

**ANALISIS PENERAPAN SMART FARMING DALAM BUDIDAYA HORTIKULTURA
DI DISTRIK AIMAS KABUPATEN SORONG***Analysis of Smart Farming Implementation in Horticulture Cultivation in Aimas District,
Sorong Regency***Aci Aprianto**Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong
acilaprianto332@gmail.com**Aldila Mawanti Athirah**Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong
Aldila.athirah@gmail.com**Koresponden:** acilaprianto332@gmail.com HP: 085341728070**Jejak pengiriman:**Diterima: 26-09-2025
Revisi Akhir: 21-11-2025
Disetujui: 22-11-2025©2025 Aci Aprianto,
Aldila Mawanti Athirah
Under the license
CC BY-SA 4.0**Abstrak**

Sektor hortikultura memiliki peran strategis dalam mendukung ketahanan pangan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat di Indonesia. Namun, pengelolaan hortikultura di tingkat petani masih menghadapi tantangan, seperti keterbatasan lahan, perubahan iklim, rendahnya efisiensi penggunaan input, serta minimnya pemanfaatan teknologi modern. *Smart farming* hadir sebagai solusi inovatif dengan mengintegrasikan teknologi digital, sensor, Internet of Things (IoT), big data, dan kecerdasan buatan (AI) untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan keberlanjutan usaha tani. Penerapan smart farming memungkinkan pengelolaan lahan, irigasi, pemupukan, pemantauan tanaman, serta pemasaran berbasis data yang lebih presisi. Penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan smart farming dalam budidaya hortikultura di Distrik Aimas, Kabupaten Sorong, yang memiliki potensi besar dalam pengembangan pertanian modern. Metode yang digunakan adalah deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan dukungan kuantitatif. Data primer diperoleh melalui observasi, wawancara, dan kuesioner terhadap 30 petani hortikultura, sedangkan data sekunder berasal dari dokumen resmi, publikasi, dan literatur pendukung. Analisis dilakukan dengan pendekatan deskriptif, kualitatif, dan SWOT untuk menggambarkan tingkat penerapan, faktor pendukung dan penghambat, serta dampaknya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat penerapan smart farming di Distrik Aimas masih pada kategori rendah-menengah, terbatas pada teknologi irigasi tetes, sementara pemanfaatan sensor, drone, aplikasi monitoring, dan pemasaran digital belum optimal. Faktor pendukung meliputi ketersediaan lahan subur, minat petani, serta dukungan pemerintah. Adapun hambatan utama adalah biaya investasi, rendahnya literasi digital, dan keterbatasan infrastruktur. Kesimpulannya, penerapan smart farming berpotensi meningkatkan produktivitas, efisiensi sumber daya, dan daya saing produk hortikultura lokal, namun memerlukan dukungan pelatihan, pembiayaan, serta penguatan infrastruktur agar dapat berkelanjutan.

Kata kunci: Smart Farming, Hortikultura, Teknologi Pertanian, Produktivitas, Distrik Aimas

Abstract

The horticulture sector plays a strategic role in supporting food security and improving community welfare in Indonesia. However, horticulture management at the farmer level still faces challenges such as limited land, climate change, low efficiency of input utilization, and minimal adoption of modern technology. Smart farming emerges as an innovative solution by integrating digital technology, sensors, the Internet of Things (IoT), big data, and artificial intelligence (AI) to enhance productivity, efficiency, and the sustainability of farming. The application of smart farming enables more precise, data-driven land management, irrigation, fertilization, crop monitoring, and marketing.

This study aims to analyze the implementation of smart farming in horticultural cultivation in Aimas District, Sorong Regency, which has great potential for modern agricultural development. The method used is descriptive with a qualitative approach supported by quantitative data. Primary data were obtained through observations, interviews, and questionnaires with 30 horticultural farmers, while secondary data were derived from official documents, publications, and relevant literature. The analysis employed descriptive, qualitative, and SWOT approaches to illustrate the level of adoption, supporting and inhibiting factors, as well as its impacts.

The findings indicate that the level of smart farming adoption in Aimas District is still at a low to medium category, mainly limited to drip irrigation technology, while the use of sensors, drones, monitoring applications, and digital marketing has not been optimal. Supporting factors include fertile land availability, farmers' interest, and government support. The main obstacles are high investment costs, low digital literacy, and limited infrastructure. In conclusion, smart farming has the potential to increase productivity, resource efficiency, and the competitiveness of local horticultural products; however, it requires support in training, financing, and infrastructure strengthening to ensure sustainability.

Keywords: *Smart Farming, Horticulture, Agricultural Technology, Productivity, Aimas District*

Pendahuluan

Sektor pertanian, khususnya hortikultura, memiliki peran penting dalam mendukung ketahanan pangan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat di Indonesia. Hortikultura tidak hanya menghasilkan komoditas sayuran, buah-buahan, dan tanaman hias yang bernilai ekonomi tinggi, tetapi juga mampu menyerap tenaga kerja dalam jumlah besar. Namun, dalam praktiknya, budidaya hortikultura masih menghadapi berbagai kendala, seperti keterbatasan lahan, perubahan iklim, rendahnya efisiensi penggunaan air, serta minimnya pemanfaatan teknologi modern. dalam tulisannya yang berjudul smart farming 4.0 untuk mewujudkan pertanian indonesia maju, mandiri, dan modern, mengemukakan beberapa elemen kunci dari konsep Smart Farming yaitu seperti konsep Sensor dan Pemantauan. Smart farming mengandalkan penggunaan sensor yang terpasang di lahan pertanian untuk memantau dan mengumpulkan data tentang berbagai aspek, seperti suhu, kelembaban tanah, kualitas udara, pencahayaan, dan tingkat nutrisi tanaman (Rahmanul et al, 2023).

Penerapan smart farming dalam budidaya hortikultura menjadi salah satu strategi penting dalam menghadapi tantangan modernisasi pertanian. Konsep ini memanfaatkan teknologi digital, sensor, Internet of Things (IoT), hingga sistem berbasis data untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan usaha tani. Penerapan metode baru berbasis sensor dan teknologi berbasis IoT meningkatkan hasil panen lebih baik

daripada proses pertanian konvensional. Pelibatan teknologi canggih berbasis sensor baru dalam lingkungan terkendali memainkan peran penting dalam meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil panen (Dhanaraju et al, 2022).

Dalam konteks hortikultura yang memiliki karakteristik tanaman bernilai ekonomi tinggi dan memerlukan pengelolaan yang presisi, smart farming mampu memberikan solusi yang tepat guna dalam pengaturan irigasi, pemupukan, pengendalian hama penyakit, serta pemantauan kondisi lingkungan secara real-time. Smart agriculture adalah solusi untuk mencapai keberhasilan pembangunan pertanian. Banyak petani masih menggunakan metode tradisional, seperti menyiram tanaman satu per satu dan memeriksa kondisi tanah secara manual.

Perkembangan teknologi digital telah mendorong lahirnya konsep smart farming sebagai solusi inovatif dalam mengatasi permasalahan sektor pertanian. Smart farming merupakan sistem pertanian modern yang mengintegrasikan teknologi informasi, sensor, Internet of Things (IoT), serta data analitik untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan keberlanjutan usaha tani. Penerapan smart farming memungkinkan petani memantau kondisi lahan, iklim, kelembapan tanah, serta kebutuhan nutrisi tanaman secara real-time sehingga pengambilan keputusan lebih tepat dan berbasis data.

Distrik Aimas, Kabupaten Sorong, memiliki potensi besar dalam pengembangan hortikultura karena kondisi geografis dan iklim yang mendukung. Namun, sebagian besar petani di wilayah ini masih menggunakan metode konvensional yang cenderung kurang efisien dan rentan terhadap fluktuasi hasil panen. Menurut Sihombing et al (2024), Penerapan smart farming dalam budidaya hortikultura di Distrik Aimas diharapkan dapat meningkatkan produktivitas, kualitas hasil, serta daya saing produk hortikultura lokal di pasar regional maupun nasional. Pertanian cerdas mendorong pertanian presisi dengan teknologi modern dan canggih, serta memungkinkan petani memantau tanaman dari jarak jauh. Pertanian cerdas membantu proses pertanian, seperti panen dan hasil panen, karena otomatisasi sensor dan mesin telah membuat tenaga kerja pertanian lebih efisien. dalam Penerapan jaringan sensor nirkabel di rumah kaca menawarkan kemajuan signifikan dalam pengelolaan tanaman. Rumah kaca menyediakan lingkungan buatan bagi tanaman, yang secara efektif melindungi mereka dari cuaca, hama, dan penyakit, mengurangi risiko, dan mengoptimalkan hasil panen (Soussi et al, 2024).

Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis penerapan smart farming dalam budidaya hortikultura di Distrik Aimas, Kabupaten Sorong. Analisis ini penting untuk mengetahui sejauh mana kesiapan petani, tingkat pemanfaatan teknologi, serta faktor-faktor yang mendukung maupun menghambat implementasi smart farming. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan teknologi pertanian berbasis smart farming di Indonesia, khususnya di daerah pedesaan yang memiliki potensi besar dalam sektor pertanian. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi pemerintah dan pihak terkait dalam merumuskan kebijakan untuk meningkatkan kesejahteraan petani di Indonesia melalui penerapan teknologi pertanian yang tepat guna (Fajri, 2025).

Analisis penerapan smart farming tidak hanya menyoroti aspek teknis, tetapi juga melihat pada kesiapan petani, akses terhadap teknologi, dan dukungan kelembagaan. Ketersediaan perangkat teknologi modern harus diimbangi dengan peningkatan kapasitas petani agar mampu mengoperasikan dan memanfaatkan teknologi tersebut secara optimal. Di sisi lain, dukungan pemerintah maupun pihak swasta dalam penyediaan sarana prasarana, pembiayaan, serta pendampingan teknis sangat menentukan keberhasilan penerapannya. Menurut Hazmi (2024), menyatakan bahwa melalui penerapan smart farming, budidaya hortikultura diharapkan dapat menghasilkan produk yang lebih berkualitas, mengurangi pemborosan sumber daya, serta meningkatkan daya saing di pasar. Analisis mendalam terhadap penerapan konsep ini akan memberikan gambaran mengenai potensi, tantangan, dan strategi yang dapat diambil untuk mendorong transformasi

pertanian menuju sistem yang lebih modern, efisien, dan berkelanjutan.

Tabel 1. Analisis Penerapan Smart Farming dalam Budidaya Hortikultur

Aspek	Manfaat	
	Penerapan Smart Farming	
Teknologi Sensor & IoT	Sensor kelembaban, suhu, cahaya, serta IoT untuk monitoring kondisi.	Data real time, efisiensi penggunaan input, pengambilan keputusan lebih tepat.
Irigasi Cerdas	Drip irrigation berbasis sensor kelembaban tanah dan sistem otomatisasi air.	Hemat air, meningkatkan kualitas tanaman, menjaga kelembaban tanah optimal.
Monitoring Tanaman	Drone, citra satelit, dan aplikasi digital untuk memantau kesehatan dan pertumbuhan tanaman	Deteksi hama/penyakit lebih cepat, pemetaan lahan lebih akurat.
Big Data & AI	Analisis data cuaca, pola pertumbuhan tanaman, dan tren pasar hortikultura	Prediksi produksi, perencanaan tanam, serta pemasaran lebih efektif dan efisien.

Sumber : Hasil Olah Data 2025

Adapun Berdasarkan tabel analisis di atas, penerapan smart farming dalam budidaya hortikultura mencakup beberapa aspek penting, yaitu pengelolaan lahan, irigasi, pemantauan tanaman, pemupukan, pemasaran, serta keberlanjutan usaha. Pada aspek pengelolaan lahan, teknologi sensor kelembaban tanah dan peta digital membantu petani dalam menentukan kondisi tanah secara lebih akurat sehingga penggunaan air dan pupuk menjadi lebih efisien. Namun, hambatan utama yang dihadapi adalah biaya investasi teknologi yang relatif tinggi serta keterbatasan alat. Selanjutnya, penerapan smart farming pada sistem irigasi menggunakan drip irrigation berbasis IoT mampu menghemat penggunaan air dan mendistribusikannya secara merata. Walau demikian, kendala yang ditemui berupa perawatan alat yang rumit dan kebutuhan listrik yang stabil, sehingga diperlukan pelatihan teknis dan dukungan infrastruktur. Pada aspek pemantauan tanaman, pemanfaatan drone, sensor cahaya, dan aplikasi monitoring dapat mendeteksi dini serangan hama serta memantau kualitas tanaman. Menurut Padang N (2024), berangkat dari analisis ini, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem *smart agriculture* berbasis IoT yang lebih terintegrasi, terjangkau, dan adaptif terhadap kebutuhan lokal. Penelitian ini tidak hanya berfokus pada pengembangan teknologi, tetapi juga pada optimalisasi penggunaan sumber daya dan penguatan daya guna bagi petani (Dirayati et al, 2025).

Akan tetapi, tingkat keterampilan petani dalam mengoperasikan teknologi tersebut masih rendah, sehingga kerja sama dengan penyuluh maupun perguruan tinggi sangat dibutuhkan. Dalam hal pemupukan, penerapan teknologi precision fertilization dapat mengefisienkan biaya produksi dengan penggunaan dosis pupuk yang tepat. Menurut Undari & Arista, (2024) menyatakan bahwa hambatan yang muncul adalah keterbatasan ketersediaan alat presisi serta akses pupuk yang sesuai. Oleh karena itu, dukungan pemerintah maupun koperasi sangat diperlukan.

Aspek pemasaran juga mengalami transformasi dengan adanya platform digital dan marketplace pertanian yang mampu memperluas akses pasar dan menstabilkan harga. Namun, rendahnya literasi digital petani menjadi tantangan utama, sehingga perlu adanya pelatihan digital marketing. *Internet of Things (IoT)* adalah sebuah konsep yang bertujuan

untuk memperluas manfaat koneksi Internet yang terhubung, yang memungkinkan kita menghubungkan mesin, perangkat elektronik, dan objek fisik lainnya menggunakan sensor jaringan dan konverter untuk memperoleh data dan mengoperasikan perangkat dengan kontrol independen dan kendali jarak jauh serta untuk berkolaborasi dan bertindak berdasarkan informasi baru yang diterima. Menurut Halawa (2024), Terakhir, pada aspek keberlanjutan usaha, pemanfaatan data analitik cuaca dan produksi mampu membantu petani dalam membuat prediksi yang lebih akurat serta mengurangi risiko gagal panen. Kendati demikian, keterbatasan jaringan internet dan perangkat teknologi menjadi hambatan yang perlu diatasi melalui program penyediaan internet desa dan inkubasi teknologi pertanian.

Metode

Dalam penelitian “Analisis Penerapan *Smart Farming* dalam Budidaya Hortikultura di Distrik Aimas, Kabupaten Sorong” digunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan dukungan kuantitatif. Metode ini dipilih karena penelitian bertujuan untuk memberikan gambaran mendalam mengenai tingkat penerapan *smart farming*, faktor pendukung dan penghambat, serta dampaknya terhadap produktivitas hortikultura di wilayah penelitian (Kumbara & Silfia, 2024).

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Distrik Aimas, Kabupaten Sorong, dengan pertimbangan bahwa wilayah ini merupakan salah satu sentra pengembangan hortikultura yang mulai diperkenalkan dengan teknologi pertanian modern. Waktu penelitian dilaksanakan selama bulan, yaitu dari juli sampai dengan Agustus.

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh petani hortikultura yang berada di Distrik Aimas. Sampel penelitian ditentukan secara purposive sampling, yaitu memilih responden yang dianggap relevan karena telah mengenal atau berpotensi menerapkan teknologi *smart farming*. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 30 orang petani hortikultura.

Data yang dikumpulkan terdiri dari:

1. Data primer, meliputi hasil wawancara dengan petani dan penyuluh pertanian, observasi penerapan teknologi smart farming di lapangan, serta hasil kuesioner terkait pengetahuan, sikap, dan praktik petani.
2. Data sekunder, berupa dokumen, laporan, dan literatur dari Dinas Pertanian, publikasi ilmiah, serta sumber lain yang relevan dengan topik penelitian.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara mendalam, kuesioner, serta dokumentasi. Observasi digunakan untuk melihat langsung penerapan teknologi smart farming, wawancara dilakukan untuk menggali informasi dari petani dan pihak terkait, kuesioner digunakan untuk memperoleh data kuantitatif, sedangkan dokumentasi digunakan sebagai data pendukung.

C. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan terkait Analisis Penerapan *Smart Farming* dalam Budidaya Hortikultura di Distrik Aimas, Kabupaten Sorong”, data dikumpulkan melalui beberapa teknik, yaitu:

1. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung di lahan hortikultura untuk melihat sejauh mana petani menerapkan teknologi *smart farming*, seperti penggunaan sistem irigasi tetes (*drip irrigation*), sensor kelembaban tanah, aplikasi monitoring tanaman, hingga

pemasaran digital. Observasi ini membantu memperoleh gambaran nyata terkait kondisi penerapan smart farming di tingkat petani.

2. Wawancara Mendalam wawancara dilakukan kepada petani hortikultura, penyuluh pertanian, dan pihak terkait lainnya. Tujuan wawancara adalah untuk menggali informasi lebih detail mengenai pengalaman petani dalam menggunakan teknologi, kendala yang dihadapi, faktor pendukung, serta harapan mereka terhadap penerapan *smart farming* (Nina, 2023).
3. Kuesioner(Angket)
Kuesioner disusun dalam bentuk pertanyaan tertutup dan terbuka yang diberikan kepada responden. Teknik ini digunakan untuk memperoleh data kuantitatif mengenai tingkat pengetahuan, sikap, dan praktik petani dalam penerapan smart farming. Hasil kuesioner kemudian dianalisis untuk melihat pola penerapan dan tingkat pemahaman petani.
4. Dokumentasi
Dokumentasi dilakukan dengan cara mengumpulkan data sekunder dari berbagai sumber, seperti laporan Dinas Pertanian, publikasi ilmiah, buku, dan literatur terkait smart farming serta hortikultura. Selain itu, dokumentasi juga berupa foto, catatan lapangan, dan dokumen pendukung lainnya yang relevan dengan penelitian.

D. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian “Analisis Penerapan Smart Farming dalam Budidaya Hortikultura di Distrik Aimas, Kabupaten Sorong” analisis data dilakukan melalui beberapa tahap agar informasi yang diperoleh dapat menggambarkan kondisi lapangan secara jelas dan terukur.

1. Analisis Deskriptif Kuantitatif

Data hasil kuesioner dari responden dianalisis secara deskriptif menggunakan tabulasi, persentase, dan rata-rata untuk mengetahui sejauh mana tingkat penerapan smart farming oleh petani hortikultura. Analisis ini membantu menjelaskan pola penerapan teknologi pada aspek pengelolaan lahan, irigasi, pemupukan, pemantauan tanaman, pemasaran, dan keberlanjutan usaha.

2. Analisis Kualitatif

Data dari hasil wawancara dan observasi dianalisis secara kualitatif dengan cara mereduksi data, menyajikan data, dan menarik kesimpulan. Tahapan ini digunakan untuk memahami faktor-faktor pendukung dan penghambat penerapan smart farming serta persepsi petani terhadap teknologi tersebut. Dalam Sistem ini juga memberi tahu pengguna tentang kondisi tanaman, memungkinkan mereka untuk mengambil tindakan cepat jika diperlukan (Maulana et al, 2024).

3. Analisis SWOT

Penerapan *smart farming* dalam budidaya hortikultura di Distrik Aimas memiliki berbagai kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman yang memengaruhi tingkat keberhasilan implementasinya.

Tabel 2. Matriks SWOT

Aspek	Uraian
Strengths (Kekuatan)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Distrik Aimas memiliki potensi lahan hortikultura yang luas dan produktif. 2. Adanya minat sebagian petani untuk mencoba teknologi pertanian modern. 3. Ketersediaan tenaga kerja pertanian lokal yang

	cukup banyak.
	4. Dukungan penyuluh pertanian dalam pendampingan budidaya hortikultura.
Weaknesses (Kelemahan)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tingkat literasi digital petani masih rendah. 2. Biaya investasi smart farming relatif tinggi bagi petani kecil. 3. Keterbatasan infrastruktur, terutama jaringan internet dan listrik di beberapa lokasi. 4. Minimnya pengetahuan teknis terkait pengoperasian alat berbasis IoT atau sensor.
Opportunities (Peluang)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dukungan pemerintah daerah melalui program pertanian modern. 2. Perkembangan teknologi pertanian yang semakin mudah diakses. 3. Potensi pasar hortikultura yang besar baik lokal maupun regional. 4. Kerja sama dengan perguruan tinggi atau lembaga penelitian untuk pengembangan teknologi tepat guna.
Threats (Ancaman)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perubahan iklim yang tidak menentu dapat menghambat produktivitas. 2. Ketergantungan pada peralatan teknologi yang rawan rusak atau sulit diperbaiki. 3. Fluktuasi harga hortikultura di pasar. 4. Resistensi sebagian petani terhadap perubahan dari sistem tradisional ke modern.

Data diolah Tahun 2025

Secara keseluruhan, penerapan smart farming dalam budidaya hortikultura di Distrik Aimas memiliki potensi besar untuk dikembangkan karena didukung oleh lahan yang subur, dukungan pemerintah, serta peluang pasar yang luas. Namun, faktor kelemahan seperti keterbatasan literasi digital, biaya investasi, dan minimnya infrastruktur perlu mendapat perhatian. Ancaman eksternal seperti perubahan iklim, harga pasar yang tidak stabil, serta resistensi petani tradisional harus diantisipasi dengan strategi yang tepat. Dalam kurun waktu beberapa dekade terakhir, analisis SWOT diklaim sebagai alat strategi yang paling banyak digunakan di zaman modern (Mukti & Saputri, 2023).

Hasil dan Pembahasan

Distrik Aimas merupakan salah satu wilayah di Kabupaten Sorong yang dikenal sebagai sentra pengembangan hortikultura, khususnya sayuran dan cabai. Kondisi agroklimat yang mendukung serta ketersediaan lahan yang cukup luas menjadikan daerah ini potensial untuk penerapan teknologi pertanian modern, termasuk smart farming.

A. Tingkat Penerapan Smart Farming

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat penerapan smart farming oleh petani hortikultura di Distrik Aimas masih berada pada kategori rendah-menengah. Dari hasil kuesioner, sebagian besar petani sudah mengenal dan menerapkan teknologi irigasi tetes (drip irrigation), tetapi pemanfaatan sensor tanah, drone, aplikasi monitoring tanaman, maupun sistem pemasaran digital masih terbatas. Hal ini dipengaruhi oleh keterbatasan biaya investasi, literasi digital yang rendah, serta kurangnya pendampingan teknis dari penyuluh. Namun, petani yang sudah mencoba teknologi smart farming mengakui adanya manfaat berupa efisiensi penggunaan air dan pupuk serta peningkatan kualitas hasil panen. Inovasi teknologi *smart farming* membutuhkan suatu proses pemahaman (persepsi) oleh para

petani. Petani tertarik untuk mengadopsi inovasi bila mempunyai persepsi yang baik terhadap suatu inovasi. Penerapan teknologi *smart farming* membutuhkan dukungan dari petani untuk mengubah perilaku dalam pengelolaan usaha tani seperti praktik pengolahan tanah, pembibitan, pemupukan, pengairan, penyiangan, penyemprotan pestisida sehingga proses budi daya agar makin efektif dan dapat meningkatkan hasil produksi. Menurut Rachmawati (2021), menyatakan bahwa pemupukan otomatis juga memungkinkan distribusi pupuk yang lebih tepat dan merata, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan nutrisi yang cukup tanpa pemborosan. Pengendalian hama juga telah mengalami revolusi dengan bantuan teknologi otomasi. Sistem pengendalian hama otomatis dapat memantau keberadaan hama secara real-time dan mengambil tindakan pencegahan segera, seperti menyemprotkan pestisida hanya pada area yang terinfeksi Rizal et al, 2024).

B. Faktor Pendukung dan Penghambat

Adapun faktor pendukung dan penghambat dalam penerapan *Smart Farming* pada budidaya hortikultura di Distrik Aimas, Kabupaten Sorong dapat dilihat pada Tabel 3 Faktor pendukung meliputi ketersediaan lahan yang subur, minat sebagian petani untuk mencoba teknologi modern, serta adanya dukungan pemerintah melalui program pertanian berbasis inovasi. Seringkali komoditi pertanian yang nilainya tinggi diikuti dengan biaya pemasaran yang tinggi pula. Peraturan pemasaran di suatu daerah juga kadangkadang berbeda satu sama lain (Rachmawati, 2021). Selain itu, keberadaan penyuluh pertanian dan meningkatnya permintaan pasar hortikultura juga menjadi aspek yang mendorong pengembangan *smart farming*.

Tabel 3. Faktor Pendukung dan Penghambat Penerapan *Smart Farming*

Aspek	Faktor Penghambat	
	Faktor Pendukung	
Sumber Daya Alam	- Ketersediaan lahan hortikultura yang luas dan subur.	- Risiko perubahan iklim yang memengaruhi produktivitas.
SDM (Petani)	- Minat sebagian petani untuk mencoba teknologi modern.	- Literasi digital dan keterampilan teknologi petani masih rendah.
Dukungan Eksternal	- Adanya program pemerintah terkait pertanian modern.	- Infrastruktur internet dan listrik belum merata di area pertanian.
Ekonomi & Modal	- Tersedianya akses kelompok tani dan koperasi untuk mendukung pembiayaan kolektif.	- Biaya investasi peralatan smart farming relatif tinggi bagi petani kecil.
Pendampingan	- Kehadiran penyuluh pertanian dan akses ke perguruan tinggi sebagai mitra inovasi.	- Terbatasnya jumlah penyuluh yang fokus pada teknologi pertanian modern.
Pasar & Peluang	- Permintaan pasar hortiku	- Fluktuasi harga pasar yang membuat petani ragu berinvestasi teknologi jangka panjang.

Sumber : Hasil Olah Data 2025

Penerapan *smart farming* atau pertanian cerdas sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik dari sisi sumber daya internal maupun dukungan eksternal. Berdasarkan data pada tabel, faktor-faktor tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1) Sumber Daya Alam (SDA)

Faktor pendukung utama berasal dari ketersediaan lahan hortikultura yang luas dan subur. Kondisi lahan yang produktif memberikan peluang besar untuk

- mengimplementasikan teknologi pertanian modern, seperti sensor tanah dan sistem irigasi otomatis. Namun, faktor penghambatnya adalah risiko perubahan iklim yang semakin tidak menentu. Curah hujan yang ekstrem, kekeringan, dan peningkatan suhu dapat mengganggu stabilitas produksi meskipun teknologi sudah diterapkan.
- 2) Sumber Daya Manusia (SDM/Petani)
 Sebagian petani menunjukkan minat positif terhadap teknologi modern, hal ini menjadi modal sosial penting untuk transformasi digital di sektor pertanian. Kendati demikian, literasi digital yang masih rendah dan keterbatasan dalam keterampilan teknologi menjadi tantangan utama. Banyak petani belum terbiasa menggunakan aplikasi pertanian, alat sensor, atau sistem berbasis data, sehingga dibutuhkan pelatihan dan pendampingan intensif.
 - 3) Dukungan Eksternal
 Pemerintah telah meluncurkan berbagai program pertanian modern seperti digitalisasi pertanian, bantuan alat mesin pertanian (alsintan), serta platform informasi pertanian berbasis data. Akan tetapi, infrastruktur pendukung seperti internet dan listrik di daerah pertanian terpencil masih belum merata, sehingga menghambat akses petani terhadap teknologi digital.
 - 4) Ekonomi dan Modal
 Adanya akses pembiayaan kolektif melalui kelompok tani dan koperasi merupakan bentuk dukungan nyata dalam pengembangan smart farming. Hal ini mempermudah petani untuk mendapatkan modal usaha. Namun, biaya investasi awal yang tinggi untuk membeli sensor, drone, dan perangkat IoT masih menjadi kendala bagi petani kecil yang memiliki keterbatasan modal.
 - 5) Pendampingan
 Kehadiran penyuluh pertanian dan kerja sama dengan perguruan tinggi merupakan faktor pendorong dalam proses transfer pengetahuan dan inovasi teknologi. Meski demikian, jumlah penyuluh yang memiliki keahlian di bidang teknologi pertanian modern masih terbatas, sehingga intensitas pendampingan belum maksimal.
 - 6) Pasar dan Peluang
 Permintaan pasar terhadap produk hortikultura berkualitas tinggi terus meningkat, memberikan peluang besar bagi penerapan teknologi yang mampu meningkatkan kualitas dan efisiensi produksi. Namun, fluktuasi harga pasar yang tidak stabil membuat sebagian petani ragu untuk berinvestasi dalam teknologi jangka panjang karena ketidakpastian keuntungan.

C. Dampak Penerapan Smart Farming dalam Budidaya Hortikultura

Penerapan smart farming dalam budidaya hortikultura memberikan berbagai dampak yang dapat dilihat dari sisi produktivitas, efisiensi sumber daya, kualitas produk, ekonomi petani, kapasitas sumber daya manusia, hingga keberlanjutan usaha.

Tabel 4. Dampak penerapan *smart farming*

Aspek	Dampak negatif	
	Dampak positif	
Produktivitas Tanaman	-Peningkatan hasil panen karena pemupukan dan irigasi lebih tepat.	Ketergantungan pada teknologi, bila alat rusak maka produksi bisa terganggu.
Efisiensi Sumber Daya	- Penggunaan air dan pupuk lebih hemat dan terukur.	- Perawatan alat membutuhkan biaya tambahan.
Kualitas Produk	- Kualitas hortikultura lebih baik dan seragam.	- Tidak semua petani mampu mempertahankan standar kualitas yang tinggi.
Ekonomi Petani	- Pendapatan meningkat	

SDM dan Keterampilan	karena biaya produksi lebih rendah dan harga jual stabil - Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam teknologi pertanian.	- Modal awal tinggi membuat petani kecil sulit mengadopsi teknologi. - Petani yang tidak melek teknologi berisiko tertinggal.
Keberlanjutan Usaha	- Mengurangi risiko gagal panen melalui data prediktif dan monitoring tanaman.	- Masih terkendala jaringan internet dan listrik di beberapa wilayah.

Sumber : Hasil Olah Data 2025

D. Analisis SWOT

Berdasarkan hasil dari wawancara dan observasi kelompok kami, maka baru dapat dibentuk analisis SWOT dalam usaha yang tentunya dapat menerangkan sebuah situasi usahanya saat ini dan strategi yang harus diterapkan agar usaha tersebut tetap berjalan lebih baik melalui (Rizal et al, 2024). Analisis SWOT digunakan untuk mengetahui kekuatan (*Strengths*), kelemahan (*Weaknesses*), peluang (*Opportunities*), dan ancaman (*Threats*) dalam penerapan *Smart Farming* pada budidaya hortikultura di Distrik Aimas, Kabupaten Sorong. Analisis ini bertujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi internal maupun eksternal yang memengaruhi keberhasilan penerapan teknologi pertanian modern.

Tabel 5. Analisis SWOT Penerapan *Smart Farming* dalam Budidaya Hortikultura

Aspek	Uraian
<i>Strengths</i> (Kekuatan)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketersediaan lahan hortikultura yang luas dan subur. 2. Adanya kelompok tani dan koperasi yang mendukung kolaborasi. 3. Minat sebagian petani untuk mencoba teknologi baru. 4. Potensi peningkatan efisiensi penggunaan air dan pupuk melalui teknologi presisi.
<i>Weaknesses</i> (Kelemahan)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rendahnya literasi digital dan keterampilan teknologi petani. 2. Biaya investasi awal teknologi smart farming relatif tinggi. 3. Keterbatasan jumlah penyuluh yang menguasai teknologi pertanian modern. 4. Ketergantungan pada infrastruktur internet dan listrik yang belum optimal.
<i>Opportunities</i> (Peluang)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dukungan program pemerintah dalam modernisasi pertanian. 2. Permintaan pasar hortikultura yang terus meningkat. 3. Adanya kerja sama dengan perguruan tinggi dan lembaga penelitian. 4. Potensi pengembangan pasar digital/online untuk produk hortikultura.
<i>Threats</i> (Ancaman)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perubahan iklim yang tidak menentu dan berpotensi menurunkan hasil panen. 2. Fluktuasi harga komoditas hortikultura di pasar. 3. Persaingan dengan produk hortikultura dari daerah lain.

4. Risiko teknologi tidak berfungsi optimal atau rusak saat digunakan.

Sumber : Hasil Olah Data 2025

Tabel 6. Hasil Penelitian Penerapan *Smart Farming* dalam Budidaya Hortikultura di Distrik Aimas

No	Indikator <i>Smart Farming</i>	Keterangan Penerapan	Jumlah Responden (Orang)	Persentase (%)
1	Penggunaan Sensor (kelembaban, suhu, pH)	Sudah diterapkan sebagian kelompok tani	15	37,5
2	Sistem Irigasi Tetes (Drip Irrigation)	Diterapkan secara penuh di lahan hortikultura	20	50,0
3	Pemanfaatan Aplikasi Digital Pertanian	Terbatas, hanya digunakan oleh ketua kelompok	5	12,5
4	Greenhouse & Rumah Tanaman	Digunakan untuk hortikultura bernilai tinggi	12	30,0
5	Monitoring & Data Recording Produksi	Masih manual, sebagian menggunakan aplikasi	8	20,0
6	Produktivitas Hasil Panen	Meningkat 25–30% setelah penerapan smart farm	-	-

Data di olah Tahun 2025

Tabel 6 menunjukkan hasil penelitian mengenai tingkat penerapan *smart farming* pada budidaya hortikultura di Distrik Aimas, Kabupaten Sorong. Berdasarkan hasil survei terhadap 40 responden, diperoleh bahwa sebagian besar petani telah menerapkan teknologi irigasi tetes (50%) serta pemanfaatan sensor lingkungan seperti kelembaban, suhu, dan pH (37,5%) dalam kegiatan budidaya. Namun, pemanfaatan aplikasi digital pertanian masih sangat terbatas, hanya digunakan oleh 12,5% responden, umumnya oleh ketua kelompok tani. Selain itu, penggunaan *greenhouse* untuk komoditas hortikultura bernilai tinggi telah dilakukan oleh 30% responden, sementara pencatatan data produksi dan monitoring sebagian masih dilakukan secara manual, dengan 20% yang sudah mencoba memanfaatkan aplikasi sederhana. Secara umum, penerapan *smart farming* telah memberikan dampak positif terhadap produktivitas hasil panen, yang meningkat sekitar 25–30% dibandingkan sebelum penerapan teknologi. Penerapan teknologi *smart farming* perlu didukung perilaku petani dalam pengelolaan usahatani yang memadai. Sikap dan perilaku petani yang perlu di rubah untuk menjadi lebih baik yaitu pengolahan tanah, pemupukan. Perilaku petani dalam pengolahan usaha tani melalui *smart farming* dengan proses budidaya petani sehingga makin efektif dan akan menghasilkan produksi yang makin meningkat. Hal ini dapat mengurangi kerugian hasil panen akibat kesalahan manusia dan memperbaiki kualitas hasil pertanian secara keseluruhan. Dengan meningkatnya produktivitas, *smart farming* dapat membantu memenuhi kebutuhan pangan yang terus meningkat di seluruh dunia tanpa harus meningkatkan tekanan terhadap sumber daya alam. Sistem akan menampilkan informasi yang didapat dan memberikan saran rekomendasi kepada pengguna, sehingga petani dapat mengambil keputusan cepat terhadap masalah yang muncul dari perubahan lingkungan serta mengoptimalkan proses pertanian. *Smart farming* berpotensi besar untuk meningkatkan pendapatan para petani dan menarik generasi muda dengan pertanian modern (Zianah et al, 2024).

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penerapan *Smart Farming* dalam budidaya hortikultura di Distrik Aimas, Kabupaten Sorong, dapat disimpulkan bahwa:

1. Smart farming berperan penting dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil hortikultura melalui pemupukan dan irigasi presisi, serta pemantauan tanaman berbasis teknologi.
2. Efisiensi penggunaan sumber daya, terutama air, pupuk, dan tenaga kerja, menjadi salah satu dampak positif utama penerapan *smart farming*.
3. Penerapan smart farming mampu meningkatkan daya saing produk hortikultura, memperluas akses pasar, serta berpotensi meningkatkan pendapatan petani.
4. Faktor pendukung meliputi ketersediaan lahan subur, adanya kelompok tani, dukungan pemerintah, serta meningkatnya permintaan pasar hortikultura.
5. Kendala utama yang dihadapi adalah rendahnya literasi digital petani, tingginya biaya investasi awal, keterbatasan infrastruktur internet dan listrik, serta risiko perubahan iklim.
6. *Smart farming* memiliki peluang besar untuk mendukung keberlanjutan usaha tani hortikultura di Aimas, namun membutuhkan sinergi antara petani, pemerintah, lembaga pendidikan, dan pihak swasta.

Saran

Perlu meningkatkan keterampilan dan literasi digital agar dapat mengoptimalkan penggunaan teknologi pertanian modern. Memanfaatkan kerja sama kelompok tani untuk mengurangi beban biaya investasi teknologi *smart farming*, Memberikan dukungan berupa subsidi peralatan pertanian modern, peningkatan infrastruktur internet dan listrik di wilayah pertanian, serta pelatihan teknologi bagi petani. Mendorong program pendampingan dan penyuluhan yang berfokus pada implementasi smart farming. Bagi Lembaga Pendidikan dan Penelitian Berperan aktif dalam memberikan edukasi, transfer teknologi, serta riset terapan yang sesuai dengan kondisi lokal petani di Sorong.

Ucapan Terima Kasih

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul “Analisis Penerapan Smart Farming dalam Budidaya Hortikultura di Distrik Aimas, Kabupaten Sorong”.

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, terutama kepada dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan, pihak Dinas Pertanian Kabupaten Sorong serta para petani hortikultura di Distrik Aimas yang telah menjadi responden dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih juga sampaikan kepada keluarga, sahabat, serta rekan-rekan dosen Program Studi Agribisnis UNIMUDA Sorong yang senantiasa memberikan dukungan dan motivasi.

Daftar Pustaka

- Bumdes Bagi Komoditas Pertanian Kabupaten Grobogan Dalam Menyongsong Sdgs 2030. *Sintech*. 31 Juli 2023;3(2):32-42.
- Dhanaraju M, Chenniappan P, Ramalingam K, Pazhanivelan S, Kaliaperumal R. 2022. Smart Farming: Internet Of Things (Iot)-Based Sustainable Agriculture. *Agriculture*. Vol. 12(10):1745.
- Dirayati F, Sari Ra, Purnomo Rf. Perancangan Dan Implementasi Sistem Smart Agriculture Berbasis Internet Of Things Untuk Meningkatkan Produktivitas Pertanian. 2025;6(2).
- Fajri M. Peningkatan Kesejahteraan Petani Melalui Penerapan Teknologi Pertanian Berbasis Smart Farming Di Desa Durian Kecamatan Janapria. *Ujcs*. 31 Januari 2025;1(2):1-5.
- Halawa Dn. Peran Teknologi Pertanian Cerdas (Smart Farming) Untuk Generasi Pertanian Indonesia. *Jurnal Kridatama Saintek*. 21 Agustus 2024;6(02):502-12.
- Hazmi Raa. Optimalisasi Kerja Sama Pemerintah Dengan Badan Usaha Untuk Mendorong Pembangunan Infrastruktur Di Indonesia. 2024;4.
- Kumbara Kumbara, Silfia Silfia. Analisis Kelayakan Konsep Smart Floating Farming Di Indonesia Untuk Mendukung Pertanian Berkelanjutan. *Jt*. 28 November 2024;15(2):475-92.

- Maulana Wirapraja D, Putri Nabilah S, Susilawati S. Smart Agriculture Untuk Tanaman Hias Dengan Iot Implementasi Monitoring Blynk. *Jati*. 21 Desember 2024;9(1):320-5.
- Mukti H, Saputri Ar. Smart Farming Asistance (S-Farm): Strategi Pengembangan Fintech Berbasis Bumdes Bagi Komoditas Pertanian Kabupaten Grobogan Dalam Menyongsong Sdgs 2030: Smart Farming Asistance (S-Farm): Strategi Pengembangan Fintech Berbasis.
- Mulyadi D. Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Agribisnis Tanaman Pangan Dan Hortikultura Serta Implikasinya Terhadap Kesempatan Kerja Dan Kesejahteraan Rumah Tangga Petani Di Provinsi Jawa Barat. 2017;19.
- Nina A. Efektifitas Drone Sebagai Media Penginderaan Jauh Untuk Pemantauan Kesehatan Tanaman. *Jtech*. 12 Oktober 2023;11(2):50-5.
- Padang N. 2024. Inovasi Penggunaan Drone Dalam Monitoring Pertumbuhan Tanaman Dan Pemantauan Hama.
- Rachmawati Rr. Smart Farming 4.0 Untuk Mewujudkan Pertanian Indonesia Maju, Mandiri, Dan Modern. *Forum Penelit Agro Ekon*. Vol. 38(2):137.
- Rahmanul R, Daud D, Ikhsan M. 2023. Analisis Kebijakan Smart Farming Dalam Perkembangan Pertanian Di Era Revolusi Industri 4.0. *Japs*. 26 Desember 2023;4(3):151-6.
- Rizal Fj, Rahman Ma, Maulana Aa, Setiowati Y. 2024. Implementasi Smart Farming Dalam Mendukung Pertanian Berkelanjutan.
- Sihombing Mt, Hubeis M, Cahyadi Er.2024. Analisis Adopsi Dan Penggunaan Aplikasi Pertanian Digital Oleh Petani Skala Kecil Di Kabupaten Tuban Dengan Model Utaut. *Manajemen Ikm*. Vol. 19(2):78-90.
- Soussi A, Zero E, Sacile R, Trincherro D, Fossa M. 2024. Smart Sensors And Smart Data For Precision Agriculture: A Review. *Sensors*. Vol. 24(8):2647.
- Undari D, Arista Nid. 2024. Potensi Precision Farming Dalam Penerapan Prinsip Reduce Untuk Mengurangi Limbah Sumber Daya Pertanian. *Whem*. Vol. 1(2):97-105.
- Zianah Safitri, Wendi El, Viona Paskreyanti Sitorus, Indah Noviyanti. 2024. Analisis Swot Terhadap Pengembangan Strategi Bisnis Pada Warung Makan Asyik Desa Balunijuk. *Manuhara*. Vol. 2(3):140-53.