

Analisis Spasial Kesesuaian Lanskap Kota Ambon Untuk Permukiman

Susan E Manakane¹, Philia Christi Latue², Heinrich Rakuasa³

¹Program Studi Pendidikan Geografi, Universitas Pattimura

²Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Pattimura

³Departemen Geografi, Universitas Indonesia

^{1*} Author: philialatue04@gmail.com



*Corresponding author
Philia Christi Latue
Email :
philialatue04@gmail.com
HP: +79995370321

Abstrak

Studi ini menganalisis kesesuaian lanskap kota Ambon untuk tujuan pengembangan permukiman. Penelitian ini memanfaatkan analisis spasial untuk mengevaluasi karakteristik bentuk medan dan Wilayah Tanah Usaha (WTU) dalam konteks kesesuaian permukiman. Penelitian ini menggunakan DEM (Digital Elevation Model) untuk menghasilkan lereng dan elevasi atau ketinggian yang nantinya digunakan untuk membuat peta bentuk medan dan peta wilayah tanah usaha. Pembuatan kesesuaian lanskap menggunakan metode weighted sum overlay. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lanskap di Kota Ambon yang sesuai untuk pengembangan permukiman seluas 30.456.94 ha dan yang tidak sesuai yaitu memiliki luas 16.890.38 ha. Hasil penelitian ini memberikan wawasan tentang lokasi yang paling sesuai untuk permukiman berdasarkan faktor-faktor fisik dan lingkungan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat mendukung perencanaan perkotaan yang berkelanjutan di Ambon dengan mempertimbangkan aspek kesesuaian lanskap.

Kata Kunci : Ambon, Permukiman, lanskap

Article History:

Received 01 Aug 2023

Revised 20 Aug 2023

Accepted 21 Aug 2023

Abstract

This study analyzes the suitability of Ambon city landscape for settlement development purposes. This research utilizes spatial analysis to evaluate the characteristics of the terrain shape and Land Use Territory (WTU) in the context of settlement suitability. This research uses DEM (Digital Elevation Model) to generate slope and elevation or altitude which is later used to create terrain shape map and business land area map. Making landscape suitability using the weighted sum overlay method. The results showed that the landscape in Ambon City that is suitable for settlement development is 30,456.94 ha and the unsuitable one has an area of 16,890.38 ha. The results of this study provide insight into the most suitable locations for settlements based on physical and environmental factors. The results of this study are expected to support sustainable urban planning in Ambon by considering aspects of landscape suitability.

Keyword : Ambon, Settlement, landscape

PENDAHULUAN

Pembangunan perkotaan yang berkelanjutan adalah suatu tantangan penting dalam konteks perkembangan global (Rana & Sarkar, 2021; Rakuasa & Pakniany, 2022). Kota-kota di seluruh dunia mengalami pertumbuhan penduduk yang pesat, yang seringkali diiringi oleh konversi lahan yang tidak terencana dan dampak lingkungan yang merugikan (Moazzam et al., 2022; Latue et al., 2023). Salah satu pendekatan yang diperlukan dalam menghadapi tantangan ini adalah analisis spasial kesesuaian lanskap untuk permukiman (Rakuasa & Somae, 2022).

Kota Ambon adalah ibu kota dari Provinsi Maluku, Indonesia. Sebagai salah satu kota yang terletak di wilayah timur Indonesia, Ambon memiliki potensi alam dan budaya yang kaya serta menawarkan peluang pembangunan yang signifikan. Namun, pembangunan yang tidak terencana dan tidak terkendali dapat berdampak negatif pada lingkungan dan kualitas hidup masyarakat (Latue et al., 2023). Oleh karena itu, diperlukan analisis spasial kesesuaian lanskap sebagai landasan dalam perencanaan dan pengembangan wilayah permukiman di Kota Ambon (Muin & Rakuasa, 2023). Perkembangan penduduk dan kegiatan ekonomi di Kota Ambon telah menyebabkan pertumbuhan permukiman yang tidak

teratur (Sugandhi et al., 2022). Peningkatan kepadatan penduduk dan konversi lahan yang tidak terencana berpotensi merusak lingkungan alamiah, mengganggu drainase, dan meningkatkan risiko bencana alam seperti banjir dan longsor (Rakuasa et al., 2022; Manakane et al., 2023). Oleh karena itu, perlu adanya penilaian yang komprehensif terhadap kesesuaian lanskap untuk permukiman agar dapat menghindari dampak negatif yang berpotensi muncul dimasa depan.

Analisis spasial kesesuaian lanskap adalah pendekatan yang menggunakan data spasial untuk mengevaluasi kelayakan suatu area dalam mendukung tujuan tertentu, seperti permukiman manusia (Rakuasa et al., 2023; Septory et al., 2023). Metode ini melibatkan integrasi berbagai faktor seperti topografi, geologi, hidrologi, vegetasi, dan keberlanjutan lingkungan. Dengan melakukan analisis ini, kita dapat mengidentifikasi area yang paling sesuai untuk pemukiman berdasarkan kriteria tertentu, seperti aksesibilitas, potensi bahaya alam, ketersediaan sumber daya alam, dan dampak lingkungan (Alexakis et al., 2021; Salakory & Rakuasa, 2022).

Pada penelitian ini, penulis menggunakan pendekatan kesesuaian lanskap yang sesuai untuk permukiman, penulis pun menggunakan konsep kesesuaian yang sama seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Utami et al., (2018), yang menggunakan konsep wilayah kesesuaian permukiman, dengan menggunakan variabel variabel lanskap ekologi dan menggunakan unsur infrastruktur, namun hal tersebut berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Maimaiti et al., (2017), yang menggunakan HEI (*Human Settlements Environment Index*), untuk melakukan evaluasi kesesuaian lingkungan untuk permukiman di basin danau boston, beliau membagi kelas kesesuaian menjadi 4 kelas yaitu; area berkesesuaian tinggi, area berkesesuaian sedang, area berkesesuaian rendah, dan area tidak sesuai. Pada penelitian ini penulis menggunakan kesesuaian menjadi 2 kelas yaitu; sesuai dan tidak sesuai.

Pentingnya untuk mencari wilayah kesesuaian untuk permukiman, didukung oleh Latue & Rakuasa (2023), yang menyatakan bahwa manusia akan cenderung mencari lokasi lokasi yang memang sudah sesuai untuk tempat tinggalnya, dibandingkan mereka harus memodifikasi lokasi tersebut agar bisa sesuai dengan kebutuhannya. Berdasarkan penelitian di atas, maka penelitian ini menggunakan konsep wilayah kesesuaian dengan menggunakan variabel variabel lanskap fisik dalam mengartikan konsep kesesuaian lanskap untuk ekspansi permukiman. Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Pratami et al., (2019), mengenai simulasi pertumbuhan kota dengan integrasi *LEI (Landscape Expansion Index)* dengan *CA (Cellular Automata)* menghasilkan sebuah model yang cukup baik untuk mengetahui proses evolusi sebuah kota (dalam penelitiannya kota diartikan sebagai permukiman dan pusat kegiatan lainnya).

Analisis spasial kesesuaian lanskap untuk permukiman adalah alat yang penting dalam menghadapi tantangan pembangunan perkotaan yang berkelanjutan (Rakuasa & Sihasale, 2023). Dalam konteks Kota Ambon, pendekatan ini dapat membantu dalam perencanaan yang lebih baik, pengelolaan lingkungan yang lebih efektif, dan pembangunan yang lebih aman. Dengan mempertimbangkan berbagai faktor seperti topografi, risiko bencana, dan dampak lingkungan, analisis ini dapat memberikan panduan berharga bagi pembuat kebijakan dan perencana kota dalam mengarahkan pertumbuhan perkotaan yang bertanggung jawab dan berkelanjutan. Berdasarkan uraian diatas penelitian ini bertujuan untuk analisis spasial kesesuaian lanskap Kota Ambon untuk permukiman.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Kota Ambon, Provinsi Maluku. Penelitian ini menggunakan DEM (*Digital Elevation Model*) Kota Ambon yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial untuk menghasilkan lereng dan elevasi atau ketinggian yang nantinya digunakan untuk membuat peta bentuk medan dan peta wilayah tanah usaha. Pembuatan kesesuaian lanskap menggunakan metode *weighted sum overlay* untuk mencari wilayah kesesuaian untuk permukiman, dengan variabel lanskap yang digunakan diantaranya yaitu bentuk medan dan wilayah tanah usaha. Bentuk medan adalah sebuah unit gabungan antara aspek ketinggian dan kemiringan lereng pada wilayah yang mana memiliki kelas antara datar sampai sangat curam. Wilayah tanah usaha adalah sebuah pola yang ada pada permukaan bumi yang berguna untuk menerapkan sistem penggunaan tanah secara terencana agar pemanfaatan dan hasil yang didapatkan menjadi optimal.

Tabel 1. Kesesuaian Wilayah Bentuk Medan untuk Ekspansi Permukiman

No	Kemiringan Lereng (%)	Wilayah Ketinggian (m)	Bentuk Medan	Kesesuaian
1	<2	>5	Datar	Sesuai
2	2-7	5-25	Berombak	Sesuai
3	7-13	25-75	Bergelombang	Sesuai
4	13-20	75-200	Berbukit	Tidak Sesuai
5	20-55	200-500	Pengunungan	Tidak Sesuai
6	55-140	500-1.000	Pengunungan Curam	Tidak Sesuai
7	>140	>1.000	Pengunungan Sangat Curam	Tidak Sesuai

Sumber: (Lisanyoto et al., 2019)

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa bentuk medan Kota Ambon merupakan hasil penggabungan dari variabel kemiringan lereng dan ketinggian lahan yang kemudian diklasifikasi menjadi tujuh kelas diantaranya yaitu bentuk medan datar, berombak, bergelombang, berbukit, pengunungan, pengunungan curam dan pengunungan sangat curam. Bentuk medan di Kota Ambon kemudian dianalisis kesesuaian untuk pengembangan kawasan permukiman kedepannya. Secara lengkap klasifikasi bentuk medan dan tingkat kesesuaiannya untuk pengembangan kawasan permukiman dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2. Kesesuaian Wilayah Tanah Usaha untuk Ekspansi Permukiman

No	Kemiringan Lereng (%)	Wilayah Ketinggian (m)	Wilayah Tanah Usaha	Kesesuaian
1	<3	0-2	Terbatas 1	Tidak Sesuai
2	<3	2-7	Utama 1a	Sesuai
3	3-15	7-25	Utama 1b	Sesuai
4	3-15	25-100	Utama 2a	Sesuai
5	15-40	100-500	Utama 2b	Tidak Sesuai
6	>40	>500	Terbatas 2	Tidak Sesuai

Sumber: (Lisanyoto et al., 2019)

Tabel 3. Kesesuaian Lanskap untuk Permukiman di Kota Ambon

No	Parameter	Kelas Kesesuaian Variabel		Kesesuaian
		Bentuk Medan	WTU	
1	Wilayah Kesesuaian Lanskap	Sesuai	Sesuai	Sesuai
		Sesuai	Tidak Sesuai	Sesuai
		Tidak Sesuai	Sesuai	Sesuai
		Tidak Sesuai	Tidak Sesuai	Tidak Sesuai

Sumber: (Lisanyoto et al., 2019)

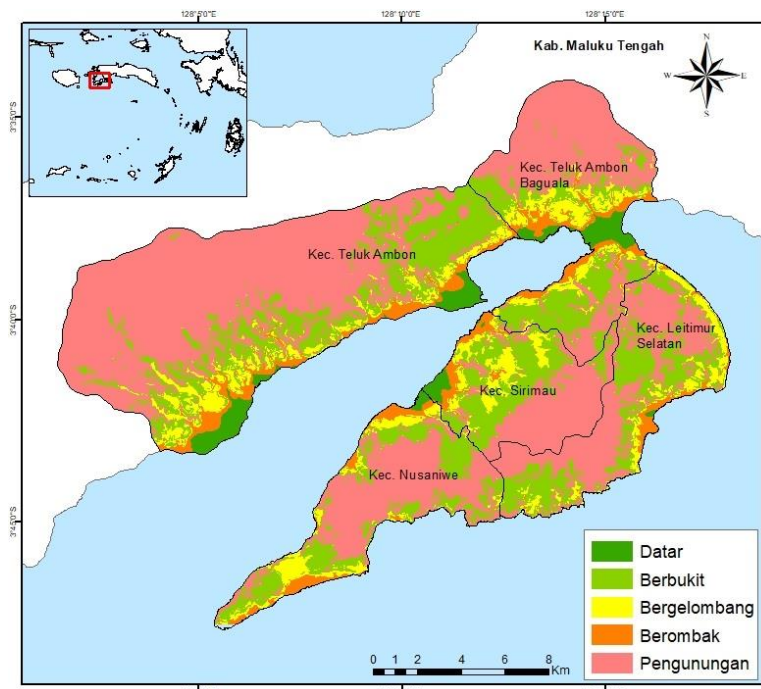
Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa Wilayah Tanah Usaha (WTU) di Kota Ambon merupakan hasil penggabungan dari variabel kemiringan lereng dan ketinggian lahan yang kemudian diklasifikasi menjadi enam kelas WTU diantaranya yaitu WTU terbatas 1, utama 1a, utama 1b, utama 2a, utama 2b dan terbatas 2. Wilayah Tanah Usaha (WTU) di Kota Ambon kemudian dianalisis kesesuaian untuk pengembangan kawasan permukiman kedepannya. Kesesuaian wilayah bentuk medan dan tanah usaha kemudian dioverlay dengan metode *weighted sum overlay* untuk menghasilkan kesesuaian lanskap untuk permukiman di Kota Ambon. Klasifikasi kesesuaian lanskap untuk permukiman di Kota Ambon dapat dilihat pada Tabel 3.

HASIL DAN PEMBAHASAN

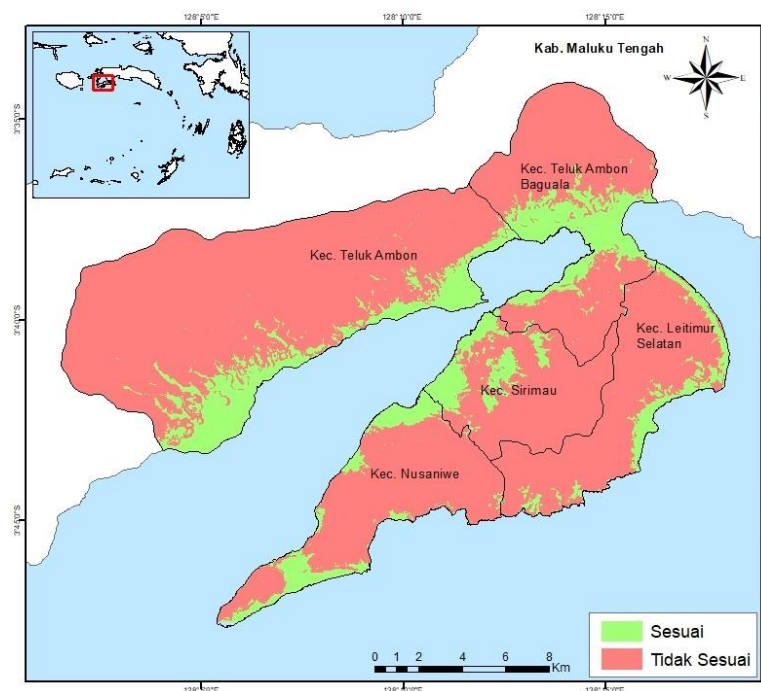
Kesesuaian Bentuk Medan Kota Ambon

Untuk melihat kondisi lanskap pada Kota Ambon, penelitian ini menggunakan dua parameter yaitu bentuk medan dan wilayah tanah usaha, yang pada akhirnya akan menghasilkan wilayah kesesuaian lanskap untuk ekspansi permukiman Kota Ambon. Analisis bentuk medan adalah langkah penting dalam perencanaan kesesuaian permukiman. Medan yang beragam, seperti datar, berbukit, atau berlembah, memiliki dampak yang signifikan pada desain dan pengembangan permukiman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bentuk medan datar memiliki luas 3.184,73 ha atau sebesar 6.03 %, bentuk medan berombak memiliki luas 7.271,30 ha atau sebesar 13.76%, bentuk medan bergelombang memiliki luas 88.13,75 ha atau sebesar 16.67%, bentuk medan berbukit memiliki luas 15.719.25 ha atau sebesar 29.74%, dan bentuk medan pengunungan 17.868.08 ha atau sebesar 33.80%. Secara spasial bentuk medan didominasi oleh wilayah berbukit sebesar 33,80%. Bentuk medan Kota Ambon kemudian diklasifikasi menjadi wilayah yang sesuai dan tidak sesuai untuk pengembangan kawasan permukiman. Bentuk medan Kota Ambon yang sesuai untuk pengembangan kawasan permukiman yaitu 19.269,79 ha atau sebesar 36.46% dan yang tidak sesuai seluas 33.587,33 ha atau sebesar 63.54%.

Bentuk medan yang terdiri dari kemiringan lereng dan ketinggian lahan memiliki dampak signifikan pada berbagai aspek kesesuaian permukiman. Pertama-tama, topografi mempengaruhi aspek keamanan dan stabilitas bangunan. Permukiman yang direncanakan di lereng curam mungkin rentan terhadap risiko tanah longsor dan erosi. Oleh karena itu, pemahaman mendalam tentang topografi dan kemiringan medan diperlukan untuk mengidentifikasi zona-zona yang berpotensi berisiko tinggi dan mengambil tindakan mitigasi yang sesuai. Secara spasial bentuk medan Kota Ambon dapat dilihat pada gambar 1 dan wilayah kesesuaian bentuk medan Kota Ambon dapat dilihat Gambar 2.



Gambar 1. Bentuk Medan Kota Ambon



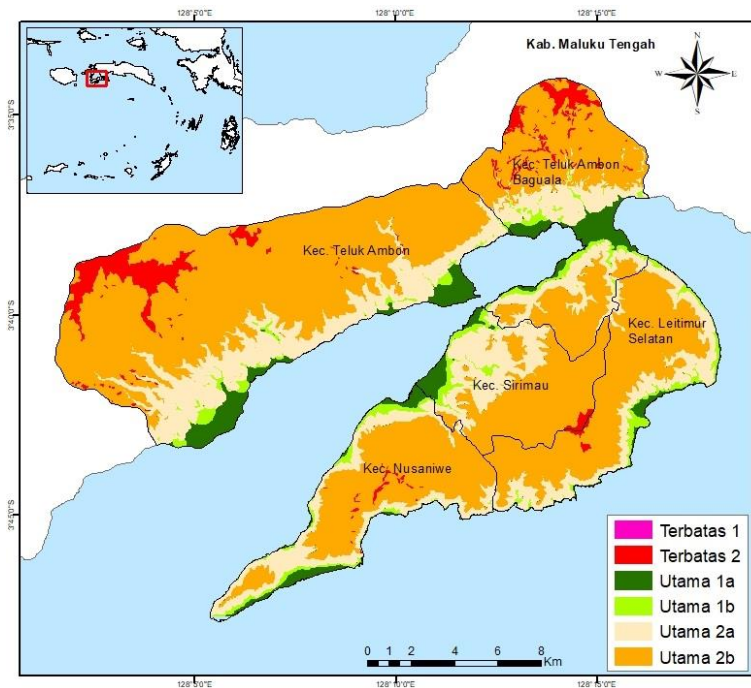
Gambar 2. Wilayah Kesesuaian Bentuk Medan Kota Ambon

Wilayah Tanah Usaha Kota Ambon

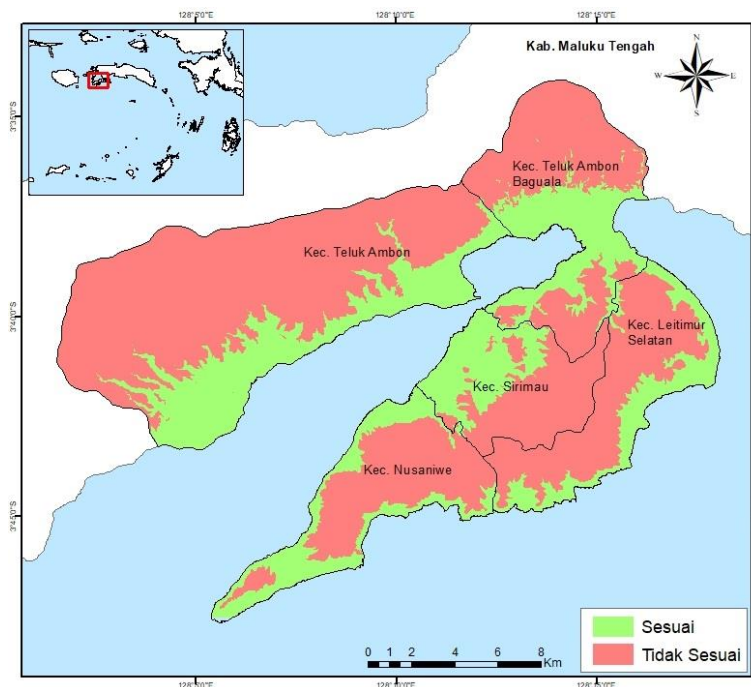
Wilayah tanah usaha adalah sebuah pola yang ada pada permukaan bumi yang berguna untuk menerapkan sistem penggunaan tanah secara terencana agar pemanfaatan dan hasil yang didapatkan menjadi optimal. Dalam konteks penggunaan tanah yang terencana, wilayah tanah usaha dapat mencakup berbagai jenis penggunaan, seperti permukiman, pertanian, industri, konservasi, pariwisata, dan lain-lain. Setiap wilayah ini memiliki karakteristik dan kebutuhan yang berbeda, oleh karena itu, pengaturan pola penggunaan tanah sangat penting untuk menghindari konflik penggunaan yang tidak diinginkan dan memaksimalkan hasil yang dihasilkan dari setiap area.

Penerapan wilayah tanah usaha juga mempertimbangkan aspek-aspek seperti topografi keberlanjutan lingkungan, aksesibilitas, dan faktor sosial-ekonomi. Dengan mengidentifikasi dan memetakan wilayah-wilayah yang sesuai untuk penggunaan tertentu, pemerintah dan pihak berkepentingan dapat bekerja sama dalam merencanakan dan mengelola

wilayah tersebut dengan cara yang berdampak positif bagi masyarakat dan lingkungan. Dengan kata lain, konsep wilayah tanah usaha adalah alat penting dalam perencanaan tata ruang dan pengembangan yang berkelanjutan. Ini membantu menghindari kesalahan dalam penggunaan tanah yang dapat berdampak negatif pada lingkungan dan masyarakat, serta memastikan bahwa potensi tanah dan sumber daya alam dimanfaatkan secara efisien dan berkelanjutan.



Gambar 3. Wilayah Tanah Usaha Kota Ambon



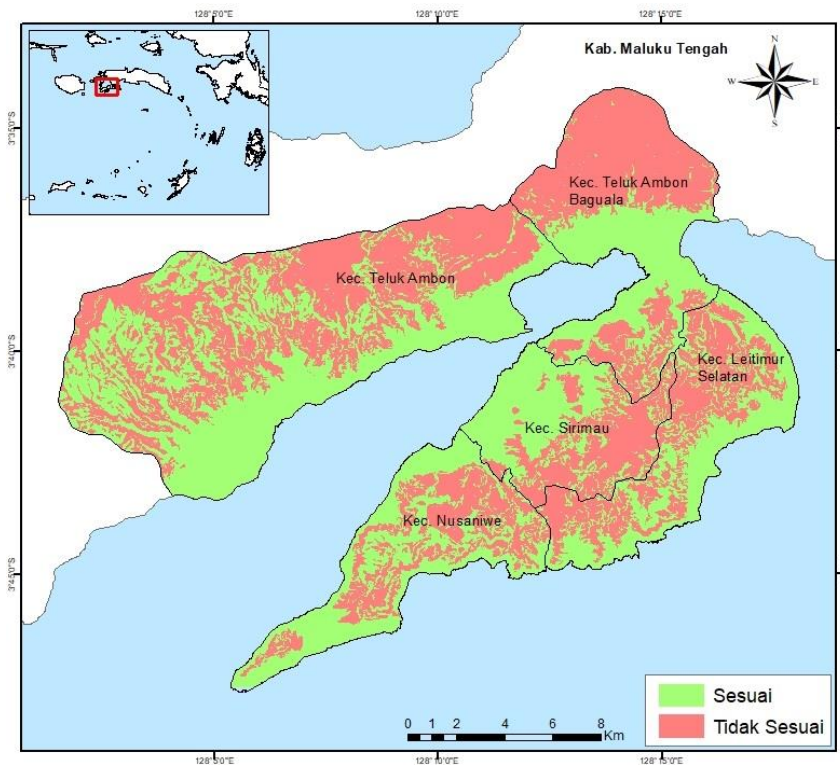
Gambar 4. Wilayah Kesesuaian Wilayah Tanah Tanah Usaha Kota Ambon

Hasil penelitian menunjukkan Wilayah Tanah Usaha (WTU) di Kota Ambon dibagi menjadi WTU terbatas 1, utama 1a, utama 1b, utama 2a, utama 2b dan terbatas 2. WTU terbatas 1 memiliki luas 13.534.46 atau sebesar 15.55%, WTU Utama 1a memiliki luas 13.592.18 ha atau sebesar 15.61%, WTU Utama 1b seluas 17.899.75 ha atau sebesar 20.56%, WTU Utama 2a, 19.650.66 ha atau sebesar 22.57%, Utama 2b seluas 20.986.42 ha atau sebesar 24.11% dan WTU Terbatas 2 seluas 1.387.64 ha atau sebesar 1.59%. Secara spasial Wilayah Tanah Usaha (WTU) didominasi oleh Utama 2b sebesar

24.11%. Selengkapnya wilayah tanah usaha Kota Ambon dapat dilihat pada Gambar 3. Bentuk medan Wilayah Tanah Usaha (WTU) yang sesuai untuk pengembangan kawasan permukiman yaitu 51.142.60 ha dan yang tidak sesuai seluas 35.908.51 ha. Secara spasial wilayah kesesuaian wilayah tanah tanah usaha Kota Ambon dapat dilihat pada Gambar 4.

Wilayah Kesesuaian Lanskap untuk Permukiman

Wilayah Kesesuaian Lanskap untuk Permukiman adalah pendekatan perencanaan tata ruang yang mempertimbangkan karakteristik lanskap fisik dan lingkungan dalam menentukan lokasi yang paling sesuai untuk pengembangan permukiman (Brown et al., 2018; Kaim et al., 2022). Konsep ini mengakui bahwa setiap bagian dari lanskap memiliki karakteristik unik yang memengaruhi keberlanjutan, keindahan, dan fungsionalitas permukiman. Dalam pendekatan ini, analisis lanskap melibatkan evaluasi faktor-faktor seperti topografi, drainase, aksesibilitas, vegetasi, tata air, dan potensi bencana alam (CAO et al., 2020). Dengan mempertimbangkan aspek-aspek ini, wilayah yang paling cocok untuk perkembangan permukiman dapat diidentifikasi. Wilayah kesesuaian lanskap untuk permukiman pada Kota Ambon, dibagi menjadi dua kelas yaitu sesuai dan tidak sesuai, dalam pencarian wilayah kesesuaian lanskap untuk ekspansi permukiman digunakan dua parameter yaitu bentuk medan dan Wilayah Tanah Usaha (WTU). Kesesuaian lanskap untuk ekspansi permukiman Kota Ambon diklasifikasi menjadi dua yaitu daerah yang sesuai dengan luas 30.456.94 dan wilayah yang tidak sesuai seluas 16.890.38 ha. Secara lengkap kesesuaian lanskap untuk ekspansi permukiman Kota Ambon dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Kesesuaian Lanskap untuk ekspansi permukiman Kota Ambon

Analisis spasial kesesuaian lanskap Kota Ambon untuk permukiman memiliki manfaat yang signifikan dalam merencanakan dan mengembangkan permukiman yang berkelanjutan, aman, dan fungsional di kota tersebut. Berikut adalah beberapa manfaat utama dari analisis tersebut: (1) Optimalisasi Pemanfaatan Tanah: Analisis spasial kesesuaian lanskap membantu mengidentifikasi area yang paling cocok dan optimal untuk pengembangan permukiman (Achmadi et al., 2023). Ini meminimalkan penggunaan tanah yang tidak tepat dan menghindari konflik penggunaan yang tidak diinginkan. (2) Pengurangan Risiko Bencana Alam: Dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti topografi, potensi banjir, dan risiko tanah longsor, analisis ini dapat membantu mengurangi risiko bencana alam bagi penduduk yang tinggal di permukiman tersebut (Manakane et al., 2023; Latue, & Rakuasa 2023). (3) Peningkatan Kualitas Hidup: Memilih lokasi yang memperhatikan aspek estetika dan keindahan alam dapat meningkatkan kualitas hidup penduduk dengan memberikan pemandangan yang indah dan lingkungan yang menyenangkan. (4) Efisiensi Infrastruktur dan Aksesibilitas: Dengan memilih lokasi yang mempertimbangkan aksesibilitas dan konektivitas dengan infrastruktur utama, biaya dan upaya dalam membangun infrastruktur seperti jalan dan transportasi dapat dikurangi (Somae et al., 2023). (5) Pemeliharaan Lingkungan: Memilih lokasi yang sesuai secara ekologis membantu dalam meminimalkan dampak negatif

pada lingkungan alamiah seperti hutan, sungai, dan ekosistem lainnya (Pertuack et al., 2023). (6) Dukungan Keberlanjutan: Analisis ini mendukung pembangunan berkelanjutan dengan memilih lokasi yang meminimalkan degradasi lingkungan, mendorong penggunaan energi terbarukan, dan mempromosikan pola hidup yang ramah lingkungan (Latue, 2023). (7) Efisiensi Sumber Daya: Dengan mempertimbangkan ketersediaan air bersih, tanah subur, dan sumber daya alam lainnya, analisis ini membantu dalam mengelola dan memanfaatkan sumber daya dengan lebih efisien. (8) Pemetaan dan Pengawasan: Dengan menghasilkan peta kesesuaian lanskap, pemerintah dan lembaga terkait dapat memiliki pandangan visual yang jelas tentang area yang sesuai untuk pengembangan permukiman. Ini memudahkan pengawasan dan pengendalian perkembangan kota (Kanga et al., 2022). (9) Minimalkan Konflik: Analisis ini dapat membantu menghindari konflik kepentingan antara berbagai sektor dan kegiatan yang ada dalam kota, seperti pertanian, industri, dan lingkungan. (10) Pengambilan Keputusan yang Informasional: Berdasarkan hasil analisis yang objektif, para pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, pengembang, dan masyarakat lokal, dapat mengambil keputusan yang lebih informasional dan terinformasi dalam merencanakan dan mengelola pengembangan permukiman (Latue & Rakuasa, 2023). Dalam keseluruhan, analisis spasial kesesuaian lanskap untuk permukiman di Kota Ambon memiliki dampak positif dalam menciptakan lingkungan perkotaan yang berkelanjutan, aman, dan nyaman bagi penduduknya.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bentuk medan kota ambon yang sesuai untuk pengembangan kawasan permukiman yaitu 19.269,79 ha atau sebesar 36.46% dan yang tidak sesuai seluas 33.587,33 ha atau sebesar 63.54%. Wilayah Tanah Usaha (WTU) yang sesuai untuk pengembangan kawasan permukiman yaitu 30.456.94 ha dan yang tidak sesuai seluas 16.890.38 ha. Kesesuaian lanskap untuk ekspansi permukiman Kota Ambon diklasifikasi menjadi dua yaitu daerah yang sesuai dengan luas 30.456.94 dan wilayah yang tidak sesuai seluas 16.890.38 ha. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk meningkatkan perencanaan Kota Ambon yang berkelanjutan, menciptakan lingkungan permukiman yang nyaman dan fungsional, serta memandu kebijakan pengembangan kota yang responsif terhadap kebutuhan masyarakat dan pelestarian lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, P. N., Dimiyati, M., Manesa, M. D. M., & Rakuasa, H. (2023). MODEL PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN BERBASIS CA-MARKOV: STUDI KASUS KECAMATAN TERNATE UTARA, KOTA TERNATE. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 10(2), 451–460. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2023.010.2.28>
- Alexakis, D. E., Bathrellos, G. D., Skilodimou, H. D., & Gamvroula, D. E. (2021). Land Suitability Mapping Using Geochemical and Spatial Analysis Methods. *Applied Sciences*, 11(12), 5404. <https://doi.org/10.3390/app11125404>
- Brown, G., Sanders, S., & Reed, P. (2018). Using public participatory mapping to inform general land use planning and zoning. *Landscape and Urban Planning*, 177, 64–74. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.04.011>
- CAO, Y., Li, G., Cao, Y., Wang, J., Fang, X., Zhou, L., & Liu, Y. (2020). Distinct types of restructuring scenarios for rural settlements in a heterogeneous rural landscape: Application of a clustering approach and ecological niche modeling. *Habitat International*, 104, 102248. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2020.102248>
- Dety Novia Utami, Nabila, Supriatna, Supriatna, & Anggrahita, Hayuning. (2018). Multi Criteria Analysis of Built-Up Land Suitability in Sleman Regency, Special Region of Yogyakarta Province. *E3S Web Conf.*, 73, 3005. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20187303005>
- Heinrich Rakuasa, D. A. S. (2023). Analysis of Vegetation Index in Ambon City Using Sentinel-2 Satellite Image Data with Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) Method based on Google Earth Engine. *Journal of Innovation Information Technology and Application*, 5(1), 74–82. <https://doi.org/https://doi.org/10.35970/jinita.v5i1.1869>
- Heinrich Rakuasa, G. S. (2022). Analisis Spasial Kesesuaian dan Evaluasi Lahan Permukiman di Kota Ambon. *Jurnal Sains Informasi Geografi (J SIG)*, 5(1), 1–9. <https://doi.org/DOI: http://dx.doi.org/10.31314/j%20sig.v5i1.1432>
- Kaim, D., Ziółkowska, E., Grădinaru, S. R., & Pazúr, R. (2022). Assessing the suitability of urban-oriented land cover products for mapping rural settlements. *International Journal of Geographical Information Science*, 36(12), 2412–2426. <https://doi.org/10.1080/13658816.2022.2075877>
- Kanga, S., Meraj, G., Johnson, B. A., Singh, S. K., PV, M. N., Farooq, M., Kumar, P., Marazi, A., & Sahu, N. (2022). Understanding the Linkage between Urban Growth and Land Surface Temperature—A Case Study of Bangalore City, India. *Remote Sensing*, 14(17). <https://doi.org/10.3390/rs14174241>
- Latue, P. C., & Rakuasa, H. (2023). Analysis of Land Cover Change Due to Urban Growth in Central Ternate District, Ternate City using Cellular Automata-Markov Chain. *Journal of Applied Geospatial Information*, 7(1), 722–728. <https://doi.org/https://doi.org/10.30871/jagi.v7i1.4653>
- Latue, P. C., Manakane, S. E., & Rakuasa, H. (2023). Analisis Perkembangan Kepadatan Permukiman di Kota Ambon Tahun 2013 dan 2023 Menggunakan Metode Kernel Density. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 2(1), 26–34.

- <https://doi.org/https://doi.org/10.56211/blendsains.v2i1.272>
- Latue, P. C., Septory, J. S. I., & Rakuasa, H. (2023). Perubahan Tutupan Lahan Kota Ambon Tahun 2015, 2019 dan 2023. *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)*, 10(1), 177–186. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20527/jpg.v10i1.15472>
- Lisanyoto, L., Supriatna, & Sumadio, W. (2019). Spatial Model of Settlement Expansion and its Suitability to the Landscapes in Singkawang City, West Kalimantan Province. *{IOP} Conference Series: Earth and Environmental Science*, 338, 12034. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/338/1/012034>
- Maimaiti, A., Wang, L. M., Zhang, J., & Song, Z. L. (2017). Environmental suitability evaluation for human settlements in Bosten Lake Basin. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 57(1), 12008. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/57/1/012008>
- Manakane, S. E., Latue, P. C., & Rakuasa, H. (2023). Identifikasi Daerah Rawan Longsor Di DAS Wai Batu Gajah, Kota Ambon Menggunakan Metode Slope Morphology Dan Indeks Storie. *Gudang Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 1(1), 29–36.
- Moazzam, M. F. U., Doh, Y. H., & Lee, B. G. (2022). Impact of urbanization on land surface temperature and surface urban heat Island using optical remote sensing data: A case study of Jeju Island, Republic of Korea. *Building and Environment*, 222, 109368. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109368>
- Muin, A., & Rakuasa, H. (2023). Evaluasi Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Ambon Berdasarkan Aspek Kerawanan Banjir. *ULIL ALBAB : Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(5), 1727–1738. <https://doi.org/https://doi.org/10.56799/jim.v2i5.1485>
- Pertuack, S., Latue, P.C., & Rakuasa, H. (2023). Analisis Spasial Daya Dukung Lahan Permukiman Kota Ternate. *ULIL ALBAB : Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(6), 2084–2090. <https://doi.org/https://doi.org/10.56799/jim.v2i6.1574>
- Philia Christi Latue. (2023a). Analisis Spasial Temporal Perubahan Tutupan Lahan di Pulau Ternate Provinsi Maluku Utara Citra Satelit Resolusi Tinggi. *Buana Jurnal Geografi, Ekologi Dan Kebencanaan*, 1(1), 31–38.
- Philia Christi Latue, & H. R. (2023b). Pemanfaatan Data Penginderaan Jauh dan Sistim Informasi Geografis Untuk Identifikasi Perkembangan Lahan Terbangun pada Wilayah Rawan Gempa Bumi di Kota Ambon. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(3), 476–485. <https://doi.org/https://doi.org/10.55123/insologi.v2i3.1899>
- Pratami, M., Susiloningtyas, D., & Supriatna. (2019). Modelling cellular automata for the development of settlement area Bengkulu City. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 311(1), 12073. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/311/1/012073>
- Rakuasa, H., & Pakniany, Y. (2022). Spatial Dynamics of Land Cover Change in Ternate Tengah District, Ternate City, Indonesia. *Forum Geografi*, 36(2), 126–135. <https://doi.org/DOI: 10.23917/forgeo.v36i2.19978>
- Rakuasa, H., Helwend, J. K., & Sihasale, D. A. (2022). Pemetaan Daerah Rawan Banjir di Kota Ambon Menggunakan Sistim Informasi Geografis. *Jurnal Geografi: Media Informasi Pengembangan Dan Profesi Kegeografian*, 19(2), 73–82. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/jg.v19i2.34240>
- Rakuasa, H., Sihasale, D. A., Somae, G., & Latue, P. C. (2023). Prediction of Land Cover Model for Central Ambon City in 2041 Using the Cellular Automata Markov Chains Method. *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.23960/jgrs.2023.v4i1.85>
- Rana, M. S., & Sarkar, S. (2021). Prediction of urban expansion by using land cover change detection approach. *Heliyon*, 7(11), e08437. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08437>
- Salakory, M., Rakuasa, H. (2022). Modeling of Cellular Automata Markov Chain for predicting the carrying capacity of Ambon City. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (JPSSL)*, 12(2), 372–387. <https://doi.org/https://doi.org/10.29244/jpsl.12.2.372-387>
- Septory, J. S. I., Latue, P. C., & Rakuasa, H. (2023). Model Dinamika Spasial Perubahan Tutupan Lahan dan Daya Dukung Lahan Permukiman Kota Ambon Tahun 2031. *GEOGRAPHIA: Jurnal Pendidikan Dan Penelitian Geografi*, 4(1), 51–62. <https://doi.org/10.53682/gippg.v4i1.5801>
- Somae, G., Supriatna, S., Rakuasa, H., & Lubis, A. R. (2023). PEMODELAN SPASIAL PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN DAN PREDIKSI TUTUPAN LAHAN KECAMATAN TELUK AMBON BAGUALA MENGGUNAKAN CA-MARKOV. *Jurnal Sains Informasi Geografi (J SIG)*, 6(1), 10–19. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31314/jsig.v6i1.1832>
- Sugandhi, N., Supriatna, S., Kusratmoko, E., & Rakuasa, H. (2022). Prediksi Perubahan Tutupan Lahan di Kecamatan Sirimau, Kota Ambon Menggunakan Celular Automata-Markov Chain. *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)*, 9(2), 104–118. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20527/jpg.v9i2.13880>