29 Praktek smart farming pada kotakota di dunia_ok-1727663773838

by Turnitin ™

Submission date: 30-Sep-2024 05:38AM (UTC+0300)
Submission ID: 2468882179
File name: aktek_smart_farming_pada_kotakota_di_dunia_ok-1727663773838.docx (42.12K)
Word count: 6078
Character count: 39706

Jurnal Bengawan Solo : Pusat Kajian Riset dan Inovasi Daerah Kota Surakarta
Volume X Nomor X Bulan 20XX
e-ISSN :.2963-5462; p-ISSN :.2963-5462, Hal 00-00
DOI: https://doi.org/xx.xxxx
Available online at: https://xxxx.xxx

Praktek Smart Farming Pada Kota-Kota Di Dunia

Gunawan Adi Pratio[1], Siti Nur Rohmah[2], Muhammad Ali Akbarsyah[2], Arseto Endro Supriyanto[3]

[1]Badan Riset dan Inovasi Daerah Kota Surakarta, Indonesia
[2]Sekolah Pascasarjana, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia
[3]Program Hukum Bisnis, Universitas Muhammadiyah Karanganyar, Indonesia

Korespondensi penulis: earseto@rocketmail.com

Abstract

Smart farming, as a technological innovation in agriculture, has rapidly developed in recent years, providing effective solutions to various challenges faced by the agricultural sector in cities around the world. In the context of rapid urbanization and increasing population growth, smart farming practices offer a sustainable approach to enhance food production and resource use efficiency. This research aims to explore the implementation of smart farming practices in various cities worldwide, focusing on the benefits, challenges, and impacts of smart agricultural technology.

The methodology employed in this research is a literature review, which includes the analysis of various literatures and case studies from cities that have implemented smart farming technology. Various technologies that are the focus of this study include the Internet of Things (IoT), drones, soil sensors, and data-driven farm management systems. The implementation of these technologies not only increases crop yields but also reduces the environmental impact of agricultural activities, considering the importance of sustainability in the context of climate change.

The findings reveal that smart farming provides numerous benefits for cities, such as increased efficiency in water and fertilizer use, reduced operational costs, and enhanced food security. For example, by using soil sensors, farmers can monitor soil moisture in real-time, allowing for more efficient irrigation and reducing water wastage. Additionally, the use of drones for crop monitoring enables farmers to detect issues such as pest attacks or diseases more quickly, allowing for preventive measures before damage spreads.

However, despite the many benefits offered, the adoption of smart farming also faces several challenges. Limitations in access to technology, lack of training for farmers, and regulatory issues pose significant barriers to the adoption of this technology in some areas. Furthermore, the uncertainty of high initial costs for technology investment can be a hurdle for small farmers transitioning to smart agricultural practices. Therefore, support from the government and private

e-ISSN :.2963-5462; p-ISSN :.2963-5462, Hal 00-00
DOI: https://doi.org/xx.xxxx
Available online at: https://xxxx.xxx

sector is essential to provide training, resources, and incentives for farmers wanting to adopt this technology.

This research concludes that smart farming has great potential to revolutionize agricultural practices in cities around the world. With the right approach and adequate support, these practices can enhance food security, improve resource use efficiency, and promote environmental sustainability. In the future, it is hoped that more cities can adopt and implement smart farming technologies to address the agricultural challenges of the modern era.

Keywords: Smart farming, intelligent agriculture, agricultural technology, sustainability, food security.

Abstrak

Smart farming, sebagai inovasi teknologi dalam pertanian, telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir, memberikan solusi yang efektif untuk berbagai tantangan yang dihadapi oleh sektor pertanian di kota-kota di seluruh dunia. Dalam konteks urbanisasi yang cepat dan pertumbuhan populasi yang meningkat, praktik smart farming menawarkan pendekatan yang berkelanjutan untuk meningkatkan produksi pangan serta efisiensi penggunaan sumber daya. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penerapan praktik smart farming di berbagai kota di dunia, dengan fokus pada manfaat, tantangan, dan dampak dari teknologi pertanian cerdas.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi pustaka, yang mencakup analisis berbagai literatur dan studi kasus dari kota-kota yang telah menerapkan teknologi smart farming. Berbagai teknologi yang menjadi fokus dalam penelitian ini mencakup Internet of Things (IoT), drone, sensor tanah, dan sistem manajemen pertanian berbasis data. Penerapan teknologi ini tidak hanya meningkatkan hasil panen tetapi juga mengurangi dampak lingkungan dari kegiatan pertanian, mengingat pentingnya keberlanjutan dalam konteks perubahan iklim.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa smart farming memberikan banyak manfaat bagi kota-kota, seperti peningkatan efisiensi dalam penggunaan air dan pupuk, pengurangan biaya operasional, dan peningkatan ketahanan pangan. Misalnya, dengan menggunakan sensor tanah, petani dapat memantau kelembapan tanah secara real-time, sehingga dapat melakukan irigasi yang lebih efisien dan mengurangi pemborosan air. Selain itu, penggunaan drone dalam pemantauan tanaman memungkinkan petani untuk mendeteksi masalah seperti serangan hama atau penyakit dengan lebih cepat, sehingga tindakan pencegahan dapat diambil sebelum kerusakan meluas.

Namun, meskipun banyak manfaat yang ditawarkan, penerapan smart farming juga menghadapi beberapa tantangan. Keterbatasan dalam akses terhadap teknologi, kurangnya pelatihan bagi petani, dan masalah regulasi menjadi hambatan signifikan dalam adopsi teknologi ini di beberapa daerah. Selain itu, ketidakpastian biaya awal yang tinggi untuk investasi teknologi dapat menjadi penghalang bagi petani kecil untuk beralih ke praktik pertanian cerdas. Oleh karena itu, perlu ada

e-ISSN :.2963-5462; p-ISSN :.2963-5462, Hal 00-00
DOI: https://doi.org/xx.xxxx
Available online at: https://xxxx.xxx

dukungan dari pemerintah dan lembaga swasta untuk memberikan pelatihan, sumber daya, dan insentif bagi petani yang ingin mengadopsi teknologi ini.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa smart farming memiliki potensi besar untuk merevolusi cara pertanian di kota-kota di seluruh dunia. Dengan pendekatan yang tepat dan dukungan yang memadai, praktik ini dapat meningkatkan ketahanan pangan, efisiensi penggunaan sumber daya, dan keberlanjutan lingkungan. Ke depannya, diharapkan lebih banyak kota yang dapat mengadopsi dan menerapkan teknologi smart farming untuk menghadapi tantangan pertanian di era modern ini.

Kata kunci: Smart farming, pertanian cerdas, teknologi pertanian, keberlanjutan, ketahanan pangan.

1. LATAR BELAKANG

Dalam era modern ini, pertumbuhan populasi global yang pesat dan urbanisasi yang cepat telah membawa tantangan signifikan bagi sistem pertanian di kota-kota di seluruh dunia. Pertanian konvensional sering kali tidak mampu memenuhi kebutuhan pangan yang terus meningkat di tengah keterbatasan lahan dan sumber daya. Menurut FAO (2021), diperkirakan populasi dunia akan mencapai 9,7 miliar pada tahun 2050, yang memerlukan peningkatan produksi pangan sebesar 70% dibandingkan dengan tingkat saat ini. Oleh karena itu, perluasan penggunaan teknologi dalam praktik pertanian, yang dikenal sebagai smart farming, menjadi solusi yang sangat relevan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian di perkotaan.

Smart farming merujuk pada penerapan teknologi canggih, seperti Internet of Things (IoT), sensor tanah, drone, dan analisis data besar untuk memonitor dan mengelola pertanian secara lebih efektif. Praktik ini menawarkan berbagai manfaat, termasuk penghematan air, optimalisasi penggunaan pupuk, dan peningkatan hasil panen. Menurut Zhang et al. (2020), implementasi teknologi smart farming dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya hingga 30% dan mengurangi emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari kegiatan pertanian. Dengan demikian, pengembangan smart farming tidak hanya berkontribusi pada peningkatan ketahanan pangan, tetapi juga mendukung upaya perlindungan lingkungan.

Di samping itu, tantangan yang dihadapi oleh pertanian perkotaan mencakup masalah keterbatasan lahan, perubahan iklim, dan degradasi lingkungan. Keterbatasan lahan di kota-kota besar membuat sulit untuk menerapkan praktik pertanian konvensional. Oleh karena itu, smart farming menawarkan alternatif yang inovatif dengan memanfaatkan lahan yang ada secara lebih efisien. Misalnya, teknologi vertikultur dan hidroponik memungkinkan pertanian dilakukan di ruang terbatas, seperti atap gedung, yang menjadi semakin populer di berbagai kota besar di dunia. Hal ini sejalan dengan temuan yang dipaparkan oleh Al-Khatib et al. (2020) yang menunjukkan

e-ISSN :.2963-5462; p-ISSN :.2963-5462, Hal 00-00
DOI: https://doi.org/xx.xxxx
Available online at: https://xxxx.xxx

bahwa penggunaan teknologi pertanian pintar dapat mengubah ruang perkotaan yang tidak terpakai menjadi lahan produktif.

Praktik smart farming juga berkontribusi pada pemberdayaan masyarakat dan pengembangan ekonomi lokal. Dengan memberikan pelatihan dan akses terhadap teknologi baru, petani perkotaan dapat meningkatkan pendapatan mereka dan menciptakan lapangan kerja baru. Sebuah studi oleh Bhatti et al. (2021) menunjukkan bahwa adopsi teknologi pertanian cerdas di kalangan petani kecil dapat meningkatkan pendapatan mereka hingga 50% dalam waktu dua tahun. Selain itu, kolaborasi antara pemerintah, akademisi, dan sektor swasta sangat penting dalam mendukung transisi ini, dengan menciptakan kebijakan yang mendorong inovasi dan akses ke teknologi.

Namun, meskipun banyak manfaat yang ditawarkan oleh smart farming, masih terdapat berbagai tantangan dalam penerapannya. Di beberapa wilayah, kurangnya pengetahuan dan keterampilan dalam penggunaan teknologi modern menjadi hambatan utama. Selain itu, masalah infrastruktur dan aksesibilitas terhadap teknologi yang diperlukan juga menjadi kendala dalam adopsi praktik ini. Untuk itu, penting untuk mengkaji berbagai model penerapan smart farming yang berhasil di kota-kota di dunia dan merumuskan rekomendasi untuk pengembangan yang lebih luas.

Dengan demikian, penyusunan jurnal ini sangat penting untuk menggali dan memahami praktik smart farming yang ada di kota-kota di dunia. Melalui studi pustaka ini, diharapkan dapat diperoleh wawasan mengenai keberhasilan, tantangan, dan potensi smart farming dalam mengatasi isu-isu pertanian di daerah perkotaan. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi para pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, peneliti, dan pelaku usaha dalam upaya mengembangkan pertanian yang berkelanjutan di era modern.

2. KAJIAN TEORITIS

Smart farming merupakan pendekatan inovatif dalam pertanian yang memanfaatkan teknologi digital untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas di sektor pertanian. Konsep ini muncul sebagai respons terhadap tantangan yang dihadapi oleh pertanian tradisional, terutama di kota-kota yang mengalami urbanisasi cepat dan keterbatasan lahan. Dengan memanfaatkan berbagai teknologi, seperti Internet of Things (IoT), drone, dan big data, smart farming dapat membantu petani untuk mengelola sumber daya secara lebih efisien dan berkelanjutan (Zhang et al., 2020).

Salah satu aspek penting dalam smart farming adalah pemanfaatan IoT yang memungkinkan pengumpulan dan analisis data secara real-time. Data yang diperoleh dari sensor yang dipasang di lapangan, seperti kelembaban tanah, suhu, dan kondisi tanaman, dapat digunakan untuk membuat keputusan yang lebih baik terkait irigasi, pemupukan, dan pengendalian hama. Menurut Kamilaris et al. (2021), dengan teknologi IoT, petani dapat mengurangi penggunaan air

e-ISSN :.2963-5462; p-ISSN :.2963-5462, Hal 00-00
DOI: https://doi.org/xx.xxxx
Available online at: https://xxxx.xxx

hingga 30% dan meningkatkan hasil panen secara signifikan. Ini sangat relevan di daerah perkotaan, di mana ketersediaan air sering kali menjadi masalah.

Selain itu, drone juga berperan penting dalam smart farming dengan memberikan pemantauan yang lebih baik terhadap tanaman. Drone dapat digunakan untuk melakukan survei tanah dan tanaman dari ketinggian, sehingga petani dapat dengan cepat mengidentifikasi masalah seperti hama atau penyakit. Penelitian oleh Zhou et al. (2020) menunjukkan bahwa penggunaan drone dalam pertanian dapat meningkatkan efisiensi pemantauan hingga 50% dibandingkan dengan metode tradisional. Dengan kemampuan ini, smart farming dapat membantu meminimalkan kerugian akibat hama dan penyakit, yang merupakan tantangan utama dalam pertanian konvensional.

Smart farming tidak hanya berkaitan dengan teknologi, tetapi juga mencakup aspek keberlanjutan. Dengan menerapkan praktik pertanian cerdas, petani dapat mengurangi penggunaan pupuk dan pestisida yang berdampak negatif pada lingkungan. Sebuah studi oleh Wolfert et al. (2021) menemukan bahwa penggunaan teknologi pertanian pintar dapat mengurangi emisi karbon yang dihasilkan dari kegiatan pertanian, sehingga mendukung upaya mitigasi perubahan iklim. Hal ini sangat penting di kota-kota yang menghadapi masalah polusi dan degradasi lingkungan.

Dalam konteks hukum, penerapan smart farming di kota-kota dunia juga membutuhkan dukungan regulasi yang memadai. Kebijakan pemerintah yang mendukung inovasi dan teknologi baru sangat penting untuk menciptakan lingkungan yang kondusif bagi pengembangan smart farming. Menurut Duflo et al. (2020), regulasi yang tepat dapat mendorong adopsi teknologi baru di sektor pertanian dan memastikan bahwa praktik pertanian berkelanjutan dapat diterapkan secara luas. Kebijakan yang mendukung akses terhadap teknologi dan pelatihan bagi petani juga merupakan langkah penting dalam memfasilitasi transisi ini.

Salah satu tantangan yang dihadapi dalam penerapan smart farming adalah kesenjangan pengetahuan dan keterampilan di kalangan petani. Tidak semua petani memiliki akses atau pengetahuan yang cukup untuk memanfaatkan teknologi baru secara efektif. Oleh karena itu, program pelatihan dan pendidikan yang dirancang untuk meningkatkan pemahaman petani tentang teknologi smart farming sangat diperlukan (Khan et al., 2020). Kolaborasi antara pemerintah, institusi pendidikan, dan sektor swasta juga sangat penting untuk menciptakan ekosistem yang mendukung inovasi di bidang pertanian.

Dalam perspektif sosial, smart farming juga dapat memberikan dampak positif bagi masyarakat. Dengan menciptakan lapangan kerja baru dan meningkatkan keterlibatan masyarakat dalam proses pertanian, smart farming dapat berkontribusi pada pemberdayaan ekonomi lokal. Penelitian oleh Adger et al. (2021) menunjukkan bahwa pertanian pintar tidak hanya meningkatkan hasil panen, tetapi juga mendorong partisipasi komunitas dalam pengelolaan sumber daya. Hal ini penting untuk menciptakan ketahanan pangan yang berkelanjutan di kota-kota yang padat penduduk.

Di samping itu, penting untuk memahami tantangan yang mungkin timbul akibat penerapan teknologi dalam pertanian. Salah satu tantangan utama adalah risiko keamanan siber,

e-ISSN :.2963-5462; p-ISSN :.2963-5462, Hal 00-00
DOI: https://doi.org/xx.xxxx
Available online at: https://xxxx.xxx

mengingat banyak sistem smart farming yang terhubung ke internet. Menurut a studi oleh Ghasemi et al. (2021), meningkatnya ketergantungan pada teknologi digital dapat meningkatkan risiko serangan siber yang dapat merusak sistem pertanian. Oleh karena itu, perlunya pengembangan sistem keamanan yang efektif untuk melindungi data dan infrastruktur pertanian menjadi hal yang sangat penting.

Akhirnya, untuk memastikan keberhasilan implementasi smart farming, kolaborasi antara berbagai pemangku kepentingan sangat penting. Pemerintah, peneliti, petani, dan sektor swasta perlu bekerja sama untuk menciptakan kebijakan yang mendukung inovasi dan memberikan akses kepada petani terhadap teknologi yang diperlukan. Dengan pendekatan kolaboratif ini, smart farming dapat menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan ketahanan pangan dan keberlanjutan di kota-kota di seluruh dunia.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan teknik studi pustaka untuk mengkaji praktek smart farming di kota-kota di seluruh dunia. Pendekatan kualitatif dipilih karena memungkinkan peneliti untuk menggali pemahaman yang mendalam mengenai penerapan teknologi smart farming dalam konteks sosial, ekonomi, dan lingkungan di area perkotaan. Dengan menggunakan studi pustaka, penelitian ini akan mengumpulkan dan menganalisis informasi dari berbagai sumber literatur yang relevan, termasuk jurnal ilmiah, buku, dan laporan penelitian terkini (Chen et al., 2021; Garibaldi et al., 2020).

Proses pengumpulan data dimulai dengan identifikasi sumber-sumber literatur yang relevan yang berfokus pada praktek smart farming, teknologi pertanian cerdas, serta dampaknya terhadap keberlanjutan pertanian di kota-kota. Pencarian dilakukan melalui basis data akademis seperti Google Scholar, JSTOR, dan ScienceDirect dengan menggunakan kata kunci yang berkaitan dengan “smart farming,” “urban agriculture,” “technology in agriculture,” dan “sustainability in cities” (Kahn et al., 2020). Selama proses ini, peneliti memastikan bahwa semua sumber yang dipilih adalah publikasi yang diterbitkan dari tahun 2020 hingga saat ini untuk memastikan keakuratan dan relevansi informasi (Acosta et al., 2020; Tzeng et al., 2021).

Setelah mengumpulkan literatur yang sesuai, peneliti melakukan analisis konten terhadap masing-masing sumber untuk mengidentifikasi tema-tema utama, seperti jenis teknologi yang digunakan dalam smart farming, keuntungan dan tantangan yang dihadapi, serta dampaknya terhadap ketahanan pangan dan keberlanjutan lingkungan (Lance & Paredes, 2021; Keren et al., 2021). Setiap sumber dievaluasi berdasarkan metodologi yang digunakan, temuan utama, dan kesimpulan yang diambil oleh penulis. Proses ini melibatkan pembacaan kritis dan sintesis informasi dari berbagai perspektif untuk mendapatkan pemahaman yang holistik tentang praktik smart farming di berbagai kota (Banerjee & Adenaeuer, 2021).

Selain itu, penelitian ini juga mempertimbangkan konteks hukum yang mungkin ada terkait dengan penerapan smart farming. Dalam analisis, peneliti akan mencari informasi tentang regulasi,

Jurnal Bengawan Solo : Pusat Kajian Riset dan Inovasi Daerah Kota Surakarta
Volume X Nomor X Bulan 20XX
e-ISSN :.2963-5462; p-ISSN :.2963-5462, Hal 00-00
DOI: https://doi.org/xx.xxxx
Available online at: https://xxxx.xxx

kebijakan, dan undang-undang yang berkaitan dengan pertanian pintar di kota-kota tersebut (Simonne et al., 2020). Ini penting untuk memahami bagaimana kebijakan pemerintah dapat mempengaruhi adopsi teknologi baru di sektor pertanian dan untuk mengidentifikasi tantangan hukum yang mungkin timbul dari penerapan smart farming (Alvaro-Fuentes et al., 2020).

Setelah analisis data selesai, peneliti akan menyusun temuan dalam bentuk narasi deskriptif yang menggambarkan berbagai aspek dari praktek smart farming, termasuk teknologi yang digunakan, dampak sosial dan lingkungan, serta rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut (Keren et al., 2021). Penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi terhadap pemahaman tentang bagaimana smart farming dapat diimplementasikan secara efektif di kota-kota dan untuk menawarkan wawasan tentang kebijakan yang diperlukan untuk mendukung pertanian yang berkelanjutan di lingkungan perkotaan.

4. PEMBAHASAN

Praktek smart farming di kota-kota di seluruh dunia telah menjadi topik penting dalam konteks pertanian modern. Dengan pertumbuhan populasi yang pesat dan meningkatnya kebutuhan pangan, smart farming menawarkan solusi inovatif untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan pertanian di lingkungan urban. Melalui penerapan teknologi canggih, seperti Internet of Things (IoT), big data, dan automasi, smart farming berpotensi merubah cara kita memproduksi dan mendistribusikan makanan di kota-kota yang padat penduduk. Pembahasan ini akan menguraikan berbagai aspek praktek smart farming, termasuk teknologi yang digunakan, tantangan yang dihadapi, dampak sosial, dan tinjauan hukum terkait.

1) Pengertian dan Konsep Smart Farming

Smart farming adalah pendekatan yang memanfaatkan teknologi digital untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam sektor pertanian. Menurut Kahn et al. (2020), smart farming melibatkan penggunaan sensor, drone, dan perangkat lunak analitik untuk memantau kondisi tanaman, mengelola sumber daya, dan meningkatkan hasil panen. Konsep ini juga mencakup penggunaan sistem manajemen informasi yang canggih untuk mengoptimalkan proses pertanian dan mengurangi limbah. Dengan memanfaatkan teknologi ini, petani dapat membuat keputusan yang lebih tepat berdasarkan data real-time, yang berujung pada peningkatan kualitas produk dan pengurangan biaya operasional.

2) Teknologi yang Digunakan dalam Smart Farming

Salah satu elemen kunci dari smart farming adalah penggunaan teknologi canggih, seperti sensor tanah dan cuaca. Menurut Acosta et al. (2020), sensor ini dapat memberikan data yang akurat tentang kelembaban tanah, suhu, dan kondisi lingkungan lainnya yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Teknologi lain yang umum digunakan adalah drone, yang dapat digunakan untuk pemantauan lahan dan aplikasi pestisida yang lebih efisien. Dengan integrasi teknologi ini,

e-ISSN :.2963-5462; p-ISSN :.2963-5462, Hal 00-00
DOI: https://doi.org/xx.xxxx
Available online at: https://xxxx.xxx

para petani dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dan pupuk, yang merupakan faktor penting dalam pertanian berkelanjutan.

3) Manfaat Smart Farming di Lingkungan Perkotaan

Smart farming menawarkan berbagai manfaat, terutama di kota-kota yang mengalami kekurangan lahan pertanian. Banerjee dan Adenaeuer (2021) menyebutkan bahwa dengan penerapan smart farming, kota-kota dapat meningkatkan akses terhadap pangan segar dan berkualitas. Selain itu, penerapan teknologi ini dapat mengurangi emisi karbon yang dihasilkan dari transportasi pangan, karena produk dapat diproduksi lebih dekat dengan konsumen. Dengan demikian, smart farming tidak hanya berkontribusi pada ketahanan pangan tetapi juga pada pengurangan jejak lingkungan.

4) Tantangan dalam Penerapan Smart Farming

Meskipun smart farming menawarkan banyak manfaat, ada sejumlah tantangan yang harus diatasi untuk implementasinya di kota-kota. Salah satu tantangan utama adalah keterbatasan sumber daya, baik dalam hal finansial maupun teknis. Menurut Garibaldi et al. (2020), banyak petani kecil tidak memiliki akses ke teknologi atau pelatihan yang diperlukan untuk mengadopsi sistem smart farming. Selain itu, infrastruktur yang ada di kota seringkali tidak mendukung penerapan teknologi baru, yang menghambat inovasi dalam sektor pertanian.

5) Dampak Sosial dari Smart Farming

Praktek smart farming juga memiliki dampak sosial yang signifikan. Menurut Ponce dan Paredes (2021), penerapan teknologi pertanian cerdas dapat memberdayakan komunitas lokal dengan menciptakan peluang kerja baru dan meningkatkan keterlibatan masyarakat dalam produksi pangan. Inisiatif urban farming yang mengintegrasikan smart farming juga dapat memperkuat jaringan sosial di dalam komunitas, menciptakan kesadaran tentang pentingnya ketahanan pangan, dan mengurangi ketergantungan pada pasokan pangan dari luar kota. Dengan demikian, smart farming tidak hanya berfokus pada produksi tetapi juga pada penguatan komunitas.

6) Tinjauan Hukum tentang Smart Farming

Dalam konteks smart farming, aspek hukum juga menjadi hal yang penting untuk diperhatikan. Menurut Simonne et al. (2020), regulasi yang ada sering kali tidak mencakup teknologi baru yang muncul dalam sektor pertanian. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan kebijakan yang mendukung adopsi teknologi smart farming, termasuk perlindungan terhadap data yang dihasilkan oleh sensor dan sistem manajemen informasi. Penyesuaian regulasi ini akan membantu memfasilitasi inovasi dan memastikan bahwa teknologi dapat diintegrasikan dengan aman dalam praktek pertanian.

7) Kebijakan Pemerintah dan Dukungan untuk Smart Farming

e-ISSN :.2963-5462; p-ISSN :.2963-5462, Hal 00-00
DOI: https://doi.org/xx.xxxx
Available online at: https://xxxx.xxx

Kebijakan pemerintah memainkan peran krusial dalam mempromosikan penerapan smart farming. Menurut Tzeng et al. (2021), pemerintah dapat memberikan insentif bagi petani yang mengadopsi teknologi baru, seperti subsidi untuk pembelian peralatan dan pelatihan untuk penggunaan teknologi. Selain itu, kolaborasi antara pemerintah, sektor swasta, dan akademisi juga sangat penting untuk menciptakan ekosistem yang mendukung inovasi di bidang pertanian. Dengan dukungan kebijakan yang tepat, smart farming dapat berkembang dan berkontribusi pada ketahanan pangan di kota-kota.

8) Studi Kasus Smart Farming di Berbagai Kota

Berbagai kota di dunia telah menerapkan praktek smart farming dengan hasil yang bervariasi. Menurut Chen et al. (2021), kota-kota seperti Singapura dan Tokyo telah mengadopsi teknologi smart farming untuk mengatasi masalah kekurangan lahan pertanian. Dalam studi kasus di Singapura, penggunaan vertical farming dan hydroponics telah terbukti efektif dalam meningkatkan produksi pangan di lahan terbatas. Kasus ini menunjukkan bahwa dengan inovasi yang tepat, kota-kota dapat mengatasi tantangan pertanian yang dihadapi.

Berikut adalah contoh pelaksanaan smart farming di beberapa kota dunia, lengkap dengan teknis pelaksanaannya dan kutipan referensi.

a. Amsterdam, Belanda - Vertical Farming

Amsterdam telah menerapkan vertical farming sebagai solusi untuk tantangan keterbatasan lahan di perkotaan. Vertical farming adalah metode pertanian di mana tanaman ditanam dalam lapisan vertikal menggunakan teknologi kontrol lingkungan. Teknologi ini diterapkan di dalam gedung-gedung yang memungkinkan pemanfaatan lahan secara lebih efektif dan efisien.

Pelaksanaan Teknis:

- Sistem Hidroponik: Tanaman tumbuh tanpa menggunakan tanah, melainkan menggunakan air yang mengandung nutrisi. Air ini disirkulasikan secara berulang untuk meminimalkan penggunaan air.
- Pencahayaan LED: Menggunakan pencahayaan buatan untuk fotosintesis dengan spektrum cahaya yang diatur secara khusus. Hal ini memastikan tanaman dapat tumbuh secara optimal tanpa bergantung pada sinar matahari.
- Sistem IoT dan Sensor: Sensor digunakan untuk memantau kondisi tanaman seperti kadar air, nutrisi, suhu, dan kelembaban. Data yang dikumpulkan dari sensor ini dianalisis menggunakan teknologi kecerdasan buatan (AI) untuk memaksimalkan produktivitas tanaman (Benke & Tomkins, 2017).

b. Tokyo, Jepang - Plant Factories

e-ISSN :.2963-5462; p-ISSN :.2963-5462, Hal 00-00
DOI: https://doi.org/xx.xxxx
Available online at: https://xxxx.xxx

Di Tokyo, Jepang, plant factories telah menjadi bagian dari strategi smart farming untuk memenuhi kebutuhan pangan kota yang padat. Plant factories adalah pertanian dalam ruangan yang menggunakan kontrol iklim secara penuh dan sistem hidroponik tertutup.

Pelaksanaan Teknis:

- Kontrol Lingkungan Terkendali: Semua faktor pertumbuhan tanaman, termasuk suhu, kelembaban, CO2, dan pencahayaan diatur secara otomatis untuk menciptakan kondisi optimal bagi tanaman.
- Sistem Hidroponik Otomatis: Nutrisi diberikan ke tanaman melalui sistem air yang bersirkulasi, yang dilengkapi dengan sensor untuk memantau konsentrasi nutrisi dan tingkat keasaman (pH).
- Penggunaan Robotika: Robot digunakan untuk menanam, merawat, dan memanen tanaman, sehingga mengurangi kebutuhan tenaga kerja manusia dan meningkatkan efisiensi (Kozai, 2018).

c. San Francisco, Amerika Serikat - Pertanian Cerdas Berbasis Data

San Francisco adalah salah satu kota di Amerika Serikat yang mengimplementasikan pertanian berbasis data sebagai bagian dari strategi smart farming. Di sini, petani menggunakan teknologi precision agriculture yang menggabungkan big data, drone, dan kecerdasan buatan untuk mengoptimalkan hasil pertanian.

Pelaksanaan Teknis:

- Penggunaan Drone: Drone dilengkapi dengan kamera dan sensor multispektral untuk memantau kesehatan tanaman, mengidentifikasi area yang membutuhkan irigasi, atau yang terkena penyakit.
- Big Data dan Algoritma AI: Data yang dikumpulkan dari drone, sensor tanah, dan cuaca dianalisis menggunakan algoritma kecerdasan buatan untuk memberikan rekomendasi tentang waktu terbaik untuk menanam, menyiram, dan memanen.
- Sistem Irigasi Tetes: Sistem irigasi ini diatur secara otomatis berdasarkan data yang diterima dari sensor tanah, yang memastikan bahwa tanaman hanya mendapatkan jumlah air yang tepat (Gebbers & Adamchuk, 2010).

d. Dubai, Uni Emirat Arab - Pertanian Dalam Ruangan dan Aquaponik

Dubai menghadapi tantangan lingkungan gurun yang kering dan sedikitnya lahan pertanian. Oleh karena itu, kota ini mengadopsi teknologi pertanian dalam ruangan dan aquaponik, yang menggabungkan pertanian hidroponik dengan budidaya ikan dalam satu ekosistem.

Pelaksanaan Teknis:

- Aquaponik: Air yang kaya akan nutrisi dari kolam ikan disirkulasikan ke tanaman hidroponik, yang kemudian membersihkan air sebelum dikembalikan ke kolam ikan.

e-ISSN :.2963-5462; p-ISSN :.2963-5462, Hal 00-00
DOI: https://doi.org/xx.xxxx
Available online at: https://xxxx.xxx

- Sistem Hidroponik Vertikal: Menggunakan ruang vertikal untuk memaksimalkan area pertumbuhan di lingkungan dalam ruangan yang dikendalikan.
- Kontrol Lingkungan: Suhu dan kelembaban dalam ruang pertanian diatur secara otomatis untuk memastikan lingkungan yang optimal bagi tanaman dan ikan (Kumar & Cho, 2014).

e. Singapura - Urban Farming

Singapura, sebagai negara dengan keterbatasan lahan, mengembangkan konsep urban farming dengan fokus pada peningkatan produksi pangan di lingkungan perkotaan melalui sistem pertanian cerdas.

Pelaksanaan Teknis:

- Akuaponik dan Hidroponik: Digunakan untuk menanam sayuran di gedung-gedung bertingkat menggunakan kombinasi air kaya nutrisi dan budidaya ikan.
- Pencahayaan LED Cerdas: Cahaya buatan dioptimalkan untuk mendukung fotosintesis, yang memungkinkan produksi tanaman sepanjang tahun.
- Teknologi AI: AI digunakan untuk mengelola sistem irigasi dan nutrisi, meminimalkan penggunaan sumber daya alam (Poulsen et al., 2015).

f. Denmark - Precision Agriculture

Denmark adalah negara pelopor dalam penerapan precision agriculture untuk meningkatkan produktivitas pertanian dengan menggunakan teknologi digital.

Pelaksanaan Teknis:

- Sensor Tanah: Sensor digunakan untuk mengukur kelembaban, suhu, dan kadar nutrisi tanah secara real-time.
- GPS dan Pemetaan Lapangan: Teknologi GPS digunakan untuk mengoptimalkan penggunaan lahan dengan pembuatan peta lapangan yang sangat akurat, memungkinkan pemberian pupuk dan pestisida secara presisi.
- Penggunaan Big Data: Data dari berbagai sensor dianalisis untuk menentukan waktu terbaik untuk irigasi, penanaman, dan pemanenan (Pedersen et al., 2017).

g. Israel - Irigasi Cerdas

Israel adalah pemimpin dunia dalam teknologi irigasi tetes, sebuah inovasi yang sangat hemat air dan efisien untuk negara dengan iklim kering.

Pelaksanaan Teknis:

- Sistem Irigasi Tetes: Air dikirim langsung ke akar tanaman dalam jumlah yang sangat terkontrol untuk mengurangi pemborosan air.

e-ISSN :.2963-5462; p-ISSN :.2963-5462, Hal 00-00
DOI: https://doi.org/xx.xxxx
Available online at: https://xxxx.xxx

- Sensor Kelembaban Tanah: Sensor ini digunakan untuk memantau kebutuhan air tanaman secara real-time dan memberikan air hanya saat diperlukan.
- Manajemen Berbasis IoT: Sistem irigasi dihubungkan ke jaringan internet yang memungkinkan petani untuk mengontrol irigasi dari jarak jauh melalui aplikasi (Daccache et al., 2014).

h. Australia - Drone untuk Monitoring Tanaman

Australia menggunakan drone untuk mengawasi lahan pertanian yang luas guna meningkatkan efisiensi.

Pelaksanaan Teknis:

- Pemantauan Multispektral: Drone dilengkapi kamera multispektral yang dapat mendeteksi kesehatan tanaman dan identifikasi penyakit lebih awal.
- Pengambilan Data secara Real-time: Data yang diambil dari udara diproses secara real-time untuk memberikan rekomendasi terkait irigasi dan aplikasi pupuk.
- Penggunaan Peta Presisi: Teknologi drone memungkinkan pembuatan peta presisi yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan distribusi pupuk dan pestisida (Zhang & Kovacs, 2012).

i. China - Smart Greenhouse

Di China, penggunaan smart greenhouse telah diperkenalkan untuk memaksimalkan hasil panen di berbagai wilayah.

Pelaksanaan Teknis:

- Kontrol Lingkungan Otomatis: Teknologi otomatisasi untuk mengatur suhu, kelembaban, dan ventilasi.
- Pemanfaatan Energi Surya: Smart greenhouse di China sering menggunakan panel surya untuk sumber energi, mengurangi ketergantungan pada energi fosil.
- IoT dan Big Data: Data dari sensor digunakan untuk memprediksi kebutuhan tanaman dan mengelola lingkungan dalam ruangan secara efisien (Li et al., 2020).

j. India - Mobile-Based Farming Solutions

Di India, pertanian semakin diintegrasikan dengan teknologi berbasis ponsel untuk memberikan informasi kepada petani di daerah pedesaan.

Pelaksanaan Teknis:

- Aplikasi Mobile untuk Informasi Cuaca dan Pasar: Petani dapat menggunakan aplikasi ponsel untuk memantau cuaca dan harga pasar secara real-time.

e-ISSN :.2963-5462; p-ISSN :.2963-5462, Hal 00-00
DOI: https://doi.org/xx.xxxx
Available online at: https://xxxx.xxx

- Sistem Penyuluhan Digital: Platform digital menyediakan saran mengenai irigasi, pemupukan, dan perlindungan tanaman, yang disesuaikan dengan kondisi spesifik setiap petani.
- Sensor dan Drones: Teknologi sensor tanah dan drone juga mulai diterapkan di beberapa wilayah untuk mengoptimalkan penggunaan lahan (Kshetri, 2020).

k. Belgia - Internet of Things (IoT) for Dairy Farming

Di Belgia, teknologi IoT telah digunakan dalam peternakan sapi perah untuk meningkatkan efisiensi dan kesejahteraan hewan.

Pelaksanaan Teknis:

- Sensor Kesehatan Hewan: Sapi dilengkapi dengan sensor yang memonitor kesehatannya, termasuk suhu tubuh, tingkat aktivitas, dan produksi susu.
- Sistem Pemberian Makanan Otomatis: Makanan untuk sapi disesuaikan berdasarkan data yang dikumpulkan dari sensor, memastikan diet yang optimal.
- Pemantauan Berbasis Cloud: Data dari sensor dikirim ke platform cloud, memungkinkan peternak memantau dari jarak jauh dan mengambil tindakan proaktif (Wolfert et al., 2017).

l. Kanada - Teknologi Precision Livestock Farming

Kanada mengadopsi teknologi precision livestock farming untuk meningkatkan efisiensi dan kesejahteraan hewan ternak.

Pelaksanaan Teknis:

- Sensor Biometrik: Sensor digunakan untuk memantau kesehatan hewan, seperti suhu tubuh dan detak jantung.
- Pengawasan Jarak Jauh: Data dikumpulkan secara real-time dan dianalisis untuk mendeteksi tanda-tanda penyakit sebelum gejala klinis muncul.
- Manajemen Nutrisi Otomatis: Teknologi ini juga digunakan untuk menyesuaikan nutrisi ternak berdasarkan kondisi kesehatan yang diamati melalui sensor (Berckmans, 2014).

m. Brasil - Sistem Agroforestri Cerdas

Di Brasil, penggabungan pertanian dengan kehutanan yang dikenal sebagai agroforestri diperkuat dengan teknologi cerdas.

Pelaksanaan Teknis:

- Pemantauan Vegetasi: Sensor digunakan untuk memonitor pertumbuhan tanaman dan pohon secara bersamaan, memberikan rekomendasi untuk tindakan agronomis.

e-ISSN :.2963-5462; p-ISSN :.2963-5462, Hal 00-00
DOI: https://doi.org/xx.xxxx
Available online at: https://xxxx.xxx

- Penggunaan Big Data: Data yang dikumpulkan dianalisis untuk meningkatkan hasil pertanian sambil tetap menjaga keberlanjutan hutan.
- Drone untuk Pengawasan: Drone digunakan untuk memantau luasnya area agroforestri dan menentukan kebutuhan intervensi seperti pemupukan atau irigasi (de Moraes et al., 2020).

n. Finlandia - Pertanian IoT untuk Tanaman Jagung

Finlandia menggunakan teknologi IoT dalam pertanian jagung, terutama di daerah dengan iklim dingin.

Pelaksanaan Teknis:

- Sensor Iklim: Memantau kondisi mikroklimat di sekitar tanaman jagung dan memberikan data untuk menentukan kapan waktu terbaik untuk irigasi dan pemberian pupuk.
- Manajemen Nutrisi Cerdas: Sistem otomatisasi nutrisi disesuaikan berdasarkan data sensor tanah dan cuaca.
- Prediksi Cuaca dengan AI: Algoritma AI digunakan untuk memprediksi cuaca ekstrem yang dapat berdampak pada pertumbuhan tanaman (Tzounis et al., 2017).

9) Riset dan Inovasi di Smart Farming

Inovasi dan riset di bidang smart farming terus berkembang, dengan banyak penelitian yang difokuskan pada pengembangan teknologi baru. Menurut Keren et al. (2021), penelitian mengenai penggunaan drone untuk pemantauan tanaman dan aplikasi pestisida semakin meningkat. Inovasi ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan efisiensi tetapi juga untuk mengurangi dampak lingkungan dari pertanian. Melalui riset yang berkelanjutan, teknologi smart farming dapat lebih dioptimalkan untuk memenuhi kebutuhan pertanian di kota-kota.

10) Masa Depan Smart Farming di Kota-Kota

Ke depan, smart farming memiliki potensi besar untuk mengubah cara kita berpikir tentang pertanian di lingkungan perkotaan. Menurut Alvaro-Fuentes et al. (2020), dengan peningkatan teknologi dan kesadaran masyarakat tentang pentingnya ketahanan pangan, lebih banyak kota akan berinvestasi dalam praktek smart farming. Hal ini dapat menciptakan sistem pangan yang lebih resilient dan berkelanjutan, mendukung tidak hanya kebutuhan pangan saat ini tetapi juga untuk generasi mendatang.

5. KESIMPULAN

Smart farming di berbagai kota, seperti Amsterdam, Tokyo, San Francisco, Singapura, hingga Dubai, menunjukkan keberhasilan dalam mengoptimalkan teknologi canggih seperti Internet of Things (IoT), drone, sensor tanah, robotika, dan kecerdasan buatan (AI) untuk

e-ISSN :.2963-5462; p-ISSN :.2963-5462, Hal 00-00
DOI: https://doi.org/xx.xxxx
Available online at: https://xxxx.xxx

meningkatkan efisiensi pertanian. Teknologi ini memungkinkan pemantauan dan pengelolaan lahan, tanaman, serta hewan secara presisi, sehingga mampu meningkatkan produktivitas pertanian, mengurangi penggunaan sumber daya, dan memperbaiki kualitas hasil produksi.

Selain itu, model pertanian vertikal, greenhouse pintar, serta sistem hidroponik dan aquaponik yang diadopsi di kota-kota besar dunia membuktikan bahwa pertanian perkotaan tidak hanya mungkin dilakukan, tetapi juga dapat berkontribusi signifikan terhadap keberlanjutan produksi pangan. Penerapan teknologi precision agriculture telah mempercepat pengambilan keputusan berbasis data yang lebih akurat dan terukur, memberikan solusi atas berbagai permasalahan pertanian tradisional.

Meski demikian, terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi, seperti tingginya biaya awal untuk penerapan teknologi, perlunya infrastruktur teknologi yang memadai, serta kebutuhan untuk meningkatkan keterampilan petani dalam memanfaatkan teknologi canggih. Keberhasilan implementasi smart farming juga sangat dipengaruhi oleh kebijakan pemerintah, kemitraan dengan sektor swasta, serta pendidikan dan pelatihan bagi para petani.

Secara keseluruhan, smart farming di kota-kota di dunia telah menunjukkan potensi besar dalam mendukung keberlanjutan pangan global. Teknologi pertanian cerdas ini diharapkan akan terus berkembang seiring dengan meningkatnya kebutuhan pangan, perubahan iklim, dan kemajuan teknologi, sehingga mampu memberikan solusi yang lebih inovatif untuk masalah pertanian di masa depan.

Daftar Referensi

Acosta, J., et al. (2020). Innovative approaches to urban agriculture: A review of smart farming initiatives. Sustainability, 12(4), 1357.

Adger, W. N., et al. (2021). Community engagement in climate change adaptation: The role of smart farming. Environmental Science & Policy, 119, 123-131.

Al-Khatib, I. A., Al-Jamal, M. N., & Al-Qudah, H. M. (2020). Vertical farming: A new approach in urban agriculture. Sustainability, 12(4), 1405.

Al-Sharif, A., et al. (2021). Innovations in vertical farming: The case of AeroFarms in Dubai. Journal of Agricultural Engineering, 10(4), 231-240.

Alvaro-Fuentes, J., et al. (2020). Smart farming and sustainable agriculture: The role of precision agriculture technologies. Agricultural Systems, 184, 102925.

Banerjee, C., & Adenaeuer, L. (2021). Urban agriculture and smart farming: A new paradigm for city resilience. Landscape and Urban Planning, 203, 103901.

e-ISSN :.2963-5462; p-ISSN :.2963-5462, Hal 00-00
DOI: https://doi.org/xx.xxxx
Available online at: https://xxxx.xxx

Benke, K., & Tomkins, B. (2017). Future food-production systems: vertical farming and controlled-environment agriculture. Sustainability: Science, Practice and Policy, 13(1), 13-26.

Berckmans, D. (2014). Precision livestock farming technologies for welfare management in intensive livestock systems. Rev Sci Tech, 33(1), 189-196.

Bhatti, M. H., Kiran, U., & Javed, M. (2021). Smart farming: The future of sustainable agriculture. Journal of Cleaner Production, 290, 125790.

Brown, L., et al. (2021). Urban agriculture in Wellington: A pathway to sustainability. Sustainable Cities and Society, 65, 102690.

Chen, X., et al. (2021). The future of smart farming: Trends and challenges in urban agriculture. Computers and Electronics in Agriculture, 182, 105959.

Daccache, A., Ciurana, J. S., Rodriguez Diaz, J. A., & Knox, J. W. (2014). Water and energy footprint of irrigated agriculture in the Mediterranean region. Environmental Research Letters, 9(12), 124014.

de Moraes, J. F. L., Duarte, T. M., & Valle, T. L. (2020). Smart Agroforestry Systems for the Tropics. Springer.

DeMarco, L., & Kelsey, S. (2020). Urban agriculture in New York City: A case study of Brooklyn Grange. Journal of Urban Agriculture, 9(2), 45-57.

Duflo, E., et al. (2020). The role of regulations in promoting agricultural innovation. Journal of Development Economics, 143, 102-115.

FAO. (2021). The State of Food Security and Nutrition in the World 2021. Food and Agriculture Organization.

Fernández, M., et al. (2021). Connecting local producers and consumers: The role of digital technology in urban farming. Sustainable Cities and Society, 64, 102569.

Garibaldi, L. A., et al. (2020). Pollination services in urban landscapes: Smart farming as a tool for enhancing biodiversity. Nature Sustainability, 3(2), 134-144.

Gebbers, R., & Adamchuk, V. I. (2010). Precision agriculture and food security. Science, 327(5967), 828-831.

Ghasemi, M., et al. (2021). Cybersecurity challenges in smart farming: Risks and mitigation strategies. Computers and Electronics in Agriculture, 183, 105917.

Jansen, M., et al. (2021). Urban farming initiatives in Amsterdam: A case study of The Urban Farm. Agricultural Systems, 185, 102956.

Jones, T., et al. (2021). Community agriculture in Melbourne: Enhancing urban sustainability through public space. Urban Forestry & Urban Greening, 58, 126928.

e-ISSN :.2963-5462; p-ISSN :.2963-5462, Hal 00-00
DOI: https://doi.org/xx.xxxx
Available online at: https://xxxx.xxx

Kahn, M. E., et al. (2020). Urbanization and sustainable food systems: The role of smart farming. Urban Studies, 57(10), 2009-2027.

Kamilaris, A., et al. (2021). The impact of IoT technologies in agriculture: A review of smart farming applications. Agricultural Systems, 189, 103025.

Keren, M., et al. (2021). Integrating technology into urban farming: Smart solutions for sustainable cities. Agricultural Economics, 52(3), 521-535.

Khan, A., et al. (2020). Barriers to the adoption of smart farming technologies: A review. Journal of Cleaner Production, 257, 120380.

Kim, H., et al. (2021). Rooftop farming: A sustainable solution for urban agriculture in Seoul. Journal of Urban Planning and Development, 147(3), 04021030.

Kozai, T. (2018). Smart Plant Factory: The Next Generation Indoor Vertical Farms. Springer.

Kshetri, N. (2020). Blockchain and AI-based solutions to social problems: Technological, economic, and legal perspectives. Emerald Group Publishing.

Kumar, M., & Cho, Y. (2014). Smart Farming–Technologies to Build Environment Friendly, Food Secure and Economically Sound Agricultural System. Asian Journal of Agriculture and Food Science, 2(6), 1-8.

Lee, A., et al. (2020). Urban farming in Hong Kong: Innovations in rooftop agriculture. Journal of Urban Agriculture, 9(1), 23-34.

Levy, A., et al. (2020). Integrating technology in urban agriculture: The case of Tel Aviv. Food Security, 12(4), 919-934.

Li, S., Wang, T., & Shen, J. (2020). Design and Implementation of Intelligent Greenhouse System Based on the IoT and AI Technologies. IEEE Access, 8, 36458-36467.

Mitchell, R., et al. (2021). Data-driven agriculture: Enhancing urban farming in Boston. Journal of Agricultural Informatics, 12(3), 45-58.

Møller, K., et al. (2020). The role of smart technologies in urban agriculture: The case of Copenhagen. Agricultural Systems, 183, 102905.

Müller, A., et al. (2020). Innovations in urban agriculture: The case of Berlin. Urban Agriculture & Regional Food Systems, 5, 1-10.

Mwangi, J., et al. (2020). Urban farming initiatives in Nairobi: Empowering communities through sustainable agriculture. Food Security, 12(4), 919-934.

Pedersen, S. M., Lind, K. M., & Fountas, S. (2017). Precision Agriculture: Technology and Economic Perspectives. Springer.

Ponce, C., & Paredes, R. (2021). The impact of smart farming on urban resilience: A global perspective. Journal of Environmental Management, 295, 113141.

e-ISSN :.2963-5462; p-ISSN :.2963-5462, Hal 00-00
DOI: https://doi.org/xx.xxxx
Available online at: https://xxxx.xxx

Poulsen, M. N., Spiker, M. L., & Winch, P. J. (2015). Growing an Urban Oasis: Urban Farming and Food Security in Baltimore, Maryland. Food Security, 7(2), 357-368.

Robert, P., et al. (2021). Vertical gardens in Paris: A sustainable approach to urban agriculture. Sustainable Cities and Society, 65, 102629.

Rossi, C., et al. (2021). Urban gardening in Rome: Enhancing food security and community engagement. Journal of Urban Planning and Development, 147(2), 04021012.

Schneider, J., et al. (2020). Community participation in urban agriculture: A case study from Zurich. Urban Agriculture & Regional Food Systems, 5, 1-10.

Simonne, E. H., et al. (2020). Educational initiatives for promoting smart farming technologies in urban agriculture. Journal of Extension, 58(6), 6-10.

Tan, J., et al. (2020). Urban farming in Singapore: Innovations and sustainability. Sustainable Cities and Society, 63, 102457.

Taylor, C., et al. (2021). Community gardens in Los Angeles: Enhancing food security through smart farming. Journal of Urban Agriculture, 9(1), 12-25.

Tzeng, Y., et al. (2021). The role of data analytics in smart farming: A case study in urban environments. Computers and Electronics in Agriculture, 182, 105968.

Tzounis, A., Katsoulas, N., Bartzanas, T., & Kittas, C. (2017). Internet of Things in Agriculture, Recent Advances and Future Challenges. Biosystems Engineering, 164, 31-48.

Wiskerke, J. S. C. (2020). Urban agriculture and the role of technology in food systems: The case of Amsterdam. Agriculture and Human Values, 37(1), 45-57.

Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, M. J. (2017). Big Data in Smart Farming – A review. Agricultural Systems, 153, 69-80.

Wolfert, S., et al. (2021). Smart farming: A review of the impact of ICT on the sustainability of agriculture. Computers and Electronics in Agriculture, 176, 105621.

Wong, J., et al. (2020). Vertical farming: A solution to food insecurity in Toronto. Canadian Journal of Agricultural Economics, 68(1), 19-35.

Yamaguchi, T., et al. (2020). Robotics in agriculture: The impact of automation on urban farming in Tokyo. Asian Journal of Agricultural and Horticultural Research, 10(2), 12-21.

Zhang, A., et al. (2020). The role of smart farming in sustainable agriculture: A review. Agricultural Systems, 178, 102733.

Zhang, A., Wang, H., & Zhang, Z. (2020). The role of smart farming in sustainable agriculture: A review. Agricultural Systems, 178, 102733.

Zhang, C., & Kovacs, J. M. (2012). The application of small unmanned aerial systems for precision agriculture: A review. Precision Agriculture, 13(6), 693-712.

e-ISSN :.2963-5462; p-ISSN :.2963-5462, Hal 00-00
DOI: https://doi.org/xx.xxxx
Available online at: https://xxxx.xxx

Zhang, L., et al. (2021). Smart agriculture in Shanghai: Leveraging AI and big data for urban food production. Journal of Agricultural and Environmental Ethics, 34(4), 1121-1138.

Zhou, J., et al. (2020). Applications of drone technology in precision agriculture: A review. Remote Sensing, 12(2), 250.

29 Praktek smart farming pada kotakota di dunia_ok-1727663773838

ORIGINALITY REPORT

25%	21%	7%	12%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	journal-feb.utssurabaya.ac.id Internet Source	7%
2	jurnal.surakarta.go.id Internet Source	3%
3	Submitted to Babes-Bolyai University Student Paper	1%
4	eprints.umg.ac.id Internet Source	1%
5	Submitted to Universitas Negeri Padang Student Paper	1%
6	www.ojs.cahayamandalika.com Internet Source	1%
7	journaljsrr.com Internet Source	<1%
8	mafiadoc.com Internet Source	<1%
9	Submitted to Universidad Internacional de la Rioja	<1%

Student Paper

10	Endrik Sugianto. "Inovasi dalam Manajemen Kurikulum untuk Menghadapi Era Digital", TSAQOFAH, 2024 Publication	<1 %
11	Boya Jiang, Yifan Song, Hong Xian Li, Stephen Siu-Yu Lau, Qinghua Lei. "Incorporating biophilic criteria into green building rating tools: Case study of Green Mark and LEED", Environmental Impact Assessment Review, 2020 Publication	<1 %
12	www.springerprofessional.de Internet Source	<1 %
13	leap.digitalbisa.id Internet Source	<1 %
14	artikelpendidikan.id Internet Source	<1 %
15	suhuandroid.id Internet Source	<1 %
16	www.rsdjournal.org Internet Source	<1 %
17	www.ijitee.org Internet Source	<1 %
18	www.coursehero.com Internet Source	<1 %

19	etheses.lib.ntust.edu.tw Internet Source	<1 %
20	www.linknet.id Internet Source	<1 %
21	ebin.pub Internet Source	<1 %
22	Anna Rogala, Renata Nestorowicz, Ewa Jerzyk. "Internet of Things in the Food Industry - Challenges and Opportunities for the Internet of Food Things", Routledge, 2024 Publication	<1 %
23	Submitted to Universitas Jember Student Paper	<1 %
24	an-nur.ac.id Internet Source	<1 %
25	orca.cardiff.ac.uk Internet Source	<1 %
26	Submitted to Universitas Bosowa Student Paper	<1 %
27	garuda.kemdikbud.go.id Internet Source	<1 %
28	prin.or.id Internet Source	<1 %
29	dergipark.org.tr Internet Source	<1 %

30	www.kompas.com Internet Source	<1 %
31	Submitted to Universitas Sebelas Maret Student Paper	<1 %
32	dspace.unach.edu.ec Internet Source	<1 %
33	e-journal.unmuhkupang.ac.id Internet Source	<1 %
34	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	<1 %
35	etd.repository.ugm.ac.id Internet Source	<1 %
36	join-orisshare-to-earn-da16056.blogolize.com Internet Source	<1 %
37	pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com Internet Source	<1 %
38	repositorio.iscte-iul.pt Internet Source	<1 %
39	www.researchgate.net Internet Source	<1 %
40	Joanna Paliszkiewicz, Kuanchin Chen. "Trust, Organizations and the Digital Economy - Theory and Practice", Routledge, 2021 Publication	<1 %

41	Tundo, Sodik, Kiki Setiawan, Raisah Fajri Aula. "Penerapan IoT dengan Algoritma Fuzzy dan Mikrokontroler ESP32 dalam Monitoring Penyiraman", Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi, 2024 Publication	<1 %
42	e-journal.upr.ac.id Internet Source	<1 %
43	econpapers.repec.org Internet Source	<1 %
44	journal.trunojoyo.ac.id Internet Source	<1 %
45	ouci.dntb.gov.ua Internet Source	<1 %
46	repositorium.uminho.pt Internet Source	<1 %
47	smartpresence.id Internet Source	<1 %
48	www.gecekitapligi.com Internet Source	<1 %
49	www.scribd.com Internet Source	<1 %
50	www.tandfonline.com Internet Source	<1 %
	www.uni-vechta.de	

51	Internet Source	<1 %
52	Guangnan Chen. "Advances in Agricultural Machinery and Technologies", CRC Press, 2018 Publication	<1 %
53	Joanna Paliszkiewicz. "Management in the Era of Big Data - Issues and Challenges", CRC Press, 2020 Publication	<1 %
54	Peng Du, Kheir Al-Kodmany, Mir M. Ali. "The Routledge Handbook on Greening High-Density Cities - Climate, Society, and Health", Routledge, 2024 Publication	<1 %
55	agribalkan.congress.gen.tr Internet Source	<1 %
56	dokumen.pub Internet Source	<1 %
57	faculty.bjtu.edu.cn Internet Source	<1 %
58	jead.um.ac.ir Internet Source	<1 %
59	journal.ipb.ac.id Internet Source	<1 %

60	jurnal.unigal.ac.id Internet Source	<1 %
61	ojs.unud.ac.id Internet Source	<1 %
62	repositorio.xoc.uam.mx Internet Source	<1 %
63	we-didview.xyz Internet Source	<1 %
64	worldwidescience.org Internet Source	<1 %
65	www.conference.ase.ro Internet Source	<1 %
66	www.degruyter.com Internet Source	<1 %
67	www.fahmina.or.id Internet Source	<1 %
68	www.giikorea.co.kr Internet Source	<1 %
69	"حالة الغابات في العالم 2022", Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2022 Publication	<1 %
70	Laila Qotrunnada, Astuti Darmiyanti. "Pengaruh Pola Asuh Permisif terhadap	<1 %

Pertumbuhan dan Perkembangan Anak Usia Dini", Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini, 2024
Publication

71	"APCC Special Report: Strukturen für ein klimafreundliches Leben", Springer Science and Business Media LLC, 2023 Publication	<1 %
72	Aslichah Aslichah. "Analisis Efektivitas Program Corporate Social Responsibility (CSR) terhadap Loyalitas Pelanggan di Sektor Perbankan", Journal of Economic, Bussines and Accounting (COSTING), 2024 Publication	<1 %
73	Hinton, Tanisha Renee. "Evaluating the Ecological Effects of Agricultural Allowance in North Central Illinois", Jackson State University, 2024 Publication	<1 %
74	John Stafford. "Precision agriculture for sustainability", Burleigh Dodds Science Publishing, 2019 Publication	<1 %
75	hdl.handle.net Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off Exclude matches Off

Exclude bibliography Off

29 Praktek smart farming pada kotakota di dunia_ok-1727663773838

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19