



Homepage Journal: <https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/JKS>

Pemanfaatan Internet of Things (IoT) dalam Meningkatkan Efektivitas Irigasi Pertanian: Analisis Presepsi dan Literasi Digital Petani di Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan

Utilization of the Internet of Things (IoT) in Increasing the Effectiveness of Agricultural Irrigation: Analysis of Farmers' Perceptions and Digital Literacy in Lahat Regency, South Sumatra

Maya Sari^{1*}, Yusi Nurmala Sari²

¹Universitas Selero Lahat, Email: mayasari120495@unsela.ac.id

²Universitas Selero Lahat, Email: yusinurmalasari90@gmail.com

*Corresponding Author: E-mail: mayasari120495@unsela.ac.id

Artikel Penelitian

Article History:

Received: 24 Apr

Revised: 24 May

Accepted: 27 May

Kata Kunci:

Internet of Things;
Irigasi Pertanian;
Literasi Digital;
Persepsi petani;
Efektivitas Teknologi;
Kabupaten Lahat

Keywords:

Internet of Things;
Agricultural Irrigation;
Digital Literacy;
Farmers' Perception;
Technology Effectiveness;
Lahat Regency

DOI: 10.56338/jks.v8i5.7684

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh persepsi dan literasi digital petani terhadap efektivitas sistem irigasi berbasis Internet of Things (IoT) di Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan. Penerapan teknologi IoT dalam sektor pertanian menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan efisiensi penggunaan air dan produktivitas lahan, namun keberhasilannya sangat bergantung pada kesiapan sumber daya manusia. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei terhadap 120 petani yang dipilih secara purposive. Instrumen penelitian berupa kuesioner yang terdiri dari tiga variabel utama: persepsi terhadap IoT, literasi digital, dan efektivitas irigasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa persepsi petani terhadap IoT berpengaruh positif dan signifikan terhadap efektivitas irigasi dengan koefisien regresi sebesar 0.317. Sementara itu, literasi digital memiliki pengaruh yang lebih dominan dengan koefisien 0.452. Nilai R Square sebesar 0.590 menunjukkan bahwa kombinasi kedua variabel mampu menjelaskan 59% variasi efektivitas irigasi. Uji korelasi juga menunjukkan hubungan yang kuat antara ketiga variabel. Temuan ini menegaskan pentingnya membangun persepsi positif dan meningkatkan kapasitas literasi digital sebagai fondasi keberhasilan adopsi teknologi IoT dalam praktik pertanian. Implikasi dari penelitian ini menekankan perlunya sinergi antara pemerintah, penyuluh pertanian, dan institusi pendidikan untuk menyusun strategi pelatihan dan penyuluhan yang kontekstual. Penyediaan infrastruktur digital dan model pelatihan partisipatif menjadi kunci untuk memperkuat adopsi teknologi secara berkelanjutan. Penelitian ini memberikan kontribusi empiris terhadap perumusan kebijakan pertanian digital di daerah pedesaan Indonesia.

ABSTRACT

This research aims to analyze the influence of farmers' perceptions and digital literacy on the effectiveness of Internet of Things (IoT)-based irrigation systems in Lahat Regency, South Sumatra. The implementation of IoT technology in the agricultural sector offers an innovative solution to improve water use efficiency and land productivity, but its success greatly depends on the readiness of human resources. This study adopts a quantitative approach using a survey method targeting 120 purposively selected farmers. The research instrument consists of a questionnaire covering three main variables: perception of IoT, digital literacy, and irrigation effectiveness. The analysis results show that farmers' perceptions of IoT have a positive and significant influence on irrigation effectiveness, with a regression coefficient of 0.317. Meanwhile, digital literacy has a more dominant effect with a coefficient of 0.452. The R Square value of 0.590 indicates that the combination of these two variables can explain 59% of the variation in irrigation effectiveness. Correlation tests also show a strong relationship between these three variables. These findings highlight the importance of fostering positive perceptions and enhancing digital literacy capacity as a foundation for the successful adoption of IoT technology in agricultural practices. The implications of this research emphasize the need for synergy between the government, agricultural extension workers, and educational institutions to develop contextual training and extension strategies. The provision of digital infrastructure and participatory training models is key to strengthening the sustainable adoption of technology. This research provides empirical contributions to the formulation of digital agriculture policies in rural areas of Indonesia.

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor vital dalam perekonomian Indonesia, terutama bagi masyarakat pedesaan yang menggantungkan hidup pada kegiatan agraris. Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan, adalah salah satu wilayah yang sebagian besar penduduknya bergantung pada sektor pertanian. Namun, sistem irigasi yang digunakan petani di daerah ini masih konvensional dan rentan terhadap ketidakefisienan dalam penggunaan air. Ketergantungan pada jadwal irigasi manual menyebabkan inefisiensi sumber daya, terutama dalam konteks perubahan iklim dan ketersediaan air yang semakin terbatas (Nugraha & Hadi, 2020). Kondisi iklim yang tidak menentu akibat perubahan iklim global semakin memperparah persoalan irigasi, di mana pola hujan yang tak menentu menyebabkan ketidakseimbangan antara kebutuhan dan pasokan air untuk pertanian. Oleh karena itu, diperlukan solusi berbasis teknologi yang dapat membantu petani dalam mengatur kebutuhan air secara lebih presisi dan efisien. Salah satu inovasi yang berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir adalah pemanfaatan teknologi Internet of Things (IoT) di sektor pertanian, khususnya dalam manajemen sistem irigasi cerdas (Jayaraman et al., 2016).

Internet of Things (IoT) adalah suatu konsep teknologi di mana perangkat fisik seperti sensor, aktuator, dan modul komunikasi dapat saling berinteraksi melalui jaringan internet untuk mengumpulkan dan mentransmisikan data secara real-time. Dalam konteks pertanian, IoT digunakan untuk mengontrol kelembaban tanah, mendeteksi cuaca, dan mengatur volume irigasi otomatis berdasarkan kebutuhan tanaman (Patel et al., 2020). Teknologi ini memungkinkan pengambilan keputusan berbasis data, sehingga distribusi air menjadi lebih efisien dan produktivitas lahan meningkat. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan teknologi IoT dalam irigasi mampu menghemat hingga 30% konsumsi air dan meningkatkan hasil panen secara signifikan (Kumar & Mallick, 2018). Di Indonesia sendiri, penerapan IoT dalam pertanian masih dalam tahap awal dan lebih banyak diadopsi di wilayah perkotaan atau daerah dengan infrastruktur teknologi yang memadai. Hal ini menjadi tantangan tersendiri bagi daerah seperti Kabupaten Lahat, yang secara geografis memiliki keterbatasan dalam akses terhadap jaringan internet dan teknologi pendukung.

Meskipun teknologi sudah tersedia, keberhasilan adopsi IoT di sektor pertanian tidak hanya bergantung pada ketersediaan perangkat, tetapi juga pada kesiapan sumber daya manusia, khususnya petani, dalam mengoperasikan teknologi tersebut. Persepsi petani terhadap manfaat dan kemudahan penggunaan teknologi akan memengaruhi tingkat adopsi. Petani yang merasa bahwa IoT terlalu rumit atau tidak relevan dengan praktik mereka cenderung menolak penggunaannya (Zhou et al., 2021). Salah satu aspek penting yang memengaruhi persepsi tersebut adalah tingkat literasi digital petani. Literasi digital mencakup kemampuan seseorang dalam memahami, menggunakan, dan mengelola informasi berbasis teknologi digital. Penelitian oleh Fitriani dan Putra (2021) menyatakan bahwa rendahnya literasi digital menjadi penghambat utama dalam implementasi teknologi digital di sektor pertanian. Di Kabupaten Lahat, mayoritas petani berusia di atas 40 tahun dan memiliki keterbatasan akses terhadap pendidikan teknologi, sehingga penggunaan aplikasi digital seperti sistem irigasi berbasis sensor menjadi tantangan tersendiri.

Kesenjangan digital antara desa dan kota masih menjadi isu besar dalam pembangunan pertanian berkelanjutan. Akses terhadap teknologi informasi dan komunikasi di pedesaan, termasuk di Kabupaten Lahat, masih tertinggal dibandingkan wilayah perkotaan. Penelitian oleh Kurniawan et al. (2022) menunjukkan bahwa hanya 38% petani di daerah pedesaan yang memiliki akses internet secara rutin, sementara sisanya masih sangat tergantung pada bantuan eksternal untuk mengakses informasi digital. Ini memperkuat pentingnya peningkatan kapasitas literasi digital petani dalam rangka menyongsong transformasi digital di sektor pertanian. Literasi digital tidak hanya mencakup kemampuan teknis mengoperasikan perangkat, tetapi juga melibatkan aspek pemahaman terhadap manfaat, keamanan data, serta kemampuan mengambil keputusan berbasis data digital. Tanpa literasi digital yang memadai, petani tidak akan mampu memanfaatkan teknologi seperti IoT secara optimal,

bahkan cenderung bergantung pada operator atau pihak ketiga yang mengakibatkan biaya operasional meningkat (Ng, 2012). Oleh karena itu, peningkatan literasi digital menjadi aspek strategis dalam implementasi teknologi irigasi berbasis IoT.

Implementasi IoT pada sistem irigasi pertanian juga memiliki potensi besar dalam mewujudkan pertanian berkelanjutan. Dengan pemantauan kelembaban tanah secara real-time, petani dapat menghindari overwatering dan underwatering yang sering terjadi pada sistem manual. Menurut penelitian oleh Suhartono dan Daryanto (2020), penggunaan sistem irigasi otomatis berbasis IoT meningkatkan efisiensi air dan produktivitas hingga 25% dibandingkan sistem irigasi konvensional. Hal ini tentu sangat relevan bagi daerah seperti Kabupaten Lahat yang memiliki musim tanam bergantung pada ketercukupan air. Namun demikian, masih terdapat hambatan struktural dalam implementasi IoT di daerah terpencil, seperti ketersediaan infrastruktur, jaringan internet, dan dukungan teknis. Pemerintah daerah dan instansi terkait perlu berperan aktif dalam menyediakan infrastruktur dasar dan pelatihan teknologi yang memadai. Intervensi ini akan membantu meningkatkan kepercayaan petani terhadap teknologi dan mempercepat adopsi inovasi di tingkat akar rumput (Anwar & Yuliana, 2023).

Berdasarkan data Dinas Pertanian Kabupaten Lahat (2023), lebih dari 70% luas lahan pertanian masih menggunakan irigasi permukaan yang tidak dikendalikan secara efisien. Hal ini mengakibatkan banyaknya air yang terbuang dan berdampak pada penurunan hasil pertanian pada musim-musim tertentu. Jika kondisi ini terus dibiarkan, maka efisiensi produksi pertanian akan semakin rendah, dan kesejahteraan petani pun terancam. Dalam konteks pembangunan berkelanjutan, penggunaan teknologi IoT dalam sistem irigasi menjadi sangat strategis. Selain mendukung efisiensi air, IoT juga membuka peluang untuk integrasi data pertanian secara menyeluruh, termasuk dalam sistem peringatan dini kekeringan dan analisis cuaca mikro (Yadav et al., 2021). Data-data tersebut sangat berguna untuk pengambilan keputusan jangka pendek maupun perencanaan musim tanam secara jangka panjang.

Penelitian ini menjadi relevan karena menggabungkan dua aspek penting dalam transformasi digital pertanian, yakni ketersediaan teknologi (IoT) dan kesiapan sumber daya manusia (literasi digital). Analisis terhadap persepsi dan literasi digital petani diharapkan dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai kesiapan masyarakat tani di Kabupaten Lahat dalam menghadapi perubahan teknologi pertanian modern. Dengan mengidentifikasi persepsi dan tingkat literasi digital petani, penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengambil kebijakan untuk merancang program pelatihan yang sesuai kebutuhan lokal. Pendekatan berbasis data ini juga dapat mendorong hadirnya ekosistem teknologi pertanian yang inklusif, partisipatif, dan berkelanjutan (Sari & Nasution, 2019).

Meskipun peluang implementasi IoT dalam irigasi pertanian sangat besar, adopsinya tetap memerlukan pendekatan berbasis konteks sosial-budaya petani lokal. Penelitian oleh Widodo dan Setiawan (2021) menegaskan bahwa teknologi akan lebih mudah diterima jika proses sosialisasinya melibatkan kelompok tani dan tokoh lokal yang memiliki pengaruh dalam pengambilan keputusan. Di Kabupaten Lahat, struktur sosial agraris yang masih kuat menjadikan pendekatan partisipatif sebagai strategi utama dalam memperkenalkan teknologi baru seperti IoT. Dengan demikian, aspek komunikasi dan penyuluhan menjadi sama pentingnya dengan penyediaan perangkat teknologinya.

Selain itu, keberhasilan implementasi teknologi digital di sektor pertanian juga dipengaruhi oleh dukungan kelembagaan dan regulasi daerah. Pemerintah daerah memiliki peran strategis dalam merumuskan kebijakan berbasis teknologi yang relevan dengan kebutuhan petani.

Sebagai contoh, insentif penggunaan perangkat irigasi digital, penyediaan pelatihan rutin, dan kemudahan akses terhadap jaringan internet akan mempercepat transformasi digital di sektor pertanian (Pratama et al., 2022). Dalam konteks ini, sinergi antara pemerintah, akademisi, dan swasta menjadi hal penting untuk menciptakan ekosistem inovasi yang berkelanjutan di pedesaan.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan IoT dalam irigasi pertanian merupakan langkah inovatif yang sangat relevan untuk mengatasi tantangan efisiensi air dan produktivitas lahan di Kabupaten Lahat. Namun, untuk mencapai keberhasilan implementasi tersebut,

perlu adanya pemahaman mendalam terhadap persepsi dan literasi digital petani sebagai pengguna akhir teknologi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis secara komprehensif persepsi petani terhadap penggunaan IoT dan mengukur tingkat literasi digital mereka, sehingga dapat dirumuskan strategi implementasi teknologi yang lebih efektif dan kontekstual.

Secara keseluruhan, urgensi dari penelitian ini terletak pada kebutuhan akan model sistem irigasi yang efisien, mudah digunakan, dan dapat diakses oleh petani di wilayah pedesaan. Selain itu, pentingnya peningkatan kapasitas literasi digital menjadi kunci keberhasilan implementasi IoT di sektor pertanian. Oleh karena itu, pemahaman yang utuh mengenai hubungan antara persepsi, literasi digital, dan efektivitas irigasi berbasis IoT sangat diperlukan untuk mendukung transformasi pertanian berbasis teknologi di Indonesia.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif-asosiatif untuk mengidentifikasi dan menganalisis hubungan antara persepsi petani terhadap teknologi Internet of Things (IoT), literasi digital petani, dan efektivitas irigasi pertanian. Pendekatan ini dianggap sesuai karena penelitian bertujuan untuk menguji keterkaitan antar variabel berdasarkan data numerik yang diperoleh melalui pengisian kuesioner secara sistematis (Sugiyono, 2019)

Populasi dan Sampe

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh petani aktif di Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan, yang telah diperkenalkan atau berpotensi menggunakan sistem irigasi berbasis teknologi digital. Pemilihan populasi didasarkan pada data dari Dinas Pertanian Kabupaten Lahat yang mencatat lebih dari 1.200 petani aktif per musim tanam. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling, dengan kriteria: (1) petani aktif yang pernah mengikuti pelatihan teknologi pertanian, (2) petani yang memiliki akses terhadap perangkat digital seperti smartphone, dan (3) petani yang mengelola irigasi secara mandiri. Jumlah sampel yang ditentukan adalah sebanyak 120 orang, yang dianggap representatif untuk analisis regresi berganda (Hair et al., 2010).

Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui kuesioner tertutup menggunakan skala Likert 5 poin (1 = sangat tidak setuju, 5 = sangat setuju). Kuesioner terdiri dari tiga bagian utama, yaitu:

Persepsi Petani terhadap IoT – berisi 10 butir pernyataan yang mengukur persepsi terhadap kegunaan (perceived usefulness), kemudahan penggunaan (perceived ease of use), dan kepercayaan terhadap teknologi.

Literasi Digital Petani – terdiri dari 10 butir pernyataan yang mengukur aspek akses digital, kemampuan teknis, pemahaman informasi digital, dan kesadaran keamanan digital

Efektivitas Irigasi – terdiri dari 8 butir pernyataan yang menilai efisiensi penggunaan air, peningkatan produktivitas, dan pengurangan beban kerja

Uji Validitas dan Reliabilitas

Validitas isi ditentukan melalui expert judgment dengan melibatkan dua dosen bidang teknologi pertanian dan satu penyuluh pertanian lapangan. Sementara itu, validitas empiris diuji dengan menggunakan korelasi Pearson Product Moment, di mana nilai r hitung $>$ r tabel pada taraf signifikan 5% dinyatakan valid. Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan Cronbach's Alpha, dan instrumen dinyatakan reliabel jika nilai $\alpha > 0,7$ (Ghozali, 2018).

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan melalui beberapa tahap. Pertama, analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden dan distribusi jawaban pada masing-masing variabel. Kedua, dilakukan analisis korelasi Pearson untuk melihat hubungan linier antara persepsi, literasi digital, dan efektivitas irigasi. Ketiga, dilakukan analisis regresi linier berganda untuk menguji pengaruh simultan dan parsial dari variabel persepsi dan literasi digital terhadap efektivitas irigasi. Uji asumsi klasik seperti normalitas, multikolinearitas, dan heteroskedastisitas dilakukan sebelum analisis regresi untuk memastikan validitas model.

Model regresi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \epsilon$$

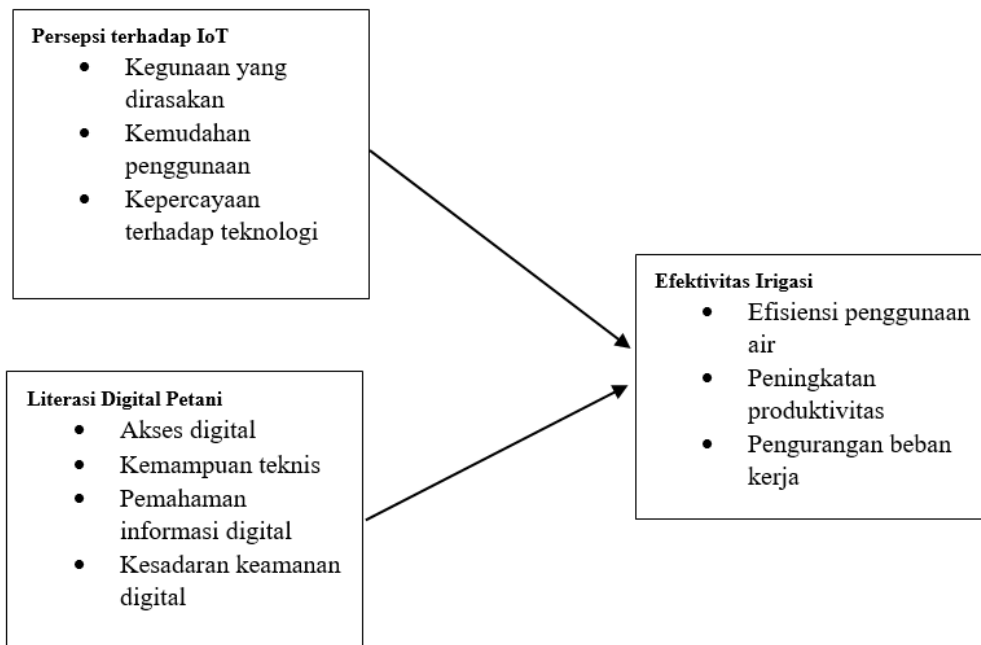
Ket:

Y	= Efektivitas Irigasi
X1	= Persepsi terhadap IoT
X2	= Literasi Digital
β_0	= Konstanta
β_1, β_2	= Koefisien regresi
ϵ	= Error term

Etika Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan mematuhi prinsip-prinsip etika, termasuk kerahasiaan identitas responden dan persetujuan sukarela (informed consent). Semua partisipan diberi informasi lengkap mengenai tujuan penelitian dan diberikan kebebasan untuk menarik diri kapan saja dari proses pengumpulan data.

KERANGKA BERPIKIR



HASIL

Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, diketahui bahwa skor rata-rata persepsi petani terhadap Internet of Things (IoT) adalah 35,6 dari total skor maksimum 50. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum, petani memiliki persepsi yang cenderung positif terhadap teknologi IoT, walaupun masih terdapat variasi yang cukup besar antar responden dengan standar deviasi sebesar 5,4. Sementara itu, skor rata-rata literasi digital petani berada pada angka 37,8 dari total maksimum 50. Nilai ini menunjukkan bahwa tingkat literasi digital petani tergolong cukup baik, meskipun masih terdapat ruang untuk peningkatan, terutama dalam aspek keterampilan teknis dan akses informasi berbasis digital. Standar deviasi sebesar 4,8 mengindikasikan variasi literasi digital yang tidak terlalu tinggi antar responden.

Untuk variabel efektivitas irigasi, rata-rata skor yang diperoleh adalah 33,2 dari skor maksimum 40, yang berarti mayoritas responden merasakan manfaat penggunaan sistem irigasi berbasis IoT, terutama dalam hal efisiensi penggunaan air dan pengurangan beban kerja. Namun demikian, nilai standar deviasi sebesar 4,5 menandakan adanya perbedaan persepsi terhadap efektivitas tersebut di antara petani. Secara keseluruhan, data deskriptif ini mengindikasikan bahwa mayoritas petani di Kabupaten Lahat memiliki persepsi positif terhadap IoT, tingkat literasi digital yang memadai, dan pengalaman yang relatif baik dalam penggunaan irigasi berbasis IoT, meskipun masih ditemukan beberapa perbedaan antar individu yang perlu diperhatikan dalam strategi implementasi teknologi secara lebih menyeluruh.

No	Variabel	Jumlah Item Pernyataan	Skor Minimum	Skor Maksimum	Rata-rata (Mean)	Standar Deviasi
1	Persepsi terhadap IoT	10	22	48	35.6	5.4
2	Literasi Digital Petani	10	25	49	37.8	4.8
3	Efektivitas Irigasi	8	20	40	33.2	4.5

Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Berdasarkan hasil uji validitas menggunakan teknik Pearson Product Moment, semua item pernyataan pada ketiga variabel memiliki nilai r hitung yang berada di atas angka 0,3, sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh butir pernyataan dalam instrumen penelitian ini adalah valid. Hal ini menunjukkan bahwa setiap item mampu mengukur konstruk yang dimaksud secara tepat. Selanjutnya, hasil uji reliabilitas dengan metode Cronbach's Alpha menunjukkan bahwa semua variabel memiliki nilai alpha di atas 0,7. Untuk variabel Persepsi terhadap IoT, nilai alpha adalah 0,823, menunjukkan konsistensi internal yang tinggi. Variabel Literasi Digital memiliki nilai alpha 0,804, sementara Efektivitas Irigasi memperoleh alpha sebesar 0,789, keduanya juga termasuk dalam kategori reliabel (Hair et al., 2010). Dengan demikian, seluruh instrumen dalam penelitian ini telah memenuhi persyaratan validitas dan reliabilitas, sehingga layak digunakan dalam pengumpulan data untuk analisis lebih lanjut.

No	Variabel	Jumlah Item	Rentang Nilai r (Validitas)	Kriteria Validitas	Nilai Cronbach's Alpha	Kriteria Reliabilitas
1	Persepsi terhadap IoT	10	0.512 – 0.788	Seluruh item valid	0.823	Reliabel (α . 0.7)
2	Literasi Digital Petani	10	0.478 – 0.764	Seluruh item valid	0.804	Reliabel (α . 0.7)
3	Efektivitas Irigasi	8	0.491 – 0.729	Seluruh item valid	0.789	Reliabel (α . 0.7)

Hasil Uji Korelasi Antar Variabel

No.	Variabel 1	Variabel 2	Nilai r	Sig. (p-value)	Interpretasi
1	Persepsi terhadap IoT	Literasi digital	0.612	0.000	Korelasi positif sedang
2	Persepsi terhadap IoT	Efektivitas Irigasi	0.685	0.000	Korelasi positif kuat
3	Literasi digital	Efektivitas Irigasi	0.734	0.000	Korelasi positif kuat

Hasil uji korelasi Pearson menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara semua pasangan variabel. Nilai korelasi antara persepsi terhadap IoT dan literasi digital adalah sebesar 0,612 dengan signifikansi $p = 0,000$, yang berarti terdapat korelasi positif yang cukup kuat antara keduanya. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi persepsi positif petani terhadap IoT, maka cenderung semakin tinggi pula literasi digital mereka.

Selanjutnya, nilai korelasi antara persepsi terhadap IoT dan efektivitas irigasi adalah sebesar 0,685 dengan nilai signifikansi $p = 0,000$. Ini menunjukkan bahwa petani dengan persepsi positif terhadap teknologi cenderung merasakan peningkatan efektivitas dalam sistem irigasi mereka. Terakhir, korelasi tertinggi terjadi antara literasi digital dan efektivitas irigasi, dengan nilai 0,734 dan signifikansi $p = 0,000$. Hasil ini mengindikasikan bahwa literasi digital yang lebih tinggi berasosiasi kuat dengan peningkatan efektivitas penggunaan IoT dalam sistem irigasi pertanian. Semua hubungan tersebut berada dalam kategori kuat dan signifikan secara statistik, yang memperkuat pentingnya kedua faktor (persepsi dan literasi) dalam penerapan teknologi berbasis IoT di sektor pertanian.

Hasil Uji Regresi

No	Variabel Independen	Koefisien Regresi (B)	t Hitung	Sig. (p – value)	Interprestasi
1.	Persepsi terhadap IoT	0.317	4.623	0.000	Signifikan, pengaruh positif
2.	Literasi digital	0.452	5.812	0.000	Signifikan, pengaruh positif

Berdasarkan hasil regresi linier berganda, diketahui bahwa kedua variabel independen (persepsi terhadap IoT dan literasi digital) berpengaruh signifikan terhadap efektivitas irigasi. Nilai koefisien regresi untuk persepsi terhadap IoT sebesar 0.317 menunjukkan bahwa setiap peningkatan satu unit skor persepsi akan meningkatkan efektivitas irigasi sebesar 0.317 unit, dengan asumsi variabel lainnya konstan. Nilai t hitung sebesar 4.623 dan signifikansi 0.000 menunjukkan bahwa pengaruh ini signifikan secara statistik.

Sementara itu, literasi digital memiliki pengaruh lebih besar dengan koefisien 0.452, t hitung 5.812, dan signifikansi 0.000. Artinya, semakin tinggi literasi digital petani, maka efektivitas penggunaan IoT dalam sistem irigasi semakin meningkat secara signifikan. Hal ini menguatkan temuan sebelumnya bahwa literasi digital merupakan faktor kunci dalam keberhasilan adopsi teknologi.

Nilai R Square sebesar 0.590 berarti bahwa 59% variasi dalam efektivitas irigasi dapat dijelaskan oleh kedua variabel independen. Sisanya 41% dijelaskan oleh variabel lain di luar model. Nilai F hitung sebesar 85.327 dan signifikansi 0.000 menunjukkan bahwa model regresi ini secara keseluruhan layak dan signifikan digunakan untuk prediksi.

PEMBAHASAN

Pengaruh Persepsi terhadap IoT terhadap Efektivitas Irigasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persepsi petani terhadap Internet of Things (IoT) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap efektivitas sistem irigasi pertanian di Kabupaten Lahat. Nilai koefisien regresi sebesar 0.317 dan nilai signifikansi 0.000 menunjukkan bahwa semakin positif persepsi petani terhadap teknologi IoT, maka semakin tinggi pula efektivitas irigasi yang mereka rasakan. Hal ini menegaskan bahwa persepsi memainkan peran penting dalam proses adopsi teknologi, terutama dalam konteks pertanian berbasis teknologi digital. Petani yang menganggap IoT sebagai teknologi yang berguna dan mudah digunakan cenderung lebih antusias dalam mengaplikasikan sistem tersebut ke dalam praktik pertanian mereka sehari-hari.

Persepsi yang positif terhadap teknologi berkaitan erat dengan tingkat penerimaan pengguna terhadap inovasi. Dalam konteks teknologi pertanian, persepsi tentang kegunaan (*perceived usefulness*) dan kemudahan penggunaan (*perceived ease of use*) menjadi dua aspek utama yang memengaruhi niat dan keputusan untuk menggunakan teknologi baru. Studi oleh Zhou, Tang, dan Zhang (2021) juga menunjukkan bahwa persepsi petani terhadap kemudahan penggunaan dan manfaat praktis IoT sangat menentukan keberhasilan adopsi teknologi tersebut di sektor pertanian. Oleh karena itu, membangun persepsi positif menjadi langkah awal yang krusial dalam strategi implementasi teknologi digital di tingkat petani.

Selain itu, persepsi juga dipengaruhi oleh pengalaman sebelumnya, sosialisasi dari penyuluh pertanian, serta keterpaparan terhadap informasi yang relevan. Petani yang pernah melihat atau mencoba sistem irigasi otomatis akan cenderung memiliki persepsi yang lebih baik dibandingkan mereka yang hanya mengetahuinya secara teoritis. Ini menunjukkan pentingnya demonstrasi lapangan dan praktik langsung dalam meningkatkan penerimaan teknologi di kalangan petani. Hal ini juga menjadi masukan penting bagi penyuluh pertanian dan pengambil kebijakan dalam merancang pendekatan edukatif yang lebih partisipatif dan berbasis pengalaman nyata. Temuan ini mempertegas bahwa membentuk persepsi positif terhadap teknologi bukan hanya tugas teknologi itu sendiri, tetapi juga hasil dari pendekatan komunikasi yang efektif dan edukasi yang berkelanjutan. Tanpa persepsi yang positif, keberadaan teknologi sehebat apa pun tidak akan memberikan dampak signifikan karena pengguna tidak merasa yakin dan siap menggunakannya. Oleh karena itu, strategi pengenalan IoT perlu difokuskan tidak hanya pada fungsi teknisnya, tetapi juga pada penanaman kepercayaan dan pemahaman nilai tambahnya bagi petani.

Peran Literasi Digital dalam Optimalisasi Teknologi Irigasi

Hasil regresi menunjukkan bahwa literasi digital petani memiliki pengaruh yang signifikan dan lebih dominan dibandingkan persepsi terhadap IoT dalam meningkatkan efektivitas irigasi. Nilai koefisien regresi sebesar 0.452 dan signifikansi 0.000 menegaskan bahwa semakin tinggi literasi digital petani, maka semakin efektif pula mereka dalam memanfaatkan sistem irigasi berbasis IoT. Literasi digital dalam konteks ini meliputi kemampuan petani untuk mengakses perangkat, memahami antarmuka aplikasi irigasi, serta mengelola informasi yang bersumber dari sensor atau data cuaca. Hal ini memperkuat pentingnya pendidikan digital sebagai fondasi transformasi pertanian berbasis teknologi.

Penelitian oleh Munandar dan Salim (2022) mengemukakan bahwa kemampuan digital petani, khususnya dalam menggunakan perangkat seluler dan mengoperasikan aplikasi irigasi berbasis Android, sangat menentukan keberhasilan teknologi pertanian cerdas. Dalam kasus Kabupaten Lahat, dimana mayoritas petani berusia di atas 40 tahun, pembelajaran literasi digital seringkali tidak terjadi secara alami, melainkan membutuhkan pendekatan pelatihan yang terstruktur dan berkelanjutan. Oleh karena itu, intervensi institusi pendidikan atau penyuluh pertanian dalam membangun kapasitas literasi digital sangat diperlukan agar teknologi tidak hanya tersedia, tetapi juga benar-benar digunakan secara efektif.

Selain itu, literasi digital juga meningkatkan kepercayaan diri petani dalam memanfaatkan teknologi tanpa ketergantungan pada pihak ketiga. Menurut studi oleh Nasir dan Alamsyah (2023), petani dengan literasi digital tinggi cenderung memiliki kontrol yang lebih besar terhadap pengaturan volume irigasi, waktu penyiraman, dan pengelolaan sumber daya air. Dengan demikian, literasi digital tidak hanya berdampak pada aspek teknis, tetapi juga menciptakan kemandirian dalam pengambilan keputusan agronomis yang berbasis data. Kemandirian ini sangat penting terutama di daerah dengan akses penyuluh terbatas atau infrastruktur digital yang belum merata.

Literasi digital juga memungkinkan petani untuk beradaptasi lebih cepat terhadap perkembangan teknologi pertanian di masa depan. Sebagaimana diungkap oleh Lestari et al. (2024), petani dengan kemampuan digital yang baik memiliki kecenderungan untuk terus mencari solusi teknologi, termasuk membaca data kelembaban tanah dari sensor, menggunakan aplikasi prakiraan cuaca, hingga melakukan integrasi antara irigasi otomatis dan pemupukan cerdas (smart fertigation). Ini menjelaskan bahwa literasi digital bukan hanya untuk mengoperasikan teknologi yang ada saat ini, tetapi juga membentuk mentalitas adaptif dalam menghadapi pertanian 4.0.

Kekuatan Hubungan Variabel dan Implikasi Model Regresi

Model regresi linier berganda dalam penelitian ini menunjukkan nilai R Square sebesar 0.590, yang berarti bahwa sekitar 59% variasi efektivitas irigasi dapat dijelaskan oleh kombinasi persepsi terhadap IoT dan literasi digital. Ini merupakan indikator yang cukup kuat dalam penelitian sosial, terutama pada populasi heterogen seperti petani pedesaan. Nilai ini mengindikasikan bahwa kedua variabel tersebut memberikan kontribusi yang signifikan dalam mendorong peningkatan efektivitas penggunaan teknologi irigasi berbasis IoT. Sedangkan sisanya, 41%, dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yang tidak termasuk dalam model, seperti ketersediaan infrastruktur, kondisi geografis, jenis komoditas, serta dukungan kebijakan lokal.

Temuan ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Arifin dan Wulandari (2021), yang menegaskan bahwa pemahaman variabel psikososial seperti persepsi dan literasi digital sangat penting dalam menjelaskan adopsi teknologi di sektor pertanian. Model regresi yang kuat menunjukkan bahwa perencanaan intervensi teknologi tidak boleh bersifat teknokratis semata, melainkan harus mempertimbangkan kondisi sosial dan kognitif petani. Oleh karena itu, strategi pengembangan sistem irigasi cerdas berbasis IoT perlu didesain secara holistik, mencakup aspek teknologi, edukasi, dan sosio-kultural.

Analisis nilai t hitung dan signifikansi masing-masing variabel menunjukkan bahwa kedua prediktor memiliki kontribusi yang bermakna terhadap efektivitas irigasi. Literasi digital memiliki t hitung yang lebih tinggi (5.812) dibandingkan persepsi (4.623), sehingga dapat disimpulkan bahwa literasi digital adalah faktor yang paling dominan dalam mempengaruhi efektivitas. Hal ini diperkuat oleh studi Damayanti dan Widodo (2023) yang menemukan bahwa literasi digital yang baik memungkinkan petani untuk lebih mandiri dan cepat dalam menanggapi perubahan data lapangan seperti fluktuasi kelembaban tanah dan kondisi cuaca.

Selain pengaruh langsung, implikasi praktis dari kekuatan hubungan antar variabel ini mencakup kebutuhan untuk merancang model pelatihan yang berorientasi pada penguatan literasi digital secara langsung, sekaligus membangun persepsi positif melalui penyuluhan berbasis hasil nyata. Hal ini akan membantu menutup gap antara ketersediaan teknologi dan pemanfaatan teknologi di lapangan. Menurut penelitian oleh Kusuma dan Hermawan (2019), desain model pelatihan yang bersifat modular dan adaptif terhadap konteks lokal dapat mempercepat peningkatan literasi digital sekaligus memperkuat sikap positif terhadap teknologi, sehingga memperbesar dampak model regresi yang telah dibuktikan dalam penelitian ini.

Implikasi Praktis bagi Pemerintah Daerah dan Penyuluh Pertanian

Temuan penelitian ini memberikan implikasi strategis bagi pemerintah daerah dan penyuluh pertanian dalam upaya mengimplementasikan teknologi Internet of Things (IoT) di sektor pertanian. Dengan mengetahui bahwa literasi digital dan persepsi terhadap teknologi berpengaruh signifikan terhadap efektivitas irigasi, maka penguatan kapasitas petani harus menjadi prioritas utama. Pemerintah daerah perlu menyusun kebijakan pengembangan sumber daya manusia melalui pelatihan literasi digital yang berkelanjutan dan kontekstual, sesuai dengan karakteristik sosial dan ekonomi petani di Kabupaten Lahat.

Penyuluh pertanian memiliki peran penting dalam menjembatani kesenjangan antara inovasi teknologi dan kapasitas pengguna. Salah satu pendekatan yang disarankan adalah penggunaan metode demplot (demonstrasi plot) untuk menunjukkan secara langsung bagaimana sistem irigasi berbasis IoT bekerja dalam kondisi nyata di lapangan. Hal ini sejalan dengan Zhou et al. (2021) yang menyatakan bahwa persepsi petani terhadap teknologi dapat ditingkatkan melalui pengalaman langsung dan contoh konkret dari pengguna lain. Selain itu, penyuluhan yang bersifat partisipatif dan komunikatif lebih efektif dibandingkan pendekatan satu arah yang cenderung teknis.

Pemerintah juga dapat memfasilitasi kerja sama antara dinas pertanian, akademisi, dan pelaku startup teknologi untuk menciptakan ekosistem inovasi pertanian yang berkelanjutan. Fitriani dan Putra (2021) menyarankan bahwa program integratif yang melibatkan petani dalam proses desain dan evaluasi teknologi akan meningkatkan rasa memiliki terhadap inovasi yang digunakan. Dengan demikian, pelatihan dan pendampingan yang dilakukan tidak hanya bersifat formalitas, tetapi benar-benar menjawab kebutuhan lapangan dan membangun kompetensi digital petani secara bertahap.

Selain aspek pelatihan, penting juga bagi pemerintah daerah untuk menyediakan infrastruktur pendukung, seperti jaringan internet desa, subsidi alat sensor irigasi, serta platform aplikasi pertanian yang mudah diakses. Penelitian oleh Pratama et al. (2022) menekankan bahwa strategi transformasi digital di sektor pertanian tidak akan efektif jika tidak didukung oleh ketersediaan fasilitas dasar. Oleh karena itu, kolaborasi antar lembaga, dukungan regulasi yang ramah inovasi, serta partisipasi aktif masyarakat menjadi kunci keberhasilan penguatan sektor pertanian digital di daerah-daerah seperti Kabupaten Lahat.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan teknologi Internet of Things (IoT) dalam sistem irigasi pertanian di Kabupaten Lahat memberikan dampak signifikan terhadap efektivitas penggunaan

air, peningkatan produktivitas, dan efisiensi waktu kerja petani. Dua faktor utama yang memengaruhi efektivitas ini adalah persepsi petani terhadap IoT dan tingkat literasi digital mereka. Hasil regresi menunjukkan bahwa kedua variabel ini memiliki pengaruh positif yang signifikan, dengan literasi digital sebagai faktor yang paling dominan.

Persepsi petani terhadap IoT mencerminkan keyakinan mereka terhadap kegunaan dan kemudahan penggunaan teknologi tersebut. Petani yang memiliki pandangan positif terhadap IoT cenderung lebih terbuka untuk mengadopsi sistem irigasi otomatis dan memanfaatkannya secara optimal. Di sisi lain, literasi digital berperan penting dalam mendukung kemampuan teknis petani dalam mengoperasikan perangkat IoT, memahami data, dan mengambil keputusan berbasis informasi. Literasi yang baik memungkinkan petani untuk mandiri dalam mengelola sistem irigasi berbasis teknologi.

Implikasi praktis dari penelitian ini menekankan perlunya intervensi terpadu antara pemerintah daerah, penyuluh pertanian, dan institusi pendidikan dalam membangun kapasitas digital petani. Strategi pelatihan yang adaptif, penyuluhan partisipatif, serta penyediaan infrastruktur pendukung sangat diperlukan untuk menciptakan ekosistem pertanian digital yang berkelanjutan. Dengan demikian, penerapan IoT tidak hanya menjadi solusi teknis, tetapi juga menjadi bagian dari transformasi sosial dalam pengelolaan pertanian modern di daerah pedesaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, H., & Yuliana, S. (2023). Strategi Implementasi Teknologi Digital dalam Pembangunan Pertanian Berkelanjutan di Indonesia. *Jurnal Pembangunan dan Teknologi Pertanian*, 11(2), 101–114. <https://doi.org/10.32502/jptp.v11i2.4567>
- Arifin, M., & Wulandari, D. (2021). Model Psikososial dalam Adopsi Teknologi Pertanian Cerdas di Kalangan Petani Tradisional. *Jurnal Ekstensifikasi Pertanian*, 13(2), 99–110.
- Damayanti, S., & Widodo, A. (2023). Dominasi Literasi Digital terhadap Kinerja Sistem Irigasi Otomatis Berbasis IoT. *Jurnal Teknologi Pertanian Tropis*, 5(1), 40–52.
- Fitriani, D., & Putra, H. (2021). Analisis Literasi Digital Petani dan Implementasi Teknologi Pertanian. *Jurnal Pertanian Digital*, 4(1), 45–56. <https://doi.org/10.31227/osf.io/ft921>
- Jayaraman, P. P., Yavari, A., Georgakopoulos, D., Morshed, A., & Zaslavsky, A. (2016). Internet of Things Platform for Smart Farming: Experiences and Lessons Learnt. *Sensors*, 16(11), 1884. <https://doi.org/10.3390/s16111884>
- Kumar, N., & Mallick, P. K. (2018). The Role of IoT in Agriculture for Smart Irrigation and Monitoring System: A Review. *International Journal of Computer Applications*, 180(38), 25–29. <https://doi.org/10.5120/ijca2018917206>
- Kurniawan, R., Suryani, Y., & Mulyadi, E. (2022). Kesenjangan Digital di Kalangan Petani Desa: Studi Kasus di Jawa Tengah. *Jurnal Komunikasi dan Pemberdayaan Masyarakat*, 7(1), 55–69. <https://doi.org/10.15294/jkpm.v7i1.32476>
- Kusuma, R., & Hermawan, M. (2019). Desain Pelatihan Modular untuk Meningkatkan Literasi Digital Petani Pedesaan. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, 6(3), 88–97.
- Lestari, W., Prasetyo, A., & Handayani, M. (2024). Digital Competency of Farmers in Adopting Smart Irrigation Technology in Rural Indonesia. *Journal of Smart Agriculture and Rural Development*, 6(1), 33–46.
- Munandar, A., & Salim, F. (2022). Literasi Digital dan Penggunaan Teknologi Irigasi Otomatis pada Petani Lahan Kering. *Jurnal Pertanian Inovatif*, 8(2), 91–103.
- Nasir, M., & Alamsyah, R. (2023). Kemandirian Petani Berbasis Literasi Digital di Era Internet of Things (IoT). *Jurnal Agroteknologi Digital*, 5(1), 55–67.
- Ng, W. (2012). Can We Teach Digital Natives Digital Literacy? *Computers & Education*, 59(3), 1065–1078. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.016>

- Nugraha, D., & Hadi, S. (2020). Efisiensi Irigasi Pertanian di Era Perubahan Iklim: Tantangan dan Solusi. *Jurnal Ilmu Lingkungan dan Sumberdaya Alam*, 5(2), 117–130. <https://doi.org/10.21082/jilsda.v5n2.2020.117-130>
- Patel, D., Patel, N., & Trivedi, A. (2020). Smart Agriculture Using Internet of Things. *International Journal of Engineering Research & Technology*, 9(6), 523–527.
- Pratama, A., Rakhman, A., & Dewi, R. (2022). Peran Pemerintah Daerah dalam Mendorong Transformasi Digital Pertanian. *Jurnal Kebijakan Publik dan Inovasi Daerah*, 3(2), 79–90.
- Sari, M., & Nasution, A. (2019). Peran Pelatihan Teknologi Tepat Guna dalam Peningkatan Produktivitas Petani. *Jurnal Inovasi Agribisnis*, 6(1), 11–22. <https://doi.org/10.25077/jia.6.1.11-22.2019>
- Suhartono, S., & Daryanto, H. (2020). Smart Irrigation and Water Efficiency in Agriculture: A Review. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12(2), 88–97. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2020.012.02.5>
- Widodo, W., & Setiawan, M. (2021). Pendekatan Sosial dalam Adopsi Teknologi Pertanian: Studi Kasus pada Kelompok Tani. *Jurnal Sosial Humaniora Pertanian*, 9(1), 43–56.
- Yadav, V. S., Sharma, S., & Singh, R. (2021). Application of IoT for Agriculture Sustainability: Smart Irrigation System. *Environmental Technology & Innovation*, 22, 101520. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2021.101520>
- Zhou, Y., Tang, J., & Zhang, Q. (2021). Farmers' Perceptions and Adoption Behavior Toward Smart Agriculture Technologies. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 23(4), 101–114.