

TRANSFORMASI DIGITAL DALAM AGRIBISNIS: PEMANFAATAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) UNTUK OPTIMALISASI PRODUKSI DAN PEMASARAN UBI SINGKONG DI DESA MULYA JAYA, KABUPATEN TULANG BAWANG BARAT

Nyoman Indra Nariswara¹
Putu Yudy Wijaya²

Universitas Hindu Indonesia^{1,2}
email: nyomanindranariswara@gmail.com

Abstract

The development of artificial intelligence (AI) technology presents significant opportunities for modernizing the agricultural sector, including in cassava cultivation and marketing. However, in Mulya Jaya Village, West Tulang Bawang Regency, the use of AI by farmers remains very limited. This study aims to describe the actual conditions of cassava production and marketing and evaluate the potential for AI applications to support increased efficiency and farmer welfare. This research was conducted using a qualitative descriptive method, involving interviews, direct field observations, and a review of various literature sources. The results indicate that most farmers still rely on traditional methods for farming and selling their crops through middlemen. Farmers' low understanding of digital technology, coupled with limited supporting facilities and the unavailability of artificial intelligence systems suited to local conditions, are major challenges in the process of agricultural digitalization. However, significant opportunities remain for implementing innovations such as plant disease detection applications, sensor-based weather and soil moisture monitoring tools, and the use of digital platforms for marketing activities. Therefore, this research encourages the implementation of technology training for farmers, the development of software tailored to local needs, and synergy between the government, educational institutions, and digital agricultural business actors to accelerate the realization of modern, inclusive, and sustainable village agriculture.

Keywords: AI; cassava; digital agribusiness; innovation; technological communication

I. PENDAHULUAN

Ubi singkong (*Manihot esculenta*) merupakan tanaman pangan yang memiliki peranan penting dalam menunjang ketahanan pangan nasional dan perekonomian masyarakat pedesaan di Indonesia. Ubi singkong dikenal sebagai alternatif sumber karbohidrat yang efisien karena mampu tumbuh di lahan kurang subur dan membutuhkan biaya budidaya yang tidak besar (Gunawan & Setyowati, 2020). Itulah sebabnya, tanaman singkong banyak menjadi pilihan budidaya bagi petani skala kecil di berbagai wilayah, termasuk di Desa Mulya Jaya, Kabupaten Tulang Bawang Barat, Provinsi Lampung.

Di Desa Mulya Jaya, ubi singkong menjadi salah satu komoditas utama yang menopang mata pencaharian masyarakat. Namun demikian, kontribusinya terhadap peningkatan kesejahteraan petani masih tergolong rendah. Beberapa kendala utama dalam budidaya dan pemasaran ubi singkong antara lain adalah keterbatasan dalam penerapan teknologi budidaya modern, kurangnya akses terhadap informasi dan jaringan pasar, serta dominasi tengkulak sebagai saluran distribusi hasil panen yang menyebabkan harga jual di tingkat petani menjadi tidak kompetitif (Adiyoga & Sari, 2021; Budiarto & Wibowo, 2022).

Kondisi ini secara umum menempatkan petani pada posisi yang kurang menguntungkan dalam proses tawar-menawar. Sebagian besar petani masih menggunakan metode tradisional dalam proses penanaman dan panen, sehingga produktivitas lahan belum optimal. Di sisi lain, ketergantungan terhadap tengkulak sebagai satu-satunya saluran pemasaran menimbulkan ketidakpastian harga, yang pada akhirnya berdampak terhadap rendahnya pendapatan petani (Kurniawan & Nuraini, 2021).

Memasuki era Revolusi Industri 4.0, digitalisasi menjadi peluang strategis dalam mendorong modernisasi agribisnis di tingkat lokal, termasuk pada komoditas ubi singkong. Pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan (AI) telah membawa dampak besar dalam dunia pertanian, seperti pada pemantauan kondisi lahan dan iklim, deteksi dini terhadap serangan hama dan penyakit tanaman, serta peramalan hasil panen yang didasarkan pada analisis data berskala besar (big data). Dalam konteks pemasaran, AI juga berperan dalam menghubungkan petani dengan konsumen melalui platform digital, serta memberikan rekomendasi harga berdasarkan analisis pasar secara real-time (Rahman & Hossain, 2022). Penggunaan teknologi AI di wilayah pedesaan seperti Mulya Jaya memiliki potensi besar dalam meningkatkan efisiensi kerja, keterbukaan informasi, dan produktivitas petani lokal. Meski demikian, proses adopsi teknologi ini masih dihadapkan pada sejumlah kendala, seperti kurangnya infrastruktur digital, rendahnya pemahaman teknologi di kalangan petani, serta terbatasnya dukungan dari lembaga terkait untuk memastikan keberlanjutan penerapannya (Lestari & Rahayu, 2019).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis mengangkat judul “Transformasi Digital dalam Agribisnis: Pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) untuk Optimalisasi Produksi dan Pemasaran Ubi Singkong di Desa Mulya Jaya, Kabupaten Tulang Bawang Barat” penelitian ini penting dilakukan untuk menganalisis bagaimana teknologi AI dapat diimplementasikan dalam sistem produksi dan pemasaran ubi singkong secara efektif. Studi ini juga bertujuan mengidentifikasi potensi, hambatan, dan strategi transformasi digital yang relevan dalam konteks pertanian desa. Hasil kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam merumuskan kebijakan dan model intervensi berbasis teknologi yang mampu meningkatkan kesejahteraan petani secara berkelanjutan. Data dianalisis secara deskriptif menggunakan tabulasi frekuensi dan persentase. Temuan dari analisis ini digunakan sebagai dasar dalam menyusun rekomendasi intervensi yang dapat mendukung peningkatan efisiensi produksi dan akses pasar bagi petani ubi singkong di wilayah studi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Transformasi Digital dalam Agribisnis

Transformasi digital merupakan proses integrasi teknologi digital ke dalam seluruh aspek usaha yang mengubah cara operasional, model bisnis, dan hubungan dengan konsumen (Westerman et al., 2014). Dalam konteks agribisnis, transformasi digital meliputi pemanfaatan teknologi informasi, komunikasi, dan data analitik untuk meningkatkan efisiensi produksi, distribusi, dan pemasaran hasil pertanian (Wolfert et al., 2017). Teknologi digital seperti Internet of Things (IoT), big data analytics, dan *machine learning* memungkinkan petani untuk memantau kondisi lahan, cuaca, hama, dan kesehatan tanaman secara real-time, sehingga pengambilan keputusan menjadi lebih tepat (Deloitte, 2020). Di Indonesia, penerapan transformasi digital dalam agribisnis masih menghadapi tantangan, seperti keterbatasan infrastruktur digital di pedesaan, rendahnya literasi teknologi petani, dan akses modal (BPS, 2022). Namun, potensi penerapannya sangat besar mengingat sektor

pertanian merupakan penyumbang signifikan terhadap PDB dan penyerapan tenaga kerja (Kementerian Pertanian RI, 2023).

Artificial Intelligence (AI) dalam Pertanian

Artificial Intelligence (AI) adalah cabang ilmu komputer yang berfokus pada pengembangan sistem yang mampu meniru kecerdasan manusia, seperti pengambilan keputusan, pengenalan pola, dan prediksi (Russell & Norvig, 2021). Dalam pertanian, AI telah dimanfaatkan untuk berbagai tujuan, termasuk:

1. **Prediksi hasil panen** melalui analisis citra satelit dan data cuaca.
2. **Deteksi penyakit tanaman** menggunakan teknologi *image recognition*.
3. **Otomatisasi irigasi dan pemupukan** berbasis sensor.
4. **Optimisasi rantai pasok dan harga pasar** melalui analisis big data (Kamilaris & Prenafeta-Boldú, 2018).

Penerapan AI membantu mengurangi ketidakpastian, meningkatkan produktivitas, dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya, yang pada akhirnya dapat meningkatkan keuntungan petani.

Ubi Singkong sebagai Komoditas Unggulan

Ubi singkong (*Manihot esculenta*) merupakan salah satu tanaman pangan penting di Indonesia, terutama di daerah pedesaan. Komoditas ini memiliki ketahanan tinggi terhadap kondisi tanah marginal dan perubahan iklim, sehingga cocok dibudidayakan di wilayah seperti Kabupaten Tulang Bawang Barat (Balitkabi, 2020). Menurut data Kementerian Pertanian (2023), singkong juga memiliki potensi pasar yang besar baik untuk konsumsi langsung maupun sebagai bahan baku industri pangan, pakan, dan bioenergi. Meskipun demikian, produktivitas singkong di tingkat petani seringkali belum optimal akibat keterbatasan informasi budidaya modern, serangan hama/penyakit, dan lemahnya strategi pemasaran (Purwanto et al., 2021). Oleh karena itu, penerapan teknologi digital, khususnya AI, menjadi relevan untuk meningkatkan nilai tambah dan daya saing singkong.

Pemasaran Digital Produk Pertanian

Pemasaran digital adalah strategi promosi dan distribusi produk melalui platform berbasis internet, seperti media sosial, *e-commerce*, dan aplikasi pemasaran berbasis komunitas (Kotler et al., 2021). Dalam agribisnis, pemasaran digital memungkinkan petani menjangkau pasar yang lebih luas, memotong rantai distribusi, dan mendapatkan harga jual yang lebih kompetitif (Aji et al., 2022). Integrasi AI dalam pemasaran digital memungkinkan analisis perilaku konsumen, optimasi kampanye iklan, serta personalisasi penawaran produk. Misalnya, algoritma AI dapat mengidentifikasi tren permintaan singkong di wilayah tertentu dan merekomendasikan strategi harga yang tepat.

Kajian Penelelitian Sebelumnya

Publikasi hasil penelitian sebelumnya digunakan untuk kajian empiris, berikut beberapa kajian penelitian sebelumnya: Kamilaris & Prenafeta-Boldú (2018) meneliti penerapan AI dalam *smart farming* untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi sumber daya. Aji et al. (2022) membahas keberhasilan pemasaran digital dalam meningkatkan pendapatan petani hortikultura di Jawa Tengah. Purwanto et al. (2021) mengidentifikasi kendala budidaya singkong di Indonesia dan menekankan

pentingnya inovasi teknologi. Hasil studi tersebut menunjukkan bahwa integrasi AI dalam agribisnis berpotensi signifikan dalam meningkatkan produktivitas, kualitas, dan daya saing produk pertanian.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif, yang bertujuan untuk memberikan gambaran sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta-fakta di lapangan yang berkaitan dengan produksi dan pemasaran ubi singkong di Desa Mulya Jaya. Pendekatan ini sesuai digunakan untuk mengeksplorasi permasalahan nyata yang dihadapi oleh petani dalam skala lokal serta mengidentifikasi peluang perbaikan yang dapat diterapkan (Sugiyono, 2021).

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik utama: observasi langsung di lahan pertanian, wawancara mendalam dengan petani yang memiliki pengalaman budidaya lebih dari tiga tahun, dan penyebaran kuesioner tertutup kepada 20 responden. Responden dipilih secara purposive sampling, dengan kriteria petani aktif yang secara rutin menanam dan memasarkan hasil panen ubi singkong dalam dua musim tanam terakhir. Teknik ini dipilih untuk memastikan bahwa informasi yang diperoleh bersumber dari pelaku utama yang memahami praktik teknis dan tantangan pemasaran secara langsung (Nasution & Siregar, 2020).

Data yang telah dikumpulkan dianalisis menggunakan analisis biaya dan penerimaan (*cost and revenue analysis*). Teknik ini digunakan untuk menghitung keuntungan bersih yang diperoleh petani per hektar lahan tanam. Komponen biaya meliputi biaya input produksi (bibit, pupuk, pestisida), tenaga kerja, serta sewa lahan jika ada, sedangkan penerimaan dihitung dari hasil penjualan ubi singkong dalam satu musim tanam (Kurniawan & Nuraini, 2021).

Selain itu, dilakukan analisis saluran pemasaran (*marketing channel analysis*) untuk mengidentifikasi jalur distribusi hasil panen dari petani ke konsumen akhir. Analisis ini mencakup identifikasi aktor-aktor pemasaran seperti tengkulak, pedagang pengumpul, pengecer, dan industri pengolahan, serta evaluasi margin keuntungan yang terjadi di tiap tingkat saluran distribusi (Lestari & Rahayu, 2019). Tujuannya adalah untuk mengetahui sejauh mana petani memperoleh nilai tambah dari aktivitas pemasaran.

Data karakteristik petani, sistem budidaya yang digunakan, serta strategi pemasaran yang diterapkan dianalisis secara deskriptif menggunakan tabulasi frekuensi dan persentase. Temuan dari analisis ini digunakan sebagai dasar dalam menyusun rekomendasi intervensi yang dapat mendukung peningkatan efisiensi produksi dan akses pasar bagi petani ubi singkong di wilayah studi.

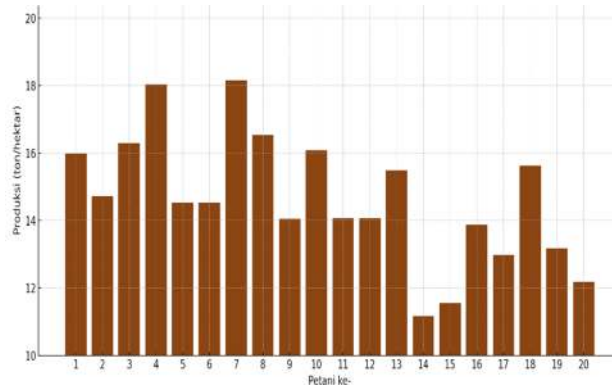
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

A. Tantangan Produksi dan Pemasaran Singkong di Desa Mulya Jaya

Rata-rata luas lahan yang digarap oleh petani di Desa Mulya Jaya adalah sekitar 1 hektar, dengan hasil produksi mencapai 15 ton ubi singkong per musim tanam. Proses budidaya yang diterapkan oleh petani pada umumnya masih bersifat tradisional, yakni dengan penggunaan alat pertanian manual serta minimnya pemanfaatan teknologi pertanian modern, seperti sistem irigasi tetes, pupuk organik terintegrasi, atau penggunaan varietas unggul. Hal ini menyebabkan proses tanam hingga panen menjadi kurang efisien dan hasil panen cenderung rendah. Waktu panen biasanya berlangsung antara delapan hingga sepuluh bulan setelah penanaman, tergantung pada varietas yang digunakan, tingkat kesuburan lahan, serta situasi iklim dan cuaca selama masa pertumbuhan tanaman.

Pendapatan bersih yang diperoleh petani ubi singkong per hektar berkisar Rp 4.000.000 setelah dikurangi seluruh biaya operasional seperti benih, pupuk, sewa lahan, dan upah tenaga kerja. Nilai ini menunjukkan bahwa meskipun singkong masih menjadi sumber penghidupan utama, potensi ekonomi dari komoditas ini belum sepenuhnya dimaksimalkan. Salah satu faktor penyebab rendahnya pendapatan petani adalah ketidakseimbangan antara biaya produksi dan harga jual hasil panen yang masih sangat fluktuatif, serta ketergantungan pada sistem pemasaran konvensional.



Grafik 1. Produksi Ubi Singkong per Petani per Musim (dalam ton/hektar)

Rendahnya tingkat produksi tersebut dapat dikaitkan dengan terbatasnya akses petani terhadap informasi dan pelatihan teknis pertanian yang mutakhir. Menurut Lestari dan Rahayu (2019), kapasitas sumber daya manusia dalam sektor pertanian di perdesaan masih sangat perlu ditingkatkan melalui pelatihan berkelanjutan dan pendampingan dari penyuluh lapangan. Di samping itu, lambatnya penerapan inovasi teknologi turut menjadi kendala utama dalam upaya peningkatan hasil produksi.

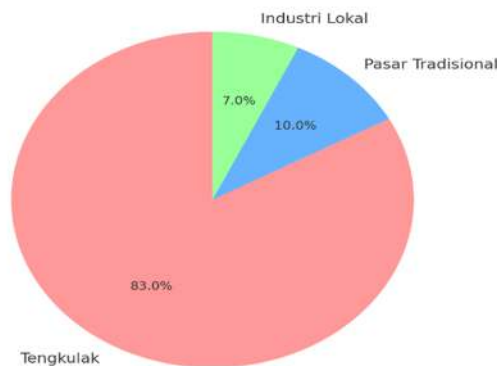
Padahal, hasil penelitian dari Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan, 2022) menunjukkan bahwa penggunaan varietas unggul yang tahan penyakit dan sistem tanam tumpangsari (intercropping) dapat meningkatkan hasil panen singkong hingga 25–40% dibandingkan dengan metode konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat potensi besar yang belum tergali secara optimal oleh para petani di Desa Mulya Jaya, yang jika dikelola dengan baik dapat meningkatkan pendapatan mereka secara signifikan.

Di sisi lain, peningkatan produktivitas tidak hanya bergantung pada aspek teknis budidaya, tetapi juga pada dukungan kelembagaan dan kebijakan. Akses terhadap pembiayaan pertanian, subsidi pupuk, serta program pendampingan usaha tani dari pemerintah atau lembaga swasta sangat dibutuhkan untuk mengatasi keterbatasan modal dan mendorong inovasi di tingkat petani kecil (Siregar & Nasution, 2020).

B. Pemasaran Ubi Singkong

Hasil survei menunjukkan bahwa sekitar 83% petani menjual hasil panennya melalui tengkulak lokal, sementara sisanya melalui pasar tradisional atau langsung ke konsumen industri rumah tangga. Harga jual yang diterima petani berkisar antara Rp 900 hingga Rp 1.200 per kilogram. Fluktuasi harga ini dipengaruhi oleh musim panen raya serta ketiadaan fasilitas penyimpanan hasil panen yang memadai, sehingga petani terpaksa menjual dengan harga murah agar produk tidak membusuk.

Tidak adanya koperasi tani atau asosiasi petani memperburuk situasi ini. Jika petani terorganisasi dalam suatu wadah yang legal dan terstruktur, mereka memiliki kemungkinan untuk melakukan negosiasi harga secara kolektif, mengatur jadwal panen agar tidak bersamaan, serta menyalurkan hasil panen ke pembeli besar seperti industri pengolahan atau pasar ritel modern.



Grafik 2. Saluran Distribusi Pemasaran Ubi Singkong

Distribusi ini mencerminkan lemahnya posisi tawar petani dalam rantai nilai agribisnis. Ketergantungan terhadap tengkulak menyebabkan petani tidak memiliki kendali atas penetapan harga (Kurniawan & Nuraini, 2021). Tidak adanya koperasi tani atau asosiasi pemasaran juga memperparah kondisi ini, karena petani kehilangan potensi keuntungan yang dapat diperoleh jika mereka menjual langsung ke pasar pengecer atau industri olahan.

Penelitian dari Lumbanraja et al. (2022) menunjukkan bahwa pembentukan kelompok tani berbasis koperasi dapat meningkatkan efisiensi distribusi dan daya tawar petani di pasar lokal maupun regional. Sementara itu, pemanfaatan platform digital dalam kegiatan pemasaran dianggap mampu memangkas rantai distribusi yang berlapis serta meningkatkan harga jual di tingkat petani.

Pembahasan

A. Tantangan Produksi dan Pemasaran Singkong di Desa Mulya Jaya

Produksi ubi singkong di Desa Mulya Jaya masih didominasi oleh pola budidaya tradisional. Para petani masih mengandalkan peralatan tradisional seperti cangkul dan sabit, serta belum mengintegrasikan teknologi pertanian modern dalam aktivitas penanaman, perawatan, maupun pemanenan. Hal ini menyebabkan produktivitas tanaman tidak optimal meskipun potensi agroklimat desa cukup mendukung.

Menurut penelitian Yuliana, Widjaya, & Fikri (2021), efisiensi produksi ubi singkong dapat ditingkatkan dengan penggunaan pupuk hayati dan varietas unggul. Meskipun pemanfaatan pupuk hayati dan benih unggul dapat mendorong peningkatan produktivitas, mayoritas petani di wilayah tersebut masih menggunakan bibit lokal tanpa proses seleksi kualitas, serta belum melakukan persiapan lahan secara optimal sebelum kegiatan tanam dimulai.

Selain itu, pemanfaatan teknologi pertanian seperti traktor mini, alat tanam otomatis, dan mesin pemanen ubi masih sangat terbatas. Hanya 2 dari 20 petani yang menggunakan peralatan

mekanis dalam budidayanya. Kondisi tersebut terjadi akibat minimnya ketersediaan modal serta terbatasnya akses petani terhadap lembaga pembiayaan maupun program bantuan dari pemerintah (Kurniawan & Nuraini, 2021).

Dari sisi manajemen lahan, mayoritas petani masih melakukan sistem tanam monokultur tanpa rotasi, yang menyebabkan kesuburan tanah menurun seiring waktu. Implementasi teknik pertanian berkelanjutan seperti sistem tumpangsari atau rotasi tanaman disarankan untuk memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan hasil panen (Badan Litbang Pertanian, 2022).

Penyuluhan pertanian oleh penyuluh lapangan (PPL) juga masih belum maksimal. Kurangnya pelatihan teknis menyebabkan banyak petani belum memahami praktik pertanian cerdas iklim, pengendalian hama terpadu (PHT), maupun pemupukan berbasis uji tanah. Oleh karena itu, peningkatan kapasitas sumber daya manusia melalui pelatihan yang berkelanjutan menjadi prioritas utama dalam meningkatkan efisiensi produksi.

B. Pemanfaatan AI dalam Teknologi Produksi

Digitalisasi di sektor agribisnis membuka peluang pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan (AI) guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam proses produksi tanaman pangan seperti ubi singkong. Dua pendekatan utama yang menjadi fokus dalam produksi singkong berbasis AI adalah deteksi penyakit tanaman menggunakan smartphone dan sistem pemantauan berbasis Internet of Things (IoT) serta drone.

▪ **Deteksi Penyakit dengan Smartphone**

Salah satu aplikasi berbasis AI yang terbukti efektif dalam deteksi penyakit tanaman adalah *PlantVillage Nuru*, yang dikembangkan oleh Penn State University dan CGIAR. Aplikasi ini memanfaatkan teknologi visi komputer dan jaringan saraf tiruan (convolutional neural networks) untuk mengenali gejala penyakit pada daun tanaman secara langsung dari kamera smartphone. Penelitian yang dilakukan di Afrika menunjukkan bahwa aplikasi ini mampu mendeteksi penyakit *cassava brown streak* dan *cassava mosaic virus* dengan akurasi mencapai 96–98% (Ramcharan et al., 2019)

Keunggulan aplikasi ini adalah kemampuannya bekerja secara offline, sehingga cocok diterapkan di daerah dengan koneksi internet terbatas. Pengembangan lokal terhadap aplikasi serupa memungkinkan adaptasi bahasa dan jenis penyakit tanaman yang khas di Indonesia, seperti penyakit bercak daun dan busuk batang. Dengan pelatihan visual berbasis gambar lokal, sistem ini dapat membantu petani ubi singkong di Desa Mulya Jaya untuk mendeteksi penyakit secara mandiri, lebih cepat, dan lebih akurat.

▪ **Sistem Pemantauan Berbasis IoT dan Drone**

Selain itu, kecerdasan buatan (AI) dimanfaatkan untuk menghimpun dan mengevaluasi data lingkungan secara langsung menggunakan sistem Internet of Things (IoT) yang terintegrasi di area pertanian. Sensor kelembaban tanah, suhu, dan intensitas cahaya dapat terhubung ke platform berbasis cloud, memungkinkan pemantauan kondisi lahan secara terus-menerus. Data ini diolah oleh algoritma AI untuk memberikan rekomendasi optimal terkait waktu penyiraman, pemupukan, dan potensi serangan hama (Liakos et al., 2018)

Di sisi lain, drone pertanian dilengkapi dengan kamera multispektral dapat mengambil citra lahan secara berkala untuk mengidentifikasi wilayah yang mengalami stres tanaman atau kekurangan nutrisi. Melalui pemrosesan citra berbasis AI, drone dapat membantu membuat peta

presisi bagi petani untuk melakukan intervensi hanya di area yang terdampak, menghemat biaya produksi dan meningkatkan hasil panen. Teknologi ini mulai digunakan di beberapa wilayah penghasil komoditas singkong di Asia dan Afrika, dan sangat potensial diterapkan di desa-desa seperti Mulya Jaya.

Implementasi kombinasi AI, sensor, dan drone mendukung pertanian presisi yang adaptif terhadap perubahan iklim dan kondisi lingkungan setempat. Adopsi sistem ini di tingkat petani kecil masih menghadapi tantangan biaya, namun dengan dukungan pemerintah, LSM, dan start-up agritech, potensi peningkatan produktivitas bisa mencapai 20–30% dibanding metode konvensional (FAO, 2021; World Bank, 2023).

C. Inovasi Komunikasi dan Pemasaran Digital

Perubahan digital di sektor pertanian tidak hanya berfokus pada proses produksi, tetapi juga memainkan peran penting dalam bidang komunikasi dan pemasaran. Dengan bantuan teknologi kecerdasan buatan (AI), komunikasi digital dapat membantu petani memperluas jangkauan pasar secara lebih efektif, lebih luas, memahami preferensi konsumen, serta meningkatkan daya tawar melalui informasi yang lebih transparan.

▪ Platform Telepon Suara dan Chatbot Lokal

Salah satu inovasi yang berkembang pesat adalah penggunaan chatbot berbasis AI dan sistem Interactive Voice Response (IVR) dalam platform komunikasi seperti WhatsApp dan Telegram. Di wilayah Desa Mulya Jaya, penggunaan chatbot yang mendukung bahasa lokal, seperti bahasa Lampung atau dialek Jawa setempat, berpotensi menjadi solusi untuk mengatasi kesenjangan literasi digital di kalangan petani yang kurang familiar dengan teks tertulis atau penggunaan bahasa Indonesia baku.

Sistem ini memungkinkan petani mengakses informasi cuaca, prediksi harga pasar, serta saran budidaya melalui interaksi suara atau teks. Penelitian yang dilakukan oleh GSMA (2021) mengungkapkan bahwa di negara-negara berkembang seperti Kenya dan India, sistem serupa telah berhasil dimanfaatkan secara luas oleh jutaan petani kecil dengan hasil yang efektif. Misalnya, *Awaaz.De* di India menggunakan IVR berbasis AI yang menyampaikan konten pertanian dalam berbagai bahasa daerah dan telah meningkatkan keterlibatan petani hingga 68% (GSMA, 2021).

Adopsi sistem serupa di Indonesia berpotensi besar, apalagi dengan tingginya penetrasi smartphone di pedesaan dan kuatnya budaya komunikasi lisan. Penyampaian informasi, chatbot berbasis AI juga mampu merekam pertanyaan maupun keluhan dari petani yang kemudian dapat dijadikan masukan dalam perumusan kebijakan serta pengembangan teknologi pertanian.

▪ E-Marketplace dan Rantai Pasokan Pintar

AI juga memainkan peran penting dalam optimalisasi pemasaran hasil panen melalui e-commerce dan digital marketplace. Platform seperti TaniHub, Sayurbox, dan sistem agritech internasional seperti Twiga Foods di Kenya, telah memanfaatkan AI untuk mengelola rantai pasok mulai dari produksi, permintaan pasar, distribusi, hingga pembayaran.

Melalui algoritma prediktif, AI dapat mengidentifikasi pola permintaan konsumen berdasarkan data historis dan tren musiman. Dengan demikian, petani dapat menyesuaikan volume tanam dan waktu panen untuk memenuhi permintaan pasar yang sedang naik. Selain itu, AI juga

membantu menetapkan harga jual yang lebih kompetitif dengan memantau fluktuasi harga di berbagai pasar lokal dan nasional (Deloitte, 2022).

Di Desa Mulya Jaya, adopsi sistem e-marketplace berbasis AI memungkinkan petani ubi singkong untuk menjual produk langsung ke konsumen akhir, seperti industri keripik singkong atau produsen tepung tapioka, tanpa harus melalui tengkulak. Ini memberikan transparansi harga, efisiensi distribusi, serta peningkatan pendapatan petani.

D. Dampak Measurable di Desa

- **Peningkatan Produktivitas hingga 30 %:** Berbagai aplikasi drone dan sensor hasil kolaborasi FarmERP (Nigeria) mampu meningkatkan produktivitas hingga 40 % Di Indonesia, kombinasi sistem serupa diperkirakan mampu menaikkan produktivitas 25–30 %.
- **Peningkatan Pendapatan Petani:** Reduksi biaya limbah panen melalui prediksi yang lebih akurat, ditambah akses harga pasar digital, mengurangi ketergantungan terhadap tengkulak dan memotong rantai distribusi.
- **Pemberdayaan Komunitas Digital:** Pembentukan grup komunikasi digital lokal (WhatsApp/Telegram) berfungsi sebagai e-ekstensi desa untuk berbagi rekomendasi AI, pengalaman penanganan penyakit, dan strategi pemasaran—mengikuti contoh digital extension di India/Afrika yang terbukti menaikkan adopsi praktik pertanian baru .

V. SIMPULAN

Temuan penelitian ini mengindikasikan bahwa meskipun teknologi kecerdasan buatan (AI) memiliki potensi yang signifikan dalam mendorong peningkatan produktivitas dan efisiensi agribisnis singkong, penerapannya oleh para petani di Desa Mulya Jaya masih tergolong minim.

Sebagian besar petani belum mengenal atau memahami fungsi serta manfaat teknologi AI, baik dalam aspek produksi seperti deteksi dini penyakit tanaman, prediksi cuaca, maupun dalam aspek pemasaran seperti pemantauan harga pasar dan pemasaran digital berbasis e-marketplace.

Beberapa faktor utama yang menghambat pemanfaatan AI di kalangan petani mencakup rendahnya tingkat literasi digital serta kurangnya infrastruktur pendukung internet di desa, belum tersedianya aplikasi berbahasa lokal yang sesuai dengan konteks petani, serta minimnya dukungan kelembagaan dan pelatihan teknis. Hal ini menyebabkan sebagian besar proses pertanian dan pemasaran masih dilakukan secara konvensional, dengan risiko efisiensi yang rendah dan ketergantungan tinggi pada tengkulak.

Padahal, berbagai studi dan simulasi menunjukkan bahwa penerapan AI dapat meningkatkan produktivitas hingga 30%, mengurangi biaya produksi, dan memperluas akses pasar secara signifikan. Oleh sebab itu, agar transformasi digital dalam agribisnis dapat tercapai secara optimal, diperlukan upaya yang terstruktur melalui program pelatihan teknologi berbasis komunitas serta peningkatan infrastruktur digital di tingkat desa, serta kolaborasi antara pemerintah, akademisi, dan sektor swasta.

Dengan demikian, penelitian ini menyimpulkan bahwa pemanfaatan AI oleh petani di Desa Mulya Jaya masih berada pada tahap potensial, belum aktual. Dibutuhkan strategi yang tepat dan berkelanjutan agar teknologi ini benar-benar bisa diakses, dipahami, dan dimanfaatkan oleh petani sebagai alat peningkatan kesejahteraan secara nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyoga, W., & Sari, D. A. (2021). Akses pasar dan profitabilitas petani singkong di Lampung. *Jurnal Agribisnis dan Pembangunan Pedesaan*, 18(2), 123–134.
- Aji, B. S., Nugraha, F., & Santosa, R. (2022). Penerapan pemasaran digital untuk meningkatkan pendapatan petani hortikultura. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 10(1), 45–58. <https://doi.org/10.29244/jai.10.1.45-58>
- Badan Litbang Pertanian. (2022). *Inovasi Teknologi Ubi Kayu Unggul di Indonesia*. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2022). *Statistik pertanian Indonesia 2022*. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id>
- Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi). (2020). *Teknologi budidaya ubi kayu*. Kementerian Pertanian RI. <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id>
- Budiarto, R., & Wibowo, A. (2022). Peningkatan rantai nilai singkong melalui koperasi petani. *Jurnal Ekonomi Pertanian Internasional*, 7(1), 55–61.
- Deloitte. (2020). *The future of agriculture: Digital transformation for sustainable food production*. Deloitte Insights. <https://www2.deloitte.com>
- FAO. (2021). *Digital Agriculture Report: Rural Transformation by Artificial Intelligence*. Rome: Food and Agriculture Organization.
- GSMA. (2021). *Digital Agriculture Maps: 2021 State of the Sector*.
- Gunawan, T., & Setyowati, D. (2020). Pengaruh penyuluhan pertanian terhadap produktivitas singkong. *Jurnal Penelitian Pertanian Indonesia*, 23(3), 201–210.
- Kamilaris, A., & Prenafeta-Boldú, F. X. (2018). Deep learning in agriculture: A survey. *Computers and Electronics in Agriculture*, 147, 70–90. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.02.016>
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2023). *Statistik produksi dan harga komoditas pertanian 2023*. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. <https://www.pertanian.go.id>
- Kotler, P., Kartajaya, H., & Setiawan, I. (2021). *Marketing 5.0: Technology for humanity*. John Wiley & Sons.
- Kurniawan, D., & Nuraini, E. (2021). Analisis pendapatan usaha tani singkong di Indonesia. *Jurnal Pertanian dan Pembangunan Asia*, 18(1), 45–52.
- Lestari, S., & Rahayu, N. (2019). Peran kelembagaan petani dalam meningkatkan efisiensi pemasaran. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 7(2), 87–95.
- Liakos, K. G., Busato, P., Moshou, D., Pearson, S., & Bochtis, D. (2018). Machine learning in agriculture: A review. *Sensors*, 18(8), 2674.
- Lumbanraja, J., Fitriani, A., & Subekti, H. (2022). Strategi pemasaran pertanian berbasis koperasi di wilayah pedesaan. *Jurnal Agrisociomics*, 6(1), 34–42.
- Nasution, A., & Siregar, R. (2020). Teknik sampling dalam penelitian sosial dan ekonomi pedesaan. *Jurnal Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian*, 12(2), 100–110.
- Pranoto, H., & Hardiyanto, F. (2022). Peran koperasi tani dalam meningkatkan pendapatan petani ubi kayu di Jawa Tengah. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 20(1), 13–20.
- Purwanto, A., Siregar, H., & Lestari, N. D. (2021). Analisis kendala budidaya dan strategi pengembangan komoditas ubi kayu di Indonesia. *Jurnal Pengembangan Pertanian*, 39(2), 85–96. <https://doi.org/10.21082/jpp.v39n2.2021.85-96>
- Putra, A. W., & Widodo, D. (2022). Transformasi pemasaran hasil pertanian berbasis digital. *Jurnal Teknologi Agroindustri*, 10(2), 122–130.

- Rahman, M., & Hossain, T. (2022). *Digital Marketing in Agriculture: Role of AI and Big Data in Enhancing Farmer Market Linkage*. *Asian Agricultural Review*, 18(1), 89–102.
- Ramcharan, A., Baranowski, K., McCloskey, P., Ahamed, B., Legg, J., & Hughes, D. (2019). Deep learning for image-based cassava disease detection. *Frontiers in Plant Science*, 10, 272.
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
- Siregar, R., & Nasution, A. (2020). Akses petani terhadap teknologi dan pembiayaan pertanian. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 8(1), 15–24.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (2nd ed.). Bandung: Alfabeta.
- Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading digital: Turning technology into business transformation*. Harvard Business Review Press.
- Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, M. J. (2017). Big data in smart farming – A review. *Agricultural Systems*, 153, 69–80. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.023>
- Wulandari, T., & Siregar, H. (2021). Praktik keberlanjutan di kalangan produsen singkong pedesaan Indonesia. *Jurnal Lingkungan, Pembangunan dan Keberlanjutan*, 23(6), 8765–8781.
- Yuliana, R., Widjaya, T., & Fikri, A. (2021). Pengaruh pupuk hayati terhadap hasil ubi kayu di lahan marginal. *Jurnal Teknologi Pertanian Tropis*, 12(1), 55–63.