

ADOPSI DAN PEMANFAATAN APLIKASI PERTANIAN DIGITAL OLEH PETANI SKALA KECIL

Adoption And Use Of Digital Agricultural Applications By Smallholder Farmers

**Yayu Ulfah Marliani^{1*}, Widhi Netraning Pertiwi¹, Muhammad Fadli
Saefulrahman¹ Andhini Fauziyah Pramesti¹ Riska Tarisya¹**

*¹Dept Agribusiness Universitas Muhammadiyah Bandung
Jl. Soekarno-Hatta No. 752, Cipadung Kidul, Panyileukan, Kota Bandung, Jawa
Barat, Indonesia.*

**E-mail : yayu_ulfa@umbandung*

Naskah diterima; 19/05/2026, direvisi: 06/06/2026, disetujui: 26/06/2026

ABSTRAK

Transformasi digital di sektor pertanian menawarkan potensi peningkatan efisiensi dan kualitas pengambilan keputusan, namun tingkat pemanfaatannya oleh petani skala kecil masih relatif terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat adopsi sekaligus mengevaluasi pengalaman pengguna terhadap aplikasi pertanian digital. Metode yang digunakan meliputi pengukuran kepuasan pengguna dengan *Customer Satisfaction Index* (CSI), evaluasi kinerja atribut menggunakan *Importance Performance Analysis* (IPA), serta analisis tingkat adopsi berdasarkan kategori difusi inovasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kepuasan pengguna tergolong sangat tinggi dengan nilai CSI sebesar 86,18%, yang didukung oleh kualitas informasi dan kemudahan penggunaan aplikasi. Namun demikian, analisis tingkat adopsi menunjukkan dominasi kategori *late majority* dan *laggards*, yang mengindikasikan bahwa pemanfaatan teknologi belum berlangsung secara luas. Hasil IPA mengindikasikan kinerja aplikasi relatif baik. Temuan ini menegaskan adanya kesenjangan antara tingkat kepuasan dan tingkat adopsi, yang menunjukkan bahwa kualitas teknologi tidak secara otomatis mendorong percepatan pemanfaatannya. Faktor struktural seperti literasi digital, akses, dan kesiapan pengguna berperan penting dalam proses difusi teknologi. Oleh karena itu, pengembangan aplikasi pertanian digital perlu disertai dengan penguatan ekosistem pendukung agar pemanfaatannya lebih optimal dan berkelanjutan.

Kata Kata Kunci: Adopsi Teknologi, CSI, IPA, Kepuasan Pengguna, Pertanian Digital.

ABSTRACT

Digital transformation in the agricultural sector offers the potential to enhance efficiency and the quality of decision-making; however, its adoption rate among smallholder farmers remains relatively limited. This study aims to analyze the adoption level and evaluate user experience regarding digital agricultural applications. The methods employed comprise the Customer Satisfaction Index (CSI) to measure user satisfaction, Importance-Performance Analysis (IPA) to evaluate attribute performance, and the diffusion of innovations theory to categorize adoption rates. The results indicate a very high level of user satisfaction, with a CSI value of 86.18%, driven by information quality and application usability. Conversely, the adoption rate analysis is dominated by the late majority and laggards categories, indicating that technological penetration has not yet occurred extensively. The IPA results confirm that the application's attribute performance is categorized as good. These findings highlight a discrepancy between user satisfaction and adoption rates, demonstrating that technological quality does not linearly accelerate utilization. Structural factors, such as digital literacy, accessibility, and user readiness, serve as critical determinants in the technology diffusion process. Therefore, the development of digital agricultural applications must be integrated with the reinforcement of a supporting ecosystem to ensure optimal and sustainable utilization.

Keywords: Technology Adoption, CSI, IPA, User Satisfaction, Digital Agriculture.

PENDAHULUAN

Sektor pertanian di Indonesia memegang peranan strategis dalam mendukung ketahanan pangan nasional, dengan mayoritas pengelolaannya berada di tangan petani skala kecil. Sekitar 72,19% petani memiliki lahan kurang dari dua hektar, dengan karakteristik tingkat pendidikan yang relatif rendah dan praktik budidaya yang masih konvensional (BPS, 2022; Sihombing et al., 2024). Kondisi ini diperparah oleh berbagai tekanan struktural, seperti perubahan iklim yang tidak menentu, fenomena *aging farmer*, serta rendahnya partisipasi generasi muda dalam sektor pertanian (Toreti et al., 2022). Di sisi lain, kebutuhan pangan global diproyeksikan meningkat signifikan hingga 35-56% pada tahun 2050, sehingga menuntut transformasi sistem pertanian yang lebih efisien dan adaptif (FAO, 2021). Dalam konteks ini, teknologi digital termasuk aplikasi berbasis kecerdasan buatan, *Internet of Things* (IoT), dan sistem informasi *real time* dipandang memiliki potensi untuk meningkatkan kualitas pengambilan keputusan petani, efisiensi penggunaan *input*, serta akses terhadap informasi pasar dan cuaca (Knierim et al., 2019; Michels et al., 2020).

Potensi transformasi digital pertanian di Indonesia didukung oleh basis

petani yang besar dan mulai terkoneksi secara digital. Berdasarkan hasil Sensus Pertanian (ST) 2023, total petani di Indonesia mencapai 28,19 juta orang, dengan 46,84 persen atau sekitar 13,12 juta petani di antaranya telah menggunakan alat dan mesin pertanian (alsintan) modern dan teknologi digital, mencakup penggunaan internet, telepon pintar/teknologi informasi, drone, serta kecerdasan buatan untuk kegiatan budidaya pertanian (BPS 2023). Dari sisi struktur umur, jumlah petani milenial berumur 19–39 tahun secara nasional mencapai 6,18 juta orang atau sekitar 21,93 persen dari total petani Indonesia, namun dari jumlah tersebut sebanyak 57,8 persen belum memanfaatkan teknologi digital dalam kegiatan usaha taninya (BPS 2023), sehingga ruang adopsi teknologi pertanian digital masih sangat terbuka lebar. Di tingkat Jawa Barat, hasil ST2023 mencatat jumlah usaha pertanian di Provinsi Jawa Barat sebanyak 3.293.682 unit, dengan petani milenial berumur 19–39 tahun sebanyak 543.044 orang atau 17,19 persen dari total petani di Jawa Barat (BPS Jabar 2023). Petani yang berumur lebih dari 39 tahun dan telah menggunakan teknologi digital di Jawa Barat tercatat sebanyak 1.316.743 orang (41,68 persen), mengindikasikan bahwa adopsi teknologi tidak semata bergantung pada kelompok usia muda, melainkan juga dipengaruhi oleh aksesibilitas informasi dan dukungan ekosistem *agritech* (BPS Jabar 2023).

Di Indonesia, transformasi digital pertanian terus didorong, dan secara potensial didukung oleh meningkatnya kepemilikan perangkat seluler serta akses internet di kalangan petani (Corps M, 2021). Namun demikian, berbagai studi menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan aplikasi pertanian digital oleh petani skala kecil masih relatif rendah (Sihombing et al., 2024). Kondisi ini menunjukkan adanya ketimpangan di satu sisi teknologi semakin tersedia, tetapi di sisi lain tingkat penggunaannya belum optimal. Sejumlah penelitian menjelaskan kesenjangan tersebut sebagai hasil dari faktor multidimensional, seperti keterbatasan literasi digital, akses infrastruktur, kapasitas ekonomi, serta dukungan kelembagaan (Hasyim, 2026; Yuan & Sun, 2024). Studi empiris juga menunjukkan bahwa adopsi teknologi digital cenderung lebih tinggi pada petani dengan akses pelatihan dan sumber daya yang memadai, sementara petani kecil dengan keterbatasan struktural cenderung tertinggal (Hoang & Tran, 2023; Kolapo & Didunyemi, 2024). Dengan demikian, keberadaan teknologi tidak secara otomatis menjamin tingkat pemanfaatan yang tinggi.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada faktor-faktor yang mempengaruhi niat atau keputusan awal adopsi teknologi, seperti ekspektasi kinerja, kemudahan penggunaan, dan pengaruh sosial (Omar et al., 2022; Fox et al., 2021). Padahal, pengalaman pengguna setelah adopsi merupakan faktor kunci dalam menentukan keberlanjutan penggunaan teknologi. Aplikasi yang telah diadopsi belum tentu dimanfaatkan secara optimal apabila tidak sesuai dengan kebutuhan, kemampuan, dan konteks sosial ekonomi pengguna (Bhattacharjee, 2001; DeLone & McLean, 2003). Oleh karena itu, kajian mengenai kepuasan pengguna dan evaluasi kinerja atribut aplikasi menjadi

penting untuk memahami kesenjangan antara adopsi dan pemanfaatan teknologi di tingkat petani.

Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi analisis adopsi teknologi dan pengalaman pasca-adopsi (*post-adoption experience*) dalam konteks pemanfaatan aplikasi pertanian digital oleh petani skala kecil. Berbeda dengan penelitian terdahulu yang umumnya hanya berfokus pada faktor-faktor yang memengaruhi niat atau keputusan awal adopsi teknologi, penelitian ini secara simultan mengukur tingkat kepuasan pengguna melalui *Customer Satisfaction Index* (CSI), mengevaluasi atribut aplikasi menggunakan *Importance Performance Analysis* (IPA), serta mengklasifikasikan tingkat pengadopsi berdasarkan Teori Difusi Inovasi Rogers. Pendekatan tersebut memungkinkan identifikasi fenomena yang jarang dibahas dalam literatur, yaitu adanya kesenjangan antara tingginya kepuasan pengguna (CSI 86,18%) dan rendahnya tingkat adopsi yang masih didominasi kelompok *late majority* dan *laggards*, sehingga menunjukkan bahwa kualitas aplikasi yang baik tidak secara otomatis mempercepat difusi teknologi. Temuan ini memperluas pemahaman mengenai transformasi digital pertanian dengan menegaskan bahwa keberhasilan teknologi tidak hanya ditentukan oleh karakteristik sistem, tetapi juga oleh faktor struktural seperti literasi digital, aksesibilitas, dan kesiapan pengguna, sehingga memberikan perspektif baru bagi pengembangan ekosistem agritech yang lebih inklusif dan berkelanjutan.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat adopsi sekaligus mengevaluasi pengalaman pengguna terhadap aplikasi pertanian digital pada petani skala kecil melalui pendekatan *Customer Satisfaction Index* (CSI) dan *Importance Performance Analysis* (IPA). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris dalam menjelaskan kesenjangan antara ketersediaan teknologi dan pemanfaatannya, serta menjadi dasar dalam pengembangan aplikasi pertanian digital yang lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain survei untuk menganalisis tingkat adopsi sekaligus mengevaluasi pengalaman pengguna terhadap aplikasi pertanian digital pada petani skala kecil. Populasi penelitian adalah petani skala kecil di Jawa Barat (Kab Bandung dan Kab Sumedang) dua Kabupaten tersebut menjadi wilayah yang memiliki petani milenial terbanyak di Jawa Barat. Sampel ditentukan dengan teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria petani telah menggunakan aplikasi pertanian digital minimal satu bulan, memiliki akses internet aktif, dan terlibat langsung dalam kegiatan budidaya di area sekitar sebagai area penelitian. Jumlah responden ditetapkan sebanyak 120 orang dengan mengacu pada kecukupan sampel untuk penelitian survei kuantitatif (Sarstedt et al., 2019).

Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data primer yang

diperoleh dari hasil pengamatan secara langsung dan penyebaran kuesioner yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya kepada responden. Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner dengan skala Likert lima poin, dari sangat tidak setuju hingga sangat setuju. Instrumen penelitian diuji coba terlebih dahulu kepada 30 responden untuk memastikan validitas dan reliabilitasnya. Uji validitas menunjukkan bahwa semua item pernyataan memiliki nilai korelasi lebih besar dari 0,30, sehingga dinyatakan valid (Sugiyono, 2019). Uji reliabilitas menghasilkan nilai Cronbach's Alpha lebih besar dari 0,70 untuk setiap variabel, yang menandakan instrumen reliabel (Tavakol & Dennick, 2011). Adapun data sekunder diperoleh dari studi literatur dari publikasi ilmiah, buku, dokumen dan data lainnya yang relevan dengan penelitian ini.

Tabel 1. Alat Analisis dalam Penelitian

Tahap analisis	Tujuan	Rumus	Kriteria intepretasi
CSI)	Mengukur tingkat kepuasan pengguna secara keseluruhan	$MIS_i = \frac{\sum_{j=1}^n Y_{ij}}{n}$ $MSS_i = \frac{\sum_{j=1}^n X'_{ij}}{n}$ $WF_i = \frac{MIS_i}{\sum_{i=1}^k MIS_i}$ $WS_i = WF_i \times MSS_i$ $CSI = \frac{\sum WS_i}{5} \times 100\%$	81-100% = Sangat Puas; 66-80% = Puas; 51-65% = Cukup Puas; 35-50% = Kurang Puas; <35% = Tidak Puas
Tingkat Kesesuaian (IPA)	Mengukur kesesuaian antara kinerja dan kepentingan atribut	$\bar{X}_i = \frac{\sum X_{ij}}{n}, \bar{Y}_i = \frac{\sum Y_{ij}}{n}$ $\bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^k \bar{X}_i}{k}$ $\bar{\bar{Y}} = \frac{\sum_{i=1}^k \bar{Y}_i}{k}$	Kuadran I = Prioritas Utama; Kuadran II = Pertahankan Prestasi; Kuadran III = Prioritas Rendah; Kuadran IV = Berlebihan
Klasifikasi Pengadopsi (Rogers)	Mengelompokkan petani berdasarkan tingkat adopsi inovasi	skala inovasi Hurt et al. (1977) Kategori Pengadopsi = 42 + TAP - TAN Ket: TAP : Total Atribut Positif, TAN : Total Atribut Negatif	Innovators (2,5%); Early Adopters (13,5%); Early Majority (34%); Late Majority (34%); Laggards (16%)

Analisis data dilakukan secara bertahap untuk mengevaluasi tingkat adopsi dan pemanfaatan aplikasi pertanian digital oleh petani skala kecil. Tahapan analisis meliputi: (1) uji validitas dan reliabilitas instrumen, (2) analisis deskriptif karakteristik responden, (3) *Customer Satisfaction Index* (CSI), (4) *Importance Performance Analysis* (IPA), (5) klasifikasi tingkat pengadopsi berdasarkan Teori Difusi Inovasi Rogers, dan (6) analisis hubungan karakteristik sosial-demografi dengan tingkat pengadopsi menggunakan korelasi *Rank Spearman*. CSI mengukur tingkat kepuasan secara agregat, IPA mengidentifikasi atribut yang perlu diperbaiki, sedangkan Difusi Inovasi Rogers menjelaskan posisi pengguna dalam proses adopsi. Kombinasi ketiga pendekatan tersebut memungkinkan analisis

yang lebih komprehensif terhadap fenomena paradoks yang ditemukan, yaitu tingkat kepuasan yang tinggi tetapi tingkat adopsi yang masih didominasi kelompok *late majority* dan *laggards*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Indeks Kepuasan Pengguna Terhadap Aplikasi Pertanian Digital

Tingkat kepuasan pengguna terhadap seluruh atribut dalam aplikasi pertanian digital yang diperoleh melalui kuesioner dianalisis menggunakan perhitungan CSI. Penilaian kinerja aplikasi mencakup tiga indikator utama, yaitu kualitas informasi, kualitas sistem, dan kualitas layanan yang mengacu pada Model Keberhasilan Sistem Informasi DeLone dan McLean (2003). Model tersebut menjelaskan bahwa keberhasilan suatu sistem ditentukan oleh kemampuan sistem dalam menyediakan informasi yang akurat dan relevan, kemudahan serta keandalan sistem untuk digunakan, serta kualitas layanan yang mendukung kebutuhan pengguna.

Kualitas informasi mencerminkan ketepatan, kelengkapan, dan kemudahan pemahaman informasi yang disediakan aplikasi, kualitas sistem menggambarkan kemudahan penggunaan dan aksesibilitas aplikasi, sedangkan kualitas layanan berkaitan dengan dukungan pengguna dan keamanan sistem. Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa ketiga dimensi tersebut merupakan determinan utama kepuasan dan keberlanjutan penggunaan teknologi digital di sektor pertanian (Knierim et al., 2019; Michels et al., 2020; Yuan & Sun, 2024), sehingga relevan digunakan untuk mengevaluasi kinerja aplikasi pertanian digital pada petani skala kecil. Hasil pengukuran tingkat kepuasan pengguna berdasarkan perhitungan CSI disajikan pada Tabel 1.

Hasil perhitungan *Customer Satisfaction Index* (CSI) sebesar 86,18% menunjukkan bahwa secara umum pengguna merasa sangat puas terhadap kinerja aplikasi pertanian digital. Tingkat kepuasan ini terutama didukung oleh atribut yang berkaitan dengan kualitas informasi dan kemudahan penggunaan, yang dalam berbagai studi terbukti sebagai determinan utama dalam membentuk persepsi positif terhadap teknologi digital di sektor pertanian (Michels et al., 2020; Knierim et al., 2019). Meskipun demikian, beberapa atribut seperti kemudahan konsultasi, keamanan data pribadi, dan tampilan informasi memiliki nilai kinerja yang relatif lebih rendah dibandingkan atribut lainnya. Temuan ini sejalan dengan literatur yang menunjukkan bahwa aspek interaksi layanan, kepercayaan terhadap sistem, serta isu keamanan dan privasi sering menjadi faktor pembatas dalam pemanfaatan teknologi digital oleh petani (Hoang & Tran, 2023; Yuan & Sun, 2024).

Tabel 2. Skor CSI Pada Atribut Aplikasi Pertanian Digital

Atribut	Kode	Indikator	MIS	WF	MSS	WS
Kualitas Informasi	1.1	Bahasa mudah dimengerti	4,50	0,1345	4,53	0,6054
	1.2	Banyak pilihan informasi	4,34	0,1221	4,11	0,5298
	1.3	Informasi yang akurat, tepat	4,50	0,1307	4,40	0,5881
	1.4	Tampilan informasi menarik	4,24	0,1218	4,10	0,5163
Kualitas Sistem	2.1	Kemudahan penggunaan	4,40	0,1277	4,30	0,5619
	2.2	Kemudahan waktu dan tempat Penggunaan	4,37	0,1286	4,33	0,5620
Kualitas Layanan	3.1	Keamanan Data Pribadi	4,06	0,1197	4,03	0,4859
	3.2	Kemudahan Konsultasi	4,00	0,1149	3,87	0,4598
Total Skor			34,41	1,0000	33,67	4,3092
Nilai CSI (%)						86,18

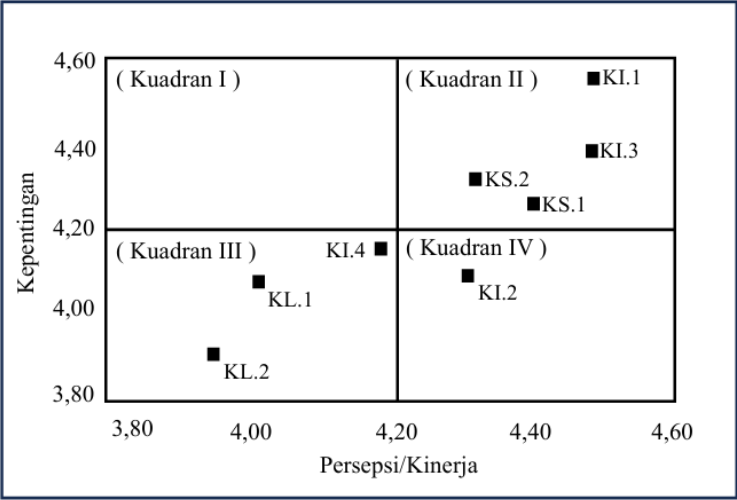
Sumber: Data primer (2025), diolah.

Lebih lanjut, tingginya tingkat kepuasan tidak secara otomatis mencerminkan optimalnya pemanfaatan teknologi. Studi terbaru menunjukkan bahwa adopsi dan penggunaan teknologi digital dalam pertanian dipengaruhi oleh faktor multidimensional, seperti literasi digital, akses infrastruktur, serta dukungan kelembagaan (Kolapo & Didunyemi, 2024; Yuan & Sun, 2024). Dengan demikian, kepuasan pengguna lebih mencerminkan pengalaman pada tahap penggunaan, namun belum tentu menggambarkan tingkat pemanfaatan secara luas. Secara keseluruhan, temuan ini mengindikasikan bahwa aplikasi telah mampu memenuhi ekspektasi pengguna pada sebagian besar aspek, namun peningkatan pada atribut tertentu serta penguatan ekosistem pendukung tetap diperlukan untuk mendorong pemanfaatan teknologi yang lebih optimal dan berkelanjutan.

Analisis Strategi Pengembangan Dan Penyebaran Aplikasi Pertanian Digital

Analisis *Importance Performance Analysis (IPA)* divisualisasikan melalui diagram kartesius untuk memetakan prioritas perbaikan dan pengembangan aplikasi pertanian digital berdasarkan persepsi pengguna terhadap tingkat kepentingan dan kinerja setiap atribut. Metode IPA yang diperkenalkan oleh John A. Martilla dan John C. James banyak digunakan dalam evaluasi layanan dan sistem informasi karena mampu mengidentifikasi atribut yang perlu diprioritaskan, dipertahankan atau ditingkatkan melalui pemetaan antara tingkat kepentingan dan kinerja atribut. Diagram kartesius mengelompokkan atribut ke dalam empat kuadran berdasarkan nilai rata-rata kepentingan dan kinerja sehingga memberikan dasar yang sistematis dalam perumusan strategi pengembangan. Dalam konteks sistem informasi, pendekatan ini sejalan dengan model keberhasilan sistem informasi yang menekankan bahwa kualitas informasi, kualitas sistem, dan kualitas pelayanan mempengaruhi kepuasan pengguna dan keberhasilan pemanfaatan teknologi DeLone, W. H et al. (2003) Oleh karena itu, hasil IPA tidak hanya menggambarkan persepsi pengguna terhadap kinerja aplikasi, tetapi juga membantu mengidentifikasi kesenjangan antara harapan dan

pengalaman pengguna sebagai dasar penyusunan strategi peningkatan kualitas aplikasi pertanian digital yang lebih responsif terhadap kebutuhan petani. Alasan IPA dipilih dibanding hanya CSI, yaitu karena CSI mengukur tingkat kepuasan secara agregat, sedangkan IPA mampu menunjukkan atribut spesifik yang menjadi prioritas perbaikan.



Gambar 1. Diagram IPA Pada Atribut Aplikasi Pertanian Digital
Sumber: Data primer (2025), diolah.

Diagram kartesius yang dihasilkan dari analisis Importance Performance Analysis (IPA) terkait penggunaan aplikasi pertanian digital, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2 memberikan gambaran mengenai distribusi berbagai indikator atribut berdasarkan tingkat kepentingan dan kinerja yang dirasakan oleh responden. Sebaran indikator tersebut terbagi ke dalam empat kuadran yang merepresentasikan prioritas perbaikan dan pemeliharaan kinerja layanan aplikasi. Untuk memberikan pemahaman yang lebih sistematis, hasil pengelompokan indikator ke dalam masing-masing kuadran disajikan secara terperinci dalam Tabel 2.

Hasil analisis *Importance Performance Analysis* (IPA) menunjukkan bahwa tidak terdapat atribut yang berada pada Kuadran I (prioritas utama), yaitu kategori atribut dengan tingkat kepentingan tinggi namun kinerja rendah. Secara umum, kondisi ini dapat diinterpretasikan sebagai indikasi bahwa kinerja aplikasi telah mampu memenuhi ekspektasi pengguna pada aspek-aspek yang dianggap penting. Namun demikian, interpretasi tersebut perlu dilakukan secara hati-hati. Ketidadaan atribut pada Kuadran I tidak serta-merta menunjukkan bahwa seluruh aspek layanan telah optimal. Beberapa studi menunjukkan bahwa hasil evaluasi berbasis persepsi pengguna, khususnya pada konteks teknologi digital di sektor pertanian, sangat dipengaruhi oleh karakteristik responden, seperti tingkat literasi digital, pengalaman penggunaan, serta ekspektasi awal terhadap teknologi (Michels et al., 2020; Knierim et al., 2019). Pada kelompok pengguna dengan

literasi digital yang terbatas, terdapat kecenderungan untuk memberikan penilaian yang relatif homogen dan kurang kritis terhadap kinerja sistem, sehingga dapat menghasilkan bias positif dalam evaluasi (Yuan & Sun, 2024).

Tabel 3. Sebaran Indikator Atribut IPA Aplikasi Pertanian Digital

Kuadran	Indikator
I. Prioritas Utama	-
II. Pertahankan Prestasi	1. Bahasa Mudah Dimengerti (KI.1)
	2. Informasi yang Akurat, Tepat, dan Benar (KI.3)
	3. Kemudahan Penggunaan (KS.1)
	4. Kemudahan Waktu dan Tempat Penggunaan (KS.2)
III. Prioritas Rendah	1. Keamanan Data Pribadi (KL.1)
	2. Kemudahan Konsultasi (KL.2)
	3. Tampilan Informasi Menarik (KI.4)
IV. Berlebihan	1. Banyak Pilihan Informasi (KI.2)

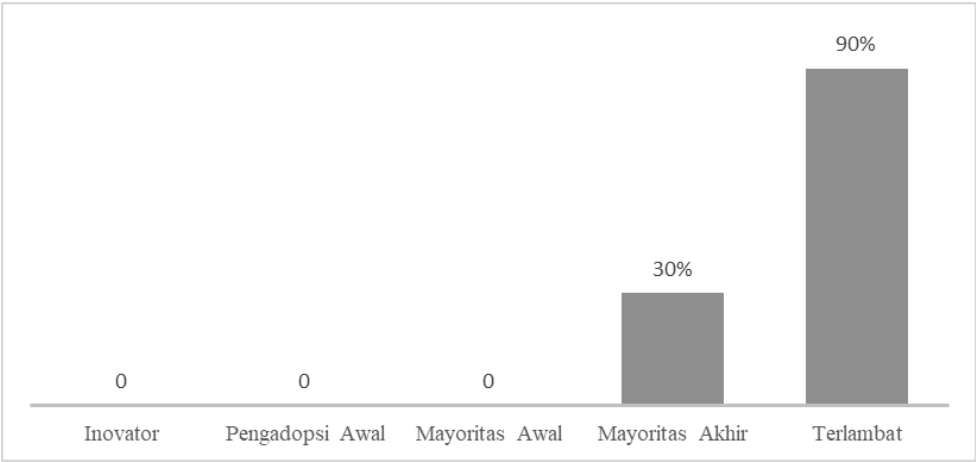
Sumber: Data primer (2025), diolah.

Selain itu, keterbatasan metodologis dalam pendekatan IPA juga telah banyak dibahas dalam literatur. Penggunaan skala pengukuran yang bersifat umum dan agregatif berpotensi menghasilkan distribusi nilai yang terkonsentrasi pada kategori tertentu, sehingga mengurangi sensitivitas analisis dalam mengidentifikasi atribut yang benar-benar membutuhkan prioritas perbaikan. Tingginya nilai CSI sebesar 86,18% yang termasuk kategori sangat puas perlu diinterpretasikan secara hati-hati karena berpotensi dipengaruhi oleh fenomena *ceiling effect*, yaitu kondisi ketika sebagian besar responden memberikan penilaian pada kategori tertinggi sehingga variasi jawaban menjadi sangat terbatas. Akibatnya, instrumen pengukuran menjadi kurang sensitif dalam membedakan persepsi responden dan mengidentifikasi area yang masih memerlukan perbaikan (Crijns et al., 2021). Dalam penelitian kepuasan pengguna, fenomena ini dapat menyebabkan skor kepuasan yang tinggi tidak selalu mencerminkan kondisi layanan atau sistem yang benar-benar optimal, melainkan menunjukkan keterbatasan instrumen dalam menangkap variasi pengalaman pengguna secara lebih rinci (Badejo et al., 2022). Oleh karena itu, penggunaan IPA sebagai analisis pelengkap menjadi penting untuk mengidentifikasi atribut spesifik yang masih memiliki kesenjangan antara tingkat kepentingan dan kinerja, sehingga evaluasi aplikasi tidak hanya bergantung pada nilai kepuasan agregat (Crijns et al., 2024)..

Lebih lanjut, studi terbaru menunjukkan bahwa keberhasilan awal suatu teknologi tidak selalu mencerminkan keberlanjutan penggunaannya. Evaluasi berbasis kepuasan sering kali tidak cukup untuk menangkap kompleksitas penggunaan teknologi dalam jangka panjang, terutama pada pengguna dengan keterbatasan akses, kapasitas, dan dukungan ekosistem (Kolapo & Didunyemi, 2024; Hoang & Tran, 2023). Oleh karena itu, hasil IPA dalam penelitian ini tidak hanya mencerminkan kinerja aplikasi yang relatif baik, tetapi juga perlu dipahami dalam konteks keterbatasan persepsi pengguna dan instrumen pengukuran.

Analisis Kategori Pengadopsi Aplikasi

Responden dalam penelitian ini dikelompokkan ke dalam kategori tingkat pengadopsi inovasi hasil pengelompokan tersebut disajikan pada diagram pada Gambar 2. Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa responden tidak ada yang termasuk ke dalam kelompok inovator, pengadopsi awal, maupun mayoritas awal. Sebaliknya, sebagian besar responden berada pada kategori mayoritas akhir (30%) dan kelompok terbanyak berada pada kategori terlambat (90%). Distribusi ini sangat berbeda dibandingkan dengan proporsi standar yang dijelaskan dalam teori adopsi inovasi, di mana sebaran biasanya lebih merata dengan porsi terbesar pada mayoritas awal dan mayoritas akhir.



Gambar 2. Diagram Kategori Pengadopsi Aplikasi Pertanian Digital
Sumber: Data primer (2025), diolah.

Temuan ini mengindikasikan bahwa adopsi aplikasi pertanian digital di wilayah penelitian masih didominasi oleh petani yang cenderung lambat dalam menerima teknologi baru. Hal ini dipengaruhi oleh faktor keterbatasan akses informasi, tingkat kepercayaan terhadap teknologi, pengalaman digital yang rendah, atau kebiasaan menggunakan metode konvensional. Perbedaan yang mencolok dengan distribusi standar juga memperlihatkan adanya potensi hambatan struktural maupun sosial yang membuat inovasi belum diterima secara luas, khususnya pada tahap awal difusi (Tabel 3).

Hasil penelitian menunjukkan adanya pola yang menarik, yaitu tingkat kepuasan pengguna aplikasi pertanian digital yang tergolong tinggi (CSI = 86,18%), sementara pada saat yang sama mayoritas responden berada dalam kategori *late majority* dan *laggards*. Temuan ini mengindikasikan adanya ketidaksinkronan antara pengalaman penggunaan teknologi dan kecepatan adopsinya.

Tabel 4. Perbandingan Hasil Distribusi Kategori Pengadopsi

Kategori pengadopsi aplikasi pertanian digital	Tingkat inovasi	Jumlah Sampel (n)	Proporsi Sampel (%)	Proporsi Standar (%)
Inovator (<i>innovators</i>)	Tinggi	0	0,0	2,5
Pengadopsi awal (<i>early adopters</i>)	Tinggi	0	0,0	13,5
Mayoritas awal (<i>early majority</i>)	Rendah	0	0,0	34,0
Mayoritas akhir (<i>late majority</i>)	Rendah	30	30,0	34,0
Terlambat (<i>laggards</i>)	Rendah	90	90,0	16,0

*Sebaran distribusi proporsi sampel berdasarkan kurva adopsi dari teori difusi inovasi Rogers

Sumber: Data primer (2025), diolah.

Secara umum, tingginya tingkat kepuasan menunjukkan bahwa aplikasi mampu memenuhi ekspektasi pengguna dalam aspek tertentu, seperti kualitas informasi dan kemudahan penggunaan. Hal ini sejalan dengan studi sebelumnya yang menegaskan bahwa kualitas sistem dan informasi merupakan determinan utama kepuasan pengguna dalam konteks teknologi digital DeLone & McLean, (2003) Michels et al. (2020). Namun demikian, kepuasan yang tinggi tidak secara otomatis mendorong percepatan adopsi teknologi, khususnya pada kelompok petani skala kecil. Literatur menunjukkan bahwa keputusan adopsi teknologi tidak hanya dipengaruhi oleh persepsi terhadap kualitas teknologi, tetapi juga oleh faktor struktural dan kontekstual, seperti akses terhadap informasi, kapasitas ekonomi, dukungan kelembagaan, serta tingkat literasi digital Yuan & Sun, (2024) Hoang & Tran (2023). Dalam konteks ini, petani yang tergolong *laggards* cenderung mengadopsi teknologi pada tahap akhir bukan karena kualitas teknologi yang rendah, tetapi karena keterbatasan dalam akses, pengalaman, dan kesiapan untuk menerima inovasi. Dengan demikian, rendahnya tingkat adopsi awal tidak selalu mencerminkan kegagalan teknologi, melainkan menunjukkan adanya hambatan dalam proses difusi inovasi.

Temuan ini juga dapat dijelaskan melalui perspektif *post-adoption behavior*, di mana kepuasan pengguna lebih berperan dalam mempertahankan penggunaan (*continuance intention*) daripada mendorong adopsi awal Bhattacherjee (2001). Artinya, petani yang telah menggunakan aplikasi cenderung merasa puas setelah merasakan manfaatnya, tetapi proses untuk mencapai tahap penggunaan tersebut masih menghadapi berbagai hambatan. Hal ini menjelaskan mengapa tingkat kepuasan tinggi dapat *coexist* dengan dominasi kategori *laggards*. Selain itu, hasil analisis IPA yang tidak menunjukkan atribut pada Kuadran I perlu ditafsirkan secara hati-hati. Kondisi ini dapat mengindikasikan bahwa kinerja aplikasi telah memenuhi ekspektasi pengguna, namun juga berpotensi mencerminkan keterbatasan dalam persepsi responden atau sensitivitas instrumen pengukuran. Studi menunjukkan bahwa dalam konteks pengguna dengan literasi digital terbatas, terdapat kecenderungan untuk memberikan penilaian yang relatif homogen, sehingga mengurangi kemampuan analisis dalam mengidentifikasi atribut prioritas Ban & Kim (2021) Yuan & Sun (2024). Oleh karena itu, hasil

evaluasi berbasis persepsi perlu dilengkapi dengan pemahaman kontekstual terhadap karakteristik pengguna.

Di sisi lain, hasil uji korelasi menunjukkan bahwa variabel jenis kelamin berhubungan signifikan dengan tingkat pengadopsi, sementara usia dan pendidikan tidak menunjukkan hubungan yang signifikan (Tabel 4). Temuan ini mengindikasikan adanya kemungkinan perbedaan peran sosial dalam proses adopsi teknologi. Namun demikian, interpretasi ini bersifat indikatif dan perlu dilakukan secara hati-hati, mengingat tidak adanya pengukuran langsung terhadap variabel sosial budaya yang mendasarinya. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa pengaruh gender terhadap adopsi teknologi sangat kontekstual dan bergantung pada akses terhadap sumber daya, peran dalam rumah tangga, serta tingkat partisipasi dalam kegiatan ekonomi (Hoang & Tran, 2023). Perbedaan akses terhadap informasi, kepemilikan perangkat digital, tingkat literasi digital, serta keterlibatan dalam pengambilan keputusan usaha tani sering kali menyebabkan adanya kesenjangan dalam pemanfaatan teknologi antara laki-laki dan perempuan. Di banyak negara berkembang, laki-laki umumnya memiliki akses yang lebih besar terhadap pelatihan, penyuluhan, jaringan pasar, dan teknologi pertanian, sehingga cenderung lebih cepat mengadopsi inovasi digital dibandingkan perempuan. Sebaliknya, perempuan sering menghadapi keterbatasan waktu, akses sumber daya produktif, dan kendala sosial-budaya yang dapat menghambat pemanfaatan teknologi secara optimal (FAO, 2024; World Bank, 2024; Hoang & Tran, 2023). Oleh karena itu, signifikansi variabel jenis kelamin dalam penelitian ini mengindikasikan bahwa transformasi digital pertanian tidak hanya dipengaruhi oleh karakteristik teknologi, tetapi juga oleh faktor sosial dan struktural yang memengaruhi akses serta kemampuan petani dalam memanfaatkan teknologi digital. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan untuk memahami mekanisme yang lebih spesifik.

Tabel 5. Hubungan Sosial Demografi dengan Tingkat Pengadopsi

	Spearman's rho: Tingkat pengadopsi		
	Koefisien korelasi	Sig. (2-tailed)	N
Jenis Kelamin	-0,298*	0,012	120
Usia	-0,139	0,250	120
Pendidikan	-0,092	0,450	120

*Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Sumber: Data primer (2025), diolah.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menegaskan bahwa kesenjangan antara ketersediaan teknologi dan tingkat pemanfaatannya tidak hanya disebabkan oleh faktor teknis, tetapi juga oleh faktor struktural dan sosial yang lebih kompleks. Oleh karena itu, strategi pengembangan aplikasi pertanian digital tidak cukup hanya berfokus pada peningkatan kualitas fitur, tetapi juga perlu mempertimbangkan aspek difusi inovasi, peningkatan literasi digital, serta penguatan ekosistem pendukung di tingkat petani.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI KEBIJAKAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai tingkat adopsi aplikasi pertanian digital oleh petani, dapat disimpulkan bahwa proses adopsi masih didominasi oleh kategori mayoritas akhir dan *laggard*. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar petani cenderung berhati-hati dalam menerima inovasi baru, lebih mengandalkan pengalaman langsung dari orang lain, serta mempertimbangkan risiko dan manfaat secara mendalam sebelum memutuskan untuk menggunakan teknologi digital dalam kegiatan pertanian mereka. Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun teknologi pertanian digital memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas, hambatan dalam bentuk keterbatasan literasi digital, kepercayaan terhadap teknologi, serta faktor usia dan pengalaman masih menjadi kendala utama dalam percepatan adopsi. Oleh karena itu, diperlukan strategi komunikasi dan pendampingan yang lebih intensif, khususnya melalui pendekatan yang sesuai dengan karakteristik sosial, ekonomi, dan budaya petani. Penyuluhan berbasis praktik langsung, dukungan komunitas tani, serta penyediaan fasilitas teknologi yang mudah diakses dapat menjadi langkah strategis untuk meningkatkan penerimaan teknologi digital. Namun demikian, generalisasi hasil penelitian ini tetap perlu dilakukan dengan hati-hati, mengingat keterbatasan jumlah responden dan konteks wilayah penelitian yang spesifik.

DAFTAR PUSTAKA

- Badejo, M. A., Ramtin, S., Rossano, A., Ring, D., Koenig, K., & Crijns, T. J. (2022). Does Adjusting For Social Desirability Reduce Ceiling Effects And Increase Variation Of Patient-Reported Experience Measures?. *Journal of Patient Experience*, 9, 23743735221079144.
- Bhattacharjee, A. (2001). Understanding Information Systems Continuance: An Expectation-Confirmation Model. *MIS quarterly*, 25(3), 351-370.
- BPS, (2022). *Indikator Tujuan Pembangunan Berkelanjutan dan Karakteristik Utama Sektor Pertanian*. BPS Indonesia, Jakarta.
- Corps, M. (2021). AgriFin. Whatsapp Forbusiness For Agriculture Use Cases for ServingSmallholder Farmers Across Africa.
- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2003). The DeLone And Mclean Model Of Information Systems Success: A Ten-Year Update. *Journal Of Management Information Systems*, 19(4), 9-30.
- Fox, G., Mooney, J., Rosati, P., & Lynn, T. (2021). Agritech Innovators: A Study Of Initial Adoption And Continued Use Of A Mobile Digital Platform By Family-Operated Farming Enterprises. *Agriculture*, 11(12), 1283.
- Hasyim, M. (2026). Digital Technology Adoption By Smallholder Farmers In Indonesia. *Journal of Agribusiness and Natural Resources*, 1(3), 140-153. <https://doi.org/10.66324/janr.v1i3.207>
- Hoang, H. G., & Tran, H. D. (2023). Smallholder Farmers' Perception And

- Adoption Of Digital Agricultural Technologies: An Empirical Evidence From Vietnam. *Outlook on Agriculture*, 52(4), 457-468. <https://doi.org/10.1177/00307270231197825>
- 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.
- Kolapo, A., & Didunyemi, A. J. (2024). Effects Of Exposure On Adoption Of Agricultural Smartphone Apps Among Smallholder Farmers In Southwest, Nigeria: Implications On Farm-Level-Efficiency. *Agriculture & Food Security*, 13(1), 31.
- Martilla, J. A., & James, J. C. (1977). Importance-Performance Analysis. *Journal of marketing*, 41(1), 77-79.
- Michels, M., Bonke, V., & Musshoff, O. (2020). Understanding The Adoption Of Smartphone Apps In Crop Protection. *Precision Agriculture*, 21(6), 1209-1226.
- Omar, Q., Yap, C. S., Myint, K. T., Ho, P. L., & Keling, W. (2022). Factors Influencing Behavioural Intention To Adopt The E-Agrifinance App Among Farmers: Extended Utaut With Technology Readiness. *International Journal of Technology Diffusion (IJTD)*, 13(1), 1-17.
- Sarstedt, M., Hair Jr, J. F., Cheah, J. H., Becker, J. M., & Ringle, C. M. (2019). How to specify, estimate, and validate higher-order constructs in PLS-SEM. *Australasian marketing journal*, 27(3), 197-211.
- Sihombing, M. T., Hubeis, M., & Eko, C. (2024). *Analysis of Adoption and Use of Digital Farming Applications by Smallholder Farmers in Tuban Regency with UTAUT Model*. 19 (2), 80-92.
- Sugiyono, P. (2019). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D (D. Sutopo. S. Pd, MT, Ir. Bandung: Alfabeta.
- Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International Journal of Medical Education*, 2, 53
- Toreti, A., Bratu, M., Müller, E., van der Grijn, G., Oliveira, I., Zampieri, M., & Ceglar, A. (2022). Advancing near-real-time quality controls of meteorological observations. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 103(4), E1078-E1087.
- Yuan, Y., & Sun, Y. (2024). Practices, challenges, and future of digital transformation in smallholder agriculture: Insights from a literature review. *Agriculture*, 14(12), 2193. <https://doi.org/10.3390/agriculture14122193>