pertanian. Implementasi panel surya pada sistem irigasi berhasil menekan biaya operasional hingga 40% dan mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil. Sementara itu, pembuatan panel bulu ayam memberikan contoh nyata penerapan konsepekonomi sirkular di tingkat desa. Pendekatan partisipatif dan berbasis komunitas terbukti efektif dalam meningkatkan rasa kepemilikan program, bahwa partisipasi aktif masyarakat merupakan kunci keberlanjutan inovasi desa. Selain itu, konsep *green innovation* dalam program ini sejalan dengan pandangan (Chen et al., 2025), yang menekankan pentingnya integrasi IPTEK berkelanjutan untuk penguatan ketahanan lingkungan dan ekonomi lokal. Secara keseluruhan, kegiatan ini tidak hanya meningkatkan produktivitas pertanian, tetapi juga memperkuat kapasitas inovatif masyarakat melalui pemanfaatan sumber daya lokal dan energi terbarukan.

Berikut hasil dua visualisasi data untuk bagian Hasil dan Pembahasan: Grafik batang menunjukkan peningkatan produktivitas sawah tadah hujan dari 3,2 menjadi 4,1 ton/ha setelah penerapan sistem irigasi berbasis panel surya; Grafik garis

memperlihatkan peningkatan signifikan dalam pengetahuan energi surya, keterampilan pembuatan panel, dan partisipasi masyarakat setelah kegiatan pendampingan dan pelatihan.

## **SIMPULAN**

Kegiatan pengabdian berbasis hilirisasi riset ini menunjukkan bahwa integrasi inovasi panel bulu ayam sebagai material alternatif bangunan dan sistem irigasi tenaga surya mampu meningkatkan kapasitas masyarakat serta produktivitas pertanian sawah tadah hujan di Desa Borisallo secara signifikan. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat sebesar 40–60%, disertai kenaikan hasil panen sebesar 28%, menunjukkan efektivitas pendekatan partisipatif dalam transfer teknologi berbasis potensi lokal. Temuan ini memperkuat konsep hilirisasi riset terapan sebagai model pemberdayaan masyarakat yang mendukung ekonomi sirkular, efisiensi energi, dan ketahanan pangan desa. Secara praktis, model ini memiliki potensi untuk direplikasi pada wilayah lain dengan karakteristik serupa, khususnya desa-desa sawah tadah hujan yang menghadapi keterbatasan sumber air dan belum optimal dalam pemanfaatan limbah lokal. Oleh karena itu, diperlukan dukungan kebijakan dari pemerintah desa dan daerah, serta kolaborasi berkelanjutan dengan perguruan tinggi, untuk penguatan kelembagaan kelompok mitra, perluasan skala implementasi, dan pengembangan desa berbasis inovasi hijau yang berkelanjutan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Anggita, A. K. F. pada P. S. dalam S. I. P. (2025). Analisis Konsep Fisika pada Panel Surya dalam Sistem Irigasi Pertanian. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 11(Oktober 2025), 1–7. <https://doi.org/DOI:https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/12972>
- Ansarullah, A., Altim, M. Z., Hamri, Kawani, G. A., Abdullah, & Kapriani. (2025). Implementasi Panel Surya pada Sawah Tadah Hujan di Desa Borisallo Menuju Desa Green Ekonomi. *JPkMN: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 6(1), 508–515. <https://doi.org/http://doi.org/10.55338/jpkmn.v6i1.5073>
- Ansarullah Ansarullah, Juhana Said, Muhammad Zainal Altim, Gusti Hardyanti Musda, Kusno Kamil, Dolly Inra, Asniawaty Kusno, M. A. H. (2025).

- Characteristics of Chicken Feather Panels as an Alternative Insulation Material. *Jurnal Civil Engineering and Architecture (HRPUB)*, 13(3), 1–9. <https://doi.org/10.13189/>
- Ansarullah Faharuddin, Sriwijanaka Hartono, M. T. S. (2021). Pemanfaatan Limbah Bulu Ayam Sebagai Material Panel Dinding Ramah Lingkungan Sebagai Bentuk Penerapan MBKM. *Window of Community Dedication Journal Vol.*, 02(02), 146–154.
- Badan Pusat Statistik. (2020). STATISTIK INDONESIA 2023. *Statistik Indonesia 2020*, 1101001, 790. <https://www.bps.go.id/publication/2020/04/29/e9011b3155d45d70823c141f/statistik-indonesia-2020.html>
- Chaiviberst, R. (1994). The origins and Practice of Participatory Rural Appraisal. *World Development*, 22(7), 953–969. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0305750X94901414>
- Chen, C., Xu, N., Shen, S., He, W., & Su, Y. (2025). Exploring the Impact of Green Technology Innovation on Rural Habitat System Resilience. *Agriculture (Switzerland)*, 15(9), 1–23. <https://doi.org/10.3390/agriculture15090925>
- Ermawan, M., Antara, Y., Ayu, I., & Martini, O. (2025). Pemberdayaan masyarakat melalui edukasi dan pelatihan pengolahan pupuk organik. *Gervasi*, 09(02), 974–985. <https://doi.org/https://doi.org/10.31571/gervasi.v9i2.8813>
- Faharuddin, A., Altim, M. Z., Musda, G. H., & Aisyah, S. (2024). Training on Processing Chicken Feather Waste into Wall Panels as an Environmentally Friendly Alternative Material. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(3), 632–640. <https://doi.org/10.20527/btjpm.v6i3.10753>
- Faharuddin, A., Mukhtar, M., & Mustamin, T. (2022). Panel Bulu Ayam sebagai Material Dinding Ramah Lingkungan. *Jurnal Linears*, 5(2), 52–60. <https://doi.org/10.26618/j-linears.v5i2.7176>
- Faharuddin, A., Sarkawi, M. T., & Hartono, S. (2022). Analisis Topografi Panel Bulu Ayam Sebagai Material Dinding. *LOSari*, 7(1), 59–68. <http://jurnal.ft.umi.ac.id/index.php/losari/article/view/070102202206>
- Fitri Rahmadini, A., Azmi Fauziah, N., Azmi Fauziah, N., Septifian Malikhah, H., & Nashwa Nabeela, R. (2023). Edukasi Peningkatan Pengetahuan Kunjungan Ke Posyandu Kamboja. *KREASI: Jurnal Inovasi Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 43–53. <https://doi.org/10.58218/kreasi.v3i1.510>
- Hadi, N. T., Muslim, M. P., Gusti, K. W., & Prasetyo, R. T. (2025). Pemberdayaan masyarakat berbasis energi surya untuk mendukung desa cerdas energi dan meningkatkan kesejahteraan. *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat (JIPEMAS)*, 8(3), 765–777. <https://doi.org/10.33474/jipemas.v8i3.24287>
- Hafizoh, N., Rachmanita, V., Maulidya, W. S., Irsyadillah, K. P., & Anto, A. H. F. (2026). Pemberdayaan masyarakat dalam meningkatkan kesehatan lingkungan melalui participatory action research. *Jurnal Pembelajaran*

- Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 7(1), 14–30.  
<https://doi.org/10.33474/jp2m.v7i1.24286>
- Khafsoh, N. A., & Riani, N. (2024). Implementation of Participatory Action Research (PAR) In Community Service Program. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 237–253. <https://doi.org/10.32815/jpm.v5i1.2034>
- Meilandri, D., Islamiyati, D., & Cahyono, A. N. (2025). Ekonomi Sirkular Melalui Green Innovation: Studi Kasus Bumdes Kuwariron Jaya Desa Kuwaron, Grobogan. *COSTING: Journal of Economic, Business and Accounting*, 8(6), 3716–3723. <https://doi.org/https://doi.org/10.31539/fhhxsm44>
- Nugrahanti, T. P., Lanjarsih, L., Mutumanikam, P. R., Safaria, S., & Hanantijo, G. M. D. (2025). Pemberdayaan Desa Menuju Desa Mandiri dan Berkelanjutan Melalui Pendampingan Sistem Keuangan. *Journal Of Human And Education (JAHE)*, 5(2), 475–484. <https://doi.org/10.31004/jh.v5i2.2445>
- Putri, R. A., Santjoko, H., Suyanto, A., & Suwerda, B. (2024). Pemanfaatan Limbah Bulu Ayam sebagai Arang Aktif dalam Menurunkan Kadar Amonia (NH<sub>3</sub>) dan Total Suspended Solid (TSS) Limbah Cair Rumah Pemotongan Ayam. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan Terpadu*, 4(2), 69–78. <https://doi.org/10.53579/jitkt.v4i2.200>
- Ruslim Budianto, Agus Prasetya, M. (2013). Desain Bioball Berbahan Komposit Bulu Ayam-Resin. *ASEAN Journal of Systems Engineering*, 1(2), 68–71. <http://journal.ugm.ac.id/index.php/ajse>
- Sugiyono. (2020). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, R&D* (Issue January).
- Syamsiyah, N., Sadeli, A. H., Saidah, Z., Noor, T. I., & Widiyanesti, S. (2025). Community Participation in the Development of Sustainable, Environmentally Conscious Villages in the Cirasea Sub-Watershed, Indonesia. *Sustainability (Switzerland)*, 17(11), 1–25. <https://doi.org/10.3390/su17114871>
- Yulian, J., Ahmad Adi, S., & Siti Rachmi, I. (2022). Pendekatan Partisipatif Dalam Program Bahari Sembilang Mandiri Sebagai Upaya Peningkatan Inisiatif Lokal. *Jurnal Locus Penelitian Dan Pengabdian*, 1(7), 496–504. <https://doi.org/10.58344/locus.v1i7.168>