



Identifikasi Pemanfaatan Data Geospasial Statistik Pertanian dalam Mendukung Pengambilan Keputusan

Ferdinandus Bata^{1*}

¹Politeknik Statistika STIS, Indonesia

Abstrak

Sektor pertanian merupakan sektor utama dalam pembangunan ekonomi dan ketahanan pangan di seluruh dunia. Begitu banyak tantangan terutama dalam pengelolaan dan pengambilan keputusan sehingga membutuhkan suatu pendekatan inovatif yang dapat mempermudah permasalahannya, salah satunya adalah dengan adanya data geospasial statistik pertanian. Pendekatan yang digunakan dalam artikel ini adalah analisis literatur dan kajian konseptual. Data geospasial dapat meningkatkan efisiensi pertanian. Ahli pertanian dapat merencanakan penggunaan lahan dengan lebih efisien, sedangkan petani dapat memilih lokasi budidaya yang optimal. Pemantauan pertanian real-time melalui citra satelit membantu deteksi cepat masalah seperti serangan hama atau penyakit, meningkatkan produktivitas secara keseluruhan.

Kata Kunci: Data geospasial, Pertanian

Abstract

The agricultural sector is the main sector in economic development and food security throughout the world. There are so many challenges, especially in management and decision making, that it requires an innovative approach that can simplify the problem, one of which is the presence of geospatial data on agricultural statistics. The approach used in this article is literature analysis and conceptual study. Geospatial data can improve agricultural efficiency. Agricultural experts can plan land use more efficiently, while farmers can choose optimal cultivation locations. Real-time agricultural monitoring via satellite imagery helps in rapid detection of problems such as pest attacks or diseases, increasing overall productivity.

Keywords: Geospatial data, Agriculture

How to Cite: Bata, F. (2024). Identifikasi Pemanfaatan Data Geospasial Statistik Pertanian dalam Mendukung Pengambilan Keputusan. 3(1), hal. 25-43

*Corresponding author : Ferdinandus Bata

E-mail: eddybata27@gmail.com

PENDAHULUAN

Sektor pertanian sebagai fokus utama pembangunan ekonomi dan pendukung ketahanan pangan global, semakin menghadapi tantangan kompleks yang memerlukan pendekatan inovatif. Di era revolusi digital dan transformasi teknologi, data geospasial statistik pertanian telah muncul sebagai alat yang tidak tergantikan, tidak hanya memberikan gambaran komprehensif namun juga menjadi landasan penting bagi arah kebijakan, strategi dan pengambilan keputusan di tingkat individu hingga pemerintahan.

Kompleksitas seperti fluktuasi harga komoditas, perubahan iklim, dan pasar seringkali menghalangi pengambilan keputusan di sektor pertanian. Oleh karena itu, pendekatan pengelolaan data yang lebih canggih dan terintegrasi diperlukan untuk membantu pengambilan keputusan. Data geospasial yang terkait dengan sektor pertanian memiliki potensi yang besar untuk memberikan wawasan mendalam tentang kondisi tanah, kelembaban, dan komponen lain yang mempengaruhi hasil pertanian. Dengan menggunakan data ini, tidak hanya dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian, tetapi juga dapat membantu memecahkan

masalah-masalah yang kompleks di bidang pertanian. Oleh karena itu, dengan menggunakan data geospasial statistik pertanian, menjadi penting dalam meningkatkan ketahanan dan pengelolaan sektor pertanian di suatu negara.

Sensus Pertanian 2023 di Indonesia telah menyediakan data geospasial statistik pertanian, yang mencakup informasi mengenai luas lahan yang digunakan untuk pertanian, struktur kepemilikan lahan, distribusi tanaman, pola tanam, sebaran ketersediaan pupuk, hingga penggunaan bahan kimia. Data ini dapat menjadi tolak ukur statistik pertanian yang penting dalam memproyeksikan potensi bisnis di masa depan, terutama dalam mendukung kebijakan pertanian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengertian Data Geospasial dan Pemanfaatannya dalam Pertanian

Geospasial merujuk pada informasi yang terkait dengan lokasi geografis atau spasial suatu objek di permukaan bumi. Ini mencakup berbagai data yang mencerminkan posisi atau sebaran objek, fenomena, atau peristiwa yang terjadi didalamnya. Data geospasial sering kali mencakup informasi seperti koordinat geografis, peta, citra satelit, dan atribut-atribut yang terkait dengan suatu lokasi. Data geospasial digunakan sebagai alat bantu dalam perumusan kebijakan, pengambilan keputusan atau pelaksanaan kegiatan yang berhubungan dengan ruang kebumian dan penataan ruang yang selanjutnya diolah menjadi informasi geospasial (Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial).

Berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 08/Kpts/SR.040/B/02/2019 tentang Pemetaan Geospasial Cetak Sawah, didapatkan beberapa pengertian dasar terkait geospasial. Geospasial atau Ruang Kebumian adalah aspek keruangan yang menunjukkan lokasi, letak, dan posisi suatu objek atau kejadian yang berada di bawah, pada, atau di atas permukaan bumi yang dinyatakan dalam sistem koordinat tertentu. Data Geospasial adalah data tentang lokasi geografis, dimensi atau ukuran, dan/atau karakteristik objek alam dan/atau buatan manusia yang berada di bawah, pada, atau di atas permukaan bumi. Informasi Geospasial adalah data geospasial yang sudah diolah sehingga dapat digunakan sebagai alat bantu dalam perumusan kebijakan, pengambilan keputusan, dan/atau pelaksanaan kegiatan yang berhubungan dengan ruang kebumian.

Berikut ini adalah pemanfaatan data geospasial dalam statistik pertanian:

1. Pemetaan lahan pertanian

Kegunaan Sistem Informasi Geografis yang berorientasi pada pemanfaatan data spasial banyak digunakan dalam berbagai bidang kajian salah satunya adalah untuk memetakan kegiatan pertanian. Dengan menggunakan data geospasial, petani dapat memproyeksikan lahan pertanian dengan sangat akurat dan rinci, sambil memberikan gambaran mendalam tentang variasi spasial seperti tekstur tanah, kelembaban, dan kebutuhan nutrisi. Jenis-jenis penggunaan lahan ditentukan ke dalam lima kelompok yaitu hutan, kebun campuran, semak belukar, sawah, lahan kosong, lahan terbangun (Antomi, 2016).

2. Manajemen sumber daya air

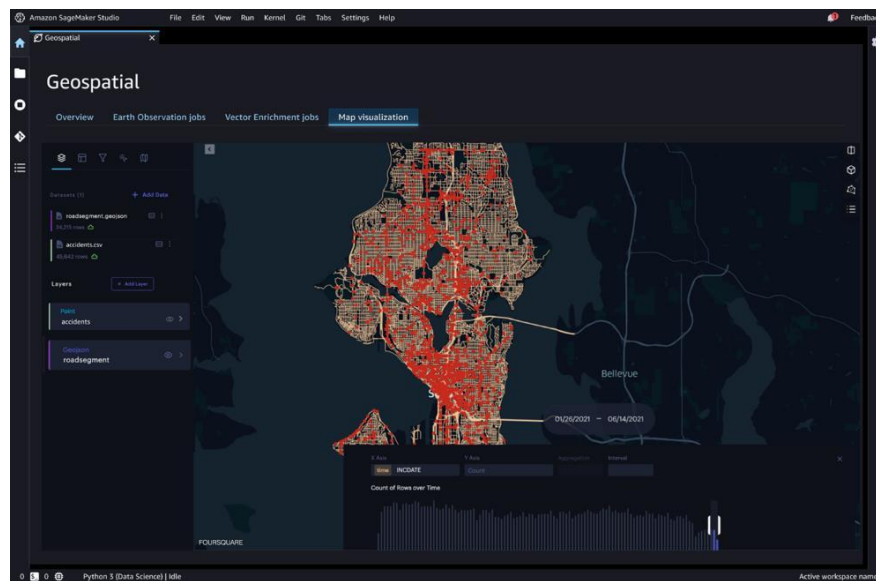
Menurut Grigg (1996), pengelolaan sumber daya air didefinisikan sebagai aplikasi dari cara struktural dan non struktural untuk mengendalikan sistem sumber daya air alam dan buatan manusia untuk kepentingan manusia dan tujuan-tujuan lingkungan. Kepentingan manusia, salah satunya adalah untuk kegiatan pertanian. Memanfaatkan data geospasial memungkinkan pemantauan penggunaan air yang efektif, memungkinkan pemetaan wilayah yang membutuhkan irigasi intensif, dan optimalisasi pola irigasi berdasarkan variabel spasial.

3. Prediksi hasil tanaman

Dengan menggunakan berbagai jenis informasi spasial yang relevan, seperti kondisi tanah, iklim, dan topografi, data geospasial dapat digunakan untuk memprediksi hasil tanaman.

Beberapa sumber data geospasial yang dapat digunakan untuk memprediksi hasil tanaman antara lain citra satelit, peta, dan data lokasi. Penggunaan data geospasial dalam memprediksi hasil tanaman dapat membantu petani memilih varietas tanaman yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka.

Salah satu contoh penggunaan data geospasial untuk memprediksi hasil tanaman adalah penggunaan platform analisis data geospasial seperti *Amazon SageMaker*. Platform ini memungkinkan pengguna untuk mengakses sumber data geospasial yang tersedia, mengubah atau memperkaya set data geospasial skala besar, dan membangun, melatih, dan mendeploy model pembelajaran mesin dengan kecepatan yang lebih besar menggunakan data geospasial. Dengan *platform* ini, pengguna dapat mengembangkan, melatih, dan mendeploy model *machine learning*.



Gambar 1. Fitur *Amazon SageMaker* dalam memprediksi geospasial
Sumber: aws.amazon.com (2023)

4. Manajemen pemupukan tepat sasaran

Dalam manajemen pemupukan tepat sasaran, data geospasial dapat membantu petani menemukan kebutuhan nutrisi yang unik untuk lahan pertanian mereka. Penelitian lain menunjukkan bahwa rekomendasi pemupukan yang tepat dapat ditentukan dengan memanfaatkan data geospasial, seperti data tekstur tanah, kelembaban, dan kebutuhan nutrisi. (Tuty Ningsih, Rizki amalia, Aldo Rinaldo Sitorus. 2022).

Teknologi dan Metode Pengumpulan Data Geospasial

Berikut ini adalah beberapa teknik dan metode yang digunakan untuk mengumpulkan data geospasial statistik pertanian:

1. SIG (Sistem Informasi Geografis)

Dalam pengumpulan data geospasial statistik pertanian, sistem informasi geografis (SIG) memungkinkan pengguna mengakses, menganalisis, dan mengelola informasi spasial yang terkait dengan pertanian. SIG memungkinkan pengguna untuk mengumpulkan data geospasial dari berbagai sumber, seperti data pemerintah, data peternakan, dan data perusahaan pertanian. Selain itu, Petani dapat menggunakan data geospasial yang diperoleh dari SIG untuk membuat keputusan yang lebih baik tentang manajemen kegiatan pertanian mereka, seperti menentukan komoditas tanaman, waktu tanam, upaya pengembangan lahan, dan sarana dan prasarana yang diperlukan selama masa tanam.

2. *Remote Sensing*

Dalam pengumpulan statistik geospasial pertanian, *remote sensing* menggunakan teknologi sensing jarak jauh untuk mengumpulkan data geospasial seperti gambar satelit, peta, dan data lokasi. *Remote sensing* memungkinkan petani untuk menggunakan data geospasial yang diperoleh untuk mengambil keputusan yang lebih baik dalam mengelola kegiatan pertanian mereka, seperti menentukan komoditas tanaman, waktu tanam, upaya pengembangan lahan pertanian, dan sarana dan prasarana yang dibutuhkan selama masa tanam.

3. Integrasi Data

Salah satu metode dan teknologi penting untuk mengumpulkan data geospasial untuk statistik pertanian adalah integrasi data. Dengan menggunakan integrasi data, berbagai sumber data geospasial dapat digabungkan dan dianalisis untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam kegiatan pertanian. Pemerintah daerah dapat mendapatkan informasi yang akurat dan tepat untuk mendukung kebijakan dan pengambilan keputusan dalam sektor pertanian melalui integrasi data geospasial yang terkoordinasi dengan baik.

4. GPS (*Global Positioning System*)

Teknologi GPS (*Global Positioning System*) digunakan untuk mengumpulkan data geospasial tentang pertanian. Dengan menggunakan sinyal satelit, GPS memungkinkan pengguna menemukan lokasi mereka secara akurat di permukaan Bumi. GPS dapat digunakan untuk navigasi dan memantau pergerakan, membantu mengumpulkan data tentang pergerakan dan penyebaran sumber daya pertanian seperti alat pertanian dan hewan ternak. Petani dan pemangku kepentingan lainnya dapat memperoleh informasi yang akurat dan tepat waktu untuk membantu membuat keputusan yang lebih baik tentang kegiatan pertanian dengan memanfaatkan GPS untuk mengumpulkan data geospasial statistik pertanian.

Pengolahan dan Analisis Data Geospasial

Dalam konteks pertanian, pengolahan data geospasial melibatkan serangkaian tindakan untuk mengelola, menganalisis, dan memanfaatkan data geospasial untuk membantu operasi pertanian. Pemetaan geospasial dilakukan untuk merekam, mengolah, dan menganalisis data geospasial untuk menghasilkan peta yang dapat digunakan dalam perencanaan dan pengelolaan lahan pertanian.

Quantum GIS (QGIS) adalah perangkat lunak SIG sumber terbuka yang dapat digunakan untuk pengolahan data geospasial. Modul pelatihan pengolahan data geospasial menggunakan QGIS dapat membantu dalam memahami teknik dan metode pengolahan data geospasial untuk pertanian.



Gambar 2. Aplikasi QGIS
Sumber : www.nmaqua.com (2023)

Analisis spasial melibatkan penggunaan teknik analisis spasial untuk mengidentifikasi pola, hubungan, dan trend dalam data geospasial. Teknik analisis spasial ini memungkinkan Anda untuk menggambarkan hubungan antara variabel- variabel yang berbeda dan

mengidentifikasi area dengan potensi yang tinggi atau rendah. Beberapa teknik analisis geospasial antara lain.

1. *Georeference*

Georeference adalah proses pemberian referensi suatu data yang belum berkoordinat sehingga memiliki acuan sistem koordinat dan proyeksi sesuai dengan lokasi di atas permukaan bumi. Contoh format data yang dapat diproses melalui georeference diantaranya *tiff*, *JPEG*, dan *JPG*. *Georeferencing* pada dasarnya adalah koreksi geometri dengan cara memasukkan koordinat dunia nyata ke peta atau data citra. Tujuan memasukkan koordinat ini tak lain adalah untuk memudahkan peta raster/gambar dapat ditampilkan pada koordinat spasial yang sesuai dan meningkatkan akurasi peta yang akan kita buat.

2. *Geoprocessing*

Geoprocessing merupakan kegiatan atau proses dalam SIG yang digunakan untuk mengolah/melakukan analisa terhadap data spasial, dimana pada akhirnya akan menghasilkan data atau informasi yang baru. Dengan kata lain *geoprocessing* adalah aspek yang paling penting di dalam SIG, yang membedakannya dengan kartografi (kartografi hanya berkutat pada teknik pembuatan peta saja sedangkan *geoprocessing* terkait manipulasi dan manajemen peta). *Geoprocessing* dicirikan dari adanya data awal (data input/dataset) kemudian dilanjutkan dengan perintah proses tertentu pada data input tersebut sehingga menghasilkan data baru.

Pengambilan Keputusan Berbasis Data Geospasial

Data geospasial, seperti peta dan citra satelit, dapat membantu pengambilan keputusan pertanian dengan memberikan wawasan yang sangat baik tentang bagaimana meningkatkan produktivitas dan efisiensi pertanian. Ada beberapa cara untuk menggunakan data geospasial:

1. Perencanaan penggunaan wilayah

Ahli pertanian dan perencana wilayah dapat menganalisis dan merencanakan penggunaan lahan dengan lebih cermat dengan data geospasial. Mereka dapat mengidentifikasi jenis tanah, kemiringan, dan faktor lain yang memengaruhi produktivitas lahan, dan menggunakan informasi ini untuk mengoptimalkan penggunaan lahan untuk berbagai jenis pertanian.

2. Pemilihan lokasi budidaya

Petani dapat menggunakan data geospasial untuk memilih lokasi budidaya yang lebih cerdas. Dengan menggunakan data ini, mereka dapat menilai kondisi tanah, curah hujan, dan aspek geografis lainnya untuk memilih lokasi yang paling cocok untuk jenis tanaman atau budidaya tertentu. Ini dapat meningkatkan hasil panen dan juga mengurangi kerugian.

3. Monitoring pertanian

Dengan data geospasial, pemantauan pertanian dapat dilakukan secara real-time. Petani dapat meningkatkan kinerja pertanian mereka dengan memantau citra satelit untuk mengetahui perkembangan tanaman, kesehatan tanaman, dan bahkan masalah seperti serangan hama atau penyakit.

KESIMPULAN

Data Geospasial adalah data tentang lokasi geografis, dimensi atau ukuran, dan/atau karakteristik objek alam dan/atau buatan manusia yang berada di bawah, pada, atau di atas permukaan bumi. Manfaat dari data geospasial pertanian yaitu pemetaan lahan pertanian, manajemen sumber daya air, prediksi hasil tanam, dan manajemen pemupukan tepat sasaran. Teknologi dan teknik pengumpulan data geospasial yaitu SIG, Remote Sensing, Integrasi Data dan GPS. Pemetaan geospasial dilakukan untuk merekam, mengolah, dan menganalisis data geospasial untuk menghasilkan peta yang dapat digunakan dalam perencanaan dan pengelolaan lahan pertanian. Data geospasial, seperti peta dan citra satelit, meningkatkan efisiensi pertanian. Ahli pertanian dapat merencanakan penggunaan lahan dengan lebih efisien, sedangkan petani

dapat memilih lokasi budidaya yang optimal. Pemantauan pertanian real-time melalui citra satelit membantu deteksi cepat masalah seperti serangan hama atau penyakit, meningkatkan produktivitas secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, Dea Duta.(2023, Juni 20).*Dilakukan 10 Tahun Sekali, Ini Manfaat Sensus Pertanian 2023.* <https://news.detik.com/berita/d-6780998/dilakukan-10-tahun-sekali-ini-manfaat-sensus-pertanian-2023>
- Badan Pusat Statistik.(2019).Mendukung Ketahanan Pangan dengan Geospasial Statistik. <https://www.bps.go.id/news/2019/07/03/292/mendukung-ketahanan-pangan-dengan-geospasial-statistik.html>
- Badan Pusat Statistik.(2023).Sensus Pertanian 2023. <https://sensus.bps.go.id/st2023/>
- Firdaus, Purwadi, O.T., Perangin Angin, G.(2016).*Kajian Pengelolaan Sumber Daya Air Permukaan Berbasis Geographics Information System (GIS) di Kota Bandar Lampung.* <https://media.neliti.com/media/publications/128328-ID-kajian-pengelolaan-sumber-daya-air-permu.pdf>
- Indonesia.(2011). Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial. https://www.dpr.go.id/dokjdih/document/uu/UU_2011_4.pdf
- Irnawati, Sardiana, I K., Lanya, I.2019.*Aplikasi Remote Sensing dan Geographic Information System untuk Pemetaan Komoditas Unggulan di Kabupaten Badung.* <https://ojs.unud.ac.id/index.php/agrotrop/article/download/51286/30391>
- Ismail, Arif.(2013).*Modul Pelatihan Pengolahan Data Geospasial Menggunakan Opensource Quantum GIS untuk Pemetaan Lokasi Kegiatan Pengelolaan Hutan dan DAS Berbasis Masyarakat.*Direktorat Perencanaan dan Evaluasi Pengelolaan DAS-Ditjen Bina Pengelolaan DAS dan Perhutanan Sosial- Kementerian Kehutanan.
- Kementerian Pertanian: Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian.(2019).*Pedoman Teknis Pemetaan Geospasial Cetak Sawah Direktorat Perluasan dan Perlindungan Lahan.* <https://psp.pertanian.go.id/storage/114/Pedoman-Teknis-Pemetaan-Geospasial-Cetak-Sawah Direktorat-PPL.pdf>
- Mulyani, A., Mulyanto, B., Barus, B., Husnain.(2023).*Analisis Geospasial Potensi Cadangan Lahan Pertanian untuk Mendukung Penguatan Ketahanan Pangan Nasional.* <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/120812>
- Pasaribu, E., Marsiswo, W., Prasetyo, R.B.(2021).*Modul Praktikum Pengantar Sistem Informasi Geografis Program Studi D-III Statistika.*Politeknik Statistika STIS
- Pratama, Adhitya Yoga.(2023, Juni 23).Pentingnya Sensus Pertanian 2023 bagi Anak Muda. <https://sohib.indonesiabaik.id/article/pentingnya-sensus-pertanian-2023-bagi-anak-muda-dmqCe>
- Ruslan, Kadir.(2019).*Memperbaiki Pangan Indonesia Lewat Metode Kerangka Sampel Area.*<https://repository.cips-indonesia.org/media/publications/287781-memperbaiki-data-pangan-indonesia-lewat-f438c9e4.pdf>
- Tim BPP Kapanewon Jetis.(2023, September 13).*Sosialisasi Pengukuran Geospasial.*<https://trimulyo.bantulkab.go.id/assets/files/dokumen/MateriGeospatial.pdf>