



Analisis Manajemen Sistem Informasi dengan Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligent) dan Pembelajaran Mesin Terhadap Produktivitas dan Kualitas Produk Pada Bidang Pertanian

Dhanu Hadi Sanjaya¹⁾; Tovan Kristian M²⁾; Sugiyanto³⁾

Universitas Pamulang, Indonesia

Email: dhanusanjaya91@gmail.com¹⁾; tovanim2@gmail.com²⁾; dosen00495@gmail.com³⁾

Abstract. Digital transformation in all fields is now starting to be in great demand and seen by many people, this aims to find out and improve productivity better. This digital transformation has two aspects, namely artificial intelligence (Artificial Intelligence) and machine learning (Machine Learning). Digital Transformation in agriculture is now starting to be put forward and put into use. Machine Learning in agriculture has considerable challenges with a knowledge-based approach. This study aims to explain machine learning in agriculture and to determine the effect of machine learning in information systems in agriculture.

Keywords: Machine Learning, Management Information Systems, Agriculture

Abstrak. Digital transformasi pada semua bidang saat ini mulai banyak diminati dan dilihat oleh banyak orang ini bertujuan untuk mengetahui dan meningkatkan produktivitas yang lebih baik. Melalui digital transformasi ini mempunyai dua aspek yaitu kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) dan pembelajaran mesin (Machine Learning). Digital Transformasi pada bidang pertanian saat ini mulai dikedepankan dan mulai digunakan. Pembelajaran Mesin dalam bidang pertanian mempunyai tantangan yang cukup besar dengan pendekatan berbasis pengetahuan. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan pembelajaran mesin dalam bidang pertanian dan untuk mengetahui pengaruh Machine learning dalam Sistem informasi dalam bidang Pertanian.

Kata Kunci: Pembelajaran Mesin, Manajemen Sistem Informasi, Pertanian

PENDAHULUAN

Inovasi teknologi sistem informasi dalam bidang pertanian berperan penting dalam meningkatkan produktivitas pertanian, dalam hal ini pertanian di Indonesia penting bagi kelangsung pangan di Indonesia. Dengan perluasan lahan untuk meningkatkan produksi ini sulit untuk dilakukan mengingat bahwa, konversi lahan pertanian produktif ke non pertanian semakin masif. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) dalam kurun waktu 1983-1993 telah terjadi alih fungsi lahan seluas 935000 hektar yang terdiri dari 425000 hektar berupa lahan sawah dan 510000 lainnya bukan sawah. Dan di tahun 1993-2003 diperkitakan konversi lahan mencapai dua kali lipat dari tahun 1983-1993. Perubahan konversi lahan terbesar adalah lahan perkampungan atau lahan pemukiman (69 persen) dan kawasan industri (20 persen).

Petani sebagai ujung tombak pembangunan pertanian berperan penting dalam ketersediaan pangan dipasar untuk kebutuhan sehari-hari. Inovasi teknologi saat ini yang telah ada bisa dimanfaatkan oleh para petani. Dengan adanya kemajuan teknologi besar harapan ini dapat meningkatkan produktivitas usahatani dan pendapatan para petani. Industri pangan penting terhadap kestabilan perekonomian di Indonesia, dan sampai saat ini kebutuhan pangan di Indonesia masih bergantung kepada negara lain. Indonesia mengimpor sedikitnya 28 komoditi pangan mulai dari beras, jagung, kedelai, gandum, terigu, gula pasir, gula tebu, daging sapi, daging ayam, sampai singkong.

Penggunaan teknologi Pertanian dengan mengadopsi manajemen sistem informasi ini dapat membantu untuk meningkatkan produktivitas. Dengan demikian pendapatan petani meningkat dan kondisi ketahanan pangan rumah tangga semakin stabil. Pendekatan pembelajaran mesin (Machine Learning) dengan menggabungkan sistem informasi ini dunia baru dalam bidang pertanian. Dimana Pembelajaran mesin ini adalah inovasi kemajuan teknologi untuk penghematan dan perbaikan dalam bidang pertanian, dan Sistem informasi ini untuk mengolah data besar yang terdapat pada pembelajaran mesin (Machine Learning) dan dikonversi menjadi antarmuka terhadap pengguna. Sistem informasi ini berguna untuk menentukan keputusan pengguna, berapa besar produktivitas dan kapan waktu untuk panen, serta berguna untuk melakukan jual beli.

Pertanian modern harus menghadapi beberapa tantangan, termasuk meningkatnya permintaan akan pangan, sebagai akibat dari ledakan global populasi bumi, perubahan iklim, penipisan sumber daya alam, perubahan pilihan makanan, serta sebagai masalah keselamatan dan kesehatan. Sebagai sarana untuk mengatasi masalah di atas, memberikan tekanan pada sektor pertanian, ada kebutuhan mendesak untuk mengoptimalkan efektivitas praktik pertanian dengan, secara bersamaan, mengurangi beban lingkungan. merinci kontribusi praktis pembelajaran mesin ke sektor pertanian. Aplikasinya dapat dibagi menjadi empat kategori yaitu Manajemen tanaman, Manajemen ternak, Pengelolaan air, Pengelolaan tanah.

KAJIAN LITERATUR

Kajian pustaka yang ditelaah berkaitan dengan konsep perencanaan produktivitas dalam bidang pertanian urban menggunakan metode pembelajaran mesin (machine learning).

Pada sektor pertanian urban, machine learning dan konsep lainnya berkaitan dengan desain system informasi untuk menunjang produktivitas pertanian urban dengan menggunakan machine learning. pada sektor pertanian. Kajian pustaka dilakukan dengan menelaah sumber-sumber dari jurnal-jurnal atau hasil penelitian lainnya sebagai referensi penelitian terdahulu, buku teks, sumber online (internet), dan sumber lainnya

Sistem Informasi Teknologi adalah sebuah istilah yang menjelaskan kombinasi dari teknologi informasi komputer (hardware dan software) dengan teknologi telekomunikasi (data, gambar, dan jaringan suara)

Sebuah sistem informasi adalah sebuah sistem yang terintegrasi, berbasis teknologi informasi yang dirancang untuk mendukung operasi, manajemen, dan fungsi pembuatan keputusan dalam sebuah organisasi. Sistem informasi adalah gabungan yang terorganisasi dan terintegrasi dari orang-orang, perangkat keras, perangkat lunak, jaringan komunikasi dan sumber-sumber data yang dirancang untuk mendukung operasi, manajemen, dan fungsi pembuatan keputusan dalam sebuah organisasi. (Thompson dan Cat-Baril (2003.p202).

Pembelajaran Buatan (Artificial Intelligent)

Kecerdasan Buatan (artificial intelligence) merupakan salah satu bagian dari ilmu komputer yang mempelajari bagaimana membuat mesin dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia bahkan bisa lebih baik daripada yang dilakukan manusia.

Untuk mengetahui dan memodelkan proses-proses berpikir manusia dan mendesain mesin agar dapat meniru perilaku manusia. cerdas, berarti memiliki pengetahuan

ditambah pengalaman, penalaran (bagaimana membuat keputusan dan mengambil tindakan), moral yang baik. (John McCarthy: 1956).

Teknologi machine learning (ML) adalah mesin yang dikembangkan untuk bisa belajar dengan sendirinya tanpa arahan dari penggunanya. Pembelajaran mesin dikembangkan berdasarkan disiplin ilmu lainnya seperti statistika, matematika dan data mining sehingga mesin dapat belajar dengan menganalisa data tanpa perlu di program ulang atau diperintah. machine learning pertama kali didefinisikan oleh Arthur Samuel pada tahun 1959. Menurut Arthur Samuel, machine learning adalah suatu bidang ilmu komputer yang memberikan kemampuan pembelajaran kepada komputer untuk mengetahui sesuatu tanpa pemrograman yang jelas.

Menurut (Mohri et.al, 2012) machine learning dapat didefinisikan sebagai metode komputasi berdasarkan pengalaman untuk meningkatkan performa atau membuat prediksi yang akurat. Definisi pengalaman disini ialah informasi sebelumnya yang telah tersedia dan bisa dijadikan data pembelajar.

Pertanian Urban

Urban farming merupakan suatu konsep pertanian atau perkebunan yang dilakukan dengan memanfaatkan lahan yang terbatas. Urban farming disebut juga pertanian kota, menurut para ahli pengertian urban farming atau urban agriculture sebagai kegiatan membudidayakan tanaman atau memelihara hewan ternak didalam dan disekitar wilayah kota besar (metropolitan) atau kota kecil untuk memperoleh bahan pangan atau kebutuhan lain dan tambahan finansial, termasuk didalamnya pemrosesan hasil panen, pemasaran, dan distribusi produk hasil kegiatan tersebut

Pada sejarah Suku Inca dijelaskan bahwa konsep pertanian yang sudah dilakukan disekitar lingkungan perkotaan sudah diterapkan di benua jaman dahulu yaitu oleh suku Inca sekitar tahun 1422 – 1533 yang berada di Peru. Pemukiman suku Inca berada di pegunungan, saat itu arsitek suku Inca menciptakan drainase untuk lahan pertaniannya yang ditanami jagung dan kentang untuk memenuhi kebutuhan pangannya.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian tinjauan literatur didalamnya termasuk teori yang berhubungan dengan masalah penelitian. Dikarenakan hal yang akan ditinjau dalam makalah ini adalah penggunaan sistem informasi dengan AI dan ML pada bidang pertanian urban, maka peninjauan konsep dan teori menggunakan beberapa sumber yang tersedia.

Jenis dan Sifat Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kepustakaan, dimana topic yang dibuat adalah pandangan secara individu serta minim informasi tentang literatur yang terdapat saat ini, maka untuk penulisan makalah penelitian untuk menggunakan metode kepustakaan. hal tersebut bersumber pada jurnal ilmiah, skripsi, atau karya tulis lainnya masih harus sangat banyak dipilih serta dibaca dengan bijak dan teliti oleh penulis agar sesuai dengan topic yang diteliti.

Sifat penelitian ini termasuk penelitian deskriptif, hal ini menjelaskan tentang fakta yang diperoleh saat penelitian.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang diperoleh oleh penulis adalah mengumpulkan informasi-informasi jurnal dan bahan bacaan melalui media internet, terutama Google Scholar.

Teknik Analisa Data

Dalam hal ini penulis masih sedang dalam proses pengumpulan data serta belum dapat melakukan teknik analisa data dengan maksimal. Analisis isi digunakan untuk menganalisa semua bentuk fakta-fakta yang diterima penulis, melalui jurnal-jurnal, ataupun media masa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan dalam teknologi dalam bidang pertanian sudah dialami pada zaman dahulu. Dari yang dahulu menggunakan membajak atau menjangkul dengan menggunakan media tanah serta hasil panen berdasarkan cuaca atau iklim dengan periode panen yang sering tidak terjadwal. Sekarang mulai banyak digandrungi oleh masyarakat perkotaan dimana bercocok tanam itu dapat dilakukan tidak memerlukan lahan tanah, dengan media bercocok tanam saat ini teknologi sudah berkembang. Perkembangan teknologi pertanian ini juga terus berkembang dengan adanya *internet of thing* dimana didalamnya terdapat *Artificial intelligence* dan *Machine learning*.

Kedepan Internet of things ini akan berkolaborasi dengan teknologi pertanian untuk menciptakan efisiensi dan produktivitas dalam dunia pertanian khususnya untuk petani perkotaan. Berikut adalah perkembangan teknologi pertanian dari dahulu sampai sekarang:

1. Teknologi pertanian pada zaman dahulu (Purba)

Perkembangan pertanian dimulai ketika manusia mulai menanam. Waktu yang tepat tidak diketahui. Pada mulanya memungut, berburu, dan berpindah-pindah. Waktu terus berjalan, manusia lebih banyak menetap daripada berpindah-pindah. Manusia berkembang, terbentuklah keluarga, marga, suku, kampung, dan desa-desa. Perubahan mengembara ke menetap member keterampilan dan keahlian bertani.

Sepanjang catatan yang ada, perkembangan pengelolaan tanah-tanaman dimulai di Mesopotamia (Irak), terletak antara sungai Tigris dan Kufrat pada 2500 SM. Tanah di wilayah ini subur dan produksi tanaman pertaniannya jauh lebih tinggi daripada di wilayah lain.

2. Teknologi pertanian pada zaman ABAD 19

Dimulai saat jatuhnya kerajaan Romawi. Pietro de Crescenzi (1230 – 1307) dijuluki sebagai Bapak Agronomi. Beliau menyusun buku “Opus Ruralium Commodorum” yang merupakan cara bercocok tanam setempat. Isi utamanya merupakan ringkasan pekerjaan sejak Homer.

Arthur Young (1741 – 1820) melakukan percobaan pot untuk mengetahui senyawa apa yang memperbaiki pertumbuhan tanaman barley (jelai). Pot-pot diberi perlakuan arang, minyak, kotoran ayam, anggur, nitrat, mesiu, kulit kerang, dan bahan-bahan lain. Hasilnya, ada yang baik, ada yang mati.

3. Teknologi pertanian pada ABAD 20

Temuan-temuan dalam abad 20 antara lain unsur-unsur penting lainnya bagi tanaman misalnya Mn, B, Zn, Cn, Mo, Cl, Co, V dan Na, metode-metode penelitian, analisis-analisis, pupuk, kesetimbangan hara dalam tanah, serapan dan ketersediaan hara, peranan mikrobia dalam pengikatan N udara, dan bioteknologi lainnya.

4. Teknologi pertanian pada ABAD 21

Manusia makin bertambah, kebutuhan makanan dan sandang juga semakin bertambah. Unsur yang paling banyak dibutuhkan tanaman adalah nitrogen, dengan demikian kebutuhan pupuk N dimasa datang juga meningkat. Untuk memproduksi pupuk N dibutuhkan biaya besar (konstruksi pabrik, gas alam). Di samping itu juga adanya resiko polusi, dan bahan baku tidak dapat diperbaharui. Sebagai pilihan dimasa datang adalah meningkatkan dan mengembangkan mikrobia yang dapat mengikat N udara.

Perbaikan metode analisis tanah dan tanaman untuk menentukan kebutuhan pupuk juga merupakan bagian penting dimasa datang. Selanjutnya bagaimana mencari, menemukan, dan mengembangkan formulasi pupuk yang pelepasannya lambat sehingga lebih efektif dan efisien perlu mendapat perhatian. Teknik-teknik konservasi untuk menekan laju erosi, dan meningkatkan efisiensi irigasi dan penggunaan air masih memerlukan penelitian mendalam. Suatu perkembangan baru muncul di bidang

genetikamolekuler. Lewat teknik-teknik pemindahan gen, kualitas dari suatu genus atau jenis yang diinginkan dapat dipindahkan ke tanaman lain. Teknologi ini diharapkan terus dikembangkan dan disempurnakan sehingga dimasa datang dapat diciptakan tanaman-tanaman sesuai dengan yang diinginkan. Kemajuan-kemajuan bioteknologi kini dan masa datang akan sangat bermanfaat bagi manusia.

Teknologi pemanfaatan pengindraan jauh (*Internet of thing and artificial intelligence*) untuk menentukan kondisi tanaman juga diharapkan semakin meningkat. Persoalan-persoalan yang muncul dari tanah, irigasi, serangan hama dan penyakit dapat diketahui sedini mungkin melalui pengindraan jauh dan dapat segera diperbaiki untuk mencegah kerusakan yang lebih serius. Kemajuan-kemajuan pertanian dimasa datang tergantung pada peneliti-peneliti berbobot, yang mempunyai pengamatan tajam dan pandangan jauh kedepan.

PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang penulis lakukan pada beberapa informasi untuk memperoleh gambaran dan informasi yang di anggap memenuhi syarat untuk mengetahui secara jelas tentang yang mempengaruhi dan dampak dari peran teknologi dari masa lalu, sekarang dan yang akan datang.

Pembahasan karya ilmiah ini bertujuan untuk mengetahui peranan teknologi informasi dengan pendekatan Artificial intelligence terhadap produktivitas dan kualitas di pertanian perkotaan.

1. Pertanian perkotaan menggunakan hidroponik di atap Gedung atau ruang.
Pemanfaatan atap Gedung atau ruang dirumah bisa dilakukan untuk melakukan pertanian di perkotaan dengan lahan yang terbatas dan serta dibutuhkan media tanam yang sesuai dengan teknologi pertanian di perkotaan. Hal ini bisa dilakukan menggunakan teknologi hidroponik sebagai media tanam.
2. Pemanfaatan *Internet of thing* dan *Artificial Intellegence*.

Sensor baru, sistem energi pintar, dan teknologi lainnya membuat pertumbuhan menjadi lebih efisien. Sama seperti banyak orang yang menggunakan perangkat pintar dan otomatisasi untuk membuat rumah mereka lebih nyaman, pertanian vertikal biasanya otomatis untuk mengontrol cahaya, suhu, dan penggunaan air. Mereka memungkinkan petani untuk mengoptimalkan kondisi yang diperlukan untuk tumbuh untuk menghasilkan makanan yang paling diinginkan konsumen di toko.

Kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin membantu meningkatkan efisiensi, menghemat sumber daya, dan mengurangi biaya menanam tanaman secara vertikal. Beberapa sistem bahkan dapat menggunakan kamera dan sensor untuk menilai kapan tanaman siap panen. Mengidentifikasi dengan tepat kapan harus memilih tanaman tertentu, proses ini telah terbukti secara signifikan mengurangi limbah makanan yang terkadang datang dengan panen penuh.

Pertanian vertikal dalam ruangan (*Indoor Vertical Farming (IVF)*) adalah sistem produksi tanaman melingkar yang memungkinkan produksi lokal buah-buahan berkualitas tinggi dan Sayuran. Pertanian didalam ruangan adalah sistem produksi vegetasi multi-level di mana mengontrol semua faktor pertumbuhan, seperti cahaya, kelembaban, suhu, air, nutrisi, dan konsentrasi karbon dioksida (CO₂). Sistem ini sepenuhnya otomatis melalui sensor yang mengumpulkan data dari faktor-faktor yang disebutkan dan mengirimkannya ke sistem pemantauan data. IVF mengkonsumsi lebih sedikit air daripada pertanian tradisional. IVF bahkan mungkin tidak membutuhkan tanah jika hidroponik adalah digunakan untuk menumbuhkan tanaman di mana teknik ini menggunakan nutrisi untuk menumbuhkan tanaman

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang penulis lakukan tentang peranan sistem informasi manajemen dengan pendekatan Artificial intelligence dan machine learning dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas pada bidang pertanian urbani, maka penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut:

1. Pentingnya teknologi dalam bidang pertanian untuk menjaga produktivitas dan kualitas suatu hasil panen.
2. Pentingnya informasi dan pengetahuan teknologi pertanian secara vertical di atap gedung atau ruangan.
3. Pemanfaatan teknologi informasi dengan pendekatan kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin, hal ini untuk meningkatkan efisiensi, menghemat sumber daya, dan mengurangi biaya menanam tanaman secara vertikal.

Saran

Dengan melihat keberadaan sumber daya manusia yang ada saat ini maka perlu disampaikan beberapa saran sebagai rekomendasi untuk pengetahuan terkait teknologi terbaru untuk bidang pertanian khususnya di perkotaan, rekomendasi penulis sebagai berikut:

1. Dibutuhkannya peran serta pemerintah untuk menggalakkan program swasembada pangan khususnya di Perkotaan, karena ketahanan pangan sama halnya dengan ketahanan negara.
2. Sosialisasi terkait informasi dan pengetahuan penggunaan hidroponik untuk petanian perkotaan.
3. Pemanfaatan kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin untuk meningkatkan efisiensi, menghemet sumber daya, dan mengurangi biaya menanam tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Amit Kumer Podder, Abdullah Al Bukhari, Sayemul Islam, Sujon Mia, Mazin Abed Mohammed, Nallapaneni Manoj Kumar, Korhan Cengiz, Karrar Hameed Abdul kareem. 2020. IoT based smart agrotech system for verification of Urban farming parameters. *Science Direct*.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0141933121001988>
- Aristotelis C. Tagarakis, Georgios Dolias, Remigio Berruto, Dimitrios Kateris and Dionysis Bochtis. Machine Learning in Agriculture: A Comprehensive Updated Review. 2021.
<https://www.mdpi.com/1424-8220/21/11/3758/htm>
- Bjorn Low. 2019. Building sustainable urban farms with government support in Singapore. p. 98-103 <https://journals.openedition.org/factsreports/5824>
- Harikumar Pallathadka, Malik Mustafa, Domenic T.Sanchez, GunaSekhar Sajja, Sanjeev Gour, Mohd Naved. (2021). IMPACT OF MACHINE learning ON Management, healthcare AND AGRICULTURE. *Science Direct*.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221478532104894X>
- Nisansala P. Vidanapathirana. (2019). Agricultural information systems and their applications for development of agriculture and rural community, a review study. Finlandia. University of Turku, Turku School of Economics.
- RohitSharmaa, Sachin S.Kambleb, AngappaGunasekaranc, VikasKumard, AnilKumare.(2020). A systematic literature review on machine learning applications for sustainable agriculture supply chain performance. *ScienceDirect*.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0305054820300435>
- Sugiyanto, S., & Kartolo, R. (2021). SISTEM INFORMASI AKUNTANSI DAN PEMBERDAYAAN EKONOMI KREATIF TERHADAP UMKM. *PROCEEDINGS UNIVERSITAS PAMULANG*, 1(1).



- Sugiyanto, S., Kartolo, R., & Yusuf, M. Implikasinya Umkm Pada Ekonomi Kreatif Dan Inovasi Di Kabupaten Garut Jawa Barat. *Abdi Laksana: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 67-74.
- Sugiyanto, S., Maswarni, M., Nofiar, N., Yusuf, S., & Fitria, J. R. (2020). Tata Kelola Kandang Dan Pakan Serta Implikasinya Pada Penggemukan Sapi Studi Pada Desa Sindanglaya Kecamatan Tanjung Siang Kabupaten Subang. *Abdi Laksana*, 1(2).
- Tan Yigitcanlar, Nayomi Kankanamge, Massimo Regona, Andres Ruiz Maldonado, Bridget Rowan, Alex Ryu, Kevin C. Desouza, Juan M. Corchado, Rashid Mehmood dan Rita Yi Man Li. (2020). Artificial Intelligence Technologies and Related Urban Planning and Development Concepts: How Are They Perceived and Utilized in Australia?. Australia. *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex.* 2020, 6(4), 187
- Wong, Caroline, Wood, Jacob, and Paturi, Swathi (2020) Vertical farming: an assessment of Singapore City. *Etropic: electronic journal of studies in the tropics*, 19 (2). pp. 228-248.