



INTEGRASI TEKNOLOGI OTOMASI DAN DIGITALISASI UNTUK PENGUATAN KAPASITAS PETANI

A. Muh. Arif Bijaksana¹, A. St. Fatmawaty^{2*}, Subaedah³, Nur Ilham Akbar⁴, Jusman⁵

¹Teknik Elektro, Universitas Islam Makassar, Indonesia

²Pertanian, Universitas Muslim Indonesia, Indonesia

³Pertanian, Institut Teknologi Pertanian Takalar, Indonesia

⁴Peternakan, Institut Teknologi Pertanian Takalar, Indonesia

⁵Pendidikan Agama Islam, Universitas Islam Makassar, Indonesia

andibijaksanarauf@gmail.com¹, isfat102@gmail.com^{2*}, subaedah@itp-takalar.ac.id³,

nurilham.akbar@gmail.com⁴, jusman@uim-makassar.ac.id⁵

Diterima: 12 Desember 2025

Disetujui: 08 Januari 2026

Dipublikasi: 08 Februari 2026

ABSTRAK

Abstrak: Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini dirancang untuk meningkatkan kapasitas petani Balocci Baru melalui penerapan teknologi otomasi dan digitalisasi sebagai upaya memperbaiki efisiensi serta mutu pengelolaan usaha tani. Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk memperkuat kapasitas petani Balocci Baru melalui integrasi teknologi otomasi dan digitalisasi guna meningkatkan efisiensi dan kualitas pengelolaan usaha tani. Kelurahan Balocci Baru masih menghadapi keterbatasan dalam minimnya data spesifik, pemasaran rendah, cuaca ekstrem. Program ini dilaksanakan melalui analisis kebutuhan, pelatihan partisipatif, demonstrasi alat otomasi seperti sistem penyiraman otomatis, serta pendampingan penggunaan aplikasi digital untuk pencatatan dan pemantauan usaha tani. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dan keterampilan petani dalam mengoperasikan alat otomasi serta memanfaatkan teknologi digital untuk mendukung aktivitas pertanian. Penerapan teknologi ini juga membantu mengurangi beban kerja manual, meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, dan memperkuat kemampuan petani dalam mengakses informasi pasar maupun iklim. Secara keseluruhan, integrasi otomasi dan digitalisasi memberikan kontribusi nyata dalam mendorong transformasi pertanian tradisional menuju pertanian modern yang lebih adaptif dan berkelanjutan di Balocci Baru.

Kata Kunci: Otomasi pertanian; digitalisasi; kapasitas petani; smart farming

Abstract: This Community Service Program (PKM) aims to strengthen the capacity of farmers in Balocci Baru through the integration of automation and digital technologies to enhance the efficiency and quality of agricultural management. Balocci Baru still faces limitations in technology adoption, low digital literacy, and restricted access to relevant information needed for sound agricultural decision-making. The program was implemented through needs assessment, participatory training, demonstrations of automation tools such as automatic irrigation systems, and assistance in the use of digital applications for farm recording and monitoring. The results show an improvement in farmers' understanding and skills in operating automation tools and utilizing digital technologies to support agricultural activities. The application of these technologies also helped reduce manual labor, improve resource-use efficiency, and strengthen farmers' ability to access market and climate information. Overall, the integration of automation and digitalization has made a significant contribution to supporting the transformation of traditional farming toward a more adaptive and sustainable modern agriculture system in Balocci Baru.

Keywords: Agricultural automation; digitalization; farmer capacity; smart farming

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor fundamental yang menopang perekonomian lokal di berbagai wilayah pedesaan Indonesia, termasuk Kelurahan Balocci Baru yang sebagian besar masyarakatnya masih bergantung pada usaha tani sebagai sumber penghidupan utama. Meskipun memiliki potensi produksi yang cukup besar, praktik pertanian di wilayah ini masih didominasi metode tradisional sehingga belum mampu memberikan hasil produksi optimal (Kanisa & Diva, 2023). Petani masih menghadapi sejumlah kendala struktural seperti ketergantungan pada tenaga manual, akses informasi yang terbatas, serta minimnya penggunaan teknologi untuk memantau kondisi lahan dan lingkungan secara akurat. Sejalan dengan perkembangan era Revolusi Industri 4.0, pertanian modern menuntut pemanfaatan teknologi otomasi dan digitalisasi untuk meningkatkan efisiensi, meminimalkan risiko kerugian akibat perubahan iklim, serta memperkuat kemampuan petani dalam membuat keputusan berbasis data (Hasibuan & Redha, 2023). Berbagai studi menunjukkan bahwa integrasi teknologi seperti Internet of Things (IoT), sensor tanah, sistem irigasi otomatis, dan aplikasi digital berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas dan efisiensi usaha tani di wilayah yang telah mengadopsinya (Widiasmadi & Nugroho, 2024). Kondisi tersebut menegaskan pentingnya mendorong transformasi pertanian presisi di daerah yang masih tertinggal secara teknologi, termasuk Kelurahan Balocci Baru.

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa otomasi pertanian memainkan peranan penting dalam peningkatan efisiensi penggunaan air dan tenaga kerja (Hadi & Setya, 2025). Studi terkait irigasi otomatis berbasis IoT, misalnya, menemukan bahwa teknologi tersebut mampu menurunkan pemborosan air sekaligus memastikan distribusi kelembapan tanah yang lebih merata, sehingga produktivitas tanaman dapat meningkat secara signifikan (Anggraeni et al., 2025). Penelitian lain menyoroti bahwa digitalisasi melalui aplikasi pertanian dapat memperkuat kemampuan petani dalam mengakses informasi harga, cuaca, dan pola tanam yang relevan, yang pada akhirnya berkontribusi pada ketahanan usaha tani dalam jangka panjang (Andriyani et al., 2024).

Namun, berbagai studi juga menunjukkan adanya tantangan dalam implementasi teknologi, terutama di pedesaan, seperti rendahnya literasi digital, keterbatasan akses internet, serta resistensi terhadap perubahan akibat minimnya pendampingan teknis (Fatmawaty dkk., 2024). Temuan-temuan tersebut menjadi dasar penting bagi perancangan program penguatan kapasitas petani melalui pendekatan pendampingan terpadu sebagaimana direkomendasikan dalam berbagai studi pengabdian dan penelitian terapan (Hayati et al., 2025; Lendi et al., 2025).

Berdasarkan berbagai permasalahan dan temuan empiris tersebut, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini dirancang untuk memberikan solusi praktis melalui integrasi teknologi otomasi dan digitalisasi ke dalam aktivitas pertanian di Balocci Baru. Program ini mencakup analisis kebutuhan lapangan, pelatihan partisipatif mengenai penggunaan alat otomasi seperti sistem penyiraman otomatis dan sensor sederhana, serta pendampingan penggunaan aplikasi digital untuk pencatatan usaha tani dan pemantauan kondisi lingkungan. Pendekatan ini diharapkan dapat menciptakan transformasi perilaku petani, membuka ruang adopsi inovasi yang lebih luas, serta membangun kesiapan komunitas tani dalam merespons perubahan teknologi di masa mendatang. Adanya penguatan kapasitas yang komprehensif, integrasi otomasi dan digitalisasi tidak hanya berpotensi meningkatkan efisiensi dan produktivitas, tetapi juga memperkuat kemandirian dan daya saing petani Balocci Baru dalam menghadapi tantangan pertanian modern.

METODE

Metode pelaksanaan kegiatan PKM ini digunakan pendekatan partisipatif dan aplikatif untuk meningkatkan peluang adopsi dan pemanfaatan teknologi oleh petani Balocci Baru. Pendekatan partisipatif dan aplikatif dalam pelaksanaan PKM dipilih karena dinilai efektif dalam meningkatkan keberterimaan teknologi oleh masyarakat sasaran. Metode need assessment melalui observasi dan wawancara digunakan untuk memetakan kebutuhan, kesiapan infrastruktur, serta tingkat literasi digital petani sebelum intervensi dilakukan. Strategi ini sejalan dengan prinsip pengabdian berbasis

kebutuhan lokal yang menekankan relevansi teknologi dengan kondisi sosial dan ekonomi masyarakat (Hasibuan & Redha, 2023; Fatmawaty dkk., 2024).

Pelaksanaan dimulai dengan *need assessment* melalui observasi lapangan dan wawancara langsung dengan petani, penyuluh pertanian, serta perangkat desa untuk mengidentifikasi kendala utama yang dihadapi dalam kegiatan budidaya dan pengelolaan usaha tani. Tahap ini juga digunakan untuk memetakan tingkat literasi digital, kesiapan infrastruktur, serta kebutuhan teknologi yang paling relevan untuk diterapkan. Temuan awal tersebut menjadi dasar dalam penyusunan modul pelatihan dan pemilihan perangkat otomasi sederhana seperti sistem penyiraman otomatis, sensor kelembapan tanah, serta aplikasi digital berbasis *smartphone* untuk pencatatan dan pemantauan usaha tani.

Tahap implementasi dilakukan melalui pelatihan partisipatif yang menggabungkan metode ceramah, demonstrasi langsung, dan praktik lapangan. Pada sesi otomasi, peserta diperkenalkan pada prinsip kerja alat, cara instalasi, serta langkah penggunaan sistem irigasi otomatis dan sensor. Pada sesi digitalisasi, peserta dilatih menggunakan aplikasi untuk memantau cuaca, mencatat perkembangan tanaman, mengakses informasi harga, serta menggunakan *barcode link* untuk formulir evaluasi dan materi belajar.

Seluruh kegiatan difokuskan pada praktik langsung guna memastikan bahwa peserta tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu mengoperasikan perangkat secara mandiri. Pendampingan intensif diberikan selama implementasi awal untuk mengatasi hambatan teknis dan memastikan penggunaan teknologi. Evaluasi keberhasilan kegiatan dilakukan melalui kombinasi pengukuran kognitif, afektif, dan perilaku menggunakan pre-test, post-test, kuesioner digital, serta observasi lapangan. Pendekatan ini memungkinkan pengukuran perubahan sikap, sosial, dan ekonomi secara lebih komprehensif dan berkelanjutan (Fatmawaty et al., 2023; Udayana et al., 2024).

Untuk mengukur keberhasilan kegiatan, digunakan beberapa alat ukur, baik secara deskriptif maupun kualitatif. Evaluasi pengetahuan dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test* sederhana yang mengukur peningkatan pemahaman peserta terkait teknologi otomasi dan digitalisasi. Instrumen kuesioner berbasis *Google Form* digunakan untuk menilai perubahan sikap, motivasi, dan kesiapan petani dalam mengadopsi teknologi baru. Observasi lapangan digunakan untuk menilai kemampuan peserta dalam mengoperasikan alat otomasi dan aplikasi digital secara mandiri. Dari sisi sosial, keberhasilan dilihat melalui peningkatan kolaborasi antarpetani dalam memanfaatkan teknologi, kehadiran peserta dalam setiap sesi pendampingan, serta peningkatan partisipasi pemuda tani sebagai agen teknologi desa. Sementara itu, indikator ekonomi dinilai melalui penghematan waktu kerja, efisiensi penggunaan air, dan peningkatan kualitas pengambilan keputusan usaha tani berdasarkan data digital yang diakses peserta.

Secara keseluruhan, keberhasilan program diukur dari tiga aspek utama: (1) perubahan sikap peserta terhadap pemanfaatan teknologi, ditandai dengan meningkatnya penerimaan dan minat untuk mengadopsi otomasi dan digitalisasi; (2) perubahan sosial, terlihat dari terbentuknya pola kerja kolaboratif dan peningkatan literasi digital komunitas; serta (3) perubahan ekonomi, berupa efisiensi biaya dan waktu yang dihasilkan dari penggunaan alat otomasi serta peningkatan kemampuan petani dalam mengakses informasi pasar. Melalui metode ini, program PKM tidak hanya menekankan aspek transfer teknologi, tetapi juga memastikan adanya transformasi perilaku dan peningkatan kapasitas yang berkelanjutan di Balocci Baru.

HASIL DAN PEMBAHASAN

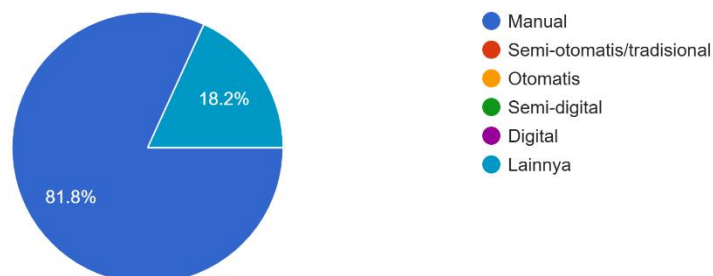
Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) yang berfokus pada integrasi teknologi otomasi dan digitalisasi di Balocci Baru memberikan sejumlah hasil yang dapat diamati secara langsung, baik dalam peningkatan kapasitas petani, perubahan perilaku terhadap teknologi, maupun efektivitas penggunaan alat yang diterapkan selama program berlangsung. Implementasi teknologi otomasi menunjukkan potensi dalam menghemat waktu kerja dan meningkatkan efisiensi

penggunaan sumber daya berdasarkan hasil observasi lapangan. Kegiatan ini secara umum berhasil meningkatkan pemahaman petani mengenai peran teknologi dalam mendukung proses produksi, serta memberikan pengalaman langsung dalam mengoperasikan perangkat otomatis dan aplikasi digital.

Melalui pendekatan pelatihan partisipatif, demonstrasi alat, dan pendampingan intensif, petani yang awalnya belum familiar dengan teknologi digital mulai menunjukkan perkembangan signifikan dalam hal literasi teknologi dan kemampuan memanfaatkan perangkat yang dikenalkan.

Sistem penyiraman yang saat ini Anda gunakan

11 responses



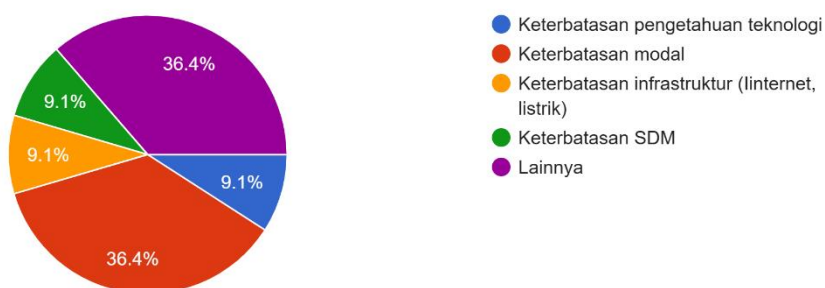
Gambar 1: Sistem penyiraman tanaman yang digunakan

Hasil Implementasi Teknologi Otomasi

Hasil utama pada aspek otomasi pertanian terlihat pada kemampuan peserta dalam mengoperasikan sistem penyiraman tanaman otomatis dan sensor kelembapan tanah. Pada tahap awal, sebagian besar peserta belum memiliki pemahaman mengenai prinsip kerja alat otomasi dan manfaatnya dalam efisiensi usaha tani. Setelah pelatihan dan praktik lapangan, terjadi peningkatan kemampuan teknis yang sangat signifikan. Peserta mampu memasang alat, mengatur durasi dan frekuensi penyiraman, serta memantau fungsi alat selama proses budidaya.

Apa kendala utama yang Anda hadapi dalam mendigitalisasi usahatani? (boleh pilih lebih dari satu)

11 responses



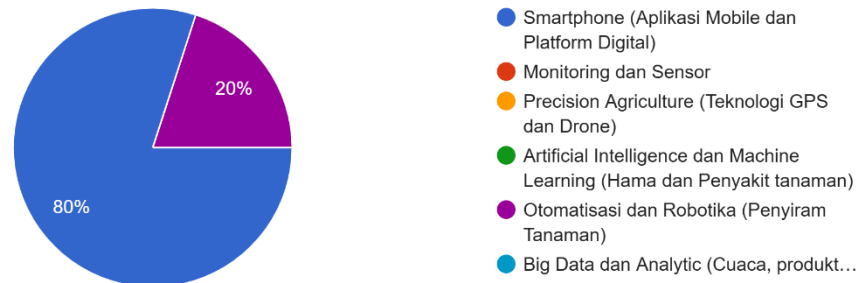
Gambar 2: Kendala Utama Digitalisasi Usahatani

Implementasi alat penyiraman otomatis memberikan dampak positif terhadap efisiensi kerja petani. Sebelum kegiatan, penyiraman dilakukan secara manual dengan menggunakan tenaga kerja tambahan atau pengeluaran waktu yang cukup besar. Setelah penerapan sistem otomatis, intensitas penyiraman manual mengalami penurunan yang signifikan sehingga petani memiliki lebih banyak waktu untuk mengelola aktivitas budidaya lainnya. Selain itu, sensor kelembapan tanah membantu

petani menentukan waktu penyiraman yang lebih tepat, sehingga penggunaan air menjadi lebih hemat dan efisien. Temuan ini sejalan dengan praktik pertanian presisi, dimana pemanfaatan data lapangan mampu meningkatkan akurasi dalam proses budidaya.

Teknologi apa yang Anda gunakan dalam usahatani

10 responses

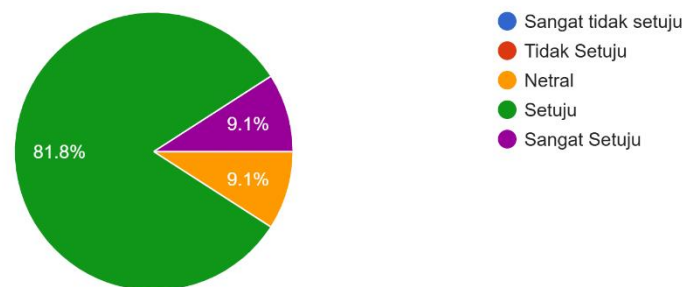


Gambar 3: Teknologi gunakan yang digunakan dalam usahatani

Dari hasil observasi lapangan, respon peserta terhadap alat otomasi tergolong positif. Petani merasa terbantu karena beban kerja rutin dapat dikurangi, dan alat memberikan nilai tambah berupa kemudahan dalam mengontrol kondisi lahan. Beberapa peserta bahkan menyampaikan minat untuk mengembangkan sistem otomasi sederhana lainnya seperti penyemprotan otomatis atau alarm peringatan cuaca. Meskipun demikian, tantangan seperti biaya pemeliharaan alat dan keterbatasan sumber energi tetap menjadi perhatian untuk pengembangan program lanjutan.

Saya menggunakan media sosial untuk pengetahuan digitalisasi

11 responses



Gambar 4: Minat petani terhadap pengetahuan digitalisasi

Hasil Implementasi Digitalisasi dan Penguatan Literasi Digital

Pada aspek digitalisasi, kegiatan pelatihan dan pendampingan memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan literasi digital petani. Sebagian besar peserta yang sebelumnya belum terbiasa menggunakan aplikasi digital kini mampu mengakses informasi cuaca, memantau harga komoditas, dan melakukan pencatatan usaha tani melalui aplikasi sederhana berbasis *smartphone*. Penggunaan *barcode link* untuk kuesioner evaluasi juga memperkenalkan petani pada mekanisme digital yang sebelumnya belum dikenal secara luas.

Hasil *post-test* menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta mengenai fungsi aplikasi pertanian dan potensi manfaatnya terhadap proses pengambilan keputusan usaha tani. Selain

itu, respon peserta terhadap pelatihan digital juga meningkat seiring dengan interaksi berulang selama pendampingan. Petani muda terlihat lebih cepat dalam memahami aplikasi digital dibandingkan peserta yang berusia lebih tua, namun proses belajar bersama mampu menciptakan suasana kolaboratif antar generasi tani.

Pembahasan lapangan menunjukkan bahwa digitalisasi mampu mengubah pola pikir petani dari metode tradisional menuju pengelolaan berbasis data. Beberapa peserta mulai memanfaatkan informasi harga pasar untuk menentukan waktu panen yang lebih tepat, sementara peserta lainnya memanfaatkan aplikasi prediksi cuaca untuk mengatur jadwal penyiraman dan pemupukan. Meskipun demikian, tantangan seperti keterbatasan sinyal internet dan rendahnya kemahiran awal menggunakan *smartphone* tetap menjadi hambatan yang memerlukan pendampingan lanjutan.

Dampak Sosial: Perubahan Perilaku, Kolaborasi, dan Sikap Terhadap Teknologi

Dari aspek sosial, kegiatan PKM ini memberikan dampak yang cukup signifikan. Perubahan sikap terhadap teknologi terlihat dari meningkatnya antusiasme peserta dalam mencoba alat otomasi, berpartisipasi dalam diskusi, serta memberikan masukan terhadap pengembangan teknologi lain yang sesuai kebutuhan lahan mereka. Kegiatan pelatihan juga mendorong kolaborasi yang lebih kuat antara petani, perangkat desa, penyuluh pertanian, dan pemuda tani yang turut membantu proses digitalisasi.

Kelompok tani yang sebelumnya berjalan dengan aktivitas terbatas mulai menunjukkan dinamika baru setelah program berlangsung. Peserta aktif berdiskusi mengenai peluang pengembangan pertanian berbasis teknologi dan saling membantu dalam mengoperasikan alat maupun aplikasi digital. Keterlibatan pemuda tani menjadi kunci penting karena mereka mampu menjembatani kesenjangan teknologi antara generasi lebih tua dan kebutuhan inovasi di tingkat desa.

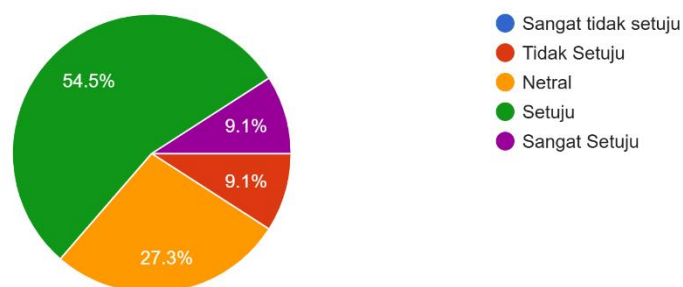
Diskusi lapangan juga mengungkap adanya peningkatan rasa percaya diri petani dalam mempelajari teknologi baru. Mereka mulai menyadari bahwa inovasi tidak hanya milik wilayah yang lebih maju, tetapi dapat diadaptasi sesuai kondisi lokal. Ini menunjukkan bahwa peningkatan kapasitas melalui pelatihan partisipatif dapat mengubah budaya kerja dan pola pikir kelompok tani secara bertahap.

Dampak Ekonomi: Efisiensi dan Peluang Peningkatan Produktivitas

Dari sisi ekonomi, meskipun dampak langsung terhadap hasil panen belum dapat diukur secara menyeluruh karena keterbatasan durasi program, terdapat sejumlah indikator efisiensi yang dapat diamati. Pengurangan waktu penyiraman manual dan efisiensi penggunaan air merupakan indikator awal yang menunjukkan potensi penghematan biaya operasional. Berkurangnya tenaga yang dialokasikan untuk penyiraman, petani memiliki lebih banyak waktu untuk fokus pada aktivitas lain seperti penyulaman tanaman, pemupukan, atau penanganan hama secara lebih intensif.

Penggunaan teknologi digital menghemat biaya operasional

11 responses

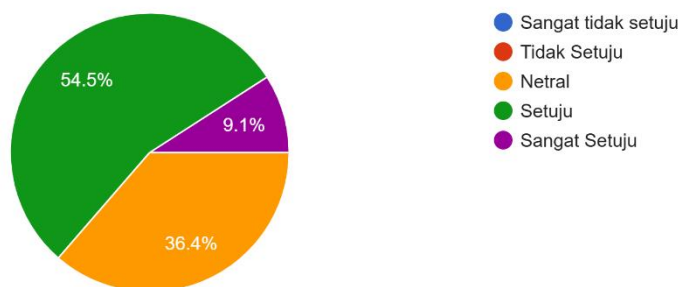


Gambar 5: Penggunaan teknologi digital

Digitalisasi membantu petani dalam mengakses informasi yang lebih relevan sehingga mendukung proses pengambilan keputusan usaha tani. Akses terhadap informasi harga pasar membantu peserta menghindari penjualan cepat dengan harga rendah. Sebagian peserta mulai mencoba menjual produk melalui jaringan digital sederhana seperti grup WhatsApp pemasar lokal, dan beberapa sudah ingin memperluas pemasaran ke platform online setelah memahami dasar-dasar pemasaran digital.

Digitalisasi meningkatkan efisiensi pengelolaan usahatani

11 responses



Gambar 6: Digitalisasi dalam peningkatan usahatani

Temuan lapangan menunjukkan bahwa teknologi berpotensi meningkatkan produktivitas usaha tani di Balocci Baru jika diterapkan secara konsisten dan disertai pendampingan lanjutan. Adanya penghematan biaya dan waktu, serta keputusan berbasis informasi yang lebih akurat, petani memiliki peluang besar untuk meningkatkan pendapatan dalam jangka panjang.

Analisis Keseluruhan Implementasi PKM

Secara keseluruhan, hasil kegiatan menunjukkan bahwa integrasi otomasi dan digitalisasi mampu memperkuat kapasitas petani dari berbagai aspek: pengetahuan, keterampilan teknis, sikap, hingga kesiapan ekonomi. Kegiatan ini memberikan indikasi awal dampak positif terhadap efisiensi ekonomi usaha tani petani. Penerapan otomasi membantu meningkatkan efisiensi dan mengurangi beban kerja manual, sedangkan digitalisasi membuka akses informasi yang selama ini sulit dijangkau. Kombinasi keduanya memberikan model yang relevan untuk pengembangan pertanian modern berbasis teknologi di tingkat desa.

Pembahasan lapangan menegaskan bahwa keberhasilan implementasi teknologi sangat dipengaruhi oleh metode pelatihan, pendampingan intensif, dan relevansi alat dengan kebutuhan petani. Selain itu, keberlanjutan program sangat bergantung pada dukungan infrastruktur digital, motivasi petani, dan keterlibatan pemuda dalam ekosistem pertanian desa. Program PKM ini memberikan gambaran bahwa transformasi pertanian berbasis teknologi dapat diwujudkan secara bertahap melalui pendekatan pendampingan yang tepat dan berorientasi pada kebutuhan lokal.



Gambar 7: Sosialisasi Kegiatan Integrasi Teknologi Otomasi dan Digitalisasi

SIMPULAN DAN SARAN

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) mengenai integrasi teknologi otomasi dan digitalisasi untuk penguatan kapasitas petani di Balocci Baru menghasilkan peningkatan pengetahuan, keterampilan teknis, serta perubahan sikap yang signifikan terhadap pemanfaatan teknologi modern dalam kegiatan pertanian, di mana alat otomasi seperti sistem penyiraman otomatis terbukti mampu meningkatkan efisiensi kerja dan penggunaan air, sementara pelatihan digitalisasi memberikan kemampuan baru bagi petani dalam mengakses informasi, melakukan pencatatan usaha tani, serta memanfaatkan aplikasi berbasis data untuk pengambilan keputusan yang lebih tepat; perubahan positif ini juga diikuti dengan meningkatnya kolaborasi sosial antarpetani dan keterlibatan pemuda sebagai agen teknologi desa yang mempercepat proses adaptasi digital di tingkat komunitas; meskipun demikian, sejumlah hambatan seperti keterbatasan infrastruktur internet, kemampuan teknis awal yang beragam, serta kebutuhan pemeliharaan alat masih menjadi tantangan yang memerlukan perhatian lebih lanjut; oleh karena itu, direkomendasikan agar program pendampingan berkelanjutan tetap dilanjutkan, pemerintah desa memperkuat dukungan infrastruktur digital, kelompok tani mengembangkan unit belajar berbasis praktik teknologi, pemuda tani dilibatkan secara lebih sistematis sebagai mentor digital, serta diupayakan keberlanjutan pengadaan alat otomasi yang terjangkau sehingga transformasi pertanian modern dapat terus berkembang dan memberikan dampak ekonomi, sosial, dan teknis yang lebih luas bagi masyarakat Balocci Baru.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Pemerintah Kelurahan Balocci Baru Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, para penyuluh pertanian, serta seluruh petani peserta pelatihan yang telah memberikan dukungan, kerja sama, dan partisipasi aktif selama pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini. Apresiasi juga disampaikan kepada asosiasi ADPERTISI yang turut berkontribusi dalam menyediakan fasilitas, perangkat teknologi, serta pendampingan teknis sehingga kegiatan ini dapat berjalan dengan baik dan menghasilkan manfaat nyata bagi masyarakat. Semoga kolaborasi ini dapat terus berlanjut dalam pengembangan program pemberdayaan pertanian berbasis teknologi di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Hasibuan, H., & Redha, M. R. (2023). Penerapan Teknologi Precision Farming Untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi Pertanian. Universitas Medan Area. Indonesia. <https://osf.io/yxuek/>
- Kanisa, K., & Diva, I. (2023). Pengaruh Revolusi Industri 4.0 dalam Mencapai Ketahanan Pangan dan Mendukung Pertanian Berkelanjutan. Academia Edu. https://www.academia.edu/95226494/PENGARUH_REVOLUSI_INDUSTRI_4_0_DALA_M_MENCAPAI_KETAHANAN_PANGAN_DAN_MENDUKUNG_PERTANIAN_BER_KELANJUTAN?utm_source=chatgpt.com
- Fatmawaty, A. S., Frianto, a., & Kessi, A. M . F. (2025). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Penerbit Nusantara Press Indonesia, Padang, Sumatra Barat. https://drive.google.com/drive/folders/1VNr5u3rtZMxp3RY_aFzU61tT3SupfAMj?usp=sharing
- Fatmawaty, A. S., Widigdo, A. M. N., Ie, M., Jumintono, Karlinah, Lady, Julitasari, E. N., Hairani, E., & Muttaqiyathun, A. (2023). Improving Smes Innovative Work Behavior: How the Role of Transformational Leadership and Knowledge Sharing in the Digital Era. *Journal of Law and Sustainable Development*, 11(3), 1–20. https://pdfs.semanticscholar.org/f31f/d01c0a8fcea0cd763aef094175f93b6e7a63.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Fatmawaty, A. St., Bijaksana, A. M. A., Sampe, R., Nasrun, M., Buarlele, L., & Sugiarti, A. (2024). Pengaruh Teknologi Informasi dan Komunikasi Dalam Pengembangan Potensi Daerah dan Keberlangsungan UMKM. *Journal of Training and Community Service Adptersi (JTCSA)*, 4(2), 28–35. https://jurnal.adptersi.or.id/index.php/JTCSA/article/view/535?utm_source=chatgpt.com
- Hadi, H., & Setya, H. (2025). Penerapan IOT Pada Smart Farming. Penerbit Yayasan Putra Adi Dharma. Bekasi. June. https://repo.unespadang.ac.id/id/eprint/483/1/PENERAPAN%20IOT%20PADA%20SMART%20FARMING%5B1%5D.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Hayati, H., Rita, R., & Al-Amin, A. (2025). Pemanfaatan Teknologi Cerdas dalam Urban Farming: Tinjauan Literatur Atas Peran Sensor, Irigasi Otomatis, dan Manajemen Limbah Organik. *Jurnal Salome: Multidisipliner Keilmuan* Vol. 3 No. 3 Juli 2025, hal. 394-405 e-ISSN: 2986-4968. https://garuda.kemdikbud.go.id/journal/view/29974?utm_source=chatgpt.com
- Anggraeni, L., Maharani, M., Zahara, M. L., Sonadinata, H., Zulfari, S. Z., Budiawati, Y. (2025). Literature Review: Analisis Implementasi Iot Pada Sistem Irigasi Cerdas Untuk Efisiensi Penggunaan Air. *Integrative Perspectives of Social and Science Journal (IPSSJ)* ipssj.com ipssj2024@gmail.com E-ISSN: 3064-4011. https://ipssj.com/index.php/ojs/article/download/471/438/1510?utm_source=chatgpt.com
- Rahmadina, S., Simbolon, S., Fitriani, N., Nuralyasari, P., Ramadhani, P., Budiawati, Y. (2025). Pemanfaatan Internet Of Things (Iot) dalam Monitoring Produktivitas Tanaman Secara Real Time: Tinjauan Literatur pada Smart Harvesting, Yield Prediction, dan Virtual Sensor Data. *Integrative Perspectives of Social and Science Journal (IPSSJ)* ipssj.com ipssj2024@gmail.com E-ISSN: 3064-4011. https://ipssj.com/index.php/ojs/article/view/498?utm_source=chatgpt.com
- Lendi, R., Hadiyanto, H., & Sanjaya, R. (2025). Smart Farming Hidroponik Teknologi Pertanian Masa Depan: “Mengungkap Potensi Pertanian Modern Melalui Teknologi Smart Farming.

- Penerbit LD Media. Sumatera Selatan. https://ldmedia.co.id/beranda/100-smart-farming-hidroponik-teknologi-pertanian-masa-depan-mengungkap-potensi-pertanian-modern-melalui-teknologi-smart-farming.html?utm_source=chatgpt.com
- Andriyani, W., Inayah, I., Ikhsan, Z., Dewi, S. M., Khudori, A. N., Haris, M. S., Sujarwo, A., Faizah, S., & Firmansyah, F. (2024). Teknologi IoT pada Bidang Pertanian Modern. Penerbit CV. Tohar Media. Makassar. https://toharmedia.co.id/product/teknologi-iot-pada-bidang-pertanian-modern/?utm_source=chatgpt.com
- Widiasmadi, W., & Nugroho, N. (2024). Smart Agriculture 2. Penerbit Adab. Indramayu. <https://penerbitadab.com/product/smart-agriculture-2/>
- Udayana, A. A. G. B., Fatmawaty, A. S., Makbul, Y., Priowirjanto, E. S., Ani, L. S., Siswanto, E., Susanti, W., & Andriani, S. (2024). Investigating the role of e-commerce application and digital marketing implementation on the financial and sustainability performance: An empirical study on Indonesian SMEs. *International Journal of Data and Network Science*, 8(1), 167–178. <https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2023.10.007>