



ARTIKEL RISET

URL artikel: <https://jurnal.umi.ac.id/index.php/baliresa>

Revitalisasi Pertanian Melalui Green House Berbasis IoT untuk Meningkatkan Ekonomi Petani Merica

Muhammad Aqdar Fitrah¹, Syaiful², Hermansyah³, Muhammad Taufiq Thahir⁴, Hermin Hardyanti Utami^{5*}

^{1,2}Program Studi Teknik Perawatan Mesin, Akademi Komunitas Industri Manufaktur Bantaeng

³Program Studi Teknik Listrik dan Instalasi, Akademi Komunitas Industri Manufaktur Bantaeng

^{4,5}Program Studi Analisis Kimia, Akademi Komunitas Industri Manufaktur Bantaeng

Email Penulis Korespondensi (*): muh.aqdarfitrah@akom-bantaeng.ac.id¹, syaiful@akom-bantaeng.ac.id², hermansyah@akom-bantaeng.ac.id³, muh.taufiq@akom-bantaeng.ac.id⁴, herminutami@akom-bantaeng.ac.id⁵

(085299056745)

Abstract

This innovative program aims to raise the economic potential of pepper farmers in Balumbung Village through the implementation of an Internet of Things (IoT) based Green House. Collaboration between lecturers at AK Manufacturing Bantaeng, IKM pepper tani actors, and local communities resulted in a technological breakthrough that changed the traditional way of farming. The Green House is equipped with advanced sensors that monitor climate and growth factors, integrated with an automated system to create ideal conditions for the growth of pepper plants. The program, which began in September, underwent full implementation within four months. Active outreach has ensured good understanding among the public. Through this project, pepper farmers not only experience increased yields, but also gain empowerment through education and training. This program has positive changes occurring and is an important step towards sustainable agriculture and a stronger economy. With an IoT-based Green House, this program is an inspiring model in introducing modern technology to the traditional agricultural sector, with the potential to have a significant impact on the economy and welfare of pepper farmers in Balumbung Village.

Keywords: Economic Improvement; Green House; Internet of Thing; Pepper Farmers

Abstrak

Program inovatif ini bertujuan mengangkat potensi ekonomi petani merica di Desa Balumbung melalui penerapan Green House berbasis Internet of Things (IoT). Kolaborasi antara dosen AK Manufaktur Bantaeng, pelaku IKM merica tani, dan masyarakat lokal menghasilkan terobosan teknologi yang mengubah cara tradisional bertani. Green House dilengkapi sensor canggih yang memantau iklim dan faktor pertumbuhan, diintegrasikan dengan sistem otomatis untuk menciptakan kondisi ideal bagi pertumbuhan tanaman merica. Program ini, yang dimulai pada bulan September, mengalami tahap implementasi penuh dalam waktu empat bulan. Sosialisasi aktif telah memastikan pemahaman yang baik di kalangan masyarakat. Melalui proyek ini, para

petani merica tidak hanya mengalami peningkatan hasil panen, tetapi juga mendapatkan pemberdayaan melalui pendidikan dan pelatihan. Program ini memiliki perubahan positif yang terjadi dan sebagai langkah penting menuju pertanian yang berkelanjutan dan ekonomi yang lebih kuat. Dengan Green House berbasis IoT, program ini menjadi model inspiratif dalam memperkenalkan teknologi modern ke sektor pertanian tradisional, dengan potensi memberikan dampak signifikan pada ekonomi dan kesejahteraan petani merica di Desa Balumbung.

Kata Kunci: Green House; Internet of Thing; Peningkatan Ekonomi, Petani Merica

PENDAHULUAN

Sektor pertanian berperan penting dalam memberikan kontribusi terhadap perekonomian nasional melalui dampaknya terhadap Produk Domestik Bruto (PDB). Kontribusi langsungnya terbukti dalam mencapai ketahanan pangan dan meningkatkan kesejahteraan petani. Sektor pertanian telah menunjukkan ketahanan dengan pemulihan yang lebih cepat dibandingkan sektor lainnya, sehingga sangat penting untuk mendukung pertumbuhan ekonomi nasional (Isbah & Iyan, 2016). Namun, berbagai tantangan muncul, antara lain degradasi lahan, terbatasnya ketersediaan pupuk dan benih, serta kurangnya tenaga kerja terampil.

Di Kabupaten Bantaeng, sektor pertanian berperan besar dalam pembentukan Produk Domestik Bruto Daerah (PDRB) dan terus meningkat setiap tahunnya. Kontribusi sektor tersebut terhadap PDRB di Kabupaten Bantaeng mengalami peningkatan dari tahun 2017 hingga tahun 2021 (Ardiansyah, 2020). Menurut data (BPS, 2021), sektor kehutanan, pertanian, dan perikanan di Kabupaten Bantaeng memiliki nilai sebesar 2209,68 pada tahun 2017, 2364,19 pada tahun 2018, 2505,22 pada tahun 2019, 2545,25 pada tahun 2020, dan selanjutnya meningkat menjadi 2729,63 pada tahun 2021.

Berdasarkan data tahun 2017 sampai dengan tahun 2021 dapat disimpulkan bahwa sektor pertanian dominan di Kabupaten Bantaeng. Ini menyoroti pentingnya memberikan perhatian pada sektor pertanian oleh para pemangku kepentingan ekonomi untuk memastikan pembangunan dan pertumbuhan yang berkelanjutan (Amaliah et al., 2019). Selain itu, sangat penting untuk mempertimbangkan sektor pertanian sebagai bagian integral dalam mendukung kebijakan pembangunan pertanian berkelanjutan. Salah satu tanaman yang menjanjikan untuk peningkatan produksi dan peningkatan mutu adalah lada (Syaukat, 2009).

Lada yang secara ilmiah dikenal sebagai *Piper nigrum* L memiliki potensi yang sangat besar sebagai komoditas ekspor dan telah lama menjadi produk unggulan Indonesia. Itu diakui sebagai salah satu barang perdagangan tertua dan paling signifikan secara global (Damasus & Efendi, 2019). Pada tahun 2005, Indonesia menduduki peringkat kedua dalam produksi lada dunia, setelah Vietnam. Sebagai komoditas perkebunan, lada menempati urutan keempat penyumbang devisa terbesar Indonesia, setelah kelapa sawit, karet, dan kopi. Menurut International Pepper Community (IPC), Indonesia mengekspor 41.500 ton lada pada tahun 2013 (Mahdi & Suprehatin,

2021). Namun angka tersebut mengalami penurunan sebesar 33,71% dibandingkan ekspor tahun 2012 sebesar 62.608 ton (Iqbal et al., 2018).

Potensi besar yang dimiliki lada sebagai komoditas ekspor, peningkatan produksi menjadi sangat penting untuk memanfaatkan sepenuhnya potensi lahan budidaya lada di Desa Balumbung. Selain itu, upaya peningkatan produksi juga akan memberikan dampak positif dalam mengurangi defisit perdagangan rempah-rempah di Indonesia, karena negara masih harus mengimpor lada untuk memenuhi kebutuhan domestiknya (Kementerian Perdagangan, 2017). Upaya peningkatan produksi lada di Desa Balumbung juga akan menciptakan lapangan kerja baru, meningkatkan pendapatan petani, dan memperkuat ketahanan pangan serta ekonomi lokal. Dengan memanfaatkan teknologi pertanian terkini dan berkelanjutan serta melibatkan semua pemangku kepentingan secara aktif, dapat diharapkan bahwa Desa Balumbung akan menjadi pusat produksi lada yang berkualitas dan berkelanjutan, memberikan kontribusi yang lebih besar bagi pembangunan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat lokal serta negara secara keseluruhan (Sakhidin, Rosi Widarawati et al., 2024).

Desa Balumbung yang terletak di Kabupaten Bantaeng terkenal dengan budidaya tanaman perkebunan yang signifikan, dengan fokus khusus pada lada (Iqbal et al., 2018). Angka produksi antara tahun 2009 dan 2011 mengungkapkan hasil tahunan sebesar 11 ton. Namun jumlah tersebut relatif kecil dibandingkan luas lahan yang dialokasikan untuk budidaya lada yang mencapai 76 hektar (BPS, 2021). Oleh karena itu, perlu adanya peningkatan produksi lada untuk memanfaatkan potensi lahan budidaya lada di Desa Balumbung.

Berdasarkan pengamatan di Desa Balumbung, seorang petani lada bernama Harmin menyebutkan bahwa rendahnya produksi lada terutama disebabkan oleh kendala produksi yang signifikan, seperti kurangnya peralatan atau teknologi pertanian modern, termasuk sistem irigasi atau peralatan mekanis. Inefisiensi dan ketidakefektifan dalam produksi lada dapat dikaitkan dengan ketersediaan alat-alat tersebut yang tidak memadai.

Berdasarkan analisis situasi dari permasalahan tanaman merica, maka hal yang menjadi prioritas budidaya lada yaitu pada kendala produksi, terdapat kebutuhan untuk mengatasi kendala produksi yang signifikan yang dihadapi oleh petani lada, seperti kurangnya peralatan pertanian modern, teknologi, dan peralatan mekanis. Kendala tersebut berkontribusi pada inefisiensi dan ketidakefektifan dalam produksi lada, menghambat pertumbuhan dan potensi sektor ini. Permasalahan selanjutnya adalah degradasi lahan menimbulkan tantangan yang signifikan untuk budidaya lada. Langkah-langkah harus diambil untuk memerangi erosi tanah, penipisan unsur hara, dan bentuk lain dari degradasi lahan untuk menjaga produktivitas dan keberlanjutan pertanian lada.

Selanjutnya adalah ketersediaan sarana yang terbatas antara lain pupuk dan benih berkualitas menghambat produksi lada. Memastikan pasokan input yang konsisten dan memadai sangat penting untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas tanaman lada secara keseluruhan. Lalu, kekurangan tenaga kerja terampil dan berpengetahuan. Namun, ada kekurangan sumber daya

manusia yang berkualitas di lapangan. Upaya harus dilakukan untuk meningkatkan program pelatihan, mempromosikan pendidikan pertanian, dan menarik talenta muda ke sektor ini.

Tantangan Pasar dan Ekspor, meskipun berpotensi sebagai komoditas ekspor, industri lada menghadapi tantangan dalam hal daya saing pasar dan permintaan yang fluktuatif. Memperkuat hubungan pasar, menjajaki peluang ekspor baru, dan meningkatkan strategi pemasaran dapat membantu mengatasi tantangan ini dan meningkatkan keuntungan pertanian lada. Isu prioritas selanjutnya adalah mempromosikan praktik pertanian berkelanjutan, seperti pengelolaan air yang efisien, pengelolaan hama terpadu, dan penggunaan bahan kimia pertanian yang bertanggung jawab, sangat penting untuk kelangsungan budidaya lada dalam jangka panjang. Menekankan praktik berkelanjutan dapat membantu meminimalkan dampak lingkungan dan meningkatkan reputasi lada Indonesia di pasar global. Berdasarkan permasalahan prioritas ini sangat mendesak untuk membuka potensi penuh budidaya lada, meningkatkan produksi, meningkatkan kualitas, dan memastikan keberlanjutan dan profitabilitas jangka panjang sektor ini sehingga diperlukan solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut.

METODE

Kegiatan dilaksanakan pada bulan Agustus – Desember Tahun 2023 di Desa Balumbung Kabupaten Bantaeng Sulawesi Selatan. Pelaksanaan kegiatan dilaksanakan secara bertahap yaitu:

1. Deskripsi Umum Program

Program ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam budidaya merica dengan menerapkan teknologi green house berbasis Internet of Things (IoT). Wilayah yang menjadi focus program ini adalah Desa Balumbung Kabupaten Bantaeng, yang dikenal sebagai sentra pertanian merica.

2. Identifikasi Masalah atau Kebutuhan Petani Merica

Langkah awal dalam pelaksanaan program ini adalah identifikasi masalah atau kebutuhan yang dihadapi oleh petani merica di wilayah tersebut. Metode yang digunakan meliputi survei langsung ke petani, diskusi dengan tim, dan studi literatur tentang tantangan yang dihadapi dalam budidaya merica.

3. Perencanaan Implementasi Green House Berbasis IoT

Setelah masalah atau kebutuhan teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah merencanakan implementasi green house berbasis IoT. Ini melibatkan penyusunan rencana desain green house, pemilihan sensor dan perangkat IoT yang sesuai, serta penjadwalan pemasangan infrastruktur teknologi.

4. Pembangunan Green House dan Instalasi Perangkat IoT

Bagian ini menjelaskan proses pembangunan green house dan instalasi perangkat IoT di dalamnya. Hal ini mencakup pembangunan fisik green house, pemasangan sensor untuk

memantau suhu, kelembaban, dan kondisi tanah, serta pengaturan sistem otomatisasi untuk pengendalian lingkungan tumbuhan.

5. Pelatihan dan Dukungan Teknis

Petani diberikan pelatihan tentang penggunaan teknologi green house berbasis IoT serta dukungan teknis untuk memastikan bahwa petani merica dapat memanfaatkan teknologi tersebut dengan baik. Pelatihan ini meliputi cara mengoperasikan perangkat IoT, membaca dan menginterpretasikan data, serta pemecahan masalah umum.

6. Evaluasi Program dan Pengembangan Lanjutan

Proses evaluasi dilakukan secara berkala untuk mengevaluasi kinerja green house berbasis IoT dalam meningkatkan produktivitas dan ekonomi petani merica. Hasil evaluasi digunakan untuk mengidentifikasi area perbaikan dan pengembangan lanjutan program.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil dan Temuan Utama

Dalam kegiatan ini, temuan utama didasarkan pada analisis data yang menunjukkan curah hujan yang tinggi di desa Balumbung, yang secara signifikan mempengaruhi proses pengeringan tanaman merica. Di samping itu, ditemukan bahwa petani merica di wilayah tersebut belum menyediakan fasilitas green house yang sesuai untuk proses pengeringan dan pembibitan tanaman.



Gambar 1 Diskusi Mengenai Permasalahan Tanaman Merica

a. Analisis Curah Hujan di Desa Balumbung

Data curah hujan yang dikumpulkan selama periode program ini menunjukkan adanya pola cuaca yang cenderung basah di desa Balumbung. Curah hujan yang tinggi ini menyebabkan tantangan dalam proses pengeringan tanaman merica setelah panen. Kondisi ini dapat berdampak negatif pada kualitas dan kuantitas hasil panen, serta memperburuk kondisi tanah yang tidak ideal untuk budidaya merica.



Gambar 2 Identifikasi Langsung di Kebun Merica (Site Visit)

b. Implikasi terhadap Proses Pengeringan dan Pembibitan Tanaman Merica

Ketersediaan fasilitas green house menjadi sangat penting dalam mengatasi tantangan yang timbul akibat curah hujan yang tinggi ini. Green house dapat memberikan lingkungan yang terkendali untuk proses pengeringan dan pembibitan tanaman merica, mengurangi risiko kerusakan akibat kelembaban berlebih dan mempercepat proses pertumbuhan tanaman.

Namun, temuan ini juga mengindikasikan bahwa masih ada kebutuhan yang belum terpenuhi dalam hal penyediaan fasilitas green house di kalangan petani merica di desa Balumbung. Hal ini menandakan adanya kesenjangan dalam infrastruktur pertanian yang perlu diperhatikan dan diperbaiki untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan pertanian di wilayah tersebut.



Gambar 3 Pembibitan Tanaman Merica saat Survei Site Visit

c. Rekomendasi untuk Peningkatan Infrastruktur Pertanian khususnya tanaman merica

Berdasarkan temuan ini, diperlukan langkah-langkah strategis untuk meningkatkan infrastruktur pertanian di desa Balumbung. Salah satu langkah yang dapat diambil adalah penyediaan bantuan dan dukungan teknis bagi petani merica dalam membangun dan mengoperasikan green house untuk pengeringan dan pembibitan tanaman. Selain itu, kerjasama antara pemerintah, lembaga penelitian, dan sektor swasta juga dapat mempercepat proses implementasi infrastruktur yang diperlukan.

2. Pelaksanaan Kegiatan

a. Pembuatan Green House

Langkah pertama dalam pelaksanaan proyek ini adalah pembuatan green house yang akan digunakan sebagai fasilitas untuk budidaya tanaman merica. Proses pembuatan green house melibatkan pemilihan lokasi yang sesuai, perencanaan desain bangunan, dan pemilihan material konstruksi yang berkualitas. Selain itu, aspek-aspek seperti ventilasi, irigasi, dan penyediaan sumber energi juga dipertimbangkan dalam tahap ini. Green house ini dirancang dan dibuat di Workshop Fabrikasi AK-Manufaktur Bantaeng.



Gambar 4 Pembuatan Green House

b. Pemasangan Green House

Setelah pembuatan green house selesai, langkah selanjutnya adalah pemasangan infrastruktur teknologi IoT di dalamnya. Ini melibatkan pemasangan sensor untuk memantau kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya matahari. Selain itu, sistem otomatisasi untuk pengendalian lingkungan tumbuhan juga dipasang, seperti sistem irigasi otomatis dan pengatur suhu.



Gambar 5 Pemasangan Green House di Kebun Merica



Gambar 6 Pemasangan IoT pada Green House

c. . Sosialisasi Penggunaan Green House berbasis IoT ke Petani

Tahap terakhir dalam pelaksanaan kegiatan adalah sosialisasi kepada petani tentang penggunaan green house berbasis IoT. Petani diberikan pelatihan tentang cara mengoperasikan perangkat IoT, membaca dan menganalisis data yang dihasilkan, serta memahami manfaat dari teknologi ini dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi pertanian mereka. Selain itu, petani juga diberikan dukungan teknis untuk memastikan bahwa mereka dapat mengatasi masalah teknis yang mungkin timbul selama penggunaan green house.



Gambar 7 Sosialisasi Green House berbasis IoT ke Petani Merica

Langkah-langkah pelaksanaan kegiatan tersebut memberikan kontribusi penting dalam mencapai tujuan proyek revitalisasi pertanian melalui green house berbasis IoT. Pembuatan green house menciptakan infrastruktur yang diperlukan untuk memulai implementasi teknologi IoT dalam budidaya tanaman merica. Pemasangan infrastruktur teknologi IoT di dalam green house memungkinkan pengumpulan data yang akurat tentang kondisi lingkungan tumbuhan, yang kemudian dapat digunakan untuk mengambil keputusan yang lebih baik dalam manajemen pertanian.

Sosialisasi kepada petani tentang penggunaan green house berbasis IoT merupakan langkah kunci dalam memastikan adopsi teknologi yang sukses dan berkelanjutan. Melalui pelatihan dan dukungan teknis yang diberikan kepada petani, diharapkan mereka dapat mengoptimalkan

penggunaan teknologi ini dalam praktik pertanian sehari-hari mereka. Dengan demikian, langkah-langkah pelaksanaan kegiatan tersebut berperan penting dalam menciptakan basis yang kuat untuk meningkatkan ekonomi petani merica dan menjaga keberlanjutan pertanian di wilayah tersebut.

KESIMPULAN

Program revitalisasi pertanian melalui green house berbasis IoT untuk meningkatkan ekonomi petani merica telah menghasilkan sejumlah langkah yang signifikan dalam memperbaiki kondisi pertanian di desa Balumbung. Melalui pembuatan dan pemasangan green house, serta sosialisasi kepada petani tentang penggunaan teknologi IoT, proyek ini telah membuka jalan bagi peningkatan produktivitas dan efisiensi dalam budidaya merica. Hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan green house berbasis IoT dapat menjadi solusi yang efektif dalam mengatasi tantangan lingkungan seperti curah hujan yang tinggi, yang sering kali mengganggu proses pertanian tradisional.

Rencana tindak lanjut pada program ini adalah perlu dilakukan pengembangan lanjutan dalam hal penyempurnaan infrastruktur teknologi IoT di dalam green house. Ini termasuk peningkatan kualitas sensor, pengembangan platform analisis data yang lebih canggih, dan integrasi teknologi terbaru untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas green house.

Selanjutnya diperlukan upaya lebih lanjut dalam penguatan pelatihan dan dukungan teknis kepada petani. Lalu, kerjasama yang erat antara pemerintah, lembaga penelitian, sektor swasta, dan organisasi masyarakat sangat penting untuk mendukung kesuksesan dan keberlanjutan program ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Akademi Komunitas Industri Manufaktur Bantaeng yang telah membiayai seluruh program ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaliah, R., Mahyuddin, M., & Fahmid, M. (2019). Kinerja dan Peranan Sektor Pertanian dalam Perekonomian di Kabupaten Bantaeng. *Hasanuddin Journal of Sustainable Agriculture*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.20956/hajsa.v1i1.1796>
- Ardiansyah, W. (2020). *Analisis Kontribusi Sektor Pertanian terhadap Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten Bantaeng* (Vol. 2017, Nomor 1). <http://190.119.145.154/handle/20.500.12773/11756>
- BPS. (2021). *Statistik Tanaman Pangan Kabupaten Bantaeng*. Badan Pusat Statistik. <https://bantaengkab.bps.go.id/publication/download.html>
- Damasus, E., & Efendi, M. (2019). Faktor-Faktor Sosial Ekonomi yang Memotivasi Petani dalam Usaha Tani Lada. *JURNAL AGRIBISNIS DAN KOMUNIKASI PERTANIAN (Journal of Agribusiness and Agricultural Communication)*, 2(1), 9.

- <https://doi.org/10.35941/akp.2.1.2019.2053.9-24>
- Iqbal, M., Zubair, H., & Rismaneswati, R. (2018). Evaluasi Kesesuaian Lahan Kecamatan Tompobulu Kabupaten Bantaeng untuk Pengembangan Tanaman Lada (*Piper nigrum* L). *Jurnal Ecosolum*, 7(1), 7. <https://doi.org/10.20956/ecosolum.v7i1.5211>
- Isbah, U., & Iyan, R. Y. (2016). Analisis Peran Sektor Pertanian dalam Perekonomian dan Kesempatan Kerja di Provinsi Riau. *Jurnal Sosial Ekonomi Pembangunan*, 7(19), 45–54.
- Kementerian Perdagangan. (2017). Potensi Ekspor Rempah-Rempah Indonesia. *Kementerian Perdagangan Indonesia*, 1, 2. https://bkperdag.kemendag.go.id/media_content/2017/08/Leaflet-Potensi_Ekspor_Rempah-Rempah_Indonesia.pdf
- Mahdi, N., & Suprehatin, S. (2021). Posisi Pasar Lada Indonesia di Pasar Global. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 5(2), 595–605. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2021.005.02.26>
- Sakhidin, Rosi Widarawati, R. N. K. S., Budi Prakoso, Hana Hanifa, P. W., Sapto Nugroho Hadi, Ida Widiyawati, Ahmad Fauzi, W. C., Okti Herliana, Yugi R. Ahadiyat, Prita Sari Dewi, P., Rama Adi Pratama, Ni Wayan Anik Leana, Agus Sarjito, K., Lafi Na'imatul Bayyinah, Suprayogi, D. S., Totok Agung Dwi Haryanto, Agus Riyanto, L. S., Endang Mugiastuti, Abdul Manan, Ruth Feti Rahayuniati, M., Arief Sudarmaji, Furqon, Ali Maksum, M. Aris Pujiyanto, S., Muhamad Solekan, Dwi Putriana N. Kinding, W. A. S., Indrawan Firdauzi, Fitri Amalinda Harahap, A. R. K., & Rifki Andi Novia, Ulfah Nurdiani, dan A. C. (2024). Teknologi Pertanian Dalam Mendukung Pertanian Yang Maju Dan Berkelanjutan. In *Universitas Jenderal Soedirman* (Vol. 2, Nomor January).
- Syaukat, Y. (2009). Pengembangan Agribisnis Dalam Rangka Pembangunan Ekonomi Lokal Di Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah. *Jurnal Manajemen Pembangunan Daerah*, 1(1), 26–43. https://doi.org/10.29244/jurnal_mpd.v1i1.24167