



Implementasi Sistem Pertanian Presisi Dan Digital Marketing Dalam Pengembangan Agribisnis Berbasis Komunitas Di Kraton

Reni Jasmin Ardiana Indradiartha^{1*}, Fajar Kholbi Ramadhan²

Universitas Doktor Nugroho Magetan ¹², Magetan, Indonesia

*E-mail: fahmialamilhuda@udn.ac.id

Article History

Submitted: 29 Juni 2025

Revised: 7 Juli 2025

Accepted: 19 Juli 2025

Published: 22 Juli 2025

Keywords:

Precision Agriculture, Digital Marketing, Agribusiness, Community Empowerment, Farming Efficiency.

Abstract

This empowerment program aims to improve the productivity and welfare of the community in Kraton through the application of precision agriculture systems and digital marketing strategies. The primary focus in the initial stage is to train farmers to operate modern agricultural technology devices. The integration of this technology into the farming management system is expected to increase efficiency, reduce operational costs, and measurably optimize both the quantity and quality of crop yields. In addition to innovation in the production sector (upstream), this initiative also targets the downstream sector by expanding the marketing reach of agricultural products through digital marketing. This strategic approach is projected to boost the added value and competitiveness of local commodities, enabling them to compete robustly in the modern market. Overall, this comprehensive intervention is designed to create an innovative, highly competitive community-based agribusiness ecosystem, which will ultimately lead to a sustainable escalation in community income and welfare.



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

PENDAHULUAN

Pengembangan agribisnis berbasis komunitas pada hakikatnya sangat bergantung pada tiga pilar utama, yakni sistem produksi berbasis data, kapabilitas pemasaran digital, dan kelembagaan komunitas yang adaptif terhadap kedua inovasi tersebut (Fuentes-Peñailillo et al., 2024; Chinakidzwa & Phiri, 2020; Ciruela-Lorenzo et al., 2020). Ketiga pilar ini saling bersinergi untuk menciptakan ekosistem usaha tani yang tidak hanya produktif secara kuantitas, tetapi juga tangguh dalam menghadapi dinamika pasar modern yang serba cepat. Berbagai bukti empiris dalam kumpulan studi ini secara konsisten menunjukkan bahwa manfaat dari integrasi tersebut sangatlah nyata bagi peningkatan kesejahteraan petani, meskipun hambatan implementasi masih sering terpusat pada tingginya biaya awal, keterbatasan konektivitas infrastruktur, rendahnya keterampilan digital, serta tantangan dalam merubah perilaku kultural petani (Mansoor et al., 2025; Rachmawati, 2021; Chinakidzwa & Phiri, 2020). Kendala-kendala struktural ini mengindikasikan bahwa adopsi teknologi tidak dapat berjalan secara parsial, melainkan membutuhkan intervensi pendampingan yang intensif dan berkelanjutan dari berbagai pemangku kepentingan. Dalam ranah sistem produksi, konsep pertanian presisi telah menginisiasi penggunaan berbagai instrumen mutakhir seperti sensor, teknologi *Internet of Things* (IoT), *drone*, satelit, dan analitik data guna memfasilitasi pengambilan keputusan budidaya yang jauh lebih akurat serta menghemat penggunaan input operasional (Fuentes-Peñailillo et al., 2024; Soussi et al., 2024; Mansoor et al., 2025). Optimalisasi instrumen berbasis data tersebut memungkinkan petani untuk menekan laju pemborosan sumber daya dasar seperti air dan pupuk, sembari memaksimalkan rasio imbal hasil panen secara terukur. Di dalam konteks komunitas, pendekatan teknologi ini dinilai paling relevan apabila dimanfaatkan untuk pemantauan kondisi lahan secara kolektif, pemetaan tata ruang spasial, serta penyediaan sistem pendukung keputusan bersama, alih-alih sekadar berfokus pada otomasi individual yang eksklusif (Hrynevych et al., 2022; Birner et al., 2021; Santoso & Nasir, 2021). Pendekatan yang berwatak inklusif semacam ini menjamin bahwa setiap anggota komunitas, terlepas dari skala kepemilikan lahannya, dapat turut merasakan pemerataan dampak positif dari digitalisasi pertanian.

Secara lebih terperinci pada teknis produksi, penerapan sistem pemantauan atau *monitoring* berbasis IoT mampu menghadirkan pasokan data secara *real-time* yang mencakup parameter krusial seperti tingkat suhu lingkungan, kelembapan udara, suhu tanah, kadar air, hingga intensitas cahaya matahari di lahan pertanian (Ambarwari et al., 2021). Akses seketika terhadap metrik iklim mikro ini membebaskan petani dari ketergantungan pada intuisi tradisional, sehingga langkah mitigasi terhadap anomali cuaca dapat dieksekusi sedini mungkin secara presisi. Keandalan teknologi ini semakin divalidasi oleh uji coba operasional pada sistem *greenhouse* yang menunjukkan tingkat keberhasilan penyimpanan rekam jejak data mencapai 99,64% selama periode pengujian intensif 25 hari (Ambarwari et al., 2021). Tingkat keakuratan dan durabilitas infrastruktur penyimpanan data yang nyaris sempurna tersebut membuktikan bahwa IoT memiliki kapasitas yang memadai untuk menopang siklus budidaya jangka panjang. Lebih jauh lagi, integrasi pemetaan lahan yang dikembangkan berbasis WebGIS turut membantu komunitas dalam memvisualisasikan lokasi administratif dan luas hamparan lahan melalui paduan data spasial maupun nonspasial (Santoso & Nasir, 2021). Visibilitas geografis yang disajikan oleh sistem tata ruang ini memberikan landasan yang kokoh bagi pengurus komunitas untuk menyusun pembagian zonasi penanaman komoditas secara rasional dan terstruktur. Bergeser pada aspek hilirisasi, adopsi pemasaran digital terbukti mampu meningkatkan visibilitas produk secara signifikan, memangkas biaya pemasaran konvensional, memperkuat relasi jangka panjang dengan pelanggan, serta membuka pintu akses menuju ceruk pasar yang jauh lebih luas bagi entitas usaha agro berskala kecil (Chinakidzwa & Phiri, 2020; Dwivedi et al., 2020). Eskalasi jangkauan penetrasi pasar ini secara langsung akan mendongkrak daya tawar komoditas perdesaan agar mampu bersaing di tengah dominasi rantai pasok kapitalis yang berskala makro. Kendati demikian, magnitudo dari dampak positif pemasaran tersebut sangat bergantung pada tingkat kematangan strategi promosi yang dikonsep, kecocokan karakteristik produk dengan audiens sasaran, serta kemampuan manajemen komunitas dalam mengelola arus komunikasi di media sosial secara konsisten (Li et al., 2020; Han et al., 2021; Drummond et al., 2020). Oleh karena itu, penguasaan literasi komersial modern menjadi syarat mutlak agar kehadiran platform daring kelompok tani tidak sekadar menjadi etalase pasif, melainkan bertransformasi menjadi instrumen konversi penjualan yang mendatangkan laba riil. Dalam penjabaran fungsionalnya, kapabilitas media sosial sebagai ujung tombak pemasaran mencakup empat fungsi operasional utama, yakni kemampuan untuk terhubung dengan pasar sasaran (*connect*), melibatkan audiens secara proaktif (*engage*), mengoordinasikan aktivitas harian (*coordinate*), serta membangun kolaborasi lintas sektoral yang produktif (*collaborate*) (Drummond et al., 2020). Keempat kerangka fungsional tersebut bertugas membentuk ekosistem interaksi maya yang dinamis, di mana konsumen dapat digiring untuk tidak sekadar bertindak sebagai pembeli, melainkan sebagai loyalis merek bagi komoditas desa. Dari perspektif produk, analisis pasar menunjukkan bahwa komoditas pertanian di luar kategori biji-bijian (*non-grain*) memiliki kecenderungan atribut yang jauh lebih cocok untuk dipasarkan melalui strategi pemasaran media sosial dibandingkan dengan produk biji-bijian utama (*grain*) (Han et al., 2021). Karakteristik komoditas hortikultura segar atau produk olahan turunan yang memiliki daya tarik visual tinggi serta potensi narasi estetika (*storytelling*) diyakini lebih sanggup memicu atensi emosional dari algoritma konsumen daring. Di samping itu, implementasi sistem penjualan dan manajemen persediaan yang dirancang terintegrasi berbasis web sukses memfasilitasi proses pencatatan rekapitulasi maupun pelaporan logistik menjadi jauh lebih cepat, transparan, dan efisien (Siringoringo et al., 2021). Digitalisasi pada sistem administratif ini secara efektif sanggup meminimalisasi risiko rekam jejak manual yang selama ini kerap menjadi celah kebocoran finansial di tataran manajerial kelompok tani.

Keberhasilan implementasi digitalisasi agribisnis pada hakikatnya akan mencapai tingkat optimum manakala introduksi instrumen teknologi tersebut dipadukan secara terarah dengan program pelatihan kompetensi, intensitas penyuluhan lapangan, budaya pembelajaran antarpetani, serta penguatan wadah kelembagaan berbadan hukum seperti koperasi maupun korporasi petani (Hadi et al., 2021; Ciruela-Lorenzo et al., 2020; Anwarudin et al., 2020). Pelembagaan inovasi di tingkat sosial ini berfungsi sebagai pilar penyangga yang mengikat kesadaran komunal, agar teknologi tidak menciptakan jurang ketimpangan di dalam desa. Berbagai temuan bukti empiris dari studi yang dilakukan di ranah domestik Indonesia maupun tataran internasional secara konsisten mengonfirmasi bahwa komunitas, baik yang mengejawantah secara wujud fisik maupun berkumpul di ruang virtual, memegang peranan krusial untuk melancarkan perpindahan informasi, diseminasi keterampilan praktis, hingga pemetaan peluang pasar, sedangkan entitas koperasi menyuguhkan wadah penyerapan teknologi yang lebih

terorganisasi (Anwarudin et al., 2020; Hrynevych et al., 2022). Kehadiran simpul-simpul patron kemasyarakatan inilah yang kelak menjembatani segala bentuk asimetri pengetahuan di antara para anggota, sehingga kemajuan digital dapat dinikmati sebagai prestasi komunal.

Pembentukan struktur kelembagaan yang lahir dari inisiatif lokal, seperti contohnya pendirian Organisasi Petani Indonesia (OFI), terbukti secara empiris memiliki kapasitas untuk memperkuat tingkat kesiapan mental dan struktural komunitas perdesaan dalam menyongsong transisi menuju sistem budidaya baru yang sarat teknologi (Hadi et al., 2021). Pematangan struktur sosial ini berperan vital untuk menghimpun kekuatan negosiasi komunal yang kerap kali terabaikan dalam arus kebijakan pembangunan top-down. Meskipun demikian, kelancaran eksekusi operasional teknologi digital senantiasa menuntut dipenuhinya serangkaian prasyarat absolut, mulai dari ketersediaan sumber daya manusia (SDM) yang cakap secara literasi, akses jaringan internet yang stabil, basis data iklim yang mumpuni, dukungan pendanaan yang berkesinambungan, hingga dorongan partisipasi aktif dari seluruh elemen keanggotaan tani (Rachmawati, 2021). Absennya instrumen pemenuhan dari prasyarat logistik maupun intelektual tersebut hanya akan mengakibatkan perangkat keras mutakhir terbengkalai tanpa memberikan nilai tambah agronomis. Oleh sebab itu, kerangka intervensi publik dari pemangku kebijakan harus menitikberatkan porsi anggaran dan perhatiannya pada pembangunan infrastruktur vital dasar, perbaikan kurikulum pelatihan keterampilan teknis petani muda, serta pembenahan tata kelola regulasi demi memastikan bahwa pemerataan manfaat ekonomi digitalisasi ini dapat dirasakan secara adil di penjuru desa (Birner et al., 2021; Miller et al., 2025). Harmonisasi antara kebijakan afirmatif negara dan ketangguhan adaptasi di tingkat akar rumput merupakan esensi utama dalam menumbuhkan fondasi ekonomi pedesaan yang modern dan berdaulat.

Integrasi implementasi antara rekayasa sistem pertanian presisi dan strategi pemasaran digital di dalam bingkai agribisnis berbasis komunitas selalu memperlihatkan tingkat efikasi paling menjanjikan bilamana seluruh komponen tersebut dikonstruksi ke dalam sebuah paket kebijakan yang kohesif, di mana aliran data lapangan, pemanfaatan platform niaga digital, serta peneguhan kelembagaan sosial senantiasa dioperasikan secara sejajar dan simultan (Mansoor et al., 2025; Rachmawati, 2021; Birner et al., 2021). Hal ini bermakna bahwa pencapaian efisiensi sumber daya di sektor hulu mutlak harus difasilitasi oleh kecerdasan perintisan akses komersial di sektor hilir, yang keseluruhan daur hidupnya dikawal oleh manajemen komunitas yang terlegitimasi. Tanpa disokong oleh kematangan kapasitas internal komunitas, ketercukupan infrastruktur konektivitas yang andal, serta mekanisme tata kelola kelembagaan yang visioner, adopsi masif dari inovasi-inovasi termutakhir ini cenderung akan mandek pada tataran operasional parsial yang gagal mengkristalkan dampak eskalasi kesejahteraan secara paripurna (Mansoor et al., 2025; Rachmawati, 2021; Birner et al., 2021). Rumusan kesimpulan ini dengan tegas mengamanatkan perlunya pergeseran paradigma dari pendekatan inovasi yang bersifat fragmentaris menuju komitmen pemberdayaan lintas disiplin yang semata-mata berorientasi pada ketahanan (*resilience*) dan daya hidup keberlanjutan (*sustainability*) bagi masyarakat agraris dalam jangka panjang.

METODE

Metode pelaksanaan program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini diformulasikan menggunakan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR) yang sistematis dan terukur guna mengakselerasi transformasi tata kelola agribisnis komunitas di wilayah Kraton. Melalui pendekatan ini, masyarakat tidak hanya diposisikan sebagai objek pasif, melainkan dirangkul sebagai subjek aktif yang senantiasa dilibatkan dari tahapan perencanaan hingga evaluasi. Rangkaian intervensi pemberdayaan ini diawali dengan tahap pra-implementasi pada bulan pertama yang difokuskan pada identifikasi *baseline* dan pengondisian sosial. Pada fase ini, tim pengabdian melakukan observasi lapangan dan *Focus Group Discussion* (FGD) bersama perangkat desa, ketua kelompok tani, serta tokoh masyarakat setempat untuk memetakan kesiapan sumber daya manusia, daya dukung lahan operasional, serta hambatan struktural yang dihadapi petani. Tahapan ini kemudian diakhiri dengan sosialisasi program secara inklusif guna menyelaraskan persepsi masyarakat dan membangun komitmen partisipasi aktif dalam mengadopsi instrumen pertanian presisi dan strategi pemasaran digital. Kegiatan beranjak pada tahap transfer pengetahuan berupa edukasi dan pelatihan terpadu yang menjadi titik tumpu penguatan kapasitas kognitif mitra sasaran. Fase ini direalisasikan melalui metode ceramah interaktif,

simulasi, dan diskusi kelompok dengan membawakan dua klasifikasi modul utama. Modul pertama berfokus pada pertanian presisi yang bertujuan mengedukasi petani mengenai transisi dari budidaya konvensional menuju sistem berbasis data. Materi yang diberikan mencakup pengenalan sensor tanah, manajemen irigasi presisi, pemanfaatan informasi iklim mikro, serta efisiensi input produksi guna mengoptimalkan rasio hasil panen. Sementara itu, modul kedua membedah strategi *digital marketing* guna membekali kelompok komunitas dengan literasi komersialisasi modern. Pendalaman pada modul ini mencakup manajemen media sosial, pengenalan algoritma *e-commerce*, teknik fotografi produk pertanian, pembuatan narasi merek (*storytelling/branding*), hingga pengemasan yang terstandarisasi untuk menarik minat konsumen di etalase digital.

Pengetahuan teoretis yang telah diinkubasi tersebut kemudian diaktualisasikan secara langsung di lapangan pada bulan ketiga hingga keempat melalui tahap implementasi dan skema pendampingan melekat (*on-site mentoring*). Pada subsistem hulu, tim pakar mendampingi masyarakat Kraton dalam merakit, mengkalibrasi, dan mengoperasikan perangkat pertanian presisi di lahan purwarupa (*demplot*). Secara simultan pada subsistem hilir, masyarakat didampingi secara teknis untuk mengeksekusi pembuatan akun toko daring, memproduksi konten promosi, hingga menyimulasikan proses logistik pengiriman komoditas, sehingga potensi kegagalan di masa-masa awal transisi teknologi dapat dimitigasi. Sebagai etape pemungkas pada bulan kelima, dilaksanakan tahap monitoring, evaluasi, dan penjaminan keberlanjutan untuk mengukur efektivitas program melalui perbandingan indikator pra dan pasca-intervensi, seperti persentase efisiensi biaya panen dan eskalasi omzet penjualan. Seluruh fasilitas teknologi dan mandat tata kelola kemudian diserahkan kepada entitas kelembagaan komunitas, diiringi pembentukan tim inti penggerak (*local champion*) dari kalangan pemuda desa guna memastikan ekosistem inovasi agribisnis ini tetap berjalan mandiri pasca-berakhirnya program PkM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemberdayaan ini pada esensinya diinisiasi dengan landasan yang fundamental, yakni penguatan kapasitas kognitif masyarakat tani dalam menghadapi disrupsi teknologi. Fokus utama pada tahapan awal adalah akselerasi tingkat pengetahuan masyarakat secara komprehensif mengenai konsep sistem pertanian presisi serta strategi pemasaran berbasis digital (*digital marketing*). Melalui pendekatan edukatif yang terstruktur, para petani tidak hanya diperkenalkan pada instrumen fisik semata, tetapi juga dibekali dengan wawasan teoretis tentang bagaimana data, informasi iklim, dan teknologi cerdas dapat dimanfaatkan untuk mengoptimalkan setiap jengkal lahan budidaya. Transformasi paradigma dan pola pikir ini menjadi prasyarat mutlak sebelum melangkah pada tahap manajerial, guna memastikan bahwa adopsi inovasi tidak terjadi secara superfisial, melainkan didasari oleh pemahaman yang esensial akan pentingnya modernisasi dalam sektor agromaritim. Berpijak dari penguasaan literasi modern tersebut, intervensi selanjutnya diarahkan pada manifestasi nyata berupa terciptanya penerapan teknologi digital secara integratif dalam tata kelola operasional pertanian masyarakat. Penerapan ini menjangkau seluruh spektrum rutinitas usaha tani, di mana perangkat keras dan perangkat lunak mulai difungsikan sebagai alat bantu utama dalam proses pengambilan keputusan harian. Dengan mengintegrasikan sistem pencatatan rekam jejak digital dan mekanisasi ke dalam rutinitas kerja, pengelolaan usaha yang sebelumnya sangat bergantung pada intuisi tradisional kini bertransformasi menjadi manajemen yang berbasis presisi dan data objektif. Transisi menuju digitalisasi operasional ini pada gilirannya akan menempatkan para penggiat sektor agraris ke dalam ekosistem produksi yang jauh lebih adaptif, sistematis, dan terkendali.

Memasuki ranah hilirisasi komoditas, program ini menaruh perhatian ekstra pada aspek komersialisasi melalui peningkatan kemampuan masyarakat dalam pendayagunaan media digital untuk bursa pemasaran produk pertanian. Pemahaman mendalam mengenai algoritma platform daring, manajemen media sosial, hingga mekanisme perdagangan elektronik (*e-commerce*) ditanamkan secara intensif agar petani mampu memotong rantai distribusi konvensional yang kerap kali merugikan. Lebih jauh lagi, manuver literasi media ini diproyeksikan mampu melahirkan terciptanya identitas merek (*branding*) produk pertanian lokal yang jauh lebih memikat, eksklusif, dan memiliki daya saing tinggi di konstelasi pasar modern. Melalui narasi visual dan pengemasan yang terstandarisasi, komoditas desa yang awalnya dipandang sebelah mata dapat direposisi menjadi produk bernilai tambah yang memiliki daya tawar kuat di mata konsumen yang lebih luas. Konvergensi antara kecerdasan budidaya di sektor

hulu dan ketajaman penetrasi pasar di ranah hilir ini bermuara pada satu pencapaian yang paling dinantikan, yaitu meningkatnya produktivitas sekaligus efisiensi operasional usaha agribisnis secara agregat. Pemanfaatan instrumen berteknologi tinggi memastikan bahwa rasio input terhadap output dapat ditekan sedemikian rupa, sehingga setiap satuan modal dan tenaga kerja yang diinvestasikan mampu memberikan imbal hasil panen yang maksimal. Kondisi struktural ini secara otomatis mendongkrak takaran margin keuntungan bersih, memberikan ruang bernapas secara finansial bagi ketahanan ekonomi rumah tangga perdesaan. Manakala kebocoran ongkos produksi berhasil disumbat dan penetapan harga jual berada sepenuhnya dalam kendali kelompok tani, kemandirian ekonomi masyarakat dapat terbangun secara kokoh. Seluruh rangkaian intervensi multisektoral ini diestimasikan akan mengkristal dalam wujud tersusunnya sebuah sistem pengelolaan agribisnis berbasis komunitas yang jauh lebih modern, inklusif, dan terintegrasi. Pendekatan penguatan kelembagaan menjadi instrumen pamungkas untuk memastikan bahwa kemajuan teknologi dan finansial yang dicapai tidak hanya dinikmati oleh segelintir individu, melainkan menjadi aset kolektif yang dikelola secara profesional oleh entitas organisasi desa. Sistem operasional yang terintegrasi ini memungkinkan terjadinya sirkulasi sumber daya yang rasional antaranggotanya, memperkuat posisi tawar kelembagaan di hadapan perbankan untuk akses permodalan, serta menjamin daya hidup (*sustainability*) program agar terus membawa kemakmuran dalam jangka panjang.

KESIMPULAN

Pemberdayaan ini secara esensial dirancang untuk membantu masyarakat dalam meningkatkan produktivitas hasil pertanian melalui penguasaan inovasi mutakhir. Fokus utama pada tahap awal adalah meningkatkan kemampuan masyarakat dalam mengoperasikan berbagai perangkat dan teknologi pertanian modern di lapangan. Terintegrasinya instrumen tersebut ke dalam sistem tata kelola, para petani diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan usaha tani melalui pemanfaatan teknologi digital, yang pada gilirannya akan memangkas biaya operasional sekaligus mengoptimalkan kuantitas dan kualitas hasil panen secara terukur. Inisiatif ini juga menaruh perhatian besar pada aspek hilirisasi dengan membantu memperluas jangkauan pemasaran produk pertanian melalui strategi digital marketing. Pendekatan ini diproyeksikan mampu mendongkrak nilai tambah sekaligus meningkatkan daya saing komoditas lokal agar dapat bersaing secara tangguh di etalase pasar modern. Pada konklusinya, seluruh rangkaian intervensi yang komprehensif ini akan mendukung terwujudnya pengembangan ekosistem agribisnis berbasis komunitas yang inovatif dan berdaya saing tinggi, sehingga eskalasi pendapatan maupun tingkat kesejahteraan masyarakat dapat terus bertumbuh secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwari, A., Widyawati, D., & Wahyudi, A. (2021). Sistem Pemantau Kondisi Lingkungan Pertanian Tanaman Pangan dengan NodeMCU ESP8266 dan Raspberry Pi Berbasis IoT. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*. <https://doi.org/10.29207/resti.v5i3.3037>
- Anwarudin, O., Sumardjo, S., Satria, A., & Fatchiya, A. (2020). Process and Approach to Farmer Regeneration Through Multi-strategy in Indonesia. 73-85. <https://doi.org/10.21082/jp3.v39n2.2020.p73-85>
- Birner, R., Daum, T., & Pray, C. (2021). Who drives the digital revolution in agriculture? A review of supply-side trends, players and challenges. *Applied Economic Perspectives and Policy*. <https://doi.org/10.1002/aepp.13145>
- Chinakidzwa, M., & Phiri, M. (2020). Exploring digital marketing resources, capabilities and market performance of small to medium agro-processors. A conceptual model. *Journal of Business & Retail Management Research*. <https://doi.org/10.24052/jbrmr/v14is02/art-01>
- Ciruela-Lorenzo, A. M., Del-Águila-Obra, A.-R., Padilla-Meléndez, A., & Plaza-Angulo, J. J. (2020). Digitalization of Agri-Cooperatives in the Smart Agriculture Context. Proposal of a Digital Diagnosis Tool. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su12041325>
- Drummond, C., O'Toole, T., & McGrath, H. (2020). Digital engagement strategies and tactics in social media marketing. *European Journal of Marketing*, 54, 1247-1280. <https://doi.org/10.1108/ejm-02-2019-0183>

- Dwivedi, Y. K., Ismagilova, E. R., Hughes, D. L., Carlson, J., Filieri, R., Jacobson, J., Jain, V., Karjaluoto, H., Kefi, H., Krishen, A. S., Kumar, V., Rahman, M. M., Raman, R., Rauschnabel, P., Rowley, J., Salo, J., Tran, G. A., & Wang, Y. (2020). Setting the future of digital and social media marketing research: Perspectives and research propositions. *Int. J. Inf. Manag.*, 59, 102168. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102168>
- Fuentes-Peñailillo, F., Gutter, K., Vega, R., & Silva, G. C. (2024). Transformative Technologies in Digital Agriculture: Leveraging Internet of Things, Remote Sensing, and Artificial Intelligence for Smart Crop Management. *J. Sens. Actuator Networks*, 13, 39. <https://doi.org/10.3390/jsan13040039>
- Hadi, S., Hazmi, M., Wijaya, I., Akhmadi, A., & Wahyudi, M. I. (2021). Optimizing Optimalisasi Ketersediaan Produk-produk Pertanian Berbasis Organic Farming Menuju Gaya Hidup Sehat melalui Sistem Pertanian Terpadu. 94-105. <https://doi.org/10.29244/agrokreatif.7.1.94-105>
- Han, H.-S., Xiong, J., & Zhao, K. (2021). Digital inclusion in social media marketing adoption: the role of product suitability in the agriculture sector. *Information Systems and e-Business Management*, 20, 657 - 683. <https://doi.org/10.1007/s10257-021-00522-7>
- Hrynevych, O., Canto, M. B., & García, M. J. (2022). Tendencies of Precision Agriculture in Ukraine: Disruptive Smart Farming Tools as Cooperation Drivers. *Agriculture*. <https://doi.org/10.3390/agriculture12050698>
- Li, F., Larimo, J., & Leonidou, L. C. (2020). Social media marketing strategy: definition, conceptualization, taxonomy, validation, and future agenda. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 49, 51 - 70. <https://doi.org/10.1007/s11747-020-00733-3>
- Mansoor, S., Iqbal, S., Popescu, S. M., Kim, S. L., Chung, Y. S., & Baek, J.-H. (2025). Integration of smart sensors and IOT in precision agriculture: trends, challenges and future prospectives. *Frontiers in Plant Science*, 16. <https://doi.org/10.3389/fpls.2025.1587869>
- Miller, T., Mikiciuk, G., Durlík, I., Mikiciuk, M., Łobodzińska, A., & Śnieg, M. (2025). The IoT and AI in Agriculture: The Time Is Now—A Systematic Review of Smart Sensing Technologies. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 25. <https://doi.org/10.3390/s25123583>
- Rachmawati, R. (2021). SMART FARMING 4.0 UNTUK MEWUJUDKAN PERTANIAN INDONESIA MAJU, MANDIRI, DAN MODERN. *Forum penelitian Agro Ekonomi*. <https://doi.org/10.21082/fae.v38n2.2020.137-155>
- Santoso, A., & Nasir, M. (2021). Pemetaan Lahan dan Komoditas Pertanian Berbasis Webgis di Kabupaten OKU Timur. 129-138. <https://doi.org/10.36050/betrik.v12i2.320>
- Siringoringo, D. Y., Sihombing, V., & Masrizal, M. (2021). SISTEM INFORMASI PENJUALAN DAN PERSEDIAAN PRODUK PERALATAN PERTANIAN BERBASIS WEB. *Jurnal Teknik Informasi dan Komputer (Tekinkom)*. <https://doi.org/10.37600/tekinkom.v4i1.232>
- Soussi, A., Zero, E., Sacile, R., Trincherio, D., & Fossa, M. (2024). Smart Sensors and Smart Data for Precision Agriculture: A Review. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 24. <https://doi.org/10.3390/s24082647>