

Analisis Kebijakan Smart Farming Dalam Perkembangan Pertanian Di Era Revolusi Industri 4.0

Rahmanul¹, Daud², Masrul Ikhsan³

^{1,3}Program Studi Magister Administrasi Publik, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik

²STISIPOL Dharmawacana Metro

Email: rahmanul7803@grad.unri.ac.id

Kata kunci

Kebijakan, Smart Farming, Revolusi Industri 4.0

Abstrak

Pertanian yang berkelanjutan dan efisien menjadi tujuan utama dalam pembangunan pertanian di Indonesia. Pertanian merupakan sektor yang sangat penting dalam perekonomian Indonesia. Dalam upaya meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan ketahanan pangan, pemerintah Indonesia telah menerapkan kebijakan pelaksanaan smart farming. Potensi untuk mengembangkan smart farming di Indonesia sangat besar. Indonesia memiliki luas lahan pertanian yang luas, keanekaragaman komoditas pertanian, dan populasi petani yang besar juga. Penulisan paper ini menggunakan metode Studi Literatur dan konsep analisis William Dunn. Penulisan paper ini juga bertujuan untuk menganalisis sejauh mana penerapan konsep smart farming pada praktek pengelolaan pertanian Indonesia di era Revolusi Industri 4.0. dimana hal ini akan ditinjau dari peranan kebijakan smart farming dan dampak yang dihasilkan bagi petani. Hasil kajian ini menunjukkan bahwa konsep smart farming dapat meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan keberlanjutan dari pertanian itu sendiri serta dapat meminimalisir dampak negatif yang akan terjadi.

Keywords

Policy, Smart Farming, Industrial Revolution 4.0

Abstract

Sustainable and efficient agriculture is the main goal in agricultural development in Indonesia. Agriculture is a very important sector in the Indonesian economy. In an effort to increase efficiency, productivity and food security, the Indonesian government has implemented a policy for implementing smart farming. The potential for developing smart farming in Indonesia is very large. Indonesia has a large agricultural land area, a diversity of agricultural commodities, and a large farmer population as well. This paper was written using the Literature Study method and William Dunn's analytical concepts. Writing this paper also aims to analyze the extent to which the concept of smart farming is applied in Indonesian agricultural management practices in the Industrial Revolution 4.0 era. where this will be reviewed from the role of smart farming policies and the resulting impact on farmers. The results of this study show that the smart farming concept can increase productivity, efficiency and sustainability of agriculture itself and can minimize negative impacts that will occur.

Pendahuluan

Pertanian yang berkelanjutan dan efisien menjadi tujuan utama dalam pembangunan pertanian di Indonesia. Dalam mewujudkan tujuan tersebut pemerintah membuat terobosan berupa kebijakan smart farming dibidang pertanian. Smart farming atau pertanian pintar juga memiliki peran yang sangat penting dalam era Revolusi Industri 4.0. Revolusi Industri 4.0 ditandai dengan adopsi teknologi digital dan konektivitas yang luas dalam hampir semua sektor, termasuk pertanian. Konsep Smart Farming, juga dikenal sebagai pertanian pintar atau pertanian berbasis teknologi, mengacu pada penerapan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) serta inovasi digital dalam kegiatan pertanian. Dimana tujuan utama dari smart farming adalah meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan pertanian dengan memanfaatkan data, sensor, dan teknologi terkini.

Rachmawati (2020) 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. Data ini memberikan wawasan tentang kondisi pertanian secara real-time dan membantu petani dalam mengambil keputusan yang lebih baik. Kemudian konsep Internet of Things (IoT). Smart farming menggunakan konsep Internet of Things (IoT) untuk menghubungkan dan mengintegrasikan sensor dan perangkat elektronik yang berbeda (Rusli, 2021). Dengan konektivitas ini, data yang dikumpulkan oleh sensor dapat dipantau dan dianalisis melalui jaringan komunikasi. Ini memungkinkan petani untuk mengontrol dan mengelola lahan pertanian mereka secara efisien, bahkan dari jarak jauh.

Smart Farming juga memanfaatkan Analitik Data dan Kecerdasan Buatan (AI) dalam proses pelaksanaannya. Smart farming memanfaatkan analitik data dan kecerdasan buatan untuk menganalisis data yang dikumpulkan dan memberikan wawasan yang berharga kepada petani. Dengan menggunakan teknik machine learning dan algoritma cerdas, AI dapat mengidentifikasi pola, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, memprediksi cuaca, mendeteksi hama dan penyakit, serta memberikan rekomendasi tentang waktu yang tepat untuk penanaman dan panen. Konsep ini juga mengandalkan sistem Automasi dan Pengendalian Otomatis. Misalnya, penggunaan sistem irigasi otomatis yang dikendalikan oleh sensor kelembaban tanah, atau penggunaan drone untuk pemantauan lahan pertanian secara luas. Automasi ini membantu mengurangi kerja manual dan meningkatkan efisiensi operasional.

Sistem Manajemen Data dan Informasi juga dibutuhkan dalam konsep smart farming. Hal ini melibatkan penggunaan sistem manajemen data dan informasi yang terintegrasi. Data yang dikumpulkan dari berbagai sensor dan perangkat dihimpun, dikelola, dan diolah untuk memberikan informasi yang berguna bagi petani. Sistem ini juga memfasilitasi pertukaran informasi antara petani, peneliti, dan pakar pertanian,

sehingga mendorong kolaborasi dan pertukaran pengetahuan untuk mengidentifikasi hal-hal apa saja yang dapat mempengaruhi baik buruknya sistem pertanian di Indonesia.

Sampai saat ini peran sektor pertanian merupakan sektor yang memiliki kontribusi sangat penting dalam pergerakan sistem perekonomian (Tola, 2016), terutama bagi pertumbuhan perekonomian masyarakat Indonesia. Berdasarkan beberapa fenomena tersebut penulis ingin melakukan analisis lebih dalam terkait kebijakan pelaksanaan smart farming dalam perkembangan pertanian di Indonesia.

Metode

Pada penulisan paper ini menggunakan konsep analisis William Dunn (2003) yang menjelaskan analisis kebijakan adalah suatu disiplin ilmu sosial terapan yang menggunakan berbagai macam metode penelitian dan argumen untuk menghasilkan dan memindahkan informasi yang relevan dengan kebijakan, sehingga dapat dimanfaatkan di tingkat politik dalam rangka memecahkan masalah-masalah kebijakan. Penulis juga melakukan tinjauan literatur untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang analisis kebijakan smart farming tersebut. Dalam hal ini penulis menggunakan jenis data sekunder sebagai data dukung terkait kebijakan pelaksanaan konsep smart farming dalam perkembangan pertanian di Indonesia.

Hasil dan Pembahasan

Merujuk pada hasil studi pustaka, analisis data sekunder, dan analisis kebijakan dari William Dunn didapatkan hasil dan pembahasan mengenai analisis kebijakan pelaksanaan smart farming dalam perkembangan pertanian di era revolusi industri 4.0.

1. Peranan smart farming dalam Revolusi Industri 4.0

a. Konektivitas

Konektivitas merupakan hubungan antar suatu unsur dengan unsur yang lainnya, baik berupa fisik, operasional maupun indikator lain yang dapat dihubungkan (Gunawan, 2016). Revolusi Industri 4.0 menghubungkan perangkat dan sistem melalui Internet of Things (IoT) dan jaringan nirkabel yang canggih. Dalam smart farming, ini memungkinkan pertanian terhubung secara digital, di mana sensor, perangkat monitoring, dan sistem pengendalian dapat berkomunikasi dan berbagi data secara real-time. Konektivitas ini memungkinkan petani untuk mengontrol dan memantau lahan pertanian mereka dari jarak jauh, memperoleh informasi secara langsung, dan mengambil tindakan yang tepat.

b. Sensor dan Pemantauan

Sensor yang terpasang di lahan pertanian nantinya akan mengumpulkan data tentang kondisi lingkungan, seperti suhu, kelembaban, kualitas tanah, dan ketersediaan nutrisi. Data ini kemudian dikirim melalui konektivitas yang ada untuk dianalisis dan memberikan wawasan yang berharga. Dengan menggunakan teknologi

sensor yang canggih, petani dapat mengambil keputusan yang lebih baik dalam mengelola sumber daya dan memaksimalkan hasil panen.

c. Analitik Data dan Kecerdasan Buatan (AI)

Dalam era Revolusi Industri 4.0, analitik data dan kecerdasan buatan (AI) memainkan peran krusial dalam mengolah data yang dikumpulkan melalui berbagai sensor dan perangkat lainnya. Data ini, yang meliputi informasi tentang kondisi tanah, cuaca, dan kesehatan tanaman, dikumpulkan secara real-time dan dalam jumlah besar. Dengan bantuan algoritma cerdas dan teknik machine learning, AI mampu menganalisis data tersebut untuk menemukan pola yang tidak dapat terdeteksi oleh manusia dengan mudah.

Contohnya, AI dapat mengidentifikasi tanaman yang rentan terhadap serangan hama atau penyakit dengan menganalisis perubahan warna daun, pertumbuhan yang tidak normal, atau pola kelembaban tanah yang berpotensi mendukung perkembangan hama. Selain itu, AI dapat memberikan rekomendasi yang tepat mengenai jadwal dan jumlah pemupukan berdasarkan analisis kebutuhan nutrisi spesifik setiap tanaman, sehingga penggunaan pupuk menjadi lebih efisien dan ramah lingkungan.

Lebih jauh lagi, AI juga mampu memprediksi kondisi cuaca dengan tingkat akurasi yang tinggi. Informasi ini sangat berharga bagi petani dalam merencanakan kegiatan pertanian, seperti waktu yang tepat untuk menanam, menyiram, atau memanen tanaman. Prediksi cuaca yang akurat membantu petani menghindari kerugian akibat cuaca buruk yang tidak terduga dan memaksimalkan hasil panen mereka. Dengan kemampuan tersebut, AI tidak hanya membantu petani dalam mengambil keputusan yang lebih baik dan cepat, tetapi juga meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan pertanian. Implementasi teknologi AI dalam pertanian adalah contoh konkret bagaimana Revolusi Industri 4.0 dapat membawa perubahan positif yang signifikan dalam berbagai sektor kehidupan manusia..

d. Automasi dan Robotika

Revolusi Industri 4.0 juga mencakup penggunaan otomasi dan robotika dalam pertanian, membawa transformasi signifikan dalam cara aktivitas pertanian dilakukan. Dengan adanya robot pertanian, tugas-tugas seperti penanaman, penyiraman, dan panen dapat dilakukan secara otomatis, mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manusia dan meningkatkan efisiensi operasional. Robot-robot ini dilengkapi dengan sensor canggih dan sistem navigasi yang memungkinkan mereka bekerja secara mandiri, bahkan di medan yang sulit dijangkau oleh manusia. Selain itu, otomasi diterapkan dalam berbagai aspek lain dari sistem pertanian. Sistem irigasi otomatis, misalnya, dapat diatur untuk menyiram tanaman pada waktu yang tepat dan dalam jumlah yang sesuai berdasarkan kebutuhan spesifik setiap tanaman.

Hal ini tidak hanya menghemat air tetapi juga memastikan bahwa tanaman mendapatkan jumlah air yang optimal untuk pertumbuhan maksimal.

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. Ini mengurangi penggunaan pestisida secara keseluruhan dan meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan. Implementasi otomasi dan robotika dalam pertanian tidak hanya meningkatkan efisiensi dan produktivitas, tetapi juga memungkinkan petani untuk fokus pada aspek lain yang lebih strategis dalam pertanian mereka. Dengan pekerjaan rutin yang ditangani oleh mesin, petani dapat lebih banyak mengalokasikan waktu mereka untuk perencanaan, inovasi, dan manajemen. Dengan demikian, teknologi otomasi dan robotika merupakan elemen kunci dalam mendorong pertanian menuju masa depan yang lebih modern, efisien, dan berkelanjutan.

e. Blockchain dan Sistem Manajemen Informasi

Teknologi blockchain dapat digunakan untuk membangun sistem manajemen informasi pertanian yang terdesentralisasi, transparan, dan aman. Ini memungkinkan pelacakan dan verifikasi yang akurat terhadap asal-usul produk pertanian, rantai pasokan, dan kepatuhan terhadap standar kualitas. Sehingga para petani tidak lagi kebingungan terkait pengelolaan pertaniannya dan dapat memastikan jika komoditas hasil pertaniannya sudah sesuai dengan standarisasi yang telah ditetapkan. Selain itu, menggunakan blockchain sistem yang didapat oleh para pelaku menjadi lebih setara agar dapat membangun kepercayaan antar stakeholder (BPTP Kaltim 2020).

2. Dampak Smart Farming Bagi Pertanian Indonesia

Kebijakan pelaksanaan smart farming juga telah berhasil meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya di sektor pertanian. Smart farming juga memberikan dampak positif dalam meningkatkan keberlanjutan pertanian di Indonesia. Dengan penggunaan teknologi yang tepat, petani dapat mengurangi penggunaan bahan-bahan yang tidak ramah lingkungan, sehingga mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia.

Selain dampak langsung pada sektor pertanian, kebijakan pelaksanaan smart farming juga memberikan dampak sosial dan ekonomi yang signifikan. Adanya pelatihan dan pendampingan dari pemerintah dan pihak terkait juga memberikan peluang bagi petani untuk meningkatkan keterampilan dan pengetahuan mereka. Tentunya hal ini akan memberikan kontribusi pada peningkatan kesejahteraan petani dan pengembangan ekonomi di Indonesia

Simpulan

Kebijakan pelaksanaan smart farming di Indonesia telah memberikan hasil yang positif dalam perkembangan pertanian. Seperti peningkatan produktivitas, efisiensi penggunaan sumber daya, peningkatan keberlanjutan pertanian, serta dampak sosial dan ekonomi yang positif merupakan bukti keberhasilan kebijakan ini. Smart farming memungkinkan pertanian untuk beradaptasi dengan perubahan yang terjadi dalam era Revolusi Industri 4.0. Dengan adopsi teknologi digital, petani dapat memantau dan mengelola lahan pertanian secara real-time, memanfaatkan data untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya, mengidentifikasi risiko dan masalah potensial, serta meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil pertanian. Dalam jangka panjang, smart farming berpotensi meningkatkan keberlanjutan pertanian, mengurangi dampak lingkungan, dan memenuhi tuntutan kebutuhan pangan yang semakin meningkat di masa depan.

Referensi

- BPTP Kaltim. 2020. Pertanian 4.0 Indonesia, mungkinkah? [Internet]. [diunduh 2023 Juli 5]. Tersedia dari: http://kaltim.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php?option=com_content&view=article&id=1193:pertanian-40-indonesia-mungkinkan-&catid=60:pernik-&Itemid=97.
- Dunn, William N. (2003). Pengantar Analisis Kebijakan Publik edisi kedua. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Gunawan. Rulli Medianto. 2016. Analisis Konektivitas Jaringan Transportasi Udara Nasional. Jurnal Angkasa, 99-110
- Rachmawati, Rika Reviza. 2020. Smart Farming 4.0 Untuk Mewujudkan Pertanian Indonesia Maju, Mandiri, Dan Modern. Forum Penelitian Agro Ekonomi, 137-154
- Rusli, Sergius Jimmy, (2021). Implementasi Konsep Smart Farming Berbasis Iot Dan Manfaatnya. Jurnal Ilmu Teknik dan Komputer, 233-237.