



AGROPROSS
National Conference
Proceedings of Agriculture

Prosiding

Seminar dan Bimbingan Teknis Pertanian Politeknik Negeri Jember 2025
SMART AGRICULTURE : Akselerasi Program Prioritas Nasional Melalui Optimalisasi Produksi Pertanian
4-5 Juni 2025

Publisher:

Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture
E-ISSN: 2964-0172
DOI: 10.25047/agropross.2025.852

Persepsi Generasi Muda Terhadap *Smart Farming* Dalam Transformasi Sektor Pertanian

Young Generation's Perception of Smart Farming in the Transformation of the Agriculture Sector

Author(s): Sri Sari Utami^{(1)*}, Widhi Netraning Pertiwi⁽²⁾

⁽¹⁾ Produksi Studi Budidaya Tanaman Pangan, Akademi Pertanian Yogyakarta

⁽²⁾ Produksi Studi Agribisnis, Universitas Muhammadiyah Bandung

* Corresponding author: sari.sariutami@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan *Smart farming* memberikan peluang integrasi teknologi seperti *Internet of Things (IoT)*, sensor, sistem irigasi, dan pertanian presisi yang berperan penting dalam menghadapi tantangan di sektor pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis persepsi generasi muda terhadap peran *smart farming* dalam transformasi sektor pertanian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif, yang bertujuan untuk mengeksplorasi persepsi responden terkait kemudahan penggunaan, manfaat, serta relevansi sosial dan lingkungan dari penerapan teknologi *smart farming*. Responden dalam penelitian ini terdiri dari 30 mahasiswa yang telah memperoleh pengenalan mengenai teknologi *smart farming*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki persepsi positif terhadap peran *smart farming*, dengan keyakinan bahwa teknologi ini dapat meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan sektor pertanian, yang tercermin pada nilai rata-rata tertinggi sebesar 4,3. Persepsi positif ini berpotensi mendorong generasi muda untuk lebih aktif terlibat dalam sektor pertanian modern. Namun, persepsi terhadap pernyataan bahwa *smart farming* tidak memerlukan keahlian teknis yang rumit mendapatkan nilai rata-rata terendah, yaitu 2,9. Temuan ini memberikan wawasan yang berguna bagi pengembangan kebijakan dan program pendidikan yang bertujuan mempercepat adopsi *smart farming* untuk mempercepat proses transformasi digital dalam sektor pertanian di Indonesia.

Kata Kunci:

Persepsi generasi muda;
Pertanian modern
Smart farming;
Transformasi pertanian;
Teknologi Pertanian

Keywords:

Agricultural technology;
Agricultural transformasi;
Smart farming;
Youth perception

ABSTRACT

The development of smart farming provides opportunities for integrating technologies such as the Internet of Things (IoT), sensors, irrigation systems, and precision agriculture, which play a crucial role in addressing challenges in the agricultural sector. This study aims to analyze the perceptions of the younger generation regarding the role of smart farming in the transformation of the agricultural sector. The research employs a qualitative descriptive method, aiming to explore respondents' perceptions related to the ease of use, benefits, and social and environmental relevance of smart farming technology. The respondents in this study consist of 30 students who have been introduced to smart farming technology. The results indicate that the majority of respondents have a positive perception of the role of smart farming, with the belief that this technology can enhance the efficiency and sustainability of the agricultural sector, reflected in the highest average score of 4.3. This positive perception has the potential to encourage the younger generation to become more actively involved in modern agriculture. However, the perception that smart farming does not require complex technical skills received the lowest average score of 2.9. These findings provide valuable insights for the development of policies and educational programs aimed at accelerating the adoption of smart farming to speed up the digital transformation process in Indonesia's agricultural sector.

PENDAHULUAN

Sektor pertanian Indonesia menghadapi berbagai tantangan seperti rendahnya produktivitas, perubahan iklim, serta menurunnya minat generasi muda untuk bekerja di bidang pertanian. Dalam konteks ini, *smart farming* hadir sebagai solusi strategis terhadap permasalahan yang ada. *Smart farming* merupakan pendekatan berbasis teknologi yang mengintegrasikan perangkat digital seperti Internet of Things (IoT), sensor, dan sistem presisi guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas produksi pertanian (Wolfert, Ge, Verdouw, & Bogaardt, 2017). *Smart farming* juga dipandang positif karena potensinya untuk mengatasi tantangan seperti ketahanan pangan dan perubahan iklim. *Smart farming* menggabungkan teknologi informasi dan komunikasi dengan mesin modern untuk meningkatkan hasil panen dan mengurangi biaya produksi (Chuang, Wang, & Liou, 2020; Zaman et al., 2023).

Smart farming dianjurkan sebagai cara untuk meningkatkan modernisasi pertanian dan meningkatkan hasil pangan secara signifikan. Secara khusus, sistem pertanian cerdas menggabungkan berbagai teknologi komputer dan informasi modern seperti Web of Things, kecerdasan mesin, dan Cloud technology (Durga Sai Prasad, Vanathi, & Kiruthika Devi, 2023). Integrasi *smart farming* dengan teknologi seperti *Internet of Thing*, *Artificial Intelegence*, dan *blockchain* merupakan inovasi untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan pertanian berkelanjutan, mengatasi masalah kritis seperti ketahanan pangan dan pengelolaan sumber daya.

Namun, transisi ke *smart farming* bukan tanpa hambatan, termasuk biaya yang tinggi dan pengetahuan petani yang terbatas (Chakim, Chen, Nas, Supriati, & Chesna, 2024; Johan, Maarif, Zulbainarni, & Yulianto, 2024; Tubagus & Mahyuni, 2024).

Kondisi pertanian di Indonesia masih tertinggal dari beberapa negara berkembang lainnya dalam hal teknologi modern. Malaysia sebagai negara berkembang bergerak menuju ekonomi berpendapatan tinggi dengan menekankan perlunya adopsi teknologi di bidang pertanian. Petani muda menjadi kunci transisi ini, karena mereka lebih cenderung mengadopsi teknologi pertanian cerdas (Zaman et al., 2023). Adopsi teknologi dan inovasi pertanian modern di Indonesia masih dihadapkan pada kesenjangan-kesenjangan dalam hal alokasi anggaran, hambatan adopsi teknologi dan diseminasi teknologi inovasi yang belum tepat (Utami, 2024).

Keunggulan dari penerapan *smart farming* dalam prakteknya menghadapi tantangan yang beragam. Salah satu tantangan utama dalam implementasi *smart farming* di Indonesia bukan hanya terletak pada aspek teknologi dan infrastruktur, tetapi juga pada aspek sumber daya manusia, khususnya generasi muda yang akan menjadi aktor utama dalam pembangunan pertanian masa depan. Generasi muda memiliki potensi besar dalam adopsi teknologi karena literasi digital yang lebih tinggi dibandingkan generasi sebelumnya. Meskipun demikian, tingkat partisipasi generasi muda dalam sektor pertanian masih tergolong rendah. Petani milenial dapat menjadi salah satu indikator tingkat

regenerasi di sektor pertanian serta menunjukkan pemanfaatan teknologi digital. Hal tersebut diharapkan dapat menciptakan pertanian modern yang produktif dan berkelanjutan. Hasil Sensus Tani 2023 mencatat bahwa jumlah petani milenial yang berumur antara 19–39 tahun, sebanyak 6.183.009 orang atau 21,93% dari total petani di Indonesia. Petani dengan rentang usia tersebut sebanyak 2.603.609 orang telah menggunakan teknologi digital dan sisanya yaitu sebanyak 3.579.400 orang tidak menggunakan teknologi digital. Sementara itu, petani yang berumur lebih dari 39 tahun dan menggunakan teknologi digital sebanyak 10.595.434 orang (37,58 %) dan petani yang berumur kurang dari 19 tahun dan menggunakan teknologi digital sebanyak 5.612 orang atau setara 0,02 % (Badan Pusat Statistik, 2023). Fakta ini menunjukkan adanya peluang besar untuk meningkatkan adopsi teknologi digital di kalangan petani muda, yang pada akhirnya diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap pembangunan pertanian nasional.

Berdasarkan data tersebut maka penelitian ini berfokus pada persepsi generasi muda terhadap peran *smart farming* dalam mendukung transformasi pertanian Indonesia. Persepsi dalam teknologi pertanian cerdas mengacu pada kesadaran dan pemahaman petani akan manfaat dan tantangannya (Jabbari et al., 2023). Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi awal dalam memahami persepsi generasi muda terhadap konsep smart farming. Selain itu, temuan ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut guna memberikan kontribusi dalam pengembangan pendidikan

pertanian, mendukung proses regenerasi petani, serta mendorong kemajuan sektor pertanian secara holistik di Indonesia. Penelitian ini juga membuka peluang untuk studi lanjutan yang berkaitan dengan adopsi teknologi dalam bidang pertanian.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk menggambarkan dan menginterpretasikan persepsi generasi muda terhadap peran *smart farming* dalam transformasi sektor pertanian. Pendekatan ini dipilih karena sesuai untuk mengeksplorasi pandangan responden terhadap fenomena yang sedang diteliti (Creswell & Creswell, 2018).

Penelitian dilaksanakan di Daerah Istimewa Yogyakarta dengan pemilihan responden secara *purposive sampling*. Kriteria responden adalah mahasiswa aktif di program studi pertanian dan telah memperoleh materi atau pelatihan *smart farming* minimal satu kali. Jumlah responden yang terlibat dalam penelitian ini adalah 30 orang, dengan mempertimbangkan prinsip kecukupan informasi dalam studi kualitatif (Dellce, 2001).

Instrumen penelitian dalam penelitian ini terdiri dari kuesioner tertutup dengan skala Likert 5 poin (1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju, 3 = ragu-ragu, 4 = setuju dan 5 = sangat setuju), yang digunakan untuk mengukur persepsi terhadap tiga dimensi utama yaitu kemudahan penggunaan teknologi *smart farming*, manfaat terhadap efisiensi dan produktivitas pertanian, dan relevansi sosial dan lingkungan dari *smart farming*. Data dikumpulkan melalui pengisian

kuesioner secara daring (Google Forms), yang dibagikan kepada responden secara langsung melalui grup akademik.

Data kuantitatif dari kuesioner tertutup selanjutnya dianalisis secara deskriptif menggunakan nilai rata-rata (mean) dan standar deviasi untuk memperoleh gambaran umum persepsi responden terhadap masing-masing indikator. Nilai mean digunakan untuk menentukan kecenderungan persepsi, sedangkan standar deviasi menggambarkan sebaran atau konsistensi jawaban antar responden.

Tabel 1. Penilaian Responden tentang Persepsi terhadap *Smart farming*

No	Persepsi	SS	S	R	TS	STS
Kemudahan penggunaan						
1	Teknologi <i>smart farming</i> mudah dipahami.	7	9	13	1	0
2	Mudah mengakses informasi tentang <i>smart farming</i> .	9	8	13	0	0
3	<i>Smart farming</i> tidak memerlukan keahlian teknis yang rumit.	1	5	16	5	3
Manfaat						
4	Teknologi <i>smart farming</i> meningkatkan efisiensi kerja petani.	14	12	4	0	0
5	Dengan <i>smart farming</i> , hasil pertanian bisa meningkat.	10	12	8	0	0
6	<i>Smart farming</i> dapat mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual.	7	11	9	1	2
Relevansi Sosial dan Lingkungan						
7	<i>Smart farming</i> relevan untuk menghadapi tantangan perubahan iklim.	5	11	13	1	0
8	Teknologi <i>smart farming</i> sesuai dengan gaya hidup generasi muda.	13	10	6	1	0
9	Saya percaya <i>smart farming</i> dapat menjadikan pertanian lebih modern.	13	12	3	2	0

Sumber : Analisis data primer, 2025

Keterangan : SS= Sangat; Setuju; S = Setuju; R= Ragu-ragu; TS = Tidak Setuju; STS = sangat tidak setuju

Berdasarkan data pada tabel 1 diketahui bahwa jawaban responden cukup bervariasi pada masing-masing pernyataan. Pada persepsi kemudahan penggunaan mayoritas responden memberikan penilaian ragu-ragu terhadap

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh diketahui bahwa responden penelitian ini terdiri dari 30 mahasiswa dengan komposisi 40% (12 orang) perempuan dan 60% (18 orang) laki-laki. Usia responden adalah antara 18 sampai 25 tahun. Hasil penilaian ini merefleksikan persepsi responden terhadap teknologi *smart farming*, yang terbentuk melalui pengetahuan dan informasi yang mereka terima dalam proses pengenalan terhadap konsep tersebut.

pernyataan-pernyataan yang ada. Hal ini menunjukkan bahwa kemudahan *smart farming* belum diyakini sepenuhnya oleh responden.

Hasil penelitian di Brasil menyatakan bahwa digitalisasi mesin

menarik minat generasi muda, karena mereka lebih paham teknologi (Pivoto et al., 2023). Lebih lanjut Wilheppi, Noer, & Syarfi, (2023) menyatakan bahwa karakteristik responden yang terdiri dari jenis kelamin, tingkat pendidikan berpengaruh nyata terhadap persepsi petani. Laki-laki dan perempuan mempunyai persepsi yang berbeda terhadap aspek emosional. Lebih lanjut disampaikan bahwa tingkat pendidikan mempunyai pengaruh terhadap semua indikator yaitu indikator kognisi, afeksi maupun konasi.

Faktor usia diketahui mempengaruhi persepsi dan adopsi teknologi pertanian cerdas secara signifikan. Generasi muda, yang tumbuh di era digital, cenderung lebih menyukai teknologi ini karena mereka terbiasa

dengan perangkat digital dan solusi inovatif (Chuang et al., 2020; Honc & Merta, 2020). Sebaliknya, petani yang lebih tua mungkin lebih ragu karena lebih menyukai metode tradisional dan hambatan potensial seperti kompleksitas dan biaya (Chuang et al., 2020; Pivoto et al., 2023). Generasi muda cenderung memandang pertanian cerdas secara positif, menyadari potensinya untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan. Keakraban mereka dengan teknologi membuat mereka lebih terbuka untuk mengadopsi inovasi seperti AI dan IoT (Chuang et al., 2020; Honc & Merta, 2020). Keterbukaan ini dapat mendorong adopsi pertanian cerdas, yang berkontribusi pada ketahanan pangan dan pembangunan berkelanjutan.

Tabel 2. Analisis deskriptif persepsi terhadap *Smart farming*

No	Persepsi	Mean	Std. Deviasi
Kemudahan penggunaan			
1	Teknologi <i>smart farming</i> mudah dipahami.	3,7	0,9
2	Mudah mengakses informasi tentang <i>smart farming</i> .	3,9	0,8
3	<i>Smart farming</i> tidak memerlukan keahlian teknis yang rumit.	2,9	0,9
	Mean	3,5	
Manfaat			
4	Teknologi <i>smart farming</i> meningkatkan efisiensi kerja petani.	4,3	0,7
5	Dengan <i>smart farming</i> , hasil pertanian bisa meningkat.	4,1	0,8
6	<i>Smart farming</i> dapat mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual.	3,7	1,0
	Mean	4,0	
Relevansi Sosial dan Lingkungan			
7	<i>Smart farming</i> relevan untuk menghadapi tantangan perubahan iklim.	3,6	0,9
8	Teknologi <i>smart farming</i> sesuai dengan gaya hidup generasi muda.	4,2	0,9
9	Saya percaya <i>smart farming</i> dapat menjadikan pertanian lebih modern.	4,2	0,9
	Mean	4,0	

Sumber : Analisis data primer, 2025

Penilaian responden terhadap indikator pertanyaan menggunakan kriteria skore jawaban terendah 1, jawaban tertinggi 5 sehingga kriteria penilaian 5 tingkat adalah sebagai berikut :

$$\text{Interval} = \frac{5-1}{5} = 0,8$$

Tabel 3. Kriteria Penilaian

Kategori Persepsi	Rentang Nilai
Sangat Tidak Setuju / Sangat Rendah	1,00 – 1,79
Tidak Setuju / Rendah	1,80 – 2,59
Cukup	2,60 – 3,39
Setuju / Tinggi	3,40 – 4,19
Sangat Setuju / Sangat Tinggi	4,20 – 5,00

Berdasarkan analisis deskriptif terhadap persepsi responden mengenai *smart farming*, diperoleh nilai rata-rata (mean) berkisar 2,9 sampai 4,3. Pernyataan “Teknologi *smart farming* meningkatkan efisiensi kerja petani” memperoleh nilai mean tertinggi 4,3. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas responden setuju bahwa *smart farming* akan menjadikan pertanian lebih efisien.

Sementara itu pernyataan “*Smart farming* tidak memerlukan keahlian teknis yang rumit” mempunyai nilai mean terendah (2,9). Namun, skor rendah pada pernyataan terkait kompleksitas teknis menunjukkan adanya kekhawatiran terhadap keterbatasan keterampilan. Hal ini menunjukkan perlunya pendekatan edukatif dan pelatihan berbasis praktik. Nilai standar deviasi berkisar antara 0,7 sampai 1,0. Nilai tersebut menunjukkan bahwa tingkat keragaman persepsi responden mengenai *smart farming* bervariasi, mulai dari cukup homogen hingga beragam.

Rata-rata skor persepsi responden terhadap aspek kemudahan penggunaan adalah sebesar 3,5, sedangkan pada aspek persepsi terhadap manfaat dan relevansi sosial-lingkungan masing-masing memperoleh skor rata-rata sebesar 4,0. Skor tersebut menunjukkan bahwa secara umum responden memiliki persepsi yang

positif terhadap teknologi *smart farming*, dengan kategori penilaian berada pada tingkat yang tinggi.

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Hasan, Masriadi, Muchlis, & Husna, (2023) yang menyatakan bahwa pemahaman tentang pertanian digital dan pertanian cerdas di kalangan Generasi Milenial mahasiswa pertanian Universitas Malikussaleh baru sebatas tahu saja belum memahami secara mendalam. Meskipun demikian, generasi muda lebih cenderung positif untuk mengadopsi teknik pertanian digital. Mayoritas mahasiswa pertanian yang merupakan pengguna internet aktif menunjukkan kesiapan untuk merangkul teknologi *smart farming*. Penerapan pertanian cerdas secara maksimal menjadi harapan besar karena dengan implementasi pertanian cerdas atau pertanian presisi diharapkan mampu mewujudkan sistem pertanian berkelanjutan. Pertanian di era digital tidak hanya berjalan secara konvensional dengan terjun langsung ke lahan pertanian tetapi mencakup hal yang lebih luas.

Struktur demografis petani di Indonesia didominasi oleh kelompok usia di atas 40 tahun. Kondisi ini menunjukkan urgensi keterlibatan generasi muda dalam proses regenerasi petani guna mendukung tercapainya sistem pertanian yang berkelanjutan. Petani yang lebih tua

mungkin lebih skeptis, menghargai praktik tradisional, dan menghadapi hambatan seperti biaya dan kompleksitas (Chuang et al., 2020; Pivoto et al., 2023). Petani setengah baya mungkin memiliki pandangan yang beragam, menyeimbangkan manfaat teknologi dengan tantangan praktis. Namun, petani yang lebih muda cenderung lebih menerima teknologi ini, melihatnya sebagai hal yang penting untuk pertanian masa depan (Honc & Merta, 2020; Zaman et al., 2023). Hal tersebut memberikan gambaran pentingnya peran serta generasi muda dalam perkembangan pertanian termasuk juga di Indonesia.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa generasi muda memiliki persepsi positif terhadap peran *smart farming* dalam transformasi pertanian. Rata-rata persepsi responden yang mencakup manfaat, kemudahan penggunaan, serta relevansi sosial dan lingkungan berada pada kategori tinggi. Berdasarkan hasil tersebut, maka lembaga pendidikan tinggi dan pemerintah perlu mengintegrasikan pelatihan teknologi pertanian digital dalam kurikulum, serta mendorong pembentukan inkubator teknologi pertanian untuk meningkatkan kesiapan generasi muda dalam menghadapi pertanian masa depan. Persepsi positif generasi muda tentang *smart farming* perlu didorong oleh kecerdasan teknologi dan keterbukaan terhadap inovasi. Hal ini sangat penting untuk transformasi sektor pertanian di Indonesia. Adanya upaya memenuhi kebutuhan dan persepsi semua kelompok usia akan memastikan keberhasilan adopsi teknologi *smart farming* serta mendorong masa depan pertanian yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Pusat Statistik. (2023). Sensus Pertanian 2023. Badan Pusat Statistik,

2023(86), 1–343.

Chakim, M. H. R., Chen, S.-C., Nas, C., Supriati, R., & Chesna, G. P. (2024). Integration of IoT and Blockchain Technologies for Enhancing Transparency and Efficiency in Indonesian Agriculture. *2024 3rd International Conference on Creative Communication and Innovative Technology (ICCIT)*.

Chuang, J. H., Wang, J. H., & Liou, Y. C. (2020). Farmers' knowledge, attitude, and adoption of smart agriculture technology in Taiwan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 1–8. <https://doi.org/10.3390/ijerph17197236>

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. In *Fifth Edition*. SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/10.4324/9780429469237-3>

Delice, A. (2001). The sampling issues in quantitative research. *Educational Sciences: Theory & Practices*, 10(4), 2001–2019.

Durga Sai Prasad, G., Vanathi, A., & Kiruthika Devi, B. S. (2023). A Review on IoT Applications in Smart Agriculture. *Advances in Transdisciplinary Engineering*, 32, 683–688. <https://doi.org/10.3233/ATDE221332>

Hasan, K., Masriadi, Muchlis, & Husna, A. (2023). Digital Farming and Smart Farming from the Perspective of Agricultural Students at Malikussaleh University 2022. *Proceedings of Malikussaleh International Conference on Multidisciplinary Studies (MICoMS)*, 3, 00065.

- <https://doi.org/10.29103/micoms.v3i.230>
- Honc, D., & Merta, J. (2020). Smart, Precision or Digital Agriculture and Farming - Current State of Technology. In *5th International Conference on Soft Computing Models in Industrial and Environmental Applications (SOCO 2020). SOCO 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing*. Springer, Cham. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-57802-2_24
- Jabbari, A., Humayed, A., Reegu, F. A., Uddin, M., Gulzar, Y., & Majid, M. (2023). Smart Farming Revolution: Farmer's Perception and Adoption of Smart IoT Technologies for Crop Health Monitoring and Yield Prediction in Jizan, Saudi Arabia. *Sustainability (Switzerland)*, 15(19), 1–19. <https://doi.org/10.3390/su151914541>
- Johan, D., Maarif, M. S., Zulbainarni, N., & Yulianto, B. (2024). Agricultural Digitalization In Indonesia: Challenges And Opportunities For Sustainable Development. *Educational Administration: Theory and Practice*, 30(7), 640–648. <https://doi.org/https://doi.org/10.5355/5/kuey.v30i7.6599>
- Pivoto, D., Laimer, C. G., Mores, G. D. V., Waquil, P. D., Talamin, E., Corte, V. F. D., & Matos, E. De. (2023). Smart Farming in Brazil: an Overview of Technology, Adoption and Farmer Perception. *Revista Brasileira de Gestao e Desenvolvimento Regional*, 19(1), 85–100. <https://doi.org/10.54399/rbgdr.v19i1.6040>
- Tubagus, S., & Mahyuni, L. P. (2024). Exploring the Implementation of Society 5.0: Utilizing Advanced Technology in Sustainable Smart Farming Governance. *2024 10th International Conference on Smart Computing and Communication (ICSCC)*. Bali: IEEE.
- Utami, S. S. (2024). Pasar dan Kebijakan Pertanian. In D. P. Sari (Ed.), *Ekonomi Pertanian* (pp. 123–137). Padang: Get Press Indonesia.
- Wilheppi, R., Noer, M., & Syarfi, I. W. (2023). Persepsi Petani Terhadap Teknologi Smart Farming Dalam Pertanian Padi Sawah di Kabupaten Pasaman Barat. *Journal of Agribusiness and Community Empowerment (JACE)*, 6(2), 103–110. <https://doi.org/10.32530/jace.v6i2.676>
- 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>
- Zaman, N. B. K., Raof, W. N. A. A., Saili, A. R., Aziz, N. N., Fatah, F. A., & Vaiappuri, S. K. N. (2023). Adoption of Smart Farming Technology Among Rice Farmers. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 29(2), 268–275. <https://doi.org/10.37934/araset.29.2.268275>