

Pendampingan Masyarakat Peternak Ayam Broiler dalam Pemanfaatan Teknologi PLTS-PLN Hybrid pada Sistem Close House

Irvawansyah*, Umar Muhammad, Sultan Mubarak Z

Teknik Listrik, Politeknik Bosowa, Makassar, Indonesia

Email: ¹*irvawansyah@politeknikbosowa.ac.id, ²umar.muhammad@politeknikbosowa.ac.id

(* : coresponding author)

Abstrak—Kegiatan PkM ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan listrik PLN dalam pengelolaan kandang ayam tertutup close House melalui penerapan teknologi Hibrid PLTS-PLN, Sistem IoT dan Sistem Filtrasi Air. Permasalahan utama dalam kegiatan ini meliputi tingginya konsumsi energi listrik mitra dalam pengelolaan kandang ayam close house, kualitas air yang kurang baik, serta pemantauan kadang ayam yang terbatas hanya melalui plastik buram yang di tempel pada dinding kandang ayam close house. Metode yang digunakan pada kegiatan ini terdiri dari beberapa tahapan diantaranya identifikasi masalah, studi literasi, desain sistem, pabrikasi, pengujian, instalasi, dan sosialisasi penggunaan sistem kepada mitra. Hasil kegiatan ini menunjukkan efisiensi penggunaan energi listrik mitra sebesar 165,888 kWh setiap siklus panen dan 995,328 kWh/tahun sehingga dapat menghemat Rp. 174.801,85/Siklus panen dan menghemat Rp. 1.048.801,85 dalam satu tahun berjalan, selain itu sistem yang dikembangkan mampu menurunkan tingkat mortaliti dari 220 ekor (5,5%) menjadi 133 ekor (3%), serta memudahkan mitra dalam memantau kondisi kandang melalui CCTV IoT, serta pengontrolan pencahayaan lampu kandang melalui smartphone. Hambatan yang ditemui dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah keterbatasan waktu pengerjaan dan durasi pengadaan komponen kegiatan yang masih terbilang cukup lama karena masih terbatas pada ketersediaan komponen secara offline. Kegiatan ini memberikan dampak baik itu dalam jangka pendek maupun dalam jangka panjang, serta memberikan peluang pengembangan implantasi teknologi peternakan pada skala yang lebih kompleks menggunakan energi baru terbarukan di area pedesaan.

Kata Kunci: PLTS; Efisiensi Energi; Panel Hibrid; Sistem Iot; Sistem Monitoring; Pemberdayaan Masyarakat

Abstract—This Community Service (PkM) activity aims to improve the efficiency of PLN electricity usage in managing closed poultry houses (close house) through the application of Hybrid PLTS-PLN technology, IoT systems, and water filtration systems. The main problems addressed in this activity include the high electricity consumption of partner farmers in managing close house poultry facilities, poor water quality, and limited monitoring of the poultry houses, which previously relied only on blurred plastic sheets attached to the walls. The methods used in this activity consist of several stages, including problem identification, literature study, system design, fabrication, testing, installation, and dissemination of system usage to partners. The results of this activity show an efficiency improvement in electricity usage of 165,888 kWh per production cycle and 995.328 kWh annually, resulting in savings of Rp. 174,801.85 per cycle and Rp. 1,048,801.85 annually. In addition, the developed system successfully reduced mortality rates from 220 birds (5.5%) to 133 birds (3%), while also facilitating partner farmers in monitoring poultry house conditions through IoT-based CCTV and controlling lighting systems via smartphones. Challenges encountered during implementation included limited working time and long procurement durations for components, which were constrained by the availability of offline supplies. This activity provides both short-term and long-term impacts, as well as opportunities for further development of livestock technology implementation on a more complex scale using renewable energy in rural areas.

Keywords: Solar PV; Energy Efficiency; Hybrid Panel; IoT System; Monitoring System; Community Empowerment

1. PENDAHULUAN

Peternakan unggas khususnya ayam broiler merupakan salah satu industri yang memiliki peran strategis dalam mendukung ketahanan pangan nasional dan perekonomian masyarakat Indonesia. Berdasarkan data (Badan Pusat Statistik, 2025a) populasi ayam ras pedaging di Indonesia mencapai 3.148.389.092 ekor. (Badan Pusat Statistik, 2025b) Adapun jumlah peternak unggas pada tahun 2024 mencapai 865 peternak . Oleh karena itu peternak unggas akan memasuki tantangan baru yaitu peningkatan produktivitas yang signifikan serta berkelanjutan, efisien dan tidak kalah pentingnya juga adalah bagaimana peternak unggas tersebut membuat sistem peternakan yang ramah lingkungan.

Peternakan ayam dengan sistem kandang ayam tertutup (Close house) saat ini telah menjadi alternatif bagi masyarakat yang bergelut pada bidang peternakan ayam broiler. Hal ini disebabkan adanya kebijakan dari mitra peternak untuk mengarahkan semua peternak untuk mengimplementasikan sistem kadang ayam tertutup. Berdasarkan hasil penelitian Laili dkk. (2022) FCR (Feed Conversion Rasio) pada sistem close lebih tinggi dan tingkat kematian (mortalitas) lebih rendah dibandingkan dengan kandang ayam terbuka. Menurut Arif dkk. (2024) tipe kadang ayam close house dapat menampung ayam jumlah yang lebih besar dengan meningkatkan populasi hingga 60%. Menurut M. Q. Sa'ad dkk. (2025) penerapan sistem close house dapat memberikan manfaat bagi peternak ayam broiler untuk manajemen peternakan sehingga dapat profit yang dihasilkan dapat ditingkatkan. Oleh karena itu sistem close house dapat meningkatkan profit bagi peternak ayam broiler tanpa harus menambah luas kandang yang sudah tersedia (Ramadhan dkk., 2025).

Sistem close house sangat bergantung pada pengaturan suhu dalam kandang. Menurut Fajaryani dkk. (2024) kadang close house minimal memiliki 3 buah exhaust fan yang bekerja berdasarkan pengaturan suhu yang

telah ditetapkan sehingga suhu dalam kandang tetap stabil dan tidak terpengaruh oleh suhu luar kandang. Pengaturan suhu tersebut tidak lepas dari sistem kontrol yang ditopang oleh energi listrik. Selain itu menurut Imam dkk. (2022) Exhaust Fan juga berfungsi untuk membuang gas-gas berbahaya yang ada di dalam kandang. Sendang menurut Meteyake dkk. (2023), Integrasi teknologi Internet of Things (IoT) dan Artificial Intelligence (AI) dalam sistem ventilasi terbukti mampu meningkatkan efisiensi pada pengaturan suhu serta penggunaan energi listriknya. Hal tersebut sejalan dengan Dr S Brindha dkk. (2025) pengontrolan suhu tidak bisa dipisahkan dari sistem kontrol yang dengan kata lain sangat bergantung pada pasokan energi listrik, Oleh karena itu ketersediaan energi listrik menjadi hal yang paling vital pada pengelolaan tipe kandang close house.

Sistem close house pada umumnya ditopang oleh sumber listrik dari PLN dan Genset. Hal tersebut didasari oleh ketergantungan sistem kontrol pada energi listrik. Berdasarkan hasil survei ke beberapa mitra peternak energi listrik yang dibutuhkan pada pengelolaan close house biasanya berkisar Rp 2.000.000 sampai dengan Rp. 3.000.000 untuk luas area kandang 304 m². Menurut Perdiansyah dkk. (2021), energi listrik merupakan hal yang paling vital dalam pengelolaan kandang ayam tertutup. Sehingga manajemen penggunaan energi listrik juga menjadi hal yang perlu diperhatikan bagi peternak ayam broiler.

Mitra dalam kegiatan ini adalah salah satu peternak ayam broiler di Desa Tukamasea Maros Sulawesi Selatan. Mitra saat ini mengelola 1 buah kandang dengan luas kandang 8 x 36 m dengan luasan tersebut mitra saat ini dapat menampung 4000 ekor ayam broiler untuk satu kali proses produksi. Berdasarkan hasil diskusi dengan mitra pada awal kegiatan ditemukan beberapa kendala yang tengah dihadapi mitra saat ini terdiri dari penggunaan 2 buah pompa air untuk sistem evaporasi selama 5 jam/hari kondisi tersebut berfungsi untuk menjaga suhu dan kelembaban dalam kandang, selain itu terdapat pula sistem pencahayaan kandang yang membutuhkan 18 buah lampu dengan kapasitas 12 watt/lampu yang dinyalakan selama 24 jam yang kondisi tersentuh akan menambah beban mitra dalam pembayaran tagihan listrik setiap bulannya, disisi lain mitra juga masih menggunakan air sumur bor secara langsung untuk keperluan air minum ayam broiler tersebut sehingga dapat mempengaruhi sistem ketahanan pada ayam broiler tersebut, di tambah lagi mitra melakukan pemantauan kandang dari luar menggunakan plastik transparan yang kian lama penampakan dari plastik tersebut terus menurun kualitasnya dikarenakan plastik tersebut menjadi buram, plastik ini juga dapat mempengaruhi siklus istirahat ayam karena cahaya dari luar kandang dapat masuk ke dalam kandang melalui plastik buram tersebut.

Berdasarkan permasalahan tersebut, tim pelaksana kegiatan dari Politeknik Bosowa berkolaborasi dengan Politeknik Negeri Pertanian Pangkajene Kepulauan merumuskan solusi yang dapat diimplementasikan pada mitra yaitu sebuah teknologi terintegrasi yang terdiri dari 1) pemanfaatan energi matahari sebagai sumber energi listrik untuk meminimalisir ketergantungan peternak pada PLN dan Genset, 2) penerapan sistem kontrol IoT yang dapat mengontrol pencahayaan lampu dalam kandang dan pemantauan kondisi kandang menggunakan CCTV IoT sistem ini sejalan dengan penelitian (Surateno dkk., 2024) dan (Nalendra & Waspada, 2025) sehingga sistem ini akan memberikan kemudahan bagi mitra untuk memantau kondisi kandang tanpa harus membuka kandang ayam broiler tersebut solusi tersebut didesain agar mudah dioperasikan secara mandiri oleh mitra dan dapat dijadikan sebagai percontohan pada peternak ayam broiler lainnya.

Energi matahari sebagai sumber energi yang tersedia melimpah di Indonesia dapat dijadikan sebagai energi alternatif. Menurut (Wahyu Bagus Rahmatulloh, 2024), pemanfaatan energi surya dalam pada rumah tangga dapat mengurangi tagihan pembayaran listrik setiap bulannya (Muhammad dkk., 2024). Sehingga sistem tersebut dapat juga di implementasikan pada kandang ayam tertutup. Oleh karena itu sistem hybrid PLTS-PLN ini menjadi penting untuk dapat dipahami oleh peternak ayam broiler sehingga mampu untuk mengoperasikan, memelihara durability sistem hybrid tersebut secara berkelanjutan.

Kondisi geografis Desa Tukamasea yang berada di sekitar wilayah perbukitan dengan intensitas cahaya matahari cukup tinggi menjadikannya sebagai lokasi yang ideal dalam pengimplementasian sistem hybrid PLTS PLN. Secara sosial, masyarakat di dominasi oleh petani dan peternak skala kecil namun memiliki potensi tinggi dalam beternak dan bertani selain itu masyarakat juga memiliki semangat tinggi dalam hal berinovasi, akan tetapi masih memiliki keterbatasan dalam akses teknologi. Dari sisi ekonomi, tagihan listrik termasuk salah satu beban peternak dalam pengelolaan kandang tertutup. Dan di sisi lingkungan, penggunaan air bersih cukup berisiko pada pertumbuhan ayam broiler.

Tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah untuk meningkatkan efisiensi energi, kualitas manajemen kandang, dan kemandirian teknologi mitra melalui penerapan sistem hybrid PLTS-PLN, filtrasi air, dan IoT monitoring (Mukhlisin dkk., 2023). Manfaat yang diharapkan meliputi: (1) meminimalisir tagihan listrik sebesar kurang lebih Rp. 200.000 setiap satu tahun produksi; (2) menjaga kualitas air bersih mitra sehingga bisa menurunkan tingkat mortaliti hingga di bawah 4%; (3) peningkatan kapasitas mitra dalam menjalankan, mengontrol dan merawat sistem PLTS Hibrid; serta (4) terbentuknya sistem kandang ayam tertutup hibrid PLTS-PLN yang dapat di replikasi untuk peternak ayam broiler lainnya.

2. METODE PELAKSANAAN

kegiatan PkM ini dilaksanakan dengan beberapa tahapan yang disusun secara sistematis untuk menjawab permasalahan-permasalahan yang ditemui pada mitra. metode ini di rancang untuk mengatasi permasalahan mitra yang terjadi selama ini dalam pengelolaan kandang ayam tertutupnya, baik masalah yang berkaitan dengan efisiensi energi, sistem filtrasi air dan sistem pemantauan kandang close house

Kegiatan PkM ini dilaksanakan dengan beberapa tahapan yang disusun secara sistematis untuk menjawab permasalahan-permasalahan mitra yang terjadi selama mengelola kandang ayam tertutupnya, baik itu masalah yang berkaitan dengan efisiensi energi, sistem filtrasi dan sistem pemantauan kandang ayam tertutup. Adapun tahapannya terdiri dari:

- a. Tahap identifikasi masalah merupakan langkah awal yang dilakukan tim pelaksana bersama mitra dengan mengunjungi lokasi kandang ayam tertutup untuk berdiskusi mengenai kendala yang dihadapi serta melakukan survei terhadap proses pengelolaan dan manajemen kandang, kemudian dilanjutkan dengan pembentukan grup WhatsApp sebagai sarana koordinasi lebih lanjut; dari hasil diskusi awal ditemukan beberapa permasalahan utama yaitu konsumsi energi listrik untuk pencahayaan kandang yang masih kurang efisien, sistem pengontrolan lampu yang masih dilakukan secara manual, penggunaan air minum ayam yang masih bersumber langsung dari sumur bor sehingga agak keruh dan mengendap, serta sistem pemantauan kandang yang masih menggunakan metode konvensional.

Tabel 1. Tabel Permasalahan dan Solusi

Permasalahan Mitra	Solusi yang Ditawarkan
1. Pompa air digunakan untuk menjaga kestabilan suhu kandang dengan mengonversi udara panas dari luar menjadi udara dingin. Pompa beroperasi ±5 jam/hari sehingga menjadi beban energi listrik.	Pemanfaatan PLTS sebagai energi alternatif untuk menghemat biaya listrik.
2. Lampu penerangan menjadi komponen biaya besar. Pada kandang 8 m × 36 m digunakan 18 lampu 12 watt yang beroperasi 24 jam.	Penerapan sistem kontrol otomatis menggunakan Arduino untuk menyalakan dan mematikan lampu sesuai waktu yang ditentukan (Irvawansyah dkk., 2025).
3. Kondisi air kurang baik (keruh dan berbau) karena faktor lingkungan dan geografis di daerah Maros. Air langsung digunakan untuk cooling pad dan minum ayam tanpa penyaringan.	Penerapan sistem filtrasi air menggunakan bahan alami/kimia untuk menjaga kualitas air.
4. Kondisi pencahayaan kandang: penggunaan pintu plastik transparan menyebabkan cahaya luar masuk, mengganggu siklus tidur ayam, dan menekan pertumbuhan bobot.	Penggunaan CCTV IP untuk memantau kondisi ayam secara real time tanpa harus membuka pintu kandang.

- b. Tahap validasi dan desain sistem, pada tahap ini solusi yang telah disepakati bersama mitra kemudian dibuatkan desain terkait penempatan komponen-komponen yang akan di implementasikan di lokasi mitra dalam hal ini tim pelaksana kegiatan menyusun dan menetapkan spesifikasi alat dan bahan yang akan diterapkan di lokasi mitra, desain dan tata letak komponen, serta desain integrasi sistem dalam bentuk aplikasi berbasis IoT (Irvawansyah dkk., 2023). Gambar 3. Menunjukkan sistem yang akan diintegrasikan pada kandang ayam close house di Maros menggunakan arduino uno untuk membuat program pengontrolan lampu. Lampu akan dihubungkan pada relay untuk mengontrol lampu 220 VAC. Sehingga pencahayaan lampu dalam kandang dapat dikontrol menggunakan smartphone. Inovasi tersebut akan diterapkan pada kandang ayam mitra. Setelah desain rampung dibahas bersama tim pelaksana, selanjutnya mitra dilibatkan kembali dalam diskusi mengenai komponen-komponen yang akan digunakan sehingga pada saat instalasi di lokasi kegiatan tata letak dan komponen-komponen yang digunakan telah dipahami bersama mitra.
- c. Tahap pengadaan, pabrikasi dan wiring, Pada tahap ini pelaksana kegiatan mulai memesan komponen-komponen yang dibutuhkan baik itu pengadaan secara offline maupun online. Pada sistem perakitan ini tim pelaksana kegiatan melibatkan mahasiswa untuk merakit komponen sesuai dengan desain yang telah disepakati bersama mitra, perakitan ini dilaksanakan di lokasi mitra maupun di kampus Politeknik Bosowa. Pada tahap perakitan ini semua desain masih dalam bentuk draft yang belum di finalisasi pada box panel.
- d. Tahap selanjutnya adalah tahap pengujian sistem, tahap pengujian sistem ini merupakan tahap validasi komponen dan sistem yang akan diimplantasikan pada lokasi mitra dengan tujuan semua sistem yang dirakit di lokasi mitra dan di finalisasi telah rampung dalam pengujian dan validasi sistem,
- e. Tahap Instalasi sistem, pada tahap ini semua komponen dan sistem yang telah di validasi akan diinstal di lokasi mitra, adapun sistem yang diinstal di lokasi mitra terdiri dari Panel PLTS, Panel Hibrid, Panel IoT, dan Sistem filtrasi air. Tahap ini membutuhkan waktu yang tidak sedikit dikarenakan proses tersebut cukup kompleks sehingga tim pelaksana melibatkan mahasiswa untuk melaksana kegiatan ini.

- f. Tahap validasi sistem, setelah semua sistem rampung diinstal, dilanjutkan dengan tahap integrasi sistem dan validasi akhir sistem
- g. Tahap selanjutnya adalah tahap pengukuran keberhasilan sistem, Pada tahap ini dilakukan peninjauan kembali terhadap indikator teknis, di mana keberhasilan dapat dilihat dari pengukuran jumlah energi listrik yang digunakan mitra yang bersumber dari PLTS dan dapat dipantau secara real time melalui smartphone oleh mitra maupun tim pelaksana, peningkatan pengetahuan mitra dalam mengoperasikan sistem yang telah diterapkan di lokasi melalui metode unjuk kerja hingga mitra mampu menjalankan sistem secara mandiri, serta adanya peningkatan potensi mitra dalam mengefisienkan tagihan listrik selama satu kali siklus panen.
- h. Tahap selanjutnya adalah kolaborasi mitra dan tim pelaksana dalam menggunakan sistem yang telah diterapkan. Pelaksana kegiatan tetap berkoordinasi dan mendampingi mitra dalam pemanfaatan sistem tersebut, selain itu mitra juga menjadi role model yang dapat diduplikasi oleh peternak-peternak lainnya dalam memanfaatkan energi baru terbarukan, sehingga tujuan pemerintah dalam mensosialisasikan dan memanfaatkan energi baru terbarukan dapat dipahami bersama oleh pengusaha-pengusaha UMKM lainnya khususnya pada peternak ayam broiler.



Gambar 1. Tim Pelaksana Kegiatan PkM

Tim pelaksana terdiri dari 3 orang dosen dan 3 orang mahasiswa, adapun dosen yang terlibat terdiri dari kampus Politeknik Bosowa Prodi Teknik Listrik dan kampus Politeknik Negeri Pertanian Pangkajene Kepulauan Prodi Peternakan, sedangkan mahasiswa yang dilibatkan merupakan mahasiswa Politeknik Bosowa dari Program Studi Teknik Listrik.

- i. Tahap selanjutnya adalah publikasi kegiatan, publikasi kegiatan PkM yang terlaksana atas kerjasama

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penjelasan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan PkM ini telah menunjukkan pencapaian yang cukup signifikan sesuai dengan harapan awal dilaksanakannya kegiatan PkM ini yaitu pemanfaatan teknologi hibrid PLTS-PLN pada sistem close house ayam broiler. Dimana mitra pada kegiatan PkM ini adalah Pak Arman sebagai pemilik dan pengelola peternakan ayam broiler di Desa Tukamasea, Kabupaten Maros yang memperoleh manfaat langsung pada penerapan teknologi yang telah dilaksanakan. Adapun hasil dari pelaksanaan kegiatan ini terdiri dari:

- a. Sistem hibrid PLTS-PLN/Genset, Panel surya sebanyak enam keping dengan kapasitas 100 wp per keping telah terpasang pada atap gudang mitra dan berfungsi sebagai penyuplai energi listrik yang dikonversi dari radiasi matahari, kemudian masuk ke panel kontrol untuk menghasilkan energi listrik yang digunakan menyalakan 18 lampu kandang ayam berkapasitas 12 watt per buah. Sistem ini dilengkapi dengan mekanisme hibrid yang secara otomatis mengalihkan jalur suplai ke PLTS saat energi tersedia dan tersimpan dalam tiga buah aki berkapasitas 100 ah, serta akan berpindah kembali ke jalur PLN ketika tegangan aki menurun hingga 10 volt, sehingga lampu kandang tetap menyala tanpa harus selalu bergantung pada listrik PLN. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menghemat penggunaan energi listrik PLN sebesar 5,184 kWh per hari, atau sekitar 165,888 kWh dalam satu siklus panen selama 27–32 hari. Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan mode hibrid PLTS-PLN/Genset yang memungkinkan perpindahan jalur sumber energi listrik secara otomatis ke PLTS saat tegangan aki mencapai 13 volt, dengan jeda pengaman selama 7 detik untuk menjaga kestabilan energi sebelum perpindahan dilakukan, dan kembali ke mode PLN ketika tegangan aki turun hingga 10 volt, sehingga keberlanjutan suplai energi tetap terjaga dengan efisien dan stabil
- b. Sistem monitoring dan kontrol IoT, Sistem IoT yang dikembangkan pada kandang ayam close house ini memberikan kemudahan bagi mitra untuk memantau kondisi kandang secara real time dari jarak jauh melalui smartphone dengan bantuan CCTV IoT, sekaligus memungkinkan pemantauan parameter penting seperti suhu,

kelembapan, dan kecepatan aliran udara menggunakan sensor DHT22 dan anemometer yang terintegrasi dengan panel IoT, serta dilengkapi dengan fitur pengontrolan lampu kandang yang dapat dinyalakan atau dimatikan melalui panel kontrol maupun smartphone, sehingga mitra tidak hanya dapat mengawasi kondisi kandang tetapi juga melakukan tindakan langsung dari jarak jauh secara efisien melalui sistem IoT yang telah dikembangkan.

- c. Sistem filter air, sistem ini merupakan sistem filter air yang menggunakan tabung filter air, sehingga air yang dialirkan ke dalam kandang ayam close house merupakan air yang telah melalui sistem filtrasi.

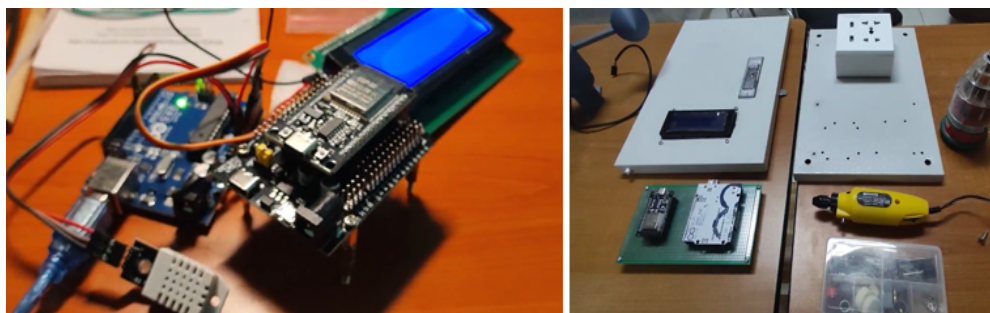
Pelaksanaan kegiatan menghadapi beberapa tingkat kesulitan yang perlu dicermati. Keterbatasan waktu menjadi kendala utama karena durasi pelaksanaan hanya berlangsung selama dua bulan, dimulai pada pertengahan Oktober dan berakhir pada pertengahan Desember, sehingga seluruh tahapan kegiatan harus diselesaikan dalam waktu yang relatif singkat. Selain itu, proses pengadaan barang juga menjadi tantangan tersendiri karena ketersediaan bahan di Kota Makassar belum sepenuhnya memadai, sehingga pengadaan harus dilakukan secara daring yang berdampak pada waktu tunggu dan koordinasi pelaksanaan.

Di sisi lain, kegiatan ini memiliki peluang pengembangan yang cukup luas untuk tahap selanjutnya. Pengembangan sistem dapat diarahkan pada integrasi dengan sistem pemberian pakan otomatis guna meningkatkan efisiensi operasional, pengembangan sistem pengangkutan pakan dari lantai satu ke lantai dua untuk mendukung kandang bertingkat, serta penerapan sistem pengontrolan intensitas cahaya secara adaptif pada kandang ayam close house agar kondisi lingkungan kandang dapat lebih optimal dan terkontrol.



Gambar 2. Pemasangan 4 keping panel PLTS 100 WP

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat Politeknik Bosowa tersebut berkolaborasi dengan mahasiswa dan mitra pengusaha untuk menerapkan inovasi sistem hibrid PLTS-PLN. Pada tahap ini mahasiswa berperan aktif dalam perakitan panel kontrol. Pada panel hybrid ini terdiri dari wiring MPPT sebagai pusat kontrol energi surya, inverter 1000 watt serta indikator terkait pemanfaatan energi surya atau PLN. Selain itu pada tahap ini instalasi Panel surya 1000 WP empat keping pada atap kandang ayam mitra. PLTS ini memberikan manfaat berupa akses energi bersih bagi mitra. Kegiatan ini juga sangat erat hubungannya dengan Program Studi Teknik Listrik terkait.



Gambar 3. Perakitan Panel IoT

Instalasi panel IoT merupakan kegiatan dari untuk membangun sistem yang memudahkan peternak untuk memantau dan mengontrol sistem pencahayaan pada kandang ayam mitra. Pada tahap ini mahasiswa diarahkan oleh tim pelaksana PkM dan Mitra untuk membangun sistem yang akan memberikan akses bagi peternak ayam untuk memantau dan mengontrol kandang ayamnya, adapun parameter yang dapat terukur antara lain, suhu dalam kandang dan kelembapan udara dalam kandang sensor yang digunakan untuk mengukur parameter tersebut menggunakan sensor DHT 22. Selain itu terdapat pula sensor anemometer untuk mengukur kecepatan angin dari exhaust fan yang ada di dalam

kandang. Selain itu mahasiswa juga mengintegrasikan sistem ini dengan relay yang memberikan akses peternak untuk mengontrol kondisi pencahayaan kandang ayam melalui jarak jauh.



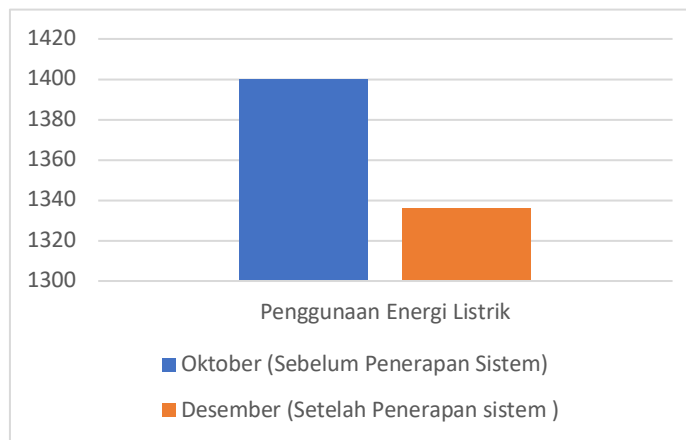
Gambar 4. Sistem Filtrasi Air

Pemasangan sistem filtrasi ini bertujuan untuk menyaring sumber air sumur bor mitra yang kemudian dialirkan ke kandang ayam mitra. sistem ini dilengkapi di tabung filtrasi, pompa air dan tandon air dengan kapasitas 1500 L. Proses instalasi ini dilaksanakan bersama mitra dan pihak industri pengolahan air. Mitra peternak dilibatkan terkait posisi penempatan sistem filtrasi.

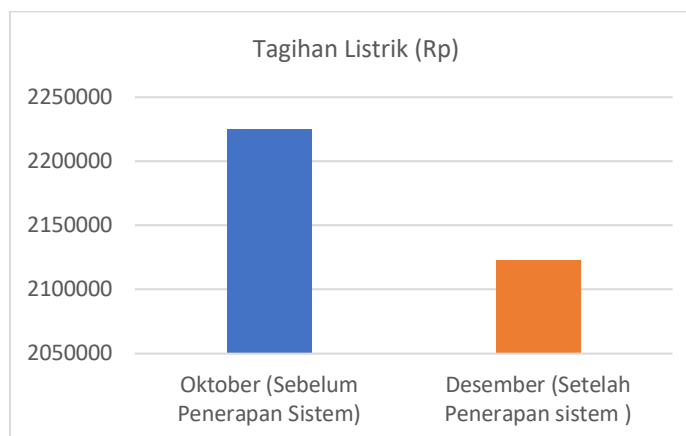
3.2 Dampak kegiatan PkM

a. Nilai tambah ekonomi

1. Efisiensi listrik yang dihasilkan melalui penerapan sistem hibrid PLTS–PLN terbukti mampu menekan biaya tagihan listrik mitra secara signifikan. Berdasarkan hasil perhitungan, efisiensi energi yang diperoleh mencapai 5.184 kWh per hari, dengan durasi satu siklus panen selama 32 hari, sehingga total energi yang diefisienkan dalam satu siklus panen sebesar 165.888 kWh. Dengan biaya listrik sebesar Rp 1.053,78 per kWh, maka penghematan biaya listrik mitra dalam satu siklus panen mencapai Rp 174.801,85. Jika dalam satu tahun mitra melakukan panen sebanyak enam kali, total penghematan biaya listrik yang diperoleh mencapai Rp 1.048.811,10 per tahun.



Gambar 5. Grafik Perbandingan Penggunaan Energi Listrik



Gambar 6. Tabel Perbandingan Tagihan Listrik

2. Produktivitas meningkat dengan penggunaan sistem filtrasi air dan sistem kontrol pencahayaan lampu kandang ayam close house dapat menurunkan tingkat mortaliti dari 220 ekor (5,5%) menjadi 133 ekor (3%). Sehingga dengan sistem ini dapat menyelamatkan sekitar 87 ekor.
Jumlah ayam yang dapat diselamatkan = 87 ekor
Rata-rata berat ayam = 2 kg/ekor
Sehingga $87 \times 2 = 174$ kg/siklus panen
Harga penjualan ayam per kg = Rp. 22.000
Sehingga peningkatan pendapatan mitra dalam satu siklus sebesar = $174 \times 22.000 = \text{Rp. } 3.828.000$
 3. Dengan menekan biaya produksi dan peningkatan jumlah produksi akan memberikan dapat pada peningkatan penghasilan mitra dalam pengelolaan kandang ayam close house ini.
- b. Nilai tambah sosial dan perubahan perilaku
1. Perubahan kebiasaan mitra yang masih menerapkan metode konvensional akan mulai bergeser pada arah implementasi sistem otomatis berbasis IoT
 2. Perubahan sikap akan terlihat pada kondisi mitra yang mulai terbuka dalam hal penerapan teknologi dan inovasi pada penggunaan energi baru terbarukan
 3. Mitra menjadi role model peternak ayam close house yang mengimplementasikan sistem hibrid PLTS-PLN dan penerapan sistem IoT pada pengelolaan kandang ayam close house
- c. Nilai tambah kebijakan
1. Program ini merupakan perwujudan dari dunia pendidikan yang mendukung program pemerintah dalam menggunakan energi baru terbarukan (EBT) dalam hal ini pemanfaatan energi surya
 2. Sosialisasi dalam kegiatan ini akan memberikan gambaran kepada masyarakat lain ataupun peternak lain dan atau pengusaha lain tentang manfaat dari energi baru terbarukan
 3. Politeknik Bosowa dan Politeknik Negeri Pangkajene Kepulauan menjadi agen perubahan sebagai perwujudan mendukung program pemerintah dalam hal kenijakan EBT yang telah dibuktikan pada kegiatan PkM ini
- Dari pelaksanaan kegiatan pengabdian yang dilakukan, pada Tabel 2 berikut terlihat indikator keberhasilan yang dicapai.

Tabel 2. Tabel Indikator keberhasilan

Indikator	Tolak ukur	Hasil
Efisiensi Energi	Penurunan konsumsi energi listrik sebesar 165,888 kWh/tahun	Mitra menekan biaya produksi sebesar Rp 1.048.811,10
Monitroing kandang	Kemudahan dalam memantau kondisi kandang dari jarak jauh	Mitra mampu memantau kondisi kandang melalui smartphone
Kualitas air	Tingkat kejernihan dan bebas endapan	Air mitra bersih dan tidak keruh
Perubahan perilaku	Pemanfaatan teknologi hibrid PLTS dan sistem IoT	Mitra mampu mengoperasikan sistem hybrid PLTS-PLN serta memantau dan mengontrol pencahayaan kandang dari jarak jauh
Dampak sosial	Minat peternak lainnya	Mitra menjadi role model dalam penerapan teknologi hibrid PLTS-PLN

Luaran yang dihasilkan memiliki sejumlah keunggulan dan kelemahan yang perlu dipertimbangkan secara objektif. Dari sisi keunggulan, sistem yang dikembangkan merupakan teknologi tepat guna berupa sistem hibrid PLTS-PLN yang dapat diimplementasikan pada kandang ayam tertutup (close house), sehingga relevan dengan kebutuhan peternakan modern. Sistem ini mampu meningkatkan efisiensi biaya produksi hingga Rp 384.516 per tahun, menghasilkan kualitas air yang lebih baik melalui penerapan sistem filtrasi, serta memudahkan pemantauan dan pengendalian pencahayaan lampu kandang melalui integrasi teknologi Internet of Things (IoT). Namun demikian, sistem ini juga memiliki beberapa kelemahan, antara lain skala implementasi yang masih terbatas sehingga efisiensi energi baru mencakup kebutuhan pencahayaan kandang dan belum mampu mengoptimalkan konsumsi listrik dalam satu siklus produksi penuh, ketergantungan pada kondisi lingkungan khususnya ketersediaan energi matahari yang menurun pada musim penghujan, serta tingginya biaya investasi awal yang menjadikan dukungan pemerintah sangat diperlukan untuk mendorong adopsi dan sosialisasi secara lebih luas.

Penerapan sistem yang dikembangkan memberikan dampak jangka pendek dan jangka panjang bagi mitra. Dalam jangka pendek, mitra mampu mengefisienkan penggunaan energi listrik serta pemanfaatan air melalui penerapan sistem filtrasi, sehingga biaya operasional dapat ditekan. Efisiensi tersebut juga berkontribusi pada peningkatan produktivitas, baik melalui pengurangan biaya produksi maupun peningkatan jumlah hasil yang

diperoleh. Selain itu, mitra memperoleh peningkatan kapasitas dalam mengoperasikan sistem berbasis Internet of Things (IoT) untuk pemantauan dan pengendalian operasional secara lebih efektif.

Dalam jangka panjang, mitra berpotensi menjadi role model dalam pemanfaatan energi baru terbarukan (EBT) di sektor peternakan, khususnya melalui penggunaan sistem hibrid PLTS-PLN. Implementasi ini juga mendorong terjadinya transisi kebiasaan dari pengelolaan manual menuju sistem automasi yang lebih efisien dan berkelanjutan. Lebih jauh, penerapan teknologi ini turut mendukung kebijakan pemerintah dalam pengembangan dan pemanfaatan EBT sebagai bagian dari upaya transisi energi nasional.

4. KESIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan ini telah mencapai hasil yang diharapkan di mana penerapan teknologi hibrid PLTS-PLN dan sistem IoT telah terealisasi di lokasi mitra. Selain itu aliran air yang menjadi konsumsi ayam dalam kandang telah melalui sitem filtrasi bahkan mitra telah mampu mengoperasikan sistem IoT yang telah diterapkan pada kandang ayam close house di Desa Tukamasea, Kabupaten Maros Sulawesi Selatan. Keberhasilan kegiatan ini tergambarkan dalam efisiensi energi listrik mitra pada tagihan listrik per bulannya, selain itu peningkatan jumlah produksi dengan menekan tingkat mortaliti melalui sistem filtrasi dan pengontrolan pencahayaan kandang ayam broiler melalui sistem Iot yaitu turun dari 5,5% menjadi 3%. Selain itu adanya transisi dari kebiasaan mitra dalam pengelolaan kandang ayam dari mode manual menjadi mode automasi serata pemantauan kondisi kandang pada parameter suhu, kelembapan dan kecepatan angin dalam kandang serta pemantauan kondisi kandang secara real time melalui CCTV IoT. Namun kegiatan ini juga mengalami hambatan yaitu keterbatasan waktu pelaksanaan kegiatan serta pengadaan barang yang belu 100% secara offline, selain itu keterbatasan sistem yang sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim yaitu kebutuhan energi matahari pada musim penghujan. Akan tetapi hambatan tersebut dapat diatasi dengan sistem hybrid, sehingga jika energi matahari tidak memadai sistem ini tetap dapat berjalan karena sistem akan otomatis pindah ke sumber PLN pada saat energi yang tersimpan di aki sudah tidak mencukupi lagi dan peluang pada pengembangan sistem selanjutnya untuk mengintegrasikan sistem dalam model yang lebih kompleks dan menyeluruh. Dengan demikian kegiatan ini akan memberikan dampak baik dalam jangka pendek maupun dalam jangka panjang untuk keberlanjutan peningkatan kesejahteraan peternak khususnya peternak ayam broiler di Desa Tukmasea Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, R., Widiatmoko, A., & Nurzuliana, D. (2024). Health and Production Performance of Broiler strain Cobb with Closed House IoT system in Cimahpar, Bogor. *Jurnal Sain Veteriner*, 42(3). <https://doi.org/10.22146/jsv.82670>
- Badan Pusat Statistik. (2025a, Februari 28). *Populasi Ayam Ras Pedaging menurut Provinsi (Ekor)*, 2024. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NDc4IzI=/populasi-ayam-ras-pedaging-menurut-provinsi.html>
- Badan Pusat Statistik. (2025b, Agustus 15). *Jumlah Perusahaan Peternakan Unggas Menurut Status Permodalan*, 2024. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MzU4IzI=/jumlah-perusahaan-peternakan-unggas-menurut-status-permodalan.html>
- Dr S Brindha, T Rajeshwari, M K Naren, B Jeevadarshan, T Dhilip, Siddharth S A, & Sabarish Krishna K S. (2025). Automated Poultry Farm Monitoring Using AIoT. *International Journal on Science and Technology*, 16(1). <https://doi.org/10.71097/ijst.v16i1.2053>
- Fajaryani, I., Sujana, E., & Setiawan, I. (2024). Deplesi dan Indeks Performa Ayam Broiler Pada Kandang Closed House yang Menggunakan dan Tanpa Menggunakan Inverter Exhaust Fan. *Jurnal Produksi Ternak Terapan (JPPT)*, 5(1), 36–42. <https://doi.org/https://doi.org/10.24198/jppt.v5i1.48211>
- Imam, S., Hertamawati, R. T., Anwar, S., Prasetyo, B., Kusuma, S. B., Hariono, B., Kautsar, S., & Rachmanita, R. E. (2022). Design of an exhaust fan with activated charcoal in a broiler closed houses for ammonia gas mitigation. *Creative Science*, 14(3), 247352.
- Irvawansyah, I., Muhammad, U., Ihsan, M., Renanda, A., & Kurnia, K. (2023). Prototype Teknologi Home Assistant Berbasis Internet of Things (IoT). *Journal Of Electrical Engineering (Joule)*, 4(1), 16–21. <https://doi.org/https://doi.org/10.61141/joule.v4i1.376>
- Irvawansyah, I., Wildan Amir, A., & Arif Hidayah, M. (2025). Revolusi Hijau di Era Digital: Penerapan Sistem Otomatisasi Berbasis Sensor Mekanik untuk Efisiensi Penggunaan Energi Listrik pada Lampu Kamar Mandi. *Journal Of Electrical Engineering (Joule)*, 6(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.61141/joule.v6i1.733>
- Laili, A. R., Damayanti, R., Setiawan, B., & Hidanah, S. (2022). Comparison of broiler performance in closed house and open house systems in trenggalek. *Journal of Applied Veterinary Science and Technology*, 3(1), 6–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.20473/javest.V3.I1.2022.6-11>
- M. Q. Sa'ad, Sumiati, R. Afnan, & R. Fadilah. (2025). Improving Broiler Chicken Farming Management in Closed Houses. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 13(1). <https://doi.org/10.29244/jipthp.13.1.1-7>
- Meteyake, H. T., Bilalissi, A., Aimee, Y., Kouame, E., N'Nanle, O., & Tona, J. (2023). Thermal Manipulation During Incubation: Effects on Embryo Development, Production Performance, Meat Quality, and Thermal Tolerance of Broiler Chickens. *Journal of World s Poultry Research*, 29–40. <https://doi.org/10.36380/jwpr.2023.3>
- Muhammad, U., Irvawansyah, & Muhammad, D. (2024). Environmental Condition Measurement System With A Mini Weather Station Using ESP32. *Jurnal Media Elektrik*, 21(1). <https://doi.org/10.59562/metrik.v21i1.657>

- Mukhlisin, M., Irvawansyah, I., Daniel, A., Hafid, A. A., & BJ, B. (2023). Sistem Akuisisi Data Tinggi Gelombang Laut Berbasis IOT. *JTT (Jurnal Teknologi Terapan)*, 9(2). <https://doi.org/10.31884/jtt.v9i2.430>
- Nalendra, A. K., & Waspada, H. P. (2025). Smart Poultry Farming: A Mobile-Based IoT System for Real-Time Broiler Monitoring and Management. *International Journal of Electronics and Communications Systems*, 5(1). <https://doi.org/10.24042/ijecs.v5i1.27622>
- Perdiansyah, F., Fitriana, E. T. N., Aziema, N., Maharani, P. P., Khoerunnisa, F., & Winarno, N. (2021). The Efficient Implementation of Hybrid Power Plants in Indonesia. *ASEAN Journal of Science and Engineering*, 1(3). <https://doi.org/10.17509/ajse.v1i3.34226>
- Ramadhan, M. R., Thiopelus, A., Maulyda, I., Pongkapadang, K. N., Apada, A. M. S., Yusuf, S., Marasakti, R., & Amal, I. (2025). Thermal Stability in Closed House System in Optimizing Welfare and Productivity of Broiler Chickens in Tropical Climate. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 13(2). <https://doi.org/10.23960/jipt.v13i2.p340-355>
- Surateno, S., Kautsar, S., Entikaria Rachmanita, R., Anwaludin, A., Adhiyatma, M., Tri Hertawamati, R., Hariono, B., Eko Purnomo, F., & Tera Sarena, S. (2024). Smart Control and Monitoring System for Closed Poultry House based on IoT. *International Journal of Applied Sciences and Smart Technologies*, 6(1). <https://doi.org/10.24071/ijasst.v6i1.7079>
- Wahyu Bagus Rahmatulloh, & A. H. A. (2024). Rancang Bangun PLTS Menggunakan Sistem Hybrid Pada Rumah Tangga Untuk Mengurangi Ketergantungan Energi Listrik Dari PLN. *Uranus: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, Sains Dan Informatika*, 2(3), 58–72. <https://doi.org/DOI:10.61132/uranus.v2i3.207>