Department of Digital Business
Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)
Homepage: https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS
Vol. 5 No. 2 (2026) pp: 7758-7766
P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Artificial Intelligence sebagai Instrumen Komunikasi Publik dalam Layanan Pertanian Digital

Gebrina Farahdiba
LSPR Institute of Communication and Business
24072210032@lspr.edu

Abstrak

Transformasi digital mendorong pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dalam berbagai sektor, termasuk pertanian. Di Indonesia, kebutuhan penyebaran informasi pertanian terus meningkat seiring besarnya jumlah rumah tangga petani, sementara keterbatasan jumlah penyuluh dan luasnya wilayah layanan masih menjadi hambatan struktural dalam distribusi informasi. Penelitian ini bertujuan menganalisis peran AI sebagai instrumen komunikasi publik dalam layanan pertanian digital. Penelitian ini menggunakan metode literature review dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Literatur diperoleh dari Scopus, Google Scholar, dan Dimensions pada periode 2018–2026, kemudian dianalisis menggunakan thematic analysis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa AI tidak hanya berfungsi sebagai teknologi pendukung pertanian digital, tetapi juga sebagai instrumen komunikasi publik yang memfasilitasi penyebaran informasi, edukasi, dan interaksi antara penyedia layanan dengan petani. Implementasi AI paling dominan ditemukan dalam bentuk chatbot berbasis Natural Language Processing (NLP) yang digunakan untuk layanan konsultasi tanaman, informasi cuaca, harga komoditas, dan rekomendasi budidaya. AI berpotensi meningkatkan akses informasi secara real-time, personal, dan lebih luas dibandingkan sistem penyuluhan konvensional. Pengalaman dari India, Kenya, dan Tiongkok menunjukkan bahwa keberhasilan adopsi AI sangat bergantung pada kemampuan sistem untuk menyesuaikan diri dengan bahasa dan konteks lokal pengguna. Namun, implementasinya masih menghadapi tantangan berupa literasi digital, keterbatasan infrastruktur, kepercayaan pengguna, privasi data, dan biaya implementasi. Sebagai kontribusi konseptual, penelitian ini mengajukan Model Komunikasi Pertanian Digital Berbasis AI (KPD-AI) sebagai kerangka untuk memahami peran AI sebagai saluran komunikasi publik yang memungkinkan pertukaran informasi dan umpan balik secara berkelanjutan antara penyedia layanan dan petani.

Kata Kunci: *Artificial Intelligence, Komunikasi Publik, Pertanian Digital, Chatbot, Layanan Informasi Pertanian.*

1. Latar Belakang

Sektor pertanian global tengah mengalami transformasi seiring perkembangan teknologi informasi dan komunikasi. Konsep *Agriculture 4.0* telah mengubah cara produksi, distribusi, dan pengelolaan informasi pertanian melalui integrasi teknologi digital seperti *Artificial Intelligence* (AI), *Internet of Things* (IoT), dan *Big Data* (da Silveira et al., 2021). Transformasi ini melahirkan praktik *smart farming* yang memungkinkan peningkatan produktivitas sekaligus optimalisasi penggunaan sumber daya melalui pengambilan keputusan berbasis data (Wolfert et al., 2017). Di berbagai negara, teknologi digital tidak lagi dimanfaatkan hanya untuk meningkatkan hasil produksi, tetapi juga untuk memperluas akses informasi dan layanan pertanian kepada petani secara lebih cepat dan efisien.

Di antara berbagai teknologi tersebut, AI menjadi salah satu inovasi yang paling potensial karena mampu menjalankan fungsi yang umumnya membutuhkan kecerdasan manusia, seperti belajar, menganalisis data, dan mengambil keputusan (Russell & Norvig, 2020). Dalam praktiknya, AI hadir dalam berbagai bentuk aplikasi seperti *chatbot*, *virtual assistant*, dan *recommendation system* yang memungkinkan penyampaian informasi secara otomatis, personal, dan *real-time* (Adamopoulou & Moussiades, 2020). Perkembangan ini menunjukkan bahwa AI tidak hanya berfungsi sebagai teknologi pendukung operasional, tetapi juga mulai berperan sebagai media komunikasi antara penyedia layanan dan masyarakat.

Meskipun demikian, sektor pertanian Indonesia masih menghadapi tantangan besar dalam distribusi informasi kepada petani. Hasil Sensus Pertanian 2023 menunjukkan bahwa terdapat 25.122.642 Rumah Tangga Usaha Pertanian (RTUP) dan 27.368.114 rumah tangga petani di Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2023). Jumlah tersebut

menunjukkan besarnya kebutuhan layanan informasi pertanian yang harus disampaikan secara luas, cepat, dan berkelanjutan. Namun, kapasitas sistem penyuluhan pertanian masih menghadapi berbagai keterbatasan. Menteri Pertanian menyatakan bahwa jumlah penyuluh pertanian mengalami penurunan hingga 53% dalam beberapa tahun terakhir sehingga kondisi ideal satu desa satu penyuluh belum dapat terpenuhi. Saat ini rata-rata lima desa hanya dilayani oleh satu penyuluh pertanian (Kompas, 2024). Kondisi tersebut menunjukkan adanya ketimpangan antara kebutuhan informasi jutaan petani dengan kapasitas layanan komunikasi pertanian yang tersedia.

Di sisi lain, akses masyarakat terhadap teknologi digital terus meningkat. Survei Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) menunjukkan bahwa penetrasi internet Indonesia telah mencapai 78,19% atau sekitar 215,6 juta pengguna pada tahun 2023 (APJII, 2023). Temuan ini menunjukkan bahwa tantangan utama sektor pertanian tidak lagi semata-mata terletak pada ketersediaan akses internet, melainkan pada kemampuan sistem komunikasi pertanian dalam menyediakan informasi yang relevan, mudah dipahami, dan dapat diakses secara cepat oleh petani. Dengan kata lain, terdapat kesenjangan antara meningkatnya akses teknologi digital dengan efektivitas distribusi informasi pertanian di lapangan.

Dalam konteks tersebut, AI berpotensi menjadi instrumen komunikasi publik yang mampu menjembatani kesenjangan informasi antara lembaga penyedia layanan pertanian dan petani. Berbagai platform berbasis AI telah dikembangkan untuk menyediakan layanan konsultasi tanaman, informasi cuaca, prediksi hasil panen, serta informasi harga komoditas secara otomatis dan *real-time* (Kamilaris & Prenafeta-Boldú, 2018). Kemampuan AI untuk melayani banyak pengguna secara simultan, memberikan respons secara instan, serta menyesuaikan informasi berdasarkan kebutuhan pengguna menjadikannya berpotensi melengkapi keterbatasan sistem penyuluhan konvensional.

Namun demikian, kajian akademik yang secara khusus menempatkan AI sebagai instrumen komunikasi publik dalam layanan pertanian digital masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian terdahulu berfokus pada pemanfaatan AI untuk meningkatkan produktivitas pertanian, pengelolaan lahan, atau sistem pendukung keputusan (Liakos et al., 2018). Sementara itu, penelitian mengenai AI dalam sektor publik lebih banyak membahas efisiensi pelayanan dan tata kelola pemerintahan secara umum (Wirtz et al., 2019). Oleh karena itu, masih terdapat ruang kajian yang perlu dieksplorasi terkait bagaimana AI dapat dipahami dan dimanfaatkan sebagai instrumen komunikasi publik dalam layanan pertanian digital. Kesenjangan tersebut menjadi landasan utama penelitian ini.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 *Artificial Intelligence* dalam Pertanian

Artificial Intelligence (AI) didefinisikan sebagai cabang ilmu komputer yang berfokus pada pengembangan sistem yang mampu melaksanakan tugas-tugas yang secara normal membutuhkan kecerdasan manusia (Russell & Norvig, 2020). AI mencakup berbagai subbidang, di antaranya *Machine Learning* (ML), *Natural Language Processing* (NLP), dan *Generative AI*. *Machine Learning* memungkinkan sistem belajar dari data tanpa diprogram secara eksplisit sehingga dapat meningkatkan performa seiring bertambahnya data (Mitchell, 1997). *Natural Language Processing* merupakan cabang AI yang berfokus pada kemampuan komputer untuk memahami dan menghasilkan bahasa manusia secara alami, yang menjadi fondasi utama bagi pengembangan *chatbot* dan *virtual assistant* (Jurafsky & Martin, 2023). Sementara itu, *Generative AI* sebagai perkembangan terkini mampu menghasilkan teks maupun berbagai bentuk konten lain yang menyerupai keluaran manusia, sehingga membuka peluang baru dalam komunikasi berbasis mesin (Brown et al., 2020).

Dalam konteks pertanian, AI telah diaplikasikan dalam berbagai bidang, mulai dari prediksi penyakit tanaman berbasis *machine learning*, sistem irigasi otomatis berbasis sensor *Internet of Things* (IoT), hingga analisis citra satelit untuk pemantauan lahan (Liakos et al., 2018). Wolfert et al. (2017) menekankan bahwa *Big Data* dan AI merupakan fondasi utama *smart farming* modern karena memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih presisi di tingkat lahan. Di sisi lain, FAO mencatat bahwa adopsi otomasi berbasis AI di sektor pertanian negara berkembang masih menghadapi berbagai kendala, terutama keterbatasan infrastruktur dan kapasitas sumber daya manusia (FAO, 2019).

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10115
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

2.2 Komunikasi Publik dan Difusi Inovasi

Komunikasi publik merupakan proses penyampaian informasi dari sumber yang memiliki otoritas kepada masyarakat luas untuk tujuan edukasi, pelayanan, dan pemberdayaan (McQuail, 2010). Dalam konteks pembangunan, komunikasi publik berperan penting dalam mendukung penyebaran pengetahuan, perubahan perilaku, dan adopsi inovasi oleh masyarakat.

Salah satu teori yang relevan untuk menjelaskan proses tersebut adalah Teori Difusi Inovasi yang dikemukakan oleh Rogers (2003). Menurut Rogers, difusi merupakan proses ketika suatu inovasi dikomunikasikan melalui saluran tertentu dalam kurun waktu tertentu kepada anggota suatu sistem sosial. Rogers mengidentifikasi empat elemen utama dalam proses difusi inovasi, yaitu inovasi, saluran komunikasi, waktu, dan sistem sosial. Keempat elemen tersebut menentukan keberhasilan suatu inovasi untuk diterima dan diadopsi oleh masyarakat.

Dalam konteks layanan pertanian digital, teori ini menjadi relevan karena adopsi teknologi berbasis AI tidak hanya ditentukan oleh aspek teknis, tetapi juga oleh efektivitas proses komunikasi yang menyertainya. Informasi mengenai manfaat, cara penggunaan, dan relevansi teknologi perlu dikomunikasikan secara efektif agar dapat diterima oleh petani sebagai pengguna akhir.

West dan Turner (2018) menambahkan bahwa medium komunikasi memiliki pengaruh terhadap cara individu memahami dan memaknai pesan yang diterimanya. Oleh karena itu, perubahan medium komunikasi dari interaksi tatap muka menuju platform digital berbasis AI berpotensi menghadirkan pola komunikasi baru dalam layanan pertanian.

2.3 *Chatbot* sebagai Instrumen Komunikasi

Chatbot didefinisikan sebagai program komputer yang dirancang untuk mensimulasikan percakapan manusia melalui antarmuka teks maupun suara (Adamopoulou & Moussiades, 2020). Perkembangan *chatbot* mengalami evolusi yang signifikan, mulai dari sistem berbasis aturan (*rule-based system*) hingga *conversational AI* yang memanfaatkan teknologi *deep learning* dan *Natural Language Processing* untuk memahami konteks percakapan secara lebih kompleks (Adamopoulou & Moussiades, 2020).

Dalam layanan publik, *chatbot* berfungsi sebagai agen komunikasi otomatis yang mampu memberikan informasi, menjawab pertanyaan, serta memandu pengguna dalam memperoleh layanan secara cepat dan efisien. Keunggulan utama *chatbot* terletak pada kemampuannya melayani banyak pengguna secara simultan, tersedia selama dua puluh empat jam, dan memberikan respons yang relatif konsisten.

Dale (2016) menjelaskan bahwa perkembangan teknologi *Natural Language Processing* dan meningkatnya ketersediaan data pelatihan dalam skala besar menjadi faktor utama yang mendorong kebangkitan kembali *chatbot* pada pertengahan dekade 2010-an. Sementara itu, Jurafsky dan Martin (2023) menegaskan bahwa kemampuan *chatbot* dalam memahami konteks percakapan merupakan hasil dari perkembangan linguistik komputasional yang memungkinkan sistem menghasilkan respons yang semakin relevan dan mendekati komunikasi manusia.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *literature review* dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi, mengkaji, dan mensintesis berbagai literatur yang relevan guna memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI) sebagai instrumen komunikasi publik dalam layanan pertanian digital. Pendekatan *literature review* dipilih karena memungkinkan peneliti memetakan perkembangan pengetahuan, konsep, serta temuan penelitian terdahulu tanpa melakukan pengumpulan data primer secara langsung.

Pencarian literatur dilakukan melalui tiga basis data akademik utama, yaitu Scopus, Google Scholar, dan Dimensions. Literatur yang digunakan dibatasi pada publikasi tahun 2018–2026 untuk menangkap perkembangan terbaru terkait AI, layanan pertanian digital, dan komunikasi publik. Kata kunci yang digunakan dalam proses pencarian meliputi *"artificial intelligence"*, *"public communication"*, *"digital agriculture"*, *"chatbot"*, *"agricultural information services"*, *"smart farming"*, *"conversational AI"*, dan *"e-agriculture"*.

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10115
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Kriteria inklusi dalam penelitian ini meliputi artikel *peer-reviewed* berbahasa Indonesia maupun Inggris yang membahas pemanfaatan AI, layanan pertanian digital, komunikasi publik, serta *chatbot* dalam konteks pertanian. Literatur yang tidak memiliki keterkaitan langsung dengan fokus penelitian atau tidak tersedia dalam bentuk teks lengkap tidak diikutsertakan dalam proses analisis. Setelah melalui proses seleksi berdasarkan relevansi topik dan kesesuaian dengan tujuan penelitian, diperoleh 84 artikel yang digunakan dalam proses sintesis literatur. Analisis data dilakukan menggunakan pendekatan *thematic analysis* sebagaimana dikemukakan oleh Braun dan Clarke (2006), yaitu proses mengidentifikasi, menganalisis, dan melaporkan pola-pola tematik yang muncul dari literatur. Tema-tema utama diidentifikasi secara induktif berdasarkan kesamaan isu yang ditemukan dalam berbagai penelitian, kemudian dikelompokkan ke dalam subtema yang lebih spesifik untuk memudahkan proses sintesis dan interpretasi.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, sumber literatur yang digunakan hanya berasal dari publikasi berbahasa Indonesia dan Inggris sehingga penelitian relevan yang diterbitkan dalam bahasa lain, khususnya Mandarin dan Hindi, berpotensi tidak teridentifikasi. Kedua, sebagai penelitian berbasis *literature review*, artikel ini tidak menghasilkan data empiris primer mengenai implementasi AI dalam layanan pertanian digital di lapangan. Oleh karena itu, hasil penelitian ini perlu dipahami sebagai sintesis konseptual berdasarkan literatur yang tersedia.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. *Artificial Intelligence* sebagai Instrumen Komunikasi Publik

Sintesis literatur menunjukkan adanya pergeseran paradigma dalam memandang *Artificial Intelligence* (AI), yaitu dari sekadar alat teknologi menjadi medium komunikasi publik yang aktif. Dalam konteks pertanian, AI tidak hanya berfungsi untuk memproses dan mendistribusikan informasi, tetapi juga membentuk cara petani mengakses, memahami, dan memanfaatkan pengetahuan pertanian. Sebagai instrumen komunikasi publik, AI dapat menjalankan tiga fungsi utama yang diidentifikasi oleh McQuail (2010), yaitu fungsi informasi, fungsi pendidikan, dan fungsi fasilitasi. Melalui fungsi informasi, AI menyediakan akses terhadap data dan pengetahuan yang relevan. Melalui fungsi pendidikan, AI membantu meningkatkan kapasitas pengetahuan pengguna. Sementara itu, fungsi fasilitasi memungkinkan terjadinya interaksi dua arah antara penyedia layanan dan pengguna. Dalam praktiknya, *chatbot* pertanian tidak hanya menjawab pertanyaan pengguna, tetapi juga membantu mengedukasi petani mengenai praktik budidaya yang sesuai dengan kebutuhan mereka.

Kamilaris dan Prenafeta-Boldú (2018) menunjukkan bahwa platform berbasis AI mampu mengatasi hambatan geografis dan temporal dalam komunikasi pertanian, sehingga petani dapat memperoleh informasi kapan saja dan di mana saja. Kemampuan ini berbeda secara mendasar dibandingkan model penyuluhan konvensional yang bergantung pada kehadiran fisik penyuluh. Lebih lanjut, Klerkx et al. (2019) menegaskan bahwa transformasi digital pertanian tidak hanya berkaitan dengan adopsi teknologi, tetapi juga melibatkan perubahan relasi sosial antara petani, lembaga pertanian, dan sumber pengetahuan. Dalam konteks tersebut, AI berperan sebagai mediator baru yang menghubungkan berbagai aktor dalam ekosistem pertanian digital.

Ditinjau dari perspektif Teori Difusi Inovasi Rogers (2003), pemanfaatan AI dalam layanan pertanian memiliki sejumlah karakteristik yang mendukung proses adopsi inovasi. AI menawarkan *relative advantage* melalui akses informasi yang lebih cepat dibandingkan penyuluhan konvensional, memiliki *compatibility* dengan meningkatnya penggunaan *smartphone* di kalangan petani, menyediakan *trialability* melalui berbagai aplikasi yang dapat digunakan secara gratis, serta memiliki *observability* karena manfaatnya dapat dirasakan secara langsung oleh pengguna. Namun demikian, aspek *complexity* masih menjadi tantangan, terutama bagi petani yang memiliki tingkat literasi digital yang rendah.

4.2 *Chatbot* dalam Layanan Informasi Pertanian

Chatbot merupakan salah satu bentuk implementasi AI yang paling banyak digunakan dalam layanan informasi pertanian. Berdasarkan berbagai literatur, pemanfaatan *chatbot* dalam sektor pertanian umumnya berfokus pada penyediaan informasi cuaca, harga komoditas, pengendalian hama, konsultasi tanaman, serta rekomendasi budidaya. Berbagai negara telah mengembangkan layanan serupa dengan pendekatan yang disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi lokal masing-masing.

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10115
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Tabel 1. Implementasi AI dalam Layanan Pertanian di Berbagai Negara

Negara	Platform/ Aplikasi	Fungsi Utama	Catatan
India	Kisan Suvidha	Cuaca, harga, *pest control*	NLP multibahasa lokal
Tiongkok	Nongmin Ribao AI Bot	Konsultasi tanaman & pupuk	Skalabel pedesaan
Kenya	iShamba	SMS-c*hatbot hybrid*	Tanpa akses internet
Indonesia	Pak Dayat, Petani.id, AgriBot	Q&A tanaman, harga	Masih tahap awal
Amerika Serikat	Climate FieldView AI	Prediksi panen dan lahan	Lahan komersial besar

Kasus India menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi AI pertanian sangat dipengaruhi oleh kemampuan sistem dalam mengakomodasi bahasa dan konteks lokal. Menurut Collis et al. (2026), layanan konsultasi berbasis AI yang disesuaikan dengan karakteristik pengguna memiliki tingkat penerimaan yang lebih tinggi dibandingkan sistem yang bersifat generik. Temuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan AI dalam komunikasi pertanian tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan teknologi, tetapi juga oleh relevansi informasi yang diberikan kepada pengguna.

Di Kenya, pendekatan yang menggabungkan layanan SMS dengan AI menunjukkan bahwa transformasi digital tidak selalu harus bergantung pada infrastruktur internet yang kompleks. Tsan et al. (2019) mencatat bahwa integrasi teknologi yang telah familiar bagi petani dapat mempercepat penerimaan inovasi dan memperluas jangkauan layanan informasi pertanian.

Sementara itu, di Indonesia, implementasi *chatbot* pertanian masih berada pada tahap awal. Berbagai inisiatif telah menunjukkan potensi pemanfaatan AI dalam penyediaan informasi pertanian, namun adopsi yang lebih luas masih menghadapi tantangan berupa keterbatasan infrastruktur digital dan kesenjangan akses internet antardaerah. APJII (2023) menunjukkan bahwa meskipun penetrasi internet terus meningkat, disparitas akses antara wilayah perkotaan dan pedesaan masih menjadi tantangan dalam pengembangan layanan digital berbasis AI.

4.3 *Artificial Intelligence* dalam Meningkatkan Akses Informasi Petani

Salah satu kontribusi utama AI dalam layanan pertanian digital adalah kemampuannya memperluas akses informasi bagi petani. Berbagai literatur menunjukkan bahwa sistem berbasis AI mampu menyediakan informasi secara *real-time*, personal, dan mudah diakses, sehingga mengurangi ketergantungan petani terhadap sistem penyuluhan konvensional.

Liakos et al. (2018) menjelaskan bahwa teknologi berbasis *machine learning* tidak hanya meningkatkan produktivitas pertanian, tetapi juga mendukung pengambilan keputusan melalui rekomendasi yang disesuaikan dengan kondisi lokal. Temuan ini diperkuat oleh FAO (2019) yang menyatakan bahwa platform digital berbasis AI mampu menghasilkan rekomendasi yang lebih spesifik dibandingkan pendekatan konvensional karena mempertimbangkan karakteristik lahan, musim, dan jenis tanaman yang berbeda-beda.

Dari perspektif komunikasi publik, AI juga berpotensi mengurangi kesenjangan akses informasi antara petani di wilayah maju dan wilayah terpencil. Platform berbasis perangkat bergerak memungkinkan informasi pertanian menjangkau kelompok petani yang sebelumnya sulit memperoleh layanan penyuluhan secara rutin. Dengan demikian, AI tidak hanya berfungsi sebagai teknologi pendukung produksi, tetapi juga sebagai instrumen pemerataan informasi dalam sektor pertanian.

Selain itu, proses difusi inovasi dalam pertanian tetap membutuhkan peran *change agent* yang membantu pengguna memahami dan mengadopsi teknologi baru. Dalam konteks ini, penyuluh pertanian tidak perlu diposisikan sebagai pihak yang tergantikan oleh AI, melainkan sebagai fasilitator yang mendukung pemanfaatan

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10115
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

teknologi tersebut. Klerkx et al. (2019) menunjukkan bahwa model kolaborasi antara manusia dan AI cenderung menghasilkan tingkat penerimaan yang lebih tinggi dibandingkan pendekatan yang sepenuhnya menggantikan peran manusia.

4.4 Tantangan Implementasi *Artificial Intelligence* dalam Layanan Pertanian Digital

Meskipun menawarkan berbagai manfaat, implementasi *Artificial Intelligence* (AI) dalam layanan pertanian digital masih menghadapi sejumlah tantangan yang saling berkaitan. Berdasarkan sintesis literatur, terdapat lima dimensi utama yang memengaruhi efektivitas pemanfaatan AI sebagai instrumen komunikasi publik dalam sektor pertanian, yaitu literasi digital, infrastruktur, kepercayaan pengguna, privasi data, dan biaya implementasi.

Tabel 2. Tantangan Implementasi AI dalam Layanan Pertanian Digital

Dimensi	Deskripsi	Implikasi
Literasi Digital	Banyak petani belum terbiasa menggunakan aplikasi digital	Hambatan, adopsi, terutama petani usia tua
Infrastruktur	Keterbatasan jaringan internet di pedesaan dan pedalaman	Layanan *cloud* AI tidak dapat diakses optimal
Kepercayaan Pengguna	Petani lebih percaya penyuluh manusia daripada sistem otomatis	Rendahnya Tingkat penggunaan platform AI
Privasi Data	Data lahan dan pola tanam dikumpulkan tanpa transparansi	Risiko penyalahgunaan data
Biaya Implementasi	Infrastruktur AI dan pemeliharaan memerlukan biaya besar	Keterbatasan anggaran Lembaga pertanian

Literasi digital merupakan salah satu tantangan paling mendasar dalam implementasi AI pertanian. Klerkx et al. (2019) menjelaskan bahwa sebagian petani di negara berkembang masih memiliki keterbatasan dalam penggunaan teknologi digital, sehingga mengalami kesulitan dalam mengoperasikan aplikasi berbasis AI. Tantangan tersebut semakin kompleks ketika dikombinasikan dengan keterbatasan infrastruktur digital. Meskipun penetrasi internet di Indonesia terus meningkat, kesenjangan akses antara wilayah perkotaan dan pedesaan masih menjadi hambatan bagi pemerataan layanan pertanian digital (APJII, 2023). Kondisi ini menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi AI tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan teknologi, tetapi juga oleh kesiapan pengguna dan lingkungan pendukungnya.

Dari perspektif komunikasi publik, aspek kepercayaan pengguna (*user trust*) menjadi faktor yang sangat penting. Petani yang selama ini terbiasa berinteraksi langsung dengan penyuluh pertanian cenderung lebih percaya pada sumber informasi manusia dibandingkan sistem otomatis. Ashfaq et al. (2020) menunjukkan bahwa kepercayaan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kepuasan dan keberlanjutan penggunaan layanan berbasis AI. Dengan demikian, pengembangan teknologi semata tidak cukup untuk meningkatkan adopsi AI. Diperlukan strategi komunikasi yang mampu membangun kredibilitas sistem melalui transparansi informasi, kejelasan sumber data, serta dukungan dari institusi yang dipercaya oleh masyarakat.

Selain itu, privasi data menjadi isu yang semakin penting dalam ekosistem pertanian digital. Penggunaan AI umumnya memerlukan pengumpulan berbagai jenis data, seperti lokasi lahan, pola tanam, kondisi produksi, hingga profil pengguna. Carolan (2020) mengingatkan bahwa digitalisasi pertanian berpotensi menciptakan ketimpangan relasi antara petani sebagai penyedia data dan perusahaan teknologi sebagai pengelola data. Ketika mekanisme pengelolaan data tidak dilakukan secara transparan, muncul risiko penyalahgunaan data yang dapat mengurangi kepercayaan petani terhadap layanan digital.

Tantangan lain yang tidak kalah penting adalah biaya implementasi. Pengembangan sistem AI membutuhkan investasi pada perangkat keras, perangkat lunak, sumber daya manusia, dan pemeliharaan sistem secara

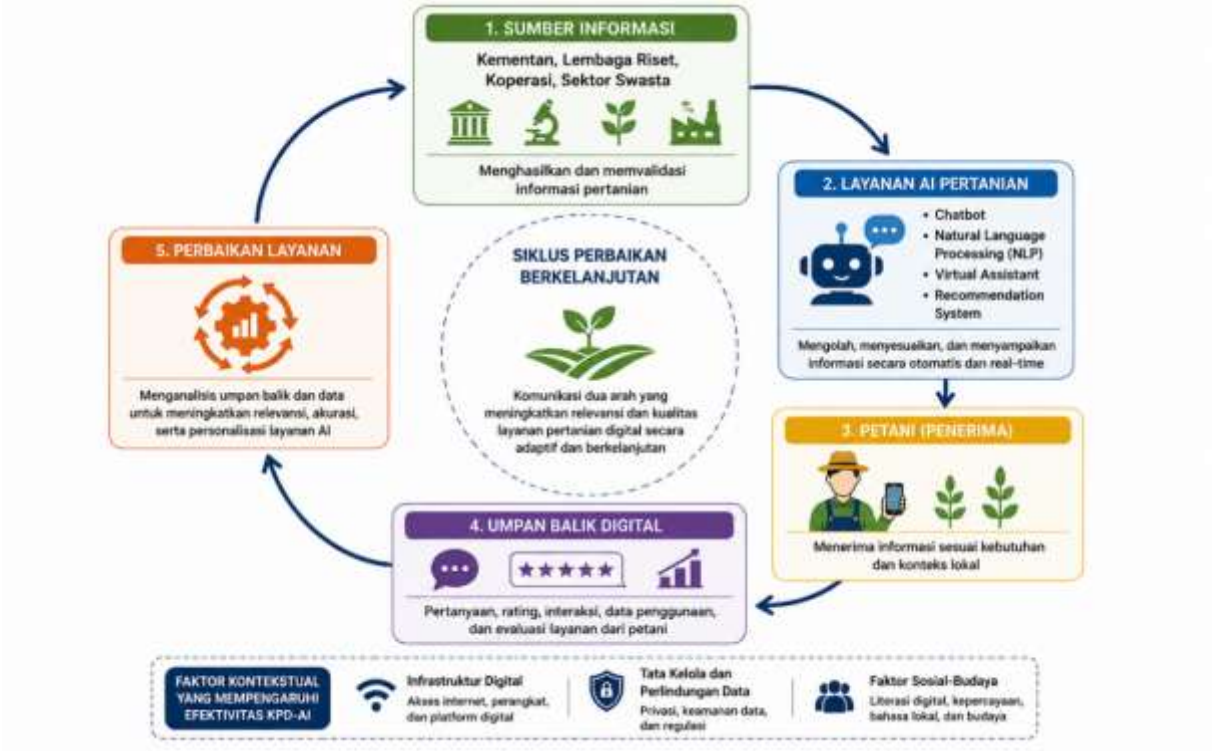
DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10115
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

berkelanjutan. Bagi banyak lembaga pertanian, terutama di negara berkembang, keterbatasan anggaran masih menjadi kendala dalam pengembangan dan penyebaran layanan berbasis AI secara luas. Oleh karena itu, implementasi AI dalam layanan pertanian digital memerlukan pendekatan yang tidak hanya berorientasi pada inovasi teknologi, tetapi juga mempertimbangkan aspek sosial, ekonomi, dan kelembagaan yang memengaruhi proses adopsinya.

4.5 Model Komunikasi Pertanian Digital Berbasis AI (KPD-AI)

Berdasarkan sintesis literatur dan Teori Difusi Inovasi Rogers (2003), artikel ini menawarkan Kerangka Konseptual Komunikasi Pertanian Digital Berbasis AI (KPD-AI). Kerangka ini menempatkan *Artificial Intelligence* (AI) tidak hanya sebagai teknologi pendukung layanan, tetapi juga sebagai saluran komunikasi publik yang menghubungkan sumber informasi dengan petani sebagai pengguna layanan.

KPD-AI mengadaptasi elemen komunikasi Shannon dan Weaver yang terdiri atas *source*, *channel*, *receiver*, dan *feedback* ke dalam konteks pertanian digital. Dalam kerangka ini, AI berfungsi sebagai *channel* yang mengolah, menyesuaikan, dan menyampaikan informasi pertanian kepada petani, sekaligus mengumpulkan umpan balik untuk meningkatkan kualitas layanan secara berkelanjutan.



Gambar 1. Kerangka Konseptual Komunikasi Pertanian Digital Berbasis AI (KPD-AI). Diolah penulis berdasarkan Rogers (2003), Shannon dan Weaver (1949), serta Klerkx et al. (2019).

Keunggulan utama kerangka KPD-AI terletak pada kemampuannya mendukung komunikasi yang lebih interaktif dibandingkan model penyuluhan konvensional yang cenderung bersifat satu arah. Melalui umpan balik digital, sistem dapat melakukan perbaikan layanan secara berkelanjutan sehingga informasi yang diberikan menjadi lebih relevan dengan kebutuhan pengguna.

Selain itu, efektivitas komunikasi berbasis AI tidak hanya ditentukan oleh teknologi yang digunakan, tetapi juga oleh faktor kontekstual seperti infrastruktur digital, regulasi perlindungan data, dan karakteristik sosial budaya masyarakat. Oleh karena itu, pengembangan layanan AI pertanian perlu mempertimbangkan aspek teknis dan sosial secara bersamaan (Klerkx et al., 2019).

Dibandingkan komunikasi pertanian konvensional, kerangka KPD-AI menawarkan tiga keunggulan utama, yaitu *scalability*, *personalization*, dan *accessibility*. AI memungkinkan penyampaian informasi kepada banyak

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10115
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

pengguna secara simultan, menyesuaikan informasi dengan kebutuhan pengguna, serta menyediakan akses layanan tanpa batasan waktu dan lokasi. Namun, manfaat tersebut hanya dapat diwujudkan apabila hambatan terkait literasi digital, infrastruktur, dan kepercayaan pengguna dapat diatasi.

4.6 Implikasi bagi Kebijakan dan Praktik Pertanian Indonesia

Dalam konteks Indonesia, pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI) sebagai instrumen komunikasi pertanian memiliki potensi yang besar mengingat luasnya wilayah geografis, tingginya jumlah rumah tangga petani, serta keterbatasan jumlah penyuluh pertanian. AI dapat menjadi instrumen strategis untuk memperluas akses informasi pertanian secara lebih cepat, merata, dan berkelanjutan, khususnya pada wilayah yang mengalami keterbatasan layanan penyuluhan. Namun demikian, kesenjangan akses digital antarwilayah masih menjadi tantangan yang perlu diperhatikan dalam implementasinya.

Literatur menunjukkan bahwa keberhasilan penerapan AI dalam sektor pertanian memerlukan tiga prasyarat utama. Pertama, tersedianya infrastruktur digital yang memadai, termasuk akses internet dan perangkat yang terjangkau. Kedua, pengembangan konten yang relevan dengan kebutuhan lokal, baik dari sisi bahasa, komoditas, maupun kondisi agroekologi. Ketiga, adanya dukungan kelembagaan melalui kolaborasi antara pemerintah, lembaga riset, penyuluh pertanian, dan sektor swasta (Klerkx et al., 2019).

Selain itu, penerapan AI dalam layanan publik memerlukan perhatian terhadap aspek akuntabilitas, transparansi, dan perlindungan data pengguna (Wirtz et al., 2019). Oleh karena itu, pengembangan layanan AI pertanian di Indonesia perlu disertai regulasi yang jelas mengenai pengelolaan data serta standar kualitas informasi yang disampaikan kepada petani. Dengan dukungan infrastruktur, kelembagaan, dan regulasi yang memadai, AI berpotensi menjadi instrumen komunikasi publik yang mampu memperkuat layanan pertanian digital secara lebih efektif dan inklusif.

Kementerian Pertanian dapat memanfaatkan AI untuk mendukung penyuluhan berbasis digital, khususnya pada wilayah dengan keterbatasan jumlah penyuluh. AI tidak diposisikan sebagai pengganti penyuluh, melainkan sebagai pelengkap yang memperluas jangkauan layanan informasi pertanian.

5. Kesimpulan

Berdasarkan sintesis literatur yang telah dilakukan, penelitian ini menghasilkan empat temuan utama. Pertama, *Artificial Intelligence* (AI) telah berkembang tidak hanya sebagai teknologi pendukung pertanian digital, tetapi juga sebagai instrumen komunikasi publik yang berperan dalam penyebaran informasi, edukasi, dan fasilitasi interaksi antara penyedia layanan dan petani. Dalam konteks layanan pertanian digital, AI memungkinkan penyampaian informasi yang lebih cepat, adaptif, dan mudah diakses dibandingkan mekanisme komunikasi konvensional. Kedua, *chatbot* berbasis *Natural Language Processing* (NLP) merupakan salah satu bentuk implementasi AI yang paling banyak digunakan dalam layanan informasi pertanian. Berbagai pengalaman di India, Kenya, Tiongkok, dan Indonesia menunjukkan bahwa keberhasilan pemanfaatan AI sangat dipengaruhi oleh kemampuan sistem untuk menyesuaikan diri dengan bahasa, kebutuhan, dan konteks lokal pengguna. Temuan ini menegaskan bahwa aspek komunikasi memiliki peran yang sama pentingnya dengan aspek teknologi dalam menentukan keberhasilan adopsi AI. Ketiga, AI memiliki potensi yang signifikan dalam meningkatkan akses informasi petani melalui penyediaan layanan secara *real-time*, personalisasi informasi, serta perluasan jangkauan layanan hingga wilayah yang selama ini sulit dijangkau oleh sistem penyuluhan konvensional. Dalam perspektif Teori Difusi Inovasi, AI dapat berfungsi sebagai saluran komunikasi yang mempercepat penyebaran pengetahuan dan inovasi pertanian kepada masyarakat. Keempat, implementasi AI dalam layanan pertanian digital masih menghadapi berbagai tantangan, meliputi literasi digital, keterbatasan infrastruktur, kepercayaan pengguna, privasi data, dan biaya implementasi. Tantangan tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan pemanfaatan AI tidak hanya bergantung pada kecanggihan teknologi, tetapi juga pada kesiapan sosial, kelembagaan, dan regulasi yang mendukung. Sebagai kontribusi konseptual, artikel ini mengajukan Model Komunikasi Pertanian Digital Berbasis AI (KPD-AI) yang mengintegrasikan elemen komunikasi publik dengan konteks pertanian digital. Model ini menempatkan AI sebagai saluran komunikasi yang memungkinkan terjadinya proses pertukaran informasi dan umpan balik secara berkelanjutan antara penyedia layanan dan petani. Dengan demikian, model KPD-AI dapat menjadi kerangka konseptual bagi pengembangan layanan pertanian digital yang lebih partisipatif, adaptif, dan berorientasi pada kebutuhan pengguna. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji model KPD-AI secara empiris dalam konteks layanan pertanian di Indonesia. Kajian mengenai faktor-faktor yang memengaruhi

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10115
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

kepercayaan petani terhadap informasi berbasis AI, efektivitas *chatbot* pertanian, serta dampak AI terhadap kualitas komunikasi publik di sektor pertanian akan memberikan kontribusi yang lebih mendalam bagi pengembangan literatur dan praktik pertanian digital di masa mendatang.

Referensi

1. Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). An overview of chatbot technology. In I. Maglogiannis, L. Iliadis, & E. Pimenidis (Eds.), Artificial Intelligence Applications and Innovations (Vol. 584, pp. 373–383). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49186-4_31
2. AIEP Initiative, Collis, S., Kinyua, F., Kumar, V., Lakougna, H., Merz, C., Pandey, K., & Resch, C. (2026). Building AI-based advisory services for smallholder farmers: Technical learnings from the AIEP Initiative (arXiv:2601.11537). arXiv. https://arxiv.org/abs/2601.11537
3. Ashfaq, M., Jiang, Y., Yu, S., & Loureiro, S. M. C. (2020). I, chatbot: Modeling the determinants of users' satisfaction and continuance intention of AI-powered service agents. Telematics and Informatics, 54, 101473. https://doi.org/10.1016/j.tele.2020.101473
4. Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia. (2023). Survei APJII: Pengguna internet di Indonesia tembus 215 juta orang. https://apjii.or.id/berita/d/survei-apjii-pengguna-internet-di-indonesia-tembus-215-juta-orang
5. Badan Pusat Statistik. (2023). Hasil sensus pertanian 2023. https://sensus.bps.go.id/main/index/st2023
6. Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. Qualitative Research in Psychology, 3(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa
7. Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., Neelakantan, A., Shyam, P., Sastry, G., Askell, A., Agarwal, S., Herbert-Voss, A., Krueger, G., Henighan, T., Child, R., Ramesh, A., Ziegler, D. M., Wu, J., Winter, C., ... Amodei, D. (2020). Language models are few-shot learners. Advances in Neural Information Processing Systems, 33, 1877–1901.
8. Carolan, M. (2020). Digitization as politics: Smart farming through the lens of weak and strong data. Journal of Rural Studies. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2020.10.040
9. da Silveira, F., Lermen, F. H., & Amaral, F. G. (2021). An overview of agriculture 4.0 development: Systematic review of descriptions, technologies, barriers, advantages, and disadvantages. Computers and Electronics in Agriculture, 189, 106405. https://doi.org/10.1016/j.compag.2021.106405
10. Dale, R. (2016). The return of the chatbots. Natural Language Engineering, 22(5), 811–817. https://doi.org/10.1017/S1351324916000243
11. Food and Agriculture Organization. (2019). E-agriculture in action: Drones for agriculture. FAO & International Telecommunication Union.
12. Food and Agriculture Organization. (2022). The state of food and agriculture 2022: Leveraging automation in agriculture. FAO.
13. Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2023). Speech and language processing (3rd ed., draft version). Stanford University. https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/
14. 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
15. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2022). Laporan kinerja penyuluhan pertanian 2022. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
16. Klerkx, L., Jakku, E., & Labarthe, P. (2019). A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0. NJAS: Wageningen Journal of Life Sciences, 90–91, 100315. https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.100315
17. Kompas.com. (2024, November 28). Kekurangan 45.000 penyuluh pertanian, lima desa hanya dilayani satu penyuluh. https://money.kompas.com/read/2024/11/28/194400426/kekurangan-45.000-penyuluh-pertanian-mentan--lima-desa-hanya-dilayani-satu
18. Liakos, K. G., Busato, P., Moshou, D., Pearson, S., & Bochtis, D. (2018). Machine learning in agriculture: A review. Sensors, 18(8), 2674. https://doi.org/10.3390/s18082674
19. McQuail, D. (2010). McQuail's mass communication theory (6th ed.). SAGE Publications.
20. Mitchell, T. M. (1997). Machine learning. McGraw-Hill.
21. Rogers, E. M. (2003). Diffusion of innovations (5th ed.). Free Press.
22. Russell, S. J., & Norvig, P. (2020). Artificial intelligence: A modern approach (4th ed.). Pearson.
23. Shannon, C. E., & Weaver, W. (1949). *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press.
24. Tsan, M., Totapally, S., Hailu, M., & Addom, B. K. (2019). The digitalisation of African agriculture report 2018–2019. CTA & Dalberg Advisers.
25. West, R., & Turner, L. H. (2018). Introducing communication theory: Analysis and application (6th ed.). McGraw-Hill Education.
26. Wirtz, B. W., Weyerer, J. C., & Geyer, C. (2019). Artificial intelligence and the public sector: Applications and challenges. International Journal of Public Administration, 42(7), 596–615. https://doi.org/10.1080/01900692.2018.1498103
27. 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

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10115
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)