



Implementasi Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Pemetaan dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Kawasan Pertanian

Ritna Wahyuni

Institut Teknologi Sawit Indonesia

Email: ritnawahyuni@itsi.ac.id

Abstrak

Pemanfaatan teknologi informasi dalam sektor pertanian semakin penting untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan produksi. Salah satu teknologi yang dapat diterapkan adalah Sistem Informasi Geografis (SIG), yang memungkinkan pemetaan dan pengelolaan sumber daya alam secara lebih efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan SIG dalam pemetaan dan pengelolaan sumber daya alam di kawasan pertanian. Dengan menggunakan SIG, data geografis terkait lahan pertanian, distribusi sumber daya alam, serta potensi dan kendala yang dihadapi dapat dianalisis secara lebih akurat. Hasil yang diharapkan dari penerapan sistem ini adalah peningkatan pengelolaan lahan pertanian yang lebih tepat guna, pengurangan kerugian akibat bencana alam atau perubahan iklim, serta optimalisasi penggunaan sumber daya alam yang ada. Selain itu, pengelolaan yang berbasis SIG dapat memberikan informasi yang lebih transparan kepada petani dan pemerintah untuk merencanakan kebijakan yang mendukung keberlanjutan sektor pertanian.

Kata Kunci: *SIG, Pemetaan SDA, Pengelolaan Pertanian, Keberlanjutan Pertanian, Keberlanjutan Pertanian, Teknologi Informasi.*

Abstract

The use of information technology in the agricultural sector is becoming increasingly important to enhance efficiency and production sustainability. One of the technologies that can be applied is Geographic Information Systems (GIS), which enables more effective mapping and management of natural resources. This study aims to implement GIS in the mapping and management of natural resources in agricultural areas. By using GIS, geographical data related to agricultural land, the distribution of natural resources, as well as potential and existing challenges, can be analyzed more accurately. The expected outcomes of implementing this system include improved agricultural land management, reduced losses due to natural disasters or climate change, and optimized utilization of existing natural resources. Furthermore, GIS-based management can provide more transparent information to farmers and the government to formulate policies that support the sustainability of the agricultural sector.

Keywords: *SIG, Natural Resource Mapping, Agricultural Management, Agricultural Sustainability, Information Technology.*

PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan salah satu pilar utama perekonomian di banyak negara, termasuk Indonesia. Pertanian berkelanjutan sangat bergantung pada pengelolaan yang efisien dan optimal terhadap sumber daya alam (SDA), seperti tanah, air, dan vegetasi. Namun, tantangan utama yang dihadapi sektor pertanian adalah keterbatasan dalam pemanfaatan dan pengelolaan SDA secara tepat. Dalam upaya untuk mengatasi masalah ini, teknologi informasi, terutama Sistem Informasi Geografis (SIG), menawarkan solusi yang

efektif. SIG memungkinkan pengumpulan, pengolahan, analisis, dan pemetaan data geografis yang dapat memberikan informasi vital untuk pengelolaan pertanian secara lebih efisien dan berkelanjutan (Dewi, 2020).

SIG telah terbukti bermanfaat dalam berbagai sektor, termasuk pertanian, karena kemampuannya dalam menghasilkan peta yang detail dan analisis spasial yang mendalam. Pemetaan dan analisis menggunakan SIG dapat membantu petani dan pihak terkait dalam mengambil keputusan berbasis data, seperti pemilihan jenis tanaman yang sesuai dengan kondisi lahan, pemantauan irigasi, dan deteksi dini masalah kesehatan tanaman. Misalnya, SIG dapat digunakan untuk memetakan distribusi tanah subur, serta mengidentifikasi area yang rawan bencana seperti banjir atau kekeringan (Sutrisno, 2019). Selain itu, penerapan SIG dalam pertanian berpotensi meningkatkan efisiensi distribusi sumber daya, mempercepat pengambilan keputusan, serta mengurangi risiko kegagalan panen akibat perubahan iklim yang tidak terduga (Mulyani, 2021). Dengan demikian, penggunaan SIG diharapkan dapat memberikan dampak positif terhadap produktivitas pertanian dan keberlanjutan sumber daya alam yang ada.

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan SIG dalam pemetaan dan pengelolaan SDA di kawasan pertanian, dengan fokus pada pengumpulan dan analisis data geografis yang relevan untuk merencanakan pengelolaan lahan pertanian secara lebih efisien. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran tentang pentingnya penerapan SIG dalam mendukung keberlanjutan sektor pertanian.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif untuk mengimplementasikan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam pemetaan dan pengelolaan Sumber Daya Alam (SDA) di kawasan pertanian. Metode yang digunakan terdiri dari beberapa tahapan, yaitu pengumpulan data, pengolahan data, analisis data, dan implementasi sistem SIG. Berikut adalah rincian masing-masing tahapan:

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui survei lapangan dan studi literatur. Data yang dikumpulkan meliputi:

- Data spasial: Peta lahan pertanian, penggunaan lahan, dan data geospasial lainnya yang diperoleh melalui citra satelit, peta topografi, serta data dari Dinas Pertanian dan Badan Informasi Geospasial (BIG).
- Data non-spasial: Informasi mengenai kondisi sosial ekonomi petani, jenis tanaman yang dibudidayakan, serta status kesehatan tanaman dan sumber daya alam lainnya. Data ini diperoleh melalui wawancara dengan petani dan pihak terkait di daerah penelitian.
- Data iklim: Data mengenai pola cuaca, curah hujan, suhu, dan kelembaban yang mempengaruhi produktivitas pertanian.

2. Pengolahan Data

Data yang terkumpul kemudian diolah menggunakan perangkat lunak SIG, seperti ArcGIS atau QGIS. Proses pengolahan data ini meliputi:

- Georeferensi: Menyelaraskan data spasial dengan sistem koordinat geografis yang sesuai.
- Pembuatan Peta Tematik: Peta tematik yang menunjukkan penggunaan lahan, potensi sumber daya alam, serta risiko bencana alam seperti banjir atau kekeringan.
- Klasifikasi Data: Data seperti jenis tanah, kesuburan tanah, dan distribusi air di kawasan pertanian diklasifikasikan untuk memudahkan analisis lebih lanjut.

3. Analisis Data

Data yang sudah diproses akan dianalisis dengan menggunakan teknik SIG untuk mengetahui distribusi SDA di kawasan pertanian. Beberapa analisis yang dilakukan antara lain:

- Analisis Kesesuaian Lahan: Menilai kesesuaian lahan untuk berbagai jenis tanaman berdasarkan faktor-faktor seperti jenis tanah, ketersediaan air, dan iklim.
- Analisis Risiko: Menganalisis potensi risiko bencana alam, seperti banjir dan kekeringan, serta dampaknya terhadap lahan pertanian.
- Analisis Potensi Sumber Daya Alam: Mengidentifikasi dan memetakan potensi sumber daya alam yang dapat mendukung peningkatan produktivitas pertanian, seperti tanah

subur dan ketersediaan air.

4. Implementasi Sistem SIG

Setelah data dianalisis, hasil analisis tersebut akan diintegrasikan dalam bentuk sistem informasi berbasis SIG yang dapat diakses oleh petani dan pihak terkait. Sistem ini akan menyediakan fitur-fitur berikut:

- Dashboard Interaktif: Menampilkan peta hasil analisis, yang dapat digunakan untuk menentukan kebijakan pertanian yang tepat.
- Rencana Pengelolaan Lahan: Memberikan rekomendasi mengenai cara pengelolaan lahan yang sesuai dengan kondisi SDA yang ada.
- Peringatan Dini: Fitur untuk memberikan peringatan dini terkait potensi bencana atau perubahan iklim yang dapat mempengaruhi hasil pertanian.

5. Evaluasi dan Uji Coba

Setelah sistem SIG diimplementasikan, tahap selanjutnya adalah uji coba di lapangan. Uji coba ini dilakukan untuk memastikan bahwa sistem dapat memberikan informasi yang akurat dan bermanfaat bagi petani dalam pengelolaan lahan pertanian. Evaluasi dilakukan melalui wawancara dengan petani dan stakeholder lainnya untuk mengukur efektivitas sistem.

6. Analisis Hasil dan Penyusunan Laporan

Hasil dari uji coba sistem SIG akan dianalisis untuk menilai dampaknya terhadap pengelolaan SDA di kawasan pertanian. Hasil analisis ini kemudian disusun dalam bentuk laporan yang memberikan rekomendasi terkait pemanfaatan SIG dalam pengelolaan lahan pertanian yang lebih efisien dan berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini implementasi system SIG untuk pemetaan dan pengelolaan Sumber Daya Alam di Kawasan pertanian, data yang diperoleh melalui survei lapangan dan sumber data lainnya telah diproses dan dianalisis untuk menghasilkan peta tematik dan informasi yang dapat digunakan untuk pengelolaan pertanian yang lebih efisien.



Gambar 1. Tampilan Hasil Program Implementasi SIG Pemetaan dan Pengelolaan SDA

Peta penggunaan lahan yang dihasilkan menunjukkan berbagai kategori penggunaan lahan di kawasan pertanian yang diteliti. Data spasial ini mencakup kategori seperti lahan pertanian, lahan terbangun, dan lahan konservasi. Peta ini memberikan gambaran tentang distribusi penggunaan lahan dan memungkinkan identifikasi potensi dan kendala pengelolaan lahan.

Tabel 1. Distribusi Pergunaan Lahan di Kawasan Pertanian

| No | Kategori Lahan | Luas (Hektar) | Percentase (%) |
|----|------------------|---------------|----------------|
| 1. | Lahan Pertanian | 500 | 60% |
| 2. | Lahan Terbangun | 200 | 24% |
| 3. | Lahan Konservasi | 100 | 12% |
| 4. | Lainnya | 50 | 4% |

Pada tabel 1 diatas menunjukkan pembagian luas penggunaan lahan di kawasan pertanian. Lahan pertanian mendominasi kawasan ini dengan persentase 60%, diikuti oleh lahan terbangun (24%) dan lahan konservasi (12%). Pemahaman tentang distribusi ini sangat penting dalam menentukan strategi pengelolaan dan pengembangan pertanian. Peta Potensi Sumber Daya Alam dikawasan pertanian, seperti kesuburan tanah, ketersediaan air, dan potensi lahan subur yang cocok untuk berbagai jenis tanaman. Peta potensi SDA ini digunakan untuk mengidentifikasi kawasan yang memiliki potensi tinggi untuk meningkatkan produktivitas pertanian.

Tabel 2. Identifikasi Potensi Sumber Daya Alam

| No | Kategori Tanah | Luas (Hektar) | Kesuburan Tanah | Ketersediaan Air | Potensi Pertanian |
|----|--------------------|---------------|-----------------|------------------|-------------------|
| 1. | Tanah Subur | 400 | Tinggi | Cukup | Tinggi |
| 2. | Tanah Medium | 200 | Sedang | Cukup | Sedang |
| 3. | Tanah Kurang Subur | 100 | Rendah | Terbatas | Rendah |

Pada tabel 2 ini mengidentifikasi potensi sumber daya alam berdasarkan kategori tanah. Tanah subur mencakup 400 hektar dengan kesuburan tinggi dan ketersediaan air yang cukup, memberikan potensi pertanian yang terbatas, memerlukan intervensi yang tepat dalam pengelolaannya. Peta Risiko Bencana Alam menunjukkan kawasan yang rawan terhadap bencana seperti banjir dan kekeringan. Penggunaan pada peta ini sangat berguna untuk merencanakan Tindakan *preventif*, seperti pembangunan sistem irigasi atau pembangun infrastruktur pertanian yang lebih tahan bencana.

Table 3. Distribusi Risiko Bencana Alam di Kawasan Pertanian

| No | Jenis Bencana | Luas Terkena (Hektar) | Persentase (%) | Risiko Terhadap Pertanian |
|----|------------------|-----------------------|----------------|---------------------------|
| 1. | Banjir | 150 | 18% | Tinggi |
| 2. | Kekeringan | 300 | 36% | Sedang |
| 3. | Tanah Longsor | 50 | 6% | Rendah |
| 4. | Tidak Terdeteksi | 400 | 48% | - |

Pada tabel 3 menunjukkan distribusi risiko bencana alam dikawasan pertanian. Risiko terbesar adalah kekeringan (36%), yang sangat mempengaruhi hasil pertanian, diikuti oleh banjir (18%). Identifikasi daerah yang rawan bencana membantu dalam merencanakan mitigasi yang lebih efektif, seperti perbaikan saluran irigasi dan penggunaan varietas tanaman tahan kekeringan. Implementasi SIG dalam pemetaan dan pengelolaan sumber daya alam di kawasan pertanian menunjukkan bahwa teknologi ini sangat bermanfaat dalam menyediakan informasi yang lebih akurat mengenai distribusi lahan, potensi sumber daya alam, serta risiko bencana. Dengan data yang telah dipetakan secara sistematis, pengelolaan lahan pertanian dapat lebih optimal, efisien, dan berkelanjutan. Selanjutnya, data yang dihasilkan dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan kebijakan pertanian untuk mendukung ketahanan pangan serta meningkatkan kesejahteraan petani. Pembahasan dalam hasil implementasi Sistem Informasi Geografis (SIG) menunjukkan bahwa teknologi ini dapat membantu dalam pengelolaan sumber daya alam secara lebih sistematis dan efisien. Dengan adanya peta penggunaan lahan, pemetaan potensi sumber daya alam, serta analisis risiko bencana, para pemangku kepentingan di sektor pertanian dapat mengambil keputusan yang lebih baik. Pemetaan penggunaan lahan dilakukan dengan menggunakan data citra satelit dan survei lapangan. Proses ini melibatkan klasifikasi lahan berdasarkan karakteristik visual dan data tanah. Algoritma klasifikasi seperti *supervised classification* digunakan untuk mengidentifikasi berbagai kategori lahan secara akurat.

Tabel 4. Distribusi Penggunaan Lahan di Kawasan Pertanian

| No | Kategori | Luas (Hektar) | Persentase (%) |
|----|------------------|---------------|----------------|
| 1. | Lahan Pertanian | 500 | 60% |
| 2. | Lahan Terbangun | 200 | 24% |
| 3. | Lahan Konservasi | 100 | 12% |
| 4. | Lainnya | 50 | 4% |

Dari tabel di atas, terlihat bahwa lahan pertanian mendominasi kawasan ini dengan persentase 60%, diikuti oleh lahan terbangun (24%) dan lahan konservasi (12%). Data ini diperoleh melalui digitasi manual serta analisis otomatis dengan perangkat lunak GIS. Peta potensi sumber daya alam dibuat dengan menggabungkan data kesuburan tanah, kandungan unsur hara, dan ketersediaan air. Data ini diperoleh dari hasil uji laboratorium tanah dan data hidrologi daerah setempat. Proses analisis menggunakan metode interpolasi spasial untuk menentukan zona dengan kesuburan tanah yang tinggi dan sumber air yang memadai.

Tabel 5. Identifikasi Potensi Sumber Daya Alam

| No | Kategori Tanah | Luas (Hektar) | Kesuburan Tanah | Ketersediaan Air | Potensi Pertanian |
|----|--------------------|---------------|-----------------|------------------|-------------------|
| 1 | Tanah Subur | 400 | Tinggi | Cukup | Tinggi |
| 2 | Tanah Medium | 200 | Sedang | Cukup | Sedang |
| 3 | Tanah Kurang Subur | 100 | Rendah | Terbatas | Rendah |

Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar lahan (400 hektar) memiliki potensi tinggi untuk pertanian karena kesuburan tanah dan ketersediaan air yang mencukupi. Namun, 100 hektar tanah kurang subur memerlukan intervensi berupa peningkatan irigasi atau penambahan bahan organik untuk meningkatkan produktivitas. Analisis risiko bencana dilakukan dengan menggunakan data historis kejadian bencana, analisis curah hujan, dan topografi wilayah. Dengan menggunakan SIG, daerah yang memiliki kemiringan tinggi atau daerah yang sering mengalami banjir dapat diidentifikasi dan dipetakan.

Tabel 6. Distribusi Risiko Bencana Alam di Kawasan Pertanian

| No | Jenis Bencana | Luas Terkena (Hektar) | Percentase (%) | Risiko Terhadap Pertanian |
|----|------------------|-----------------------|----------------|---------------------------|
| 1 | Banjir | 150 | 18% | Tinggi |
| 2 | Kekeringan | 300 | 36% | Sedang |
| 3 | Tanah Longsor | 50 | 6% | Rendah |
| 4 | Tidak Terdeteksi | 400 | 48% | - |

Dari tabel di atas, diketahui bahwa kekeringan merupakan ancaman terbesar dengan luas terdampak mencapai 300 hektar atau 36% dari total wilayah. Untuk mengatasi hal ini, sistem irigasi berbasis teknologi presisi perlu dikembangkan. Sementara itu, daerah rawan banjir yang mencakup 150 hektar membutuhkan pembangunan drainase yang lebih baik. Secara keseluruhan, penggunaan SIG dalam pemetaan dan pengelolaan sumber daya alam di kawasan pertanian memberikan manfaat yang signifikan dalam perencanaan, pengelolaan, dan pengambilan keputusan berbasis data. Integrasi teknologi ini dengan kebijakan pertanian berkelanjutan akan sangat mendukung ketahanan pangan dan peningkatan kesejahteraan petani. Dengan adanya SIG, pengelolaan lahan dapat dilakukan lebih efektif, mitigasi risiko bencana lebih terarah, serta potensi sumber daya alam dapat dimanfaatkan secara optimal.

SIMPULAN

Implementasi Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk pemetaan dan pengelolaan sumber daya alam di kawasan pertanian telah menunjukkan potensi besar dalam mendukung pengelolaan yang lebih efektif dan efisien. Melalui penggunaan SIG, informasi mengenai kondisi geografis, jenis tanah, tingkat kesuburan, serta distribusi lahan pertanian dapat diperoleh dengan mudah dan akurat. Pemetaan digital ini memungkinkan petani dan pihak terkait untuk melakukan analisis spasial yang mendalam, sehingga keputusan dalam pengelolaan lahan pertanian dapat lebih terarah. SIG juga berfungsi sebagai alat bantu dalam merencanakan penggunaan lahan yang optimal, mengidentifikasi daerah dengan potensi pertanian yang lebih tinggi, dan memantau perubahan kondisi lingkungan. Dengan sistem ini, diharapkan masalah yang sering dihadapi oleh sektor pertanian, seperti degradasi lahan dan pengelolaan sumber daya yang kurang efisien, dapat diminimalisir. Secara keseluruhan, penerapan SIG di kawasan pertanian tidak hanya meningkatkan pengelolaan sumber daya alam, tetapi juga mendorong keberlanjutan dalam praktik

pertanian. Melalui integrasi teknologi ini, diharapkan sektor pertanian dapat berkembang lebih maju, ramah lingkungan, dan berkelanjutan di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwibowo, S. (2018). *Penggunaan SIG untuk Meningkatkan Efisiensi Pengelolaan Sumber Daya Alam di Sektor Pertanian*. Jurnal Teknologi Pertanian, 10(2), 97-105.
- Agustin, D., & Purnama, S. (2020). *Pemetaan Risiko Bencana Alam Menggunakan Sistem Informasi Geografis dalam Sektor Pertanian*. Jurnal Geospasial, 11(1), 52-61.
- Alamsyah, H. (2021). *Pemanfaatan SIG dalam Pengelolaan Lahan Pertanian di Indonesia*. Journal of Agricultural Science, 15(4), 21-33.
- Dewi, M. (2020). *Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Potensi Sumber Daya Alam di Pertanian*. Jurnal Teknologi Pertanian, 11(3), 123-131.
- Daryanto, A. (2022). *Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Kesesuaian Lahan Tanaman Pangan*. Jurnal Geografi, 14(3), 67-74.
- Hadi, K., & Wahyuni, R. (2021). *Pemodelan Risiko Bencana Alam dengan Sistem Informasi Geografis dalam Konteks Pertanian*. Jurnal Perencanaan Wilayah, 9(4), 200-211.
- Junaidi, M. (2019). *Studi Penerapan SIG pada Pengelolaan Air Pertanian di Daerah Rawan Kekeringan*. Jurnal Sumber Daya Alam, 19(2), 12-24.
- Kurniawan, F., & Rachmawati, I. (2021). *Strategi Pengelolaan Pertanian Berkelanjutan Menggunakan SIG*. Jurnal Ilmu Lingkungan, 20(1), 98-107.
- Lestari, A., & Putra, B. (2020). *Integrasi SIG untuk Analisis Tanah dan Iklim dalam Pertanian*. Jurnal Pemetaan dan Analisis, 6(3), 134-145.
- Mulyani, A. (2021). *Penggunaan SIG dalam Meningkatkan Efisiensi Pertanian di Indonesia*. Jurnal Pembangunan Pertanian, 12(2), 87-95.
- Nugraha, R. (2018). *Sistem Informasi Geografis sebagai Solusi Pengelolaan Sumber Daya Alam di Kawasan Pertanian Berkelanjutan*. Jurnal Manajemen Sumber Daya Alam, 5(2), 18-29.
- Sutrisno, T. (2019). *Pemetaan dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Kawasan Pertanian Berbasis SIG*. Jurnal Geospasial dan Teknologi Pertanian, 8(4), 35-42.
- Wahyuni, R. (2023). *Implementasi Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Pemetaan dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Kawasan Pertanian*. Journal of Human And Education, 3(1), 1-9.
- Yuliana, R. (2019). *Evaluasi Penerapan SIG dalam Pengelolaan Pertanian di Daerah Rawan Bencana Alam*. Jurnal Ilmu Alam dan Teknologi, 7(1), 47-56.