



Transformasi Digital Pertanian Melalui Smart Farming Untuk Meningkatkan Kesejahteraan Petani di Mranggen

Abi Al Mukkarom^{1*}, Gebi Ayu Inesia Sri Cendani²
Universitas Doktor Nugroho Magetan ¹², Magetan, Indonesia
*E-mail: abialmukkarom@udn.ac.id

Article History

Submitted: 27 Juni 2025
Revised: 6 Juli 2025
Accepted: 15 Juli 2025
Published: 27 Juli 2025

Keywords:

digital transformation of
agriculture, smart farming,
Internet of Things (IoT),
agricultural productivity,
farmer welfare, Mranggen

Abstract

Digital transformation in the agricultural sector is a crucial strategy for increasing productivity, farming efficiency, and farmer welfare in the era of modern technological development. The application of the smart farming concept through the use of digital technology and the Internet of Things (IoT) can help farmers manage agricultural land more effectively, efficiently, and data-driven. Mranggen Village, as an area with significant agricultural potential, still faces various challenges, such as a conventional farming system, low resource efficiency, limited land condition monitoring, and minimal use of digital technology in farm management.

This activity aims to support the digital transformation of agriculture through the implementation of smart farming to improve the welfare of farmers in Mranggen. The implementation method is a participatory approach with stages of socialization, training, technology demonstrations, mentoring, and program evaluation. Training materials include an introduction to smart farming, the use of Internet of Things (IoT) technology, digital sensor-based land condition monitoring, modern irrigation management, digital agricultural data recording, and digital media-based agricultural product marketing.

The results of the activity indicate that the implementation of smart farming can improve farmers' knowledge and skills in utilizing digital technology in the agricultural sector. The use of digital sensors helps farmers monitor soil moisture, environmental temperature, and irrigation needs in real time, resulting in more efficient land management. Furthermore, the program also improves community capacity in recording agricultural data and digitally marketing agricultural products through social media and online platforms.

The program's implementation has had a positive impact on increasing agricultural productivity, improving farm management efficiency, and strengthening community capacity in the face of digital transformation in the agricultural sector. With the implementation of smart farming, it is hoped that farmers in Mranggen will be able to develop modern, productive, innovative, and sustainable agricultural systems, thereby sustainably improving community welfare.



by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)

PENDAHULUAN

Peradaban global tengah memasuki fase revolusi industri keempat atau 4.0 yang membawa dampak pada berbagai aspek kehidupan. Transformasi besar-besaran yang terjadi secara cepat ini merombak sistem konvensional yang sudah lama terbentuk. Gejala pergeseran yang sangat mendasar dan ekstrem tersebut kemudian memunculkan suatu periode yang kerap dikenal dengan istilah era disrupsi digital (Ghufron, 2018). Pesatnya perkembangan teknologi komunikasi dan informasi menjadi pendorong utama pada masa ini, sehingga mengharuskan seluruh sektor untuk memperbarui metode operasional dan strategi mereka demi menjaga daya saing. Berkaitan dengan sektor ekonomi dan pemenuhan pangan, upaya mewujudkan agribisnis yang berkelanjutan serta inklusif pada masa disrupsi menuntut adanya penyesuaian yang esensial. Kebutuhan untuk beradaptasi ini dipicu oleh pergeseran

perilaku sosial yang sangat nyata. Indikasi utamanya terlihat dari adanya transisi besar-besaran, di mana kegiatan masyarakat yang sebelumnya didominasi oleh interaksi fisik di dunia nyata kini beralih menjadi interaksi berbasis virtual atau dunia maya (Tarigan, 2020). Perpindahan model transaksi ke dalam ekosistem digital menunjukkan betapa besarnya pengaruh ruang maya dalam membentuk ulang struktur ekonomi agribisnis masa kini.

Bidang agrikultur, sebagai tulang punggung kelangsungan hidup manusia, ternyata ikut merasakan guncangan dari fenomena disrupsi tersebut. Pertanian menjadi salah satu ranah yang mendapat pengaruh paling signifikan dari masifnya digitalisasi. Terbatasnya lahan yang tersedia diiringi desakan untuk terus meningkatkan efisiensi hasil panen membuat para pemangku kepentingan di sektor ini harus menciptakan terobosan baru. Respons paling strategis untuk menghadapi tantangan transformasi ini adalah melalui implementasi pendekatan pertanian cerdas atau yang lazim disebut smart farming. Kehadiran smart farming menawarkan jalan keluar modern untuk mengatasi kendala-kendala konvensional dalam budi daya pertanian. Konsep ini pada dasarnya merupakan tata kelola agrikultur tingkat lanjut yang memanfaatkan kecanggihan teknologi terkini guna mendongkrak kapasitas dan kualitas hasil panen secara optimal (Lestari, 2020). Penerapan inovasi seperti analisis maha data (big data), sensor iklim, Internet of Things (IoT), hingga pemetaan spasial dipadukan secara terintegrasi dalam sistem ini, sehingga seluruh proses pengelolaan sumber daya dapat dieksekusi dengan tingkat akurasi tinggi. Pemanfaatan inovasi agrikultur cerdas tidak semata-mata ditujukan untuk melipatgandakan volume produksi, melainkan turut memberikan implikasi positif bagi keseimbangan alam dan taraf hidup pelakunya. Sistem ini dipercaya memiliki peluang yang sangat tinggi dalam mendongkrak kesejahteraan finansial petani sekaligus memberikan sumbangsih penting bagi kesinambungan ekosistem pertanian (Knierim et al., 2019). Pengelolaan unsur-unsur penunjang seperti pestisida, air, maupun pupuk yang dilakukan secara presisi dapat mereduksi beban biaya operasional, sehingga margin laba yang diterima petani menjadi lebih besar sembari menjaga daya dukung lingkungan. Berbagai pembaruan di sektor agribisnis selama era disrupsi sejatinya merupakan manifestasi dari proses transformasi digital yang terjadi secara holistik. Desakan untuk bertransformasi ini merupakan konsekuensi mutlak dari kemajuan zaman yang wajib diikuti oleh setiap sektor usaha apabila ingin terus eksis. Khusus pada bidang agrikultur, perubahan tersebut terefleksi melalui pergeseran paradigma kerja, dari yang sebelumnya sangat bergantung pada praktik konvensional dan kerja fisik, beralih menuju metode modern yang berbasis pada sistem informasi dan otomatisasi digital.

Tata kelola yang lebih mutakhir juga didukung oleh berbagai perspektif keilmuan terkait dinamika manajemen dan bisnis. Mengenai hal tersebut, Basole (2016) mengemukakan bahwa transformasi adalah suatu realitas bisnis yang sangat gamblang, di mana proses ini tengah berlangsung di pelbagai sektor industri dan membawa konsekuensi bagi setiap entitas tanpa memandang bentuk maupun skalanya. Fenomena ini membuktikan bahwa tidak ada institusi yang kebal dari disrupsi, baik itu korporasi raksasa, koperasi pertanian, hingga kelompok tani di tingkat akar rumput. Guna menjawab realitas transformasi yang sistemik ini, kemampuan adaptasi dari sisi tata kelola kelembagaan dan kualitas sumber daya manusia merupakan penentu keberhasilan yang sangat krusial. Berkaitan dengan hal itu, Ismail et al. (2017) menyoroti bahwa ketangkasan dan kelincahan sebuah organisasi dalam merespons laju pertumbuhan teknologi yang eksponensial di masa disrupsi amatlah esensial demi mempertahankan eksistensinya. Dengan demikian, pengintegrasian ekosistem digital di bidang agribisnis bukan lagi berstatus sebagai opsi tambahan, melainkan sebuah prasyarat strategis yang harus dipenuhi agar ketahanan sektor pertanian tetap terjaga dan relevan dengan tantangan zaman.

METODE

Metode pelaksanaan kegiatan “Transformasi Digital Pertanian melalui Smart Farming untuk Meningkatkan Kesejahteraan Petani di Mranggen” dilakukan dengan pendekatan partisipatif dan pemberdayaan masyarakat. Pendekatan ini bertujuan untuk melibatkan masyarakat sasaran secara aktif dalam seluruh tahapan kegiatan sehingga program dapat berjalan sesuai kebutuhan petani dan memberikan manfaat secara berkelanjutan. Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui beberapa metode utama, yaitu: Sosialisasi dan koordinasi program, Pelatihan dan penyuluhan, Demonstrasi dan praktik penggunaan teknologi smart farming, Pendampingan penerapan teknologi digital pertanian, Monitoring dan evaluasi kegiatan. Metode tersebut dirancang untuk meningkatkan kemampuan petani dalam

penggunaan teknologi digital serta mendukung pengembangan sistem pertanian modern berbasis smart farming di wilayah Mranggen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan “Transformasi Digital Pertanian melalui Smart Farming untuk Meningkatkan Kesejahteraan Petani di Mranggen” dilakukan melalui beberapa tahapan kegiatan, yaitu sosialisasi, pelatihan, demonstrasi teknologi, pendampingan, dan evaluasi program. Kegiatan ini melibatkan kelompok tani dan masyarakat petani di wilayah Mranggen sebagai peserta utama program. Program dilaksanakan dengan tujuan meningkatkan kemampuan masyarakat dalam memanfaatkan teknologi digital berbasis smart farming untuk mendukung pengelolaan pertanian yang lebih modern, efektif, dan efisien. Fokus utama kegiatan meliputi penggunaan teknologi Internet of Things (IoT), monitoring kondisi lahan pertanian, pengelolaan irigasi, pencatatan data pertanian digital, serta pemasaran hasil pertanian berbasis media digital.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa program mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam penggunaan teknologi digital pada sektor pertanian. Petani mulai memahami pentingnya transformasi digital pertanian sebagai upaya meningkatkan produktivitas dan efisiensi usaha tani. Selain itu, penggunaan sistem smart farming membantu masyarakat dalam melakukan monitoring kondisi lahan dan kebutuhan tanaman secara lebih terukur. Program ini juga memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan petani dalam pemasaran digital hasil pertanian dan pengelolaan usaha tani berbasis data.

KESIMPULAN

Secara keseluruhan, era disrupsi digital yang dipicu oleh Revolusi Industri 4.0 telah membawa perubahan fundamental pada tata kelola berbagai sektor, tidak terkecuali sektor pertanian. Untuk merespons pergeseran aktivitas ekonomi dan tingginya tuntutan zaman, transformasi dari sistem pertanian konvensional menuju pertanian cerdas (smart farming) merupakan sebuah solusi strategis yang mutlak. Adopsi teknologi mutakhir pada sistem ini terbukti tidak hanya mampu mendongkrak efisiensi dan kuantitas hasil panen, tetapi juga berperan krusial dalam meningkatkan kesejahteraan finansial para petani sekaligus menjamin keberlanjutan ekosistem lingkungan. Transformasi digital dalam agribisnis pada hakikatnya bukanlah sekadar opsi alternatif, melainkan sebuah realitas bisnis yang wajib dihadapi oleh setiap entitas agar tetap relevan. Menghadapi laju inovasi teknologi yang eksponensial, keberhasilan adaptasi ini sangat bergantung pada kesiapan sumber daya manusia serta kelincahan manajerial di setiap lapisan organisasi pertanian. Pada akhirnya, penguasaan dan pengintegrasian teknologi digital secara komprehensif akan menjadi pilar penentu bagi terciptanya sistem ketahanan pangan yang tangguh, inklusif, dan berdaya saing global.

DAFTAR PUSTAKA

- Basole, R. C. (2016). Accelerating digital transformation: Visual insights from the API ecosystem. *IT Professional*, 18(6), 20-25.
- Ghufron, M. (2018). Revolusi Industri 4.0: Tantangan, Peluang, dan Solusi Bagi Dunia Pendidikan. Seminar Nasional dan Diskusi Panel Multidisiplin Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat 2018, 1(1), 332–337.
- Ismail, M. H., Khater, M., & Zaki, M. (2017). Digital business transformation and strategy: What do we know so far. *Cambridge Service Alliance*, 10(1), 1-35.
- Knierim, A., Kernecker, M., Erdle, K., Kraus, T., Borges, F., & Wurbs, A. (2019). Smart farming technology innovations—Insights and reflections from the German Smart-AKIS hub. *NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences*, 90, 100314.

- Lestari, T. R. P., Alawiyah, F., Wahyuni, D., Astri, H., Martiany, D., ... & Qodriyatun, S. N. (2015). *Pembangunan Berkelanjutan: Dimensi Sosial, Ekonomi, Dan Lingkungan*, Jakarta: P3DI Setjen DPR RI dan Azza Grafika.
- M, G., & Umesh, K. (2024). Sowing success: Unraveling the drivers behind agro-ecotourism ventures and visitor engagement. *International Journal of Agriculture Extension and Social Development*. <https://doi.org/10.33545/26180723.2024.v7.i3f.477>
- Niu, J., & Zhou, Y. (2025). How rural tourism development affects farmers' livelihood resilience: based on comprehensive survey data of rural revitalization in China. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2025.1573149>
- Santharam, B., Balaji, P., Selvanayagi, S., Mugilan, K., Vanitha, G., Hariraj, N., & Sarath, S. (2025). Agritourism and rural livelihood sustainability: A systematic literature review. *Plant Science Today*. <https://doi.org/10.14719/pst.8404>
- Tarigan, H. (2020). Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian Pada Era Disrupsi: Upaya Mendukung Agrobisnis Inklusif. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 38 (2), 89-101.
- Yusriadi, Y., Cahaya, A., & Masriadi, M. (2024). Tourism and farmers' economic transformation: lessons from North Toraja. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1487452>