

ANALISIS KESESUAIAN LAHAN PERTANIAN DI KOTA KUPANG DENGAN MENGGUNAKAN *GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM*

Addienia Sekar F^{1,*}, Kukuh Nur I², Rahmat Fahreza³, Amandus Jong Tallo⁴
^{1,2,3,4}Department of Environment Engineering, Bakrie University, Indonesia

Article Info

Article history:

Received November 16, 2023
Accepted December 08, 2023
Published May 31, 2024

Keywords:

ArcGis
GIS
Kota Kupang
Pemetaan
Pertanian

ABSTRAK

Meningkatnya alih fungsi lahan di Kupang mengakibatkan kawasan pertanian di Kupang semakin menurun. Pemetaan kesesuaian lahan pertanian merupakan salah satu cara untuk mengetahui potensi lahan pertanian di suatu wilayah. Penelitian ini bertujuan untuk analisis kesesuaian lahan pertanian di Kota Kupang dengan menggunakan *Geographic Information System* (GIS). Metode yang digunakan adalah *scoring* dan *overlay*, parameter yang digunakan adalah kemiringan lereng, jenis tanah, dan curah hujan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kecamatan Alak, Mualafa, dan Kota Raja memiliki nilai kesesuaian lahan pertanian tertinggi yaitu 77,42%. Kecamatan Kota Lama memiliki nilai kesesuaian lahan pertanian rendah. Kota Kupang memiliki potensi yang cukup baik untuk pengembangan lahan pertanian, namun perlu memperhatikan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kesesuaian lahan pertanian disamping itu untuk lahan yang tidak sesuai bisa menggunakan varietas tanaman yang toleran dengan kondisi di lapangan dan membuat sistem irigasi yang efektif dan efisien.



Corresponding Author:

Addienia Sekar Fadhilla,
Department of Engineering and Computer Science,
Bakrie University,
Jl. H. R. Rasuna Said No.2, RT.2/RW.5, Karet, Kecamatan Setiabudi, Kuningan, DKI Jakarta 12940.
Email: *adienia.sekar@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Aplikasi *Geographic Information System* (GIS) memungkinkan transformasi peta manual menjadi format digital dengan memanfaatkan teknologi komputer, memberikan kenyamanan bagi masyarakat yang ingin mengetahui informasi geografis suatu daerah [1]. Mulai dari pemetaan komputer hingga analisis spasial, dan penyelesaian masalah geografis, GIS mencakup konsep tentang cara memanfaatkan pemahaman kognitif untuk menginterpretasikan konfigurasi dalam ruang spasial [2]. Pada sistem GIS dapat dilakukan penyimpanan dan pengukuran, pengukuran ini terkait elemen-elemen pada peta digital, yang dapat berupa titik, garis, atau area (poligon). Proses analisis pengukuran ini dilakukan untuk mengumpulkan data tambahan, menemukan hubungan baru, dan memahami aspek-aspek yang berbeda dengan data yang beragam [3].

Penggunaan lahan pertanian yang berkelanjutan atau intensifikasi kegiatan pertanian yang berkesinambungan dapat diartikan dengan berbagai cara, tetapi tujuan utamanya adalah untuk mencapai keseimbangan antara produksi yang tinggi dan pelestarian lingkungan serta kesejahteraan masyarakat sekitar [4]. Beberapa penelitian sebelumnya mengatakan bahwa sektor pertanian berperan dalam pembangunan, karena meningkatkan produksi pertanian dapat memberikan kontribusi terhadap output dan pertumbuhan ekonomi [5]. Analisis ini akan memberikan pemahaman yang mendalam mengenai karakteristik lahan dan potensi alamnya. Sebuah pendekatan yang berfokus pada potensi lahan dapat mendukung pembangunan yang

berkelanjutan dan berdaya guna dalam jangka panjang, pertumbuhan ekonomi yang lebih baik, serta memberikan hasil yang lebih optimal bagi perkembangan wilayah tersebut [6].

Pengetahuan tentang potensi lahan sangat penting dalam mendukung pengembangan dan penggunaan lahan yang tepat [7]. Namun, beberapa kegiatan penggunaan lahan belakangan ini seringkali dilakukan tanpa mempertimbangkan fungsi dan potensi asli lahan, yang berpotensi menyebabkan kerusakan lahan dan penggunaan lahan yang tidak efisien. Konversi lahan sawah dapat berdampak negatif, terutama bagi masyarakat luas daripada hanya sebagian kecil pemilik lahan. Selain itu, konversi lahan sawah juga dapat mengancam ketahanan pangan, dengan dampak yang lebih signifikan daripada faktor lain seperti kekeringan, serangan hama, dan penurunan harga pangan. Oleh karena itu, pemahaman terhadap potensi lahan dan pertimbangan serius terhadap penggunaannya menjadi kunci dalam menjaga keberlanjutan penggunaan lahan dan kesejahteraan Masyarakat [8]. Pengetahuan mengenai kesesuaian lahan ini juga dapat membantu dalam membantu untuk menentukan metode penyiapan lahan yang sesuai dengan jenis lahannya, untuk mengurangi limpasan dan meningkatkan pembentukan vegetasi diberbagai bentuk lanskap [9].

Sektor pertanian memiliki peran sentral di banyak wilayah di Indonesia, memberikan kontribusi signifikan terhadap pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB) dengan 9,93%, melebihi kontribusi sektor lain seperti jasa perusahaan (3,37%) dan jasa lainnya (3,30%). Sektor pertanian mengalami pertumbuhan, terutama dalam produksi tanaman hortikultura seperti sayuran dan buah-buahan. Pertanian memiliki potensi penting dalam pembangunan Indonesia, tidak hanya sebagai penyedia bahan makanan pokok tetapi juga sebagai motor ekonomi yang dapat meningkatkan kesejahteraan sosial [10].

Kota Kupang, sebagai pusat pemerintahan di Provinsi Nusa Tenggara Timur yang terletak di bagian tenggara provinsi, memiliki wilayah seluas 180,27 Km² dengan 6 kecamatan. Secara geologis, Kota Kupang terbentuk dari bahan keras dan non-vulkanis. Menurut data tahun 2023, luas lahan pertanian di Kota Kupang mencapai 7111,4 Ha dengan dua jenis penggunaan lahan, yaitu lahan sawah dan lahan kering. Pada tahun 2022, Kecamatan Maulafa merupakan yang memiliki luas panen padi sawah dan ladang terluas sebesar 296 Ha. Sementara Kecamatan Kota Lama sama sekali tidak memiliki lahan panen padi sawah maupun ladang. Untuk jagung, Kecamatan Maulafa juga menjadi yang terluas dengan luas panen mencapai 267 Ha dan produksi jagung pipilan kering sebanyak 1.659,138 ton [11].

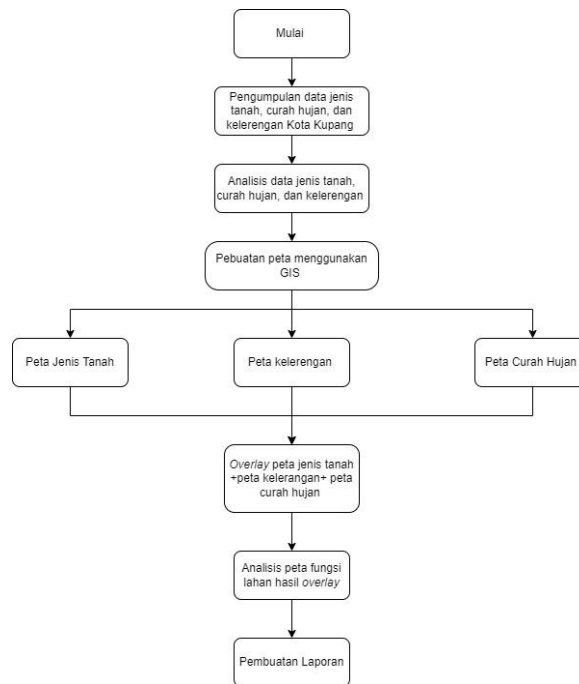
Dengan pesatnya kemajuan teknologi, pengelolaan dan evaluasi data spasial semakin menjadi lebih efisien dan efektif, terutama melalui pemanfaatan Aplikasi GIS [12]. Salah satu permasalahan yang kerap muncul adalah ketidak-konsistenan dalam perubahan penggunaan lahan pertanian dan perkebunan dari tahun ke tahun. Oleh karena itu, GIS menjadi alat yang tepat untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan dengan mempertimbangkan tiga parameter yang relevan [13]. Data yang dihasilkan dari analisis GIS juga memberikan manfaat signifikan bagi pemerintah dalam memahami sebaran penggunaan lahan di setiap kecamatan. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang pola pemanfaatan lahan, pihak berwenang dapat mengambil langkah-langkah yang lebih efektif dalam perencanaan pembangunan wilayah yang berkelanjutan serta meningkatkan manfaat yang diperoleh dari sumber daya lahan yang ada.

Dengan mengacu pada informasi di atas, pemetaan diperlukan untuk menentukan kesesuaian lahan dalam sektor pertanian di Kota Kupang, dengan tujuan mencegah penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan mengalokasikan lahan sesuai dengan peruntukannya yang tepat.

2. METODE PENELITIAN

Metode *scoring* dan *overlay* merupakan metode yang digunakan pada penelitian ini, dengan menggunakan empat parameter, yaitu kelerengan, curah hujan, jenis tanah. Metode *scoring* digunakan untuk mengklasifikasikan kesesuaian lahan berdasarkan kondisi fisik yang dianalisis, dengan parameter-parameter seperti kelerengan, jenis tanah, dan curah hujan. Setelah memberikan skor pada variabel tersebut, pendekatan *overlay* akan diterapkan untuk menentukan kesesuaian lahan pertanian di setiap kecamatan. Pendekatan *overlay* menggabungkan beberapa peta individu yang memiliki informasi spesifik. Kemudian, hasilnya adalah pembentukan poligon yang mewakili beberapa jenis peta yang digabungkan [14].

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dari analisis pemetaan pada empat parameter yang sudah ditentukan. Data sekunder didapatkan dari penelitian sebelum-sebelumnya.



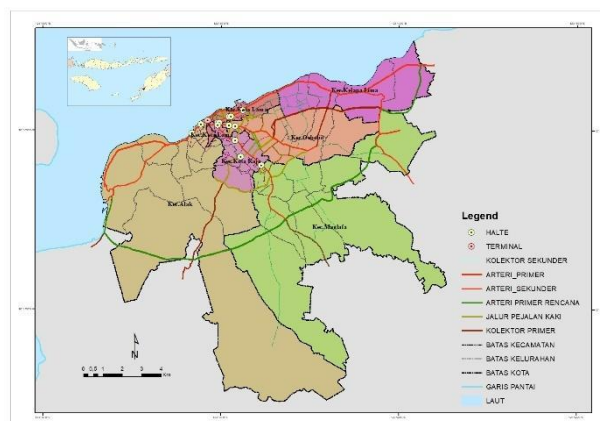
Gambar 1 Diagram Alir Metode Penelitian

2.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kualitatif, sebuah metode yang dipilih dengan pertimbangan matang berdasarkan tujuan penelitian yang berkaitan dengan pemahaman kondisi lahan dan penentuan kesesuaian lahan pertanian sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Penelitian deskriptif kualitatif adalah pendekatan yang sangat cocok untuk menggali pemahaman mendalam tentang karakteristik lahan, yang dalam konteks penelitian, bertujuan untuk memahami dengan cermat kondisi fisik, geografis, dan lingkungan lahan pertanian [15].

2.2. Lokasi Penelitian

Kota Kupang adalah ibu kota Provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia, yang terletak di ujung barat Pulau Timor. Secara geografis, Kupang berada pada koordinat sekitar 10° 9' LS - 10° 14' LS dan 123° 34' BT - 123° 38' BT. Kota ini memiliki luas wilayah sekitar 180,08 km² dan terbagi menjadi beberapa kecamatan, nagari, dan kelurahan. Meskipun Kota Kupang merupakan ibu kota provinsi, luas wilayahnya hanya sekitar sebagian kecil dari luas Provinsi Nusa Tenggara Timur yang mencapai lebih dari 46.000 km². Peta lokasi penelitian ditunjukkan gambar 2.



Gambar 2 Peta Administrasi Kota Kupang

2.3. Alat & Bahan

Perangkat dan alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari satu unit laptop yang dilengkapi dengan perangkat lunak ArcGIS untuk pengolahan data geospasial, serta *Microsoft Word* dan *Microsoft Excel* untuk pembuatan laporan dan analisis data. Bahan yang digunakan berupa data, yang diperoleh melalui sumber-sumber online yang resmi, termasuk Indonesia Geospatial Portal, USGS, dan data *online* Badan Pusat Statistik.

Data-data ini merupakan bahan utama yang digunakan dalam penelitian dan dikumpulkan melalui situs-situs tersebut. Data-data ini menjadi bahan utama yang dianalisis dan digunakan dalam penelitian ini. Setelah data terkumpul, langkah selanjutnya adalah menjalankan metode *overlay*, di mana beberapa peta digabungkan untuk menghasilkan informasi yang lebih komprehensif. Selanjutnya, data tersebut akan di-skor dan diberi bobot sesuai dengan parameter-parameter yang relevan dalam penelitian ini. Parameter yang digunakan ditentukan berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian (SK MENTAN) No. 837/Kpts/Um/11/1980. Kemudian, terdapat peta penggunaan lahan yang akan digunakan untuk melihat tata guna lahan pada Kota Kupang.

a. Parameter Jenis Tanah

Dalam penelitian ini, parameter curah hujan akan digunakan untuk pemetaan kesesuaian lahan pertanian dan perkebunan, dengan memberikan penilaian skor sesuai dengan pedoman yang tersaji dalam tabel 1.[13]

Tabel 1. Klasifikasi jenis tanah

Kelas Jenis Tanah	Jenis Tanah	Infiltrasi	Skor
1	Aluvial, Tanah, Gleisol, Planosol, Hidromorf Kelabu, Literite Air Tanah	Tidak Peka	15
2	Latosol	Agak Peka	30
3	Brown Forest Soil, Non-Calcic	Kurang Peka	45
4	Andosol, Laterictic Gromusol, Podsolik	Peka	60
5	Regosol, Litosol Organosol, Renzine	Sangat Peka	75

Sumber: SK MENTAN No. 837/Kpts/Um/11/1980

b. Parameter Curah Hujan

Penggunaan parameter curah hujan dalam penelitian ini akan digunakan untuk menilai pemetaan kesesuaian lahan pertanian dan perkebunan dengan memberikan skor sesuai dengan pedoman yang tersaji dalam tabel 2.[13]

Tabel 2. Klasifikasi curah hujan

Kelas Curah Hujan	Deskripsi	Rata-rata Curah Hujan (mm)	Skor
1	Sangat Rendah	<5	10
2	Rendah	5-100	20
3	Menengah	101-300	30
4	Tinggi	301-500	40
5	Sangat Tinggi	>500	50

Sumber: SK MENTAN No. 837/Kpts/Um/11/1980

c. Kemiringan Lereng

Dalam penelitian ini, parameter kemiringan lereng akan digunakan untuk melakukan pemetaan kesesuaian lahan pertanian dan perkebunan, dengan memberikan penilaian skor sesuai pedoman yang tersaji dalam tabel 3.[13]

Tabel 3. Klasifikasi kemiringan lereng

Kelas Kemiringan Lereng	Kemiringan (%)	Deskripsi	Skor
1	0%-8%	Datar	20
2	8%-15%	Landai	40

3	15%-25%	Sedikit Curam	60
4	25%-45%	Curam	80
5	>45%	Sangat Curam	100

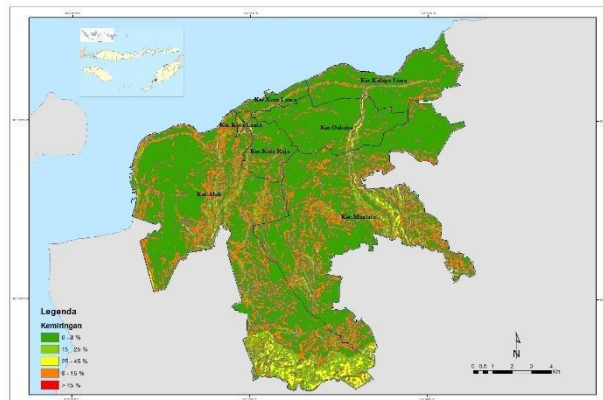
Sumber: SK MENTAN No. 837/Kpts/Um/11/1980

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1. Penentuan Kesesuaian Lahan Pertanian di Kota Kupang

3.1.1. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kesesuaian lahan untuk pertanian. Kemiringan lereng dapat berhubungan dengan ketersediaan air, suhu, dan radiasi matahari yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman [16]. Oleh karena itu, analisis kemiringan lereng perlu dilakukan untuk menentukan kelas-kelas kesesuaian lahan berdasarkan derajat kemiringannya. Berdasarkan data kelerengan, wilayah Kecamatan Kusambi terbagi ke dalam dua kategori utama, yaitu kemiringan lereng 0-8% (datar) dan 8-15% (landai). Di Kota Kupang, wilayah dengan kemiringan lereng 0-8% mencakup luas 5048,74 hektar atau sekitar 77,42% dari total luas wilayah, sementara wilayah dengan kemiringan lereng 8-15% mencakup luas 1472,32 hektar atau sekitar 22,58% dari total luas wilayah. Kemiringan lereng 0-8% terdistribusi di Kecamatan Alak dan Maulafa, sementara kemiringan lereng 8-15% terdapat di tiga Kecamatan, yaitu Kota Raja, Kelapa Lima, dan Kota Lama.



Gambar 3 Peta Kelerengan

Tabel 6 Pembobotan Kelas Kelerengan

No	Kemiringan lereng (%)	Keterangan	Luas (Ha)	Skor	Persentase (%)
1	0 - 8	Datar	5048.74	20	77.42
2	8 - 15	Landai	1472.32	40	22.58
Total			6521.09	100	100

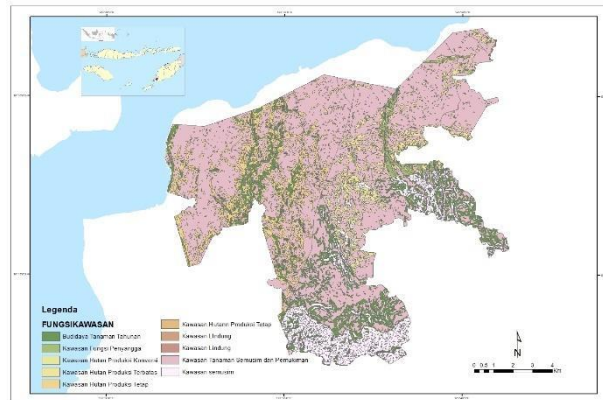
Sumber: Data Olahan GIS, 2023

Dari hasil peta, dapat disimpulkan bahwa kemiringan lereng terbagi menjadi dua kelas utama, yaitu kemiringan datar dengan rentang lereng 0% hingga 8% dengan skor 20, dan kemiringan landai dengan rentang lereng 8% hingga 15% dengan skor 40. Kedua jenis kemiringan ini cocok digunakan untuk bercocok tanam dengan tanaman seperti kacang komak, jagung, kacang tanah, serta berbagai jenis pertanian dan perkebunan lainnya [13].

Perbedaan kemiringan lereng yang terjadi merupakan hasil dari transformasi permukaan bumi yang dipicu oleh berbagai gaya eksogen dan endogen, dimana mengakibatkan variasi ketinggian pada titik-titik tertentu di atas permukaan bumi. Efek kemiringan lereng ini akan berdampak pada proses erosi melalui *run-off*. Lereng yang menunjukkan kecuraman dan panjang yang lebih besar cenderung meningkatkan tingkat erosi, seiring

3.2. Hasil Sebaran *Overlay* Pertanian

Berdasarkan data kelerengannya, jenis tanah, dan curah hujan, dapat dilakukan analisis kesesuaian lahan pertanian di Kota Kupang dengan menggunakan GIS dan metode *overlay*. Hasil olahan *overlay* GIS untuk kesesuaian lahan pertanian di Kota Kupang ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 6 Hasil sebaran *overlay*

Dari peta di atas, dapat dilihat bahwa wilayah yang memiliki nilai kesesuaian lahan pertanian tertinggi adalah wilayah yang berada di sebelah timur dan utara kota, yaitu Kecamatan Alak, Maulafa, Kota Raja, dan sebagian Kelapa Lima. Wilayah-wilayah ini memiliki kelerengannya 0-8%, jenis tanah kambisol, dan curah hujan 100-300 mm/tahun, yang merupakan kondisi yang sangat sesuai untuk lahan pertanian. Wilayah yang memiliki nilai kesesuaian lahan pertanian sedang adalah wilayah yang berada di sebelah barat dan tengah kota, yaitu sebagian Kelapa Lima dan Kota Lama. Wilayah-wilayah ini memiliki kelerengannya 8-15%, jenis tanah regosol, dan curah hujan >300 mm/tahun, yang merupakan kondisi yang sesuai untuk lahan pertanian. Wilayah yang memiliki nilai kesesuaian lahan pertanian rendah atau tidak sesuai adalah wilayah yang berada di sebelah selatan kota, yaitu sebagian Kota Lama. Wilayah ini memiliki jenis tanah gleisol, yang merupakan kondisi yang tidak sesuai untuk lahan pertanian.

Berdasarkan data BPS juga diketahui bahwa dinamika lahan pertanian dan lahan perkebunan berubah sejak tahun 2010 hingga 2020. Lahan pertanian mengalami penurunan luas sebesar 8,5%, yang mungkin disebabkan oleh alih fungsi lahan menjadi lahan perkebunan, perumahan, atau industri. Lahan perkebunan mengalami peningkatan luas sebesar 12,7%, yang mungkin disebabkan oleh perluasan areal perkebunan untuk memenuhi permintaan pasar, perubahan pola tanam dari tanaman pangan menjadi tanaman komersial, atau perubahan iklim yang mempengaruhi produktivitas tanaman. Lahan hutan relatif stabil, dengan penurunan luas sebesar 0,8%, yang mungkin disebabkan oleh kebijakan perlindungan hutan, pengawasan hutan, atau partisipasi Masyarakat [20].

Dari hasil *overlay* ini, dapat disimpulkan bahwa Kota Kupang memiliki potensi yang cukup baik untuk pengembangan lahan pertanian, terutama di wilayah timur dan utara kota. Namun, perlu juga diperhatikan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kesesuaian lahan pertanian, seperti ketersediaan air, kualitas tanah, iklim, vegetasi, dan sosial-ekonomi [24].

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pemetaan menggunakan beberapa parameter, meliputi kelerengannya, jenis tanah, dan curah hujan, wilayah timur dan utara kota memiliki nilai kesesuaian lahan pertanian tertinggi karena memiliki kondisi yang sangat sesuai untuk lahan pertanian, seperti kelerengannya rendah, jenis tanah kambisol, dan curah hujan sedang. Wilayah barat dan tengah kota memiliki nilai kesesuaian lahan pertanian sedang karena memiliki kondisi yang sesuai untuk lahan pertanian, seperti kelerengannya sedang, jenis tanah regosol, dan curah hujan tinggi. Wilayah selatan kota memiliki nilai kesesuaian lahan pertanian rendah atau tidak sesuai karena memiliki kondisi yang tidak sesuai untuk lahan pertanian, seperti jenis tanah gleisol. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa Kota Kupang memiliki potensi yang cukup baik untuk pengembangan lahan pertanian, namun perlu memperhatikan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kesesuaian lahan pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wahab, L. (2023). The Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Lahan Pertanian di Kecamatan Kembaran, Banyumas, Jawa Tengah: The Utilization of Geographic Information Systems for

- Agricultural Land Mapping in Kembaran District, Banyumas, Central Java. *Jurnal Agroindustri Terapan Indonesia*, 1(1), 1-11.
- [2] G. Lü, M. Batty, J. Strobl, H. Lin, A.-X. Zhu, and M. Chen, "Reflections and speculations on the progress in Geographic Information Systems (GIS): a geographic perspective," *International Journal of Geographical Information Science*, vol. 33, no. 2, pp. 346–367, Feb. 2019, doi: 10.1080/13658816.2018.1533136.
- [3] A. Vibhute, A. D. Vibhute, and B. W. Gawali, "Analysis and modeling of agricultural land use using remote sensing and geographic information system: a review," vol. 3, pp. 81–091, [Online]. Available: www.ijera.com
- [4] J. A. Aznar-Sánchez, M. Piquer-Rodríguez, J. F. Velasco-Muñoz, and F. Manzano-Agugliaro, "Worldwide research trends on sustainable land use in agriculture," *Land use policy*, vol. 87, p. 104069, Sep. 2019, doi: 10.1016/j.landusepol.2019.104069.
- [5] W. T. Tirkaso and H. Hansson, "Assessing Farm Efficiency Through Quantities or Revenues and Costs: Does It Matter?," *Journal of Agricultural and Applied Economics*, vol. 55, no. 3, pp. 551–565, Aug. 2023, doi: 10.1017/aae.2023.30.
- [6] A. ANSAR, M. Murad, G. M. D. Putra, and H. Hartuti, "Pemetaan lahan pertanian di Kabupaten Lombok Timur menggunakan sistem informasi geografis (SIG)," *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, vol. 9, no. 2, pp. 140–148, 2020.
- [7] I. S. Baja, *Perencanaan Tata Guna Lahan dalam Pengembangan Wilayah*. Penerbit Andi, 2012.
- [8] Putra, S. S., Susilo, G., & Sundari, C. (2019). Sistem informasi geografis pemetaan lahan pertanian tembakau di kecamatan kledung, kabupaten temanggung. *TRANSFORMASI*, 15(2).
- [9] J. Lardy, T. DeSutter, M. Meehan, A. Daigh, J. Staricka, and N. Derby, "Evaluation of land preparation methods for soil stabilization, revegetation, and renewed productivity in semi-arid climates," *Agrosystems, Geosciences & Environment*, vol. 6, no. 4, Dec. 2023, doi: 10.1002/agg2.20442.
- [10] Sejati, A. E., & Saputra, I. G. P. E. (2021). Analysis of mapping forest, settlement, and rice field areas in Konawe Selatan District, Indonesia. *Geosfera Indonesia*, 6(3), 334-352.
- [11] Badan Pusat Statistika Kupang, "Kota Kupang Dalam Angka 2023," Kupang, Feb. 2023.
- [12] SIRAIT, D. V., ADI, I. G. P. R., & BHAYUNAGIRI, I. B. P. Pemetaan Lahan Sawah Berbasis Sistem Informasi Geografis di Subak Petangan dan Subak Pakel II, Desa Ubung Kaja, Kecamatan Denpasar Utara. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika* ISSN, 2301, 6515.
- [13] E. P. Agustini and A. Z. Suyudi, "Pemetaan Tata Guna Lahan Pertanian Dan Perkebunan Di Kabupaten Empat Lawang," *Jurnal Ilmiah MATRIK*, vol. 23, no. 3, pp. 325–333, 2021.
- [14] A. N. Muzaki, H. Masrurroh, A. H. Firmansyah, and D. B. Wicaksono, "PEMETAAN POTENSI BANJIR DENGAN METODE SKORING SECARA GEOSPASIAL DI KECAMATAN BUMIAJI KOTA BATU," *Jurnal Pendidikan Geosfer*, vol. 7, no. 2, pp. 267–284, 2022.
- [15] R. M. Putra and I. Armi, "ANALISIS KESESUAIAN LAHAN TANAMAN PANGAN DI KABUPATEN TANAH DATAR," *Journal of Scientech Research and Development*, vol. 4, no. 2, pp. 237–247, 2022.
- [16] G. Bilas et al., "Land Suitability Analysis as a Tool for Evaluating Soil-Improving Cropping Systems," *Land (Basel)*, vol. 11, no. 12, 2022, doi: 10.3390/land11122200.
- [17] A. ANSAR, M. Murad, G. M. D. Putra, and H. Hartuti, "PEMETAAN LAHAN PERTANIAN DI KABUPATEN LOMBOK TIMUR MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)," *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, vol. 9, no. 2, p. 140, Jun. 2020, doi: 10.23960/jtep-l.v9i2.140-148.
- [18] M. S. S. Kuba, I. Suryana, and L. Lisnawati, "Studi pengaruh bangunan consolidation dam CD 1-1 terhadap laju sedimentasi di sungai Jeneberang," *Teknik Hidro*, vol. 12, no. 1, pp. 54–64, 2019.
- [19] Hariyanto, E., Abd Karim, A. T., Shrestha, R. P., Purbaningsih, Y., Ikhsan, F. A., & Sejati, A. E. (2022). Mapping Commodities Production Level of Vegetables and Fruits in Kolaka District. *SOCA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 16(2), 130-143.
- [20] BPS Kota Kupang, *Kota Kupang dalam Angka 2022*. Kupang: BPS Kota Kupang, 2022.
- [21] Das, A. C., Noguchi, R., & Ahamed, T. (2020). Integrating an expert system, gis, and satellite remote sensing to evaluate land suitability for sustainable tea production in bangladesh. *Remote Sensing*, 12(24), 4136.
- [22] A. Taani, Y. Al-husban, and I. Farhan, "Land suitability evaluation for agricultural use using GIS and remote sensing techniques: The case study of Ma'an Governorate, Jordan," *Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, Nov. 2020, doi: 10.1016/j.ejrs.2020.01.001.
- [23] J. O. Ogenga, E. M. Mugalavai, and N. O. Nyandiko, "Impact of Rainfall Variability on Food production under Rainfed Agriculture in Homa Bay County, Kenya," *International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP)*, vol. 8, no. 8, Aug. 2018, doi: 10.29322/IJSRP.8.8.2018.p80110.
- [24] F. Aydın-Kandemir and H. Sarptaş, "Geographic information systems-based land suitability assessment for switchgrass cultivation in marginal lands: a case study for İzmir-Turkey," *Clean Technol Environ Policy*, vol. 25, pp. 1–17, Nov. 2022, doi: 10.1007/s10098-022-02422-x.