

ALIH TEKNOLOGI PENGENDALIAN SUHU DAN KELEMBAPAN OTOMATIS UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS UMKM BUDIDAYA SARANG BURUNG WALET DI KOTA PAREPARE

Dharma Aryani^{1,*}, Maya Itasari², Nur Aminah³, Reski Praminasari⁴, Bagus Prasetyo⁵, Fitriaty Pangerang⁶,
Mohammad Adnan⁷, Rusdi Wartapane⁸, Rifky Hidayat⁹
^{1,2,3,4,5,6,7,8,9} Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

A technology transfer initiative was designed to enhance the productivity and quality of swiftlet farm (edible bird's nest) by introducing an automatic condenser device to regulate temperature and humidity within the farming environment. The program was implemented in collaboration with a partner located in Desa Lappa Anging, Kelurahan Watang Bacukiki, Kecamatan Bacukiki, Kota Parepare, where challenges had been identified in maintaining optimal microclimatic stability within the swiftlet house. The implementation process commenced with coordination meetings involving key stakeholders, followed by the formal launch of collaboration attended by representatives of the Parepare City Government, the partner, and the academic research team. Program activities included field assessments, equipment handover, awareness sessions, technical demonstrations, and the installation of the condenser device, with active engagement from lecturers and students. The findings show that the condenser was successfully installed and functioned effectively in creating a stable environment conducive to swiftlet cultivation. The partner demonstrated consistent involvement throughout the program, while student participation facilitated the integration of academic learning with practical experience. Overall, the program effectively promoted technology transfer from higher education institutions to the community, while strengthening collaborative linkages among academia, local government, and business actors.

Keywords: *community service, technology transfer, automatic condenser, swiftlet nest control, IoT for bird nest*

ABSTRAK

Program alih teknologi yang dilaksanakan bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas sarang burung walet melalui penerapan perangkat kondensor sebagai sarana pengendali suhu dan kelembapan pada lingkungan budidaya walet. Program ini dilaksanakan bersama mitra yang berlokasi di Desa Lappa Anging, Kelurahan Watang Bacukiki, Kecamatan Bacukiki, Kota Parepare, yang menghadapi tantangan dalam menjaga kestabilan suhu dan kelembapan rumah walet. Proses pelaksanaan dimulai dengan pertemuan koordinasi bersama pemangku kepentingan terkait, dilanjutkan dengan peluncuran resmi kerja sama yang dihadiri oleh perwakilan Pemerintah Kota Parepare, mitra, serta tim peneliti dari perguruan tinggi. Rangkaian kegiatan meliputi kunjungan lapangan, serah terima alat, sosialisasi, demonstrasi, serta pemasangan perangkat kondensor, dengan partisipasi aktif dosen dan mahasiswa. Hasil menunjukkan bahwa perangkat kondensor berhasil dipasang dan berfungsi secara efektif dalam menciptakan lingkungan yang lebih stabil untuk budidaya walet. Mitra menunjukkan keterlibatan yang konsisten sepanjang program, sementara partisipasi mahasiswa turut memperkuat keterampilan praktis dan penerapan pengetahuan akademik. Secara keseluruhan, program ini berhasil memfasilitasi alih teknologi dari perguruan tinggi kepada masyarakat, sekaligus memperkuat kolaborasi antara akademisi, pemerintah daerah, dan pelaku usaha.

Kata Kunci: *PkM, transfer teknologi, kondensor otomatis, pengontrol sarang walet, IoT untuk sarang walet*

1. PENDAHULUAN

Sektor agroindustri di Kota Pare-Pare memiliki potensi yang cukup besar, khususnya pada komoditas sarang burung walet. Produk ini memiliki nilai ekonomi tinggi di pasar internasional, terutama di kawasan Asia Timur, di mana sarang burung walet dimanfaatkan sebagai bahan konsumsi sekaligus kesehatan [1], [2]. Potensi tersebut menjadikan usaha budidaya walet sebagai peluang strategis bagi pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) untuk meningkatkan pendapatan sekaligus mendorong kesejahteraan masyarakat lokal [3], [4]. Namun demikian, sebagian besar UMKM di Parepare masih mengelola rumah walet secara konvensional, di mana pengaturan suhu dan kelembapan dilakukan secara manual tanpa standar pengukuran yang jelas. Kondisi ini kerap mengakibatkan deviasi dari parameter ideal, yakni suhu 26–29°C [5] dan kelembapan 85–95% [6], yang pada akhirnya dapat memicu stres pada burung walet serta menurunkan kualitas dan kuantitas sarang.

* Korespondensi penulis: Dharma Aryani, dharma.aryani@poliupg.ac.id

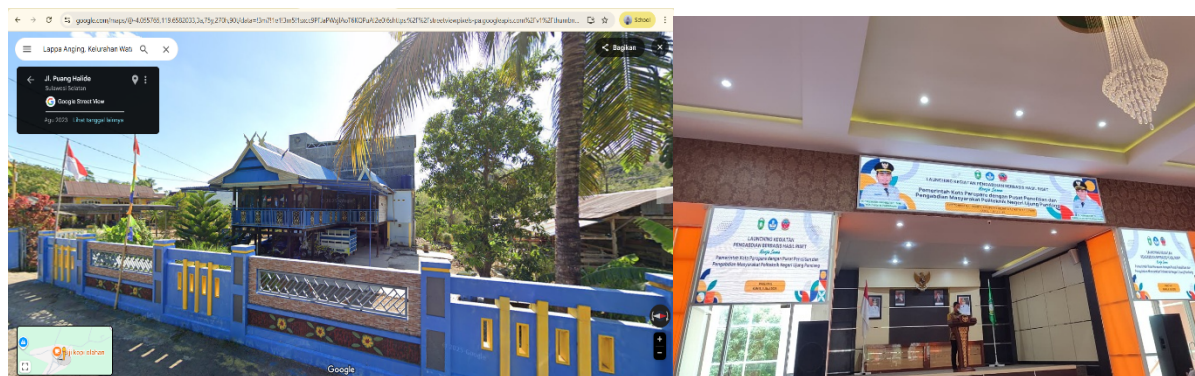
Keterbatasan akses terhadap teknologi menjadi salah satu hambatan utama yang dihadapi UMKM dalam pengelolaan rumah walet. Mayoritas pelaku usaha belum memanfaatkan perangkat sensor digital maupun sistem kendali otomatis untuk memantau kondisi iklim mikro secara real-time, sehingga pengambilan keputusan lebih banyak bergantung pada intuisi atau pengalaman subjektif dibandingkan data terukur yang dapat dianalisis secara sistematis. Akibatnya, tingkat efisiensi usaha menjadi rendah dan risiko kegagalan produksi semakin tinggi. Di samping kendala teknis, terbatasnya pengetahuan dan keterampilan dalam merancang maupun mengoperasikan sistem berbasis teknologi turut memperburuk permasalahan. Faktor modal usaha yang relatif kecil juga menghambat adopsi perangkat teknologi komersial yang cenderung berharga tinggi dan kurang sesuai untuk skala UMKM. Oleh karena itu, dibutuhkan solusi teknologi yang bersifat tepat guna, sederhana, namun tetap efektif dan aplikatif bagi konteks lokal.

Perkembangan teknologi dalam menjaga kestabilan suhu dan kelembapan telah mengalami kemajuan yang signifikan [7-9]. Pada tahap awal, pengendalian kondisi iklim mikro umumnya dilakukan secara manual melalui penggunaan kipas angin, wadah berisi air, atau metode penyemprotan sederhana. Namun, pendekatan konvensional tersebut kerap dinilai kurang efektif dan menghasilkan kinerja yang tidak konsisten. Sejalan dengan kemajuan teknologi, mulai diperkenalkan sistem pengendalian otomatis berbasis sensor suhu dan kelembapan yang terintegrasi dengan relay, sehingga mampu mengatur operasi kipas maupun perangkat pelembap udara (humidifier) secara lebih terukur dan efisien. Tahap selanjutnya adalah integrasi teknologi berbasis mikrokontroler [10], seperti Arduino [11] atau ESP32, yang memungkinkan pengaturan otomatis sekaligus pencatatan data [12]. Perkembangan terkini memanfaatkan Internet of Things (IoT) [13], [14], sehingga proses monitoring dapat dilakukan secara real-time melalui aplikasi berbasis web [15] atau smartphone [16]. Sistem ini tidak hanya meningkatkan efisiensi pengendalian lingkungan, tetapi juga memberikan rekam data yang dapat dianalisis untuk optimalisasi produksi. Dengan demikian, evolusi teknologi dari metode manual menuju sistem kontrol otomatis berbasis IoT telah membuka peluang modernisasi usaha sarang walet yang lebih berkelanjutan dan berdaya saing tinggi [17].

Dengan kegiatan pengabdian masyarakat ini, tim riset *Center of Electronics and Intelligence System Research and Innovation* (CEISRI) Jurusan Teknik Elektro dari Politeknik Negeri Ujung Pandang (PNUP) menginisiasi penerapan sistem monitoring suhu dan kelembapan berbasis mikrokontroler serta sensor digital. Sistem ini dirancang dengan antarmuka pengguna yang mudah diakses melalui smartphone dan disesuaikan dengan kondisi lokal rumah walet mitra. Diharapkan, pendekatan ini tidak hanya meningkatkan produktivitas mitra UMKM, tetapi juga memberikan pengalaman praktik langsung bagi mahasiswa serta mendorong hilirisasi inovasi teknologi tepat guna ke masyarakat.

2. METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan program Pengabdian kepada Masyarakat ini dirancang melalui tahapan metodologis yang dimulai dengan kegiatan koordinasi antara Tim PkM, Pemerintah Kota Parepare, Pusat Riset CEISRI, serta mitra usaha. Tahap koordinasi ini dilanjutkan dengan peluncuran resmi kerja sama di Kota Parepare yang dihadiri oleh perwakilan Pemerintah Kota, mitra usaha, serta tim riset perguruan tinggi. Kegiatan peluncuran tersebut menjadi penanda dimulainya program sekaligus manifestasi komitmen bersama dalam mendukung keberlangsungan PkM. Setelah peluncuran, tim bersama pemerintah daerah melakukan kunjungan lapangan ke lokasi mitra yang berlokasi di Desa Lappa Anging, Kelurahan Watang Bacukiki, Kecamatan Bacukiki, Kota Parepare, dengan tujuan melakukan observasi awal terhadap kondisi rumah walet yang akan menjadi objek program.



Gambar 1. Lokasi Mitra Sarang Burung Walet dan Launching Program PKM

Setelah tahap peluncuran kerja sama, program memasuki fase implementasi inti yang dilaksanakan di lokasi mitra. Fase ini diawali dengan penyerahan perangkat kondensator sarang burung walet sebagai wujud konkret transfer teknologi kepada mitra. Selanjutnya, dilakukan sosialisasi dan demonstrasi penggunaan perangkat yang bertujuan memberikan pemahaman mendalam mengenai prinsip kerja sistem kondensasi serta pemanfaatan antarmuka berbasis Internet of Things (IoT) untuk pemantauan suhu dan kelembapan. Tahap berikutnya adalah instalasi perangkat secara langsung di sarang burung walet milik mitra. Instalasi dilakukan oleh tim teknis dengan melibatkan mitra secara aktif sehingga mitra memahami aspek teknis pemasangan dan pemeliharaan. Setelah instalasi, dilaksanakan uji coba operasional untuk memastikan perangkat bekerja sesuai rancangan, khususnya dalam menjaga kelembapan ruangan. Uji coba ini sekaligus menjadi sarana pembelajaran bagi mitra untuk mengoperasikan sistem secara mandiri.

Dalam rangka pelaksanaan pendampingan, tim PkM melaksanakan sesi diskusi dan konsultasi teknis untuk menindaklanjuti berbagai permasalahan yang timbul selama proses implementasi di lapangan. Kegiatan kemudian diakhiri dengan evaluasi komprehensif yang bertujuan menilai efektivitas penerapan teknologi dalam meningkatkan kualitas produksi sarang burung walet, sekaligus mengidentifikasi tingkat kesiapan mitra dalam mengoperasikan serta melakukan pemeliharaan perangkat secara berkelanjutan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) di Kota Parepare dilaksanakan melalui kemitraan antara Tim PkM, Pemerintah Kota Parepare, Pusat Riset Center of Electronics and Intelligence System Research and Innovation (CEISRI), serta mitra usaha, yaitu Bapak Jamal selaku pemilik rumah walet. Pelaksanaan kegiatan diawali dengan penyerahan perangkat kondensator sebagai bentuk transfer teknologi, yang kemudian dilanjutkan dengan proses instalasi serta uji coba di lokasi mitra. Seluruh rangkaian kegiatan didukung oleh pendampingan teknis secara intensif dari tim pelaksana untuk memastikan perangkat berfungsi sesuai dengan rancangan dan dapat dioperasikan secara optimal.



Gambar 2. Penyerahan kondensator sarang burung walet kepada mitra; sosialisasi kepada mitra; proses instalasi kondensator di sarang burung walet; kondensator sarang burung walet

Gambar 2 memperlihatkan pelaksanaan kegiatan PkM berupa penyerahan teknologi tepat guna, yakni alat kondensator sarang burung walet kepada mitra Bapak Jamal, yang dilanjutkan dengan sosialisasi serta demonstrasi penggunaan. Tahap berikutnya adalah proses instalasi alat pada lokasi sarang burung walet. Hasil utama kegiatan meliputi: (1) terpasangnya perangkat kondensator yang terintegrasi dengan sistem sensor suhu–kelembapan berbasis IoT untuk memudahkan pemantauan; (2) peningkatan kapasitas mitra melalui sosialisasi dan pelatihan sehingga mampu mengoperasikan serta merawat perangkat secara mandiri; (3) partisipasi aktif mitra dalam instalasi, uji coba, dan pemberian masukan teknis; serta (4) keberhasilan perangkat dalam menjaga kelembapan ruang secara stabil yang berdampak pada peningkatan kualitas produksi.

Hasil pelaksanaan kegiatan PkM menunjukkan bahwa penerapan perangkat kondensator berbasis Internet of Things (IoT) mampu memberikan solusi yang efektif dalam menjaga stabilitas suhu dan kelembapan pada rumah walet mitra. Lingkungan mikroklimat yang terkontrol secara optimal terbukti mendukung peningkatan kualitas produksi sekaligus mengatasi permasalahan mendasar yang sebelumnya dihadapi mitra. Lebih lanjut, keberadaan sistem pemantauan real-time meningkatkan efisiensi dalam proses monitoring serta secara signifikan mengurangi ketergantungan pada pengawasan manual. Dari perspektif penguatan kapasitas, kegiatan sosialisasi dan pelatihan yang diselenggarakan berhasil meningkatkan kompetensi teknis mitra dalam mengoperasikan dan melakukan perawatan perangkat secara mandiri. Temuan ini menegaskan bahwa transfer teknologi dari perguruan tinggi kepada masyarakat dapat berjalan secara efektif dan aplikatif. Partisipasi aktif mitra pada setiap tahapan, mulai dari instalasi, uji coba, hingga evaluasi, tidak hanya memperkuat rasa kepemilikan terhadap teknologi yang diterapkan, tetapi juga membuka peluang untuk melakukan penyempurnaan teknis berbasis pengalaman lapangan. Selain manfaat bagi mitra, kegiatan ini juga memperkuat peran mahasiswa melalui keterlibatan langsung dalam perancangan, instalasi, dan evaluasi teknologi. Pengalaman tersebut mendukung capaian Indikator Kinerja Utama (IKU) 7 terkait pembelajaran berbasis kasus dan proyek tim. Potensi replikasi sistem kondensasi di lokasi usaha lain menunjukkan bahwa program ini tidak hanya memberikan manfaat jangka pendek, tetapi juga memiliki prospek keberlanjutan dengan dukungan kolaboratif dari pemerintah daerah, mitra usaha, dan perguruan tinggi.

Tabel 1. Ringkasan Hasil dan Luaran Kegiatan PKM

Aspek	Hasil/Luaran	Dampak
Produk Teknologi	Perangkat kondensator sarang burung walet berbasis IoT	Monitoring suhu & kelembapan lebih efisien dan real-time
Kapasitas Mitra	Sosialisasi dan pelatihan penggunaan serta pemeliharaan perangkat	Mitra mampu mengoperasikan dan merawat perangkat secara mandiri
Partisipasi Mitra	Keterlibatan dalam instalasi, pengujian, dan diskusi teknis	Memberi masukan lapangan dan meningkatkan rasa kepemilikan
Evaluasi Program	Kondensasi terbukti menjaga kelembapan ruangan secara stabil	Kualitas produksi meningkat dan pemahaman mitra bertambah
Keberlanjutan	Potensi replikasi sistem kondensasi di lokasi lain	Usaha mitra lebih produktif, berkelanjutan, dan terbuka pada kemitraan
Rekognisi Mahasiswa	Keterlibatan dalam desain, instalasi, dan evaluasi	Pengalaman lapangan mendukung capaian IKU 7

4. KESIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) di Kota Parepare menunjukkan hasil yang positif dengan berhasilnya pemasangan dan pengoperasian perangkat kondensator sarang burung walet di lokasi mitra. Mitra usaha terlibat secara aktif dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari proses instalasi, sosialisasi, hingga uji coba penggunaan perangkat, sehingga tidak hanya berperan sebagai penerima manfaat tetapi juga sebagai aktor dalam proses implementasi teknologi. Kegiatan ini turut melibatkan peran dosen sebagai pendamping teknis sekaligus fasilitator, serta mahasiswa yang berkontribusi dalam perancangan, instalasi, dan evaluasi sistem. Sinergi antara dosen, mahasiswa, mitra usaha, dan dukungan pemerintah daerah terbukti menjadi faktor kunci dalam keberhasilan program. Kolaborasi multipihak ini tidak hanya memastikan keberfungsian teknologi di lapangan, tetapi juga memperkuat proses transfer pengetahuan dan keterampilan. Lebih jauh, hasil kegiatan ini membuka peluang bagi pengembangan lebih lanjut serta replikasi penerapan teknologi kondensator berbasis IoT pada lokasi budidaya walet lainnya, sehingga berpotensi memberikan dampak yang lebih luas bagi peningkatan produktivitas dan keberlanjutan usaha masyarakat..

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Tim Pengabdian Kepada Masyarakat menyampaikan apresiasi kepada Politeknik Negeri Ujung Pandang (PNUP) yang telah mendanai kegiatan ini melalui Pusat Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M), serta Pemerintah Kota Parepare atas dukungan yang diberikan. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada mitra pengabdian, Pusat Riset CEISRI, serta tim dosen dan mahasiswa yang berpartisipasi aktif sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik.

6. DAFTAR RUJUKAN

- [1] M. Yaacob, W. W. Khairy, A. Munirah, A. N. F. Nabilah, and H. Zulhazman, "Pest disturbance in edible bird nest swiftlet house," in *PROCEEDINGS OF 8TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED MATERIALS ENGINEERING & TECHNOLOGY (ICAMET 2020)*, 2021, vol. 2347, no. 1: AIP Publishing LLC, p. 020196.
- [2] T. Hui Yan, A. S. Babji, S. J. Lim, and S. R. Sarbini, "A Systematic Review of Edible Swiftlet's Nest (ESN): Nutritional bioactive compounds, health benefits as functional food, and recent development as bioactive ESN glycopeptide hydrolysate," *Trends in Food Science & Technology*, vol. 115, pp. 117-132, 2021/09/01/ 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.06.034>.
- [3] R. Supiyah and B. Yusuf, "Kontribusi Usaha Sarang Burung Walet Dalam Meningkatkan Kesejahteraan Keluarga (Studi Di Desa Lakara Kecamatan Palangga Selatan)," *Welvaart: Jurnal Ilmu Kesejahteraan Sosial*, vol. 5, no. 2, pp. 137-151, 2024.
- [4] D. I. Nurwati and N. E. Purwati, "Analisis Pendapatan Usaha Sarang Burung Walet Desa Tanah Poleang Kecamatan Poleang Utara Kabupaten Bombana," *Business UHO: Jurnal Administrasi Bisnis*, vol. 9, no. 01, pp. 326-344, 2024.
- [5] F. K. Yoshihara, T. P. Daru, and F. Ardhani, "Pengaruh suhu dan kelembaban terhadap produksi sarang burung walet di Kampung Engkuni Pasek Kabupaten Kutai Barat," *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis*, vol. 4, no. 2, pp. 24-36, 2021.
- [6] N. A. Daud, S. Mohamad Yusop, A. S. Babji, S. J. Lim, S. R. Sarbini, and T. Hui Yan, "Edible bird's nest: physicochemical properties, production, and application of bioactive extracts and glycopeptides," *Food Reviews International*, vol. 37, no. 2, pp. 177-196, 2021.
- [7] M. Itasari, Martati, and Yusran, "Automatic plant watering system based on soil moisture indicator: Design and simulation," in *AIP Conference Proceedings*, 2025, vol. 3032, no. 1: AIP Publishing LLC, p. 100007.
- [8] A. A. H. AlQadry, K. Nisa, M. Adnan, R. Praminasari, and A. A. Nugraha, "Rancang Bangun Alat Pemantau Kualitas Air Kolam Ikan Hias Berbasis Internet Of Things (IOT)," in *Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika (SNTEI)*, 2022, vol. 8, no. 1, pp. 87-91.
- [9] I. Intan, N. Nurlina, and F. Pangerang, "Water Circulation Monitoring System in The Vanname Shrimp Cultivation based on Internet of Thing," *Journal Pekommas*, vol. 5, p. 203, 10/19 2020, doi: 10.30818/jpkm.2020.2050209.
- [10] A. Syarif, K. Kusriani, and E. Pramono, "Sistem Pengendalian Suhu Serta Kelembaban Ruang Sarang Walet Menggunakan Fuzzy Berbasis Mikrokontroler," *Creative Information Technology Journal*, vol. 6, no. 2, pp. 132-141, 2021.
- [11] E. S. Rahman and A. Mara, "Pengembangan alat pengkondisi suhu otomatis rumah walet berbasis mikrokontroler arduino nano," *Jurnal Media Elektrik*, vol. 18, no. 3, pp. 123-130, 2021.
- [12] H. Husdi and S. M. Galih, "Prototype Alat Pemantauan Dan Pengendalian Suhu Ruangan Sarang Walet Berbasis Nodemcu," *Simtek: jurnal sistem informasi dan teknik komputer*, vol. 8, no. 1, pp. 233-237, 2023.
- [13] E. T. Ananda, S. Usman, and N. I. Pradasari, "Sistem Monitoring Suhu-Kelembapan Dan Keamanan Rumah Walet Berbasis Internet of Things Menggunakan MQTT," *Applied Information Technology and Computer Science (AICOMS)*, vol. 2, no. 1, pp. 40-49, 2023.
- [14] S. Baco, K. Kamal, F. El Fazza, and M. Alfaids, "Sistem kontrol pada budidaya sarang burung walet menggunakan Internet of Things (IoT)," *Jurnal Teknologi Komputer (JTEK)*, vol. 3, no. 1, 2023.
- [15] A. Fadil, "prototype sistem monitoring suhu dan kelembapan pada gedung sarang walet berbasis web," *Jurnal Sintaks Logika*, vol. 1, no. 3, pp. 191-196, 2021.
- [16] C. Widiyari, R. Pratama, and W. Styorini, "Sistem Pengontrolan dan Monitoring Budidaya Sarang Burung Walet Berbasis Android," *Jurnal Elektro dan Mesin Terapan*, vol. 7, no. 2, pp. 32-41, 2021.
- [17] D. Suprihanto, H. Nugroho, A. E. Burhandenny, A. Harjanto, and M. Akbar, "Prototype of the Internet of Things-Based Swallow Building Monitoring and Security System," *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, vol. 4, no. 1, pp. 131-141, 2023.