

Analisis Spasial Ketersediaan Lahan Potensial untuk Pengembangan Kawasan Permukiman di Kota Kupang Tahun 2025

Hamza Huri Wulakada¹, Martina Ayu Sejati², Tugma Jaya Manalu³

¹Pendidikan Geografi, Universitas Nusa Cendana, hamza.wulakada@staf.undana.ac.id

²Pendidikan Geografi, Universitas Nusa Cendana, martina_sejati@staf.undana.ac.id

³Pendidikan Geografi, Universitas Nusa Cendana, tugma_manalu@staf.undana.ac.id

Keywords:

Built-up Land,
Potential Land,
Kupang City,
Settlement
Development,
Spatial Analysis.

Abstract: The rapid population growth in Kupang City has significantly increased the demand for residential land, triggering the expansion of built-up areas toward the urban periphery. This study aims to map the distribution of built-up land and identify the availability of potential land for the development of Housing and Settlement Areas (PKP) in Kupang City. The research methodology employs a quantitative descriptive approach integrated with spatial analysis based on Geographic Information Systems (GIS). The results indicate that the distribution of built-up land in Kupang City remains concentrated in coastal areas and is expanding southward along major road corridors. Based on the data analysis, five primary zones were identified with a total potential land area of 1,115.9 hectares. Fatukoa possesses the highest potential for low-income housing (MBR) expansion, with 296.6 hectares of available land. However, development in certain areas, such as Manulai II and Naioni, requires careful consideration due to landslide risks. This study concludes that while the availability of land for settlement development remains sufficient, strategic planning must prioritize disaster mitigation and Transit-Oriented Development (TOD) in strategic areas like Belo to ensure urban spatial sustainability.

Kata Kunci:

Lahan Terbangun,
Lahan Potensial,
Kota Kupang,
Pengembangan
Permukiman,
Analisis Spasial.

Abstrak: Pesatnya pertumbuhan penduduk di Kota Kupang berdampak signifikan terhadap peningkatan kebutuhan lahan permukiman yang memicu ekspansi lahan terbangun ke wilayah pinggiran. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan sebaran lahan terbangun dan mengidentifikasi ketersediaan lahan potensial untuk pengembangan Perumahan dan Kawasan Permukiman (PKP) di Kota Kupang. Metode penelitian yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif dengan pendekatan spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola lahan terbangun di Kota Kupang masih terkonsentrasi di wilayah pesisir dan mulai meluas ke arah selatan mengikuti koridor jalan utama. Berdasarkan analisis data, teridentifikasi lima kawasan utama dengan total lahan potensial mencapai 1.115,9 Hektar. Kawasan Fatukoa memiliki potensi terbesar untuk ekspansi hunian Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR) dengan luas lahan potensial 296,6 Ha. Namun, pengembangan di beberapa wilayah seperti Manulai II dan Naioni perlu diwaspadai karena adanya risiko bencana longsor. Penelitian ini menyimpulkan bahwa meskipun ketersediaan lahan untuk pengembangan PKP masih mencukupi, diperlukan strategi pembangunan yang berbasis pada mitigasi bencana dan integrasi transportasi (TOD) di wilayah-wilayah strategis seperti Belo untuk menjamin keberlanjutan ruang perkotaan.

A. LATAR BELAKANG

Urbanisasi telah menempatkan tekanan yang signifikan pada ketersediaan lahan di wilayah perkotaan, tidak terkecuali di Kota Kupang. Sebagai pusat pertumbuhan ekonomi di Provinsi Nusa Tenggara Timur, Kota Kupang mengalami transformasi spasial yang cepat (Indraprahasta & Alamsyah, 2024). Fenomena *urban sprawl* atau pemekaran kota secara tidak terencana menjadi tantangan utama karena mengakibatkan konversi lahan non-terbangun menjadi kawasan permukiman yang tidak terkendali (Nuissl & Siedentop 2021). Konsentrasi pembangunan di pusat kota telah mencapai titik jenuh, sehingga arah pengembangan mulai bergeser ke wilayah pinggiran (peri-urban) yang secara topografis memiliki karakteristik beragam (Haldar et al., 2024).

Perubahan guna lahan ini memerlukan pemantauan yang akurat melalui analisis spasial untuk memastikan bahwa perluasan lahan terbangun tetap berada pada koridor daya dukung lingkungan yang aman (Taruk et al., 2025). Dalam konteks Kota Kupang, identifikasi lahan potensial menjadi krusial untuk memenuhi kebutuhan hunian, terutama bagi Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR), sembari mempertimbangkan batasan-batasan fisik seperti kawasan keselamatan operasional penerbangan dan risiko bencana alam (Rakuasa, 2025).

Meskipun pembangunan fisik terus meningkat, Kota Kupang menghadapi masalah ketimpangan distribusi lahan terbangun dan terbatasnya informasi mengenai lokasi yang benar-benar layak untuk pengembangan perumahan di masa depan. Beberapa kawasan potensial seperti Manulai II dan Naioni memiliki keterbatasan fisik berupa risiko longsor, sementara kawasan Penfui terdapat regulasi terkait kebisingan bandara (Kati & Ngana, 2024). Oleh karena itu, diperlukan identifikasi yang komprehensif mengenai sebaran lahan terbangun saat ini dan pemetaan lahan potensial yang tersisa guna menghindari pertumbuhan kota yang tidak terkendali (Noviandi et al., 2021).

Pengembangan kawasan perkotaan yang berkelanjutan sangat bergantung pada keseimbangan antara lahan terbangun (*built-up area*) dan ruang terbuka hijau (Tan et al., 2020). Analisis *built-up area* menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) telah terbukti efektif dalam memprediksi arah pertumbuhan kota dan dampak lingkungan yang ditimbulkannya (Hersperger et al., 2018). Menurut penelitian terbaru, integrasi antara data penginderaan jauh dan kebijakan tata ruang lokal merupakan langkah mitigasi terbaik dalam menghadapi degradasi lahan akibat urbanisasi (Jenerowicz & Bielecka 2022).

Dalam konteks penyediaan perumahan, konsep *Transit Oriented Development* (TOD) menjadi solusi untuk mengoptimalkan penggunaan lahan di wilayah perkotaan yang padat (Taki et al., 2024). Pengembangan rusunawa dan kawasan terintegrasi seperti yang direncanakan di wilayah Belo merupakan upaya pemenuhan kebutuhan hunian vertikal untuk mengatasi keterbatasan lahan (Udas et al., 2025). Selain itu, faktor mitigasi bencana menjadi variabel yang wajib diintegrasikan dalam perencanaan lahan potensial, mengingat perubahan iklim meningkatkan risiko bencana hidrometeorologi dan geologi di wilayah kepulauan (Farinós et al., 2024).

Kawasan strategis seperti koridor pendidikan dan logistik (Oesapa) menuntut pengelolaan lahan yang lebih intensif dibandingkan kawasan pinggiran lainnya (Gregory et al., 2021). Di sisi lain, penyediaan lahan untuk Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR) di kawasan ekspansi seperti Fatukoa memerlukan intervensi pemerintah dalam hal penyediaan infrastruktur dasar agar tidak tercipta pemukiman

kumuh baru di masa depan (Enwin & Ikiriko 2023). Secara keseluruhan, analisis kesesuaian lahan tetap menjadi instrumen utama dalam manajemen pertumbuhan perkotaan di Indonesia (Aburas et al., 2015), sehingga penting untuk mengetahui pola persebaran spasial lahan terbangun dan mengidentifikasi ketersediaan lahan potensial guna pengembangan perumahan yang ada di Kota Kupang. Maka tujuan penelitian ini yaitu: 1) Menganalisis pola persebaran spasial lahan terbangun di Kota Kupang; 2) Mengidentifikasi dan mengevaluasi ketersediaan lahan potensial untuk pengembangan Perumahan dan Kawasan Permukiman (PKP) berdasarkan karakteristik masing-masing wilayah.

B. METODE

Penelitian ini dilakukan di Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur, dengan fokus pada lima wilayah pengembangan utama yaitu Penfui, Oesapa, Fatukoa, Belo, dan koridor Manulai II - Naioni. Penelitian dilaksanakan pada 2025 dengan memanfaatkan data spasial terbaru dari Dokumen Rencana Detail Tata Ruang Wilayah Kota Kupang Tahun 2011-2031. Penelitian ini menggunakan kombinasi data primer dan sekunder sebagai berikut:

1. Data spasial terdiri dari Peta Sebaran Lahan Terbangun Kota Kupang yang bersumber dari Rupa Bumi Indonesia (RBI) BIG 2023, Digital Elevation Model (DEM) Nasional, dan Batimetri Nasional.
2. Data Atribut terdiri dari Tabel Komposisi Lahan Terbangun dan Lahan Potensial untuk Pengembangan Permukiman (PKP) yang bersumber dari Kajian RP3KP 2025.
3. Dokumen Kebijakan berupa Dokumen (Rencana Pembangunan dan Pengembangan Perumahan dan Kawasan Permukiman) RP3KP tahun 2025.

Analisis ini digunakan untuk memetakan sebaran fisik lahan terbangun (warna merah pada peta). Proses ini dilakukan menggunakan perangkat lunak Geographic Information System (GIS) dengan teknik *Overlay* yaitu menggabungkan peta penggunaan lahan dengan batas administrasi untuk melihat konsentrasi pembangunan. Secara skematis, alur penelitian ini dimulai dari pengumpulan input data spasial dan tabular, kemudian diproses melalui *spatial cleaning* dan data *tabulating*, hingga menghasilkan output berupa peta klasifikasi kesesuaian lahan untuk pengembangan perumahan dan kawasan permukiman (PKP). Analisis Kuantitatif Lahan Potensial diolah untuk membandingkan rasio lahan terbangun terhadap lahan potensial yang tersedia. Rumus dasar yang digunakan untuk menghitung persentase ketersediaan lahan potensial adalah:

$$P_t = \left(\frac{L_p}{L_t + L_p} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

L_p = Luas Lahan Potensial (Ha)

L_t = Luas Lahan Terbangun (Ha)

Proses analisis dilakukan melalui tiga tahapan utama:

1. Ekstraksi Lahan Terbangun (Built-up Area) dengan melakukan klasifikasi (*supervised classification*) pada citra Sentinel-2 untuk memisahkan area bangunan

dengan lahan non-terbangun (vegetasi, lahan kosong, badan air). Hasil ini kemudian divalidasi dengan pengecekan lapangan untuk memastikan akurasi distribusi lahan terbangun di kawasan Oesapa, Penfui, dan sekitarnya.

2. Lahan potensial ditentukan dengan metode *overlay* (tumpang susun) antara peta penggunaan lahan eksisting dengan peta rencana pola ruang RTRW. Kriteria lahan potensial dalam penelitian ini adalah lahan yang saat ini belum terbangun namun secara regulasi masuk dalam zona permukiman dan tidak berada di kawasan lindung.
3. Analisis Karakteristik Kawasan dengan melakukan penilaian kualitatif berdasarkan catatan teknis di setiap kawasan, seperti pembatasan ketinggian di Penfui akibat operasional bandara, potensi *Transit Oriented Development* (TOD) di Belo, serta kendala geologis (risiko longsor) di Manulai II dan Naioni.

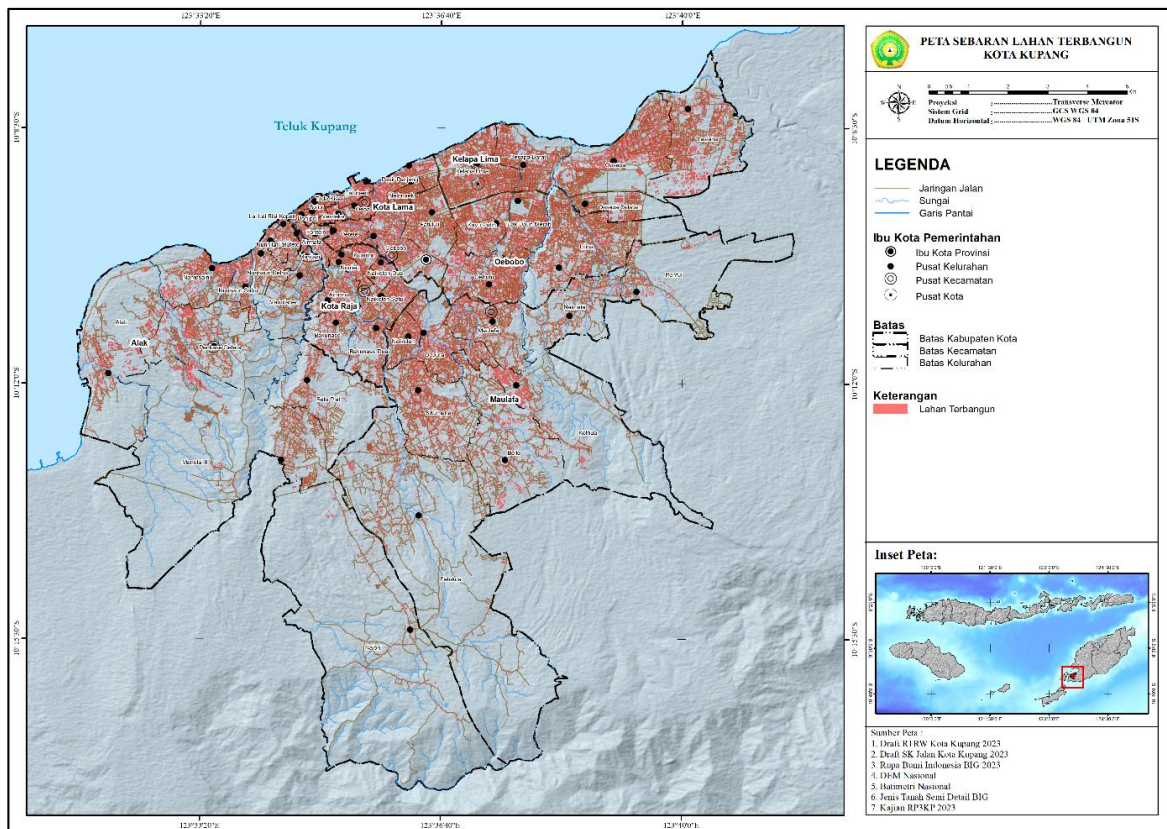
Data hasil olahan SIG disajikan dalam bentuk tabel komposisi luas (Hektar) untuk membandingkan ketersediaan lahan antar kawasan, serta didukung dengan narasi deskriptif untuk memberikan rekomendasi pengembangan Kawasan Permukiman (PKP) yang berkelanjutan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Spasial Eksistensi Lahan Terbangun

Analisis terhadap eksistensi lahan terbangun (built-up area) merupakan langkah fundamental dalam memahami sejauh mana intervensi manusia terhadap bentang alam di Kota Kupang hingga periode transisi 2024-2025. Lahan terbangun tidak hanya merepresentasikan pertumbuhan fisik bangunan, tetapi juga menjadi indikator utama dalam menilai arah perkembangan ekonomi dan konsentrasi kependudukan di suatu wilayah perkotaan (Hersperger et al., 2018). Melalui visualisasi spasial yang tersaji pada Peta Sebaran Lahan Terbangun Kota Kupang, terlihat jelas gambaran komprehensif mengenai bagaimana struktur ruang kota terbentuk saat ini.

Berdasarkan visualisasi Peta Sebaran Lahan Terbangun Kota Kupang, terlihat bahwa konsentrasi pembangunan fisik didominasi pada wilayah pesisir utara dan pusat kota. Pola ini menunjukkan karakteristik *Concentric-Linear Expansion*, di mana pertumbuhan dimulai dari inti kota di Kecamatan Kota Lama dan Kelapa Lima, lalu memanjang mengikuti koridor jaringan jalan utama menuju arah selatan. Peta tersebut juga menunjukkan adanya segregasi keruangan yang cukup kontras antara wilayah utara yang sangat padat dengan wilayah selatan yang masih didominasi oleh rona lingkungan alami, vegetasi, dan jaringan sungai.



Gambar 1. Peta Sebaran Lahan Terbangun di Kota Kupang

Aksesibilitas menjadi faktor determinan utama dalam pola sebaran ini, di mana titik-titik pusat kelurahan dan kecamatan menjadi simpul pertumbuhan lahan terbangun baru. Pembangunan cenderung mengelompok di sepanjang jaringan jalan kolektor dan arteri, yang dalam teori perencanaan sering disebut sebagai *Ribbon Development*. Jika pertumbuhan ini tidak dikendalikan, Kota Kupang berisiko menghadapi masalah efisiensi infrastruktur dan penurunan kualitas lingkungan akibat konversi lahan yang tidak terarah pada wilayah-wilayah resapan air di bagian selatan.

Perkembangan lahan terbangun di Kota Kupang menunjukkan kecenderungan pola *ribbon development*, di mana bangunan tumbuh secara linear mengikuti jaringan jalan utama menuju arah selatan. Hal ini terlihat jelas pada koridor yang menghubungkan pusat kota dengan kawasan pinggiran seperti Maulafa dan wilayah di sekitarnya. Aksesibilitas transportasi menjadi faktor pendorong utama bagi masyarakat dan pengembang dalam memilih lokasi hunian, sehingga memicu konversi lahan di sepanjang jalur transportasi primer.

Berbeda dengan wilayah utara yang sangat padat, wilayah selatan Kota Kupang (seperti wilayah Manulai II dan Naioni adalah dua kelurahan yang terletak di Kecamatan Alak) menunjukkan sebaran lahan terbangun yang lebih sporadis dan didominasi oleh rona alam serta vegetasi. Berdasarkan peta topografi dasar yang terlihat, wilayah ini memiliki morfologi berbukit yang lebih kompleks dibandingkan wilayah pesisir. Hal ini selaras dengan data tabel 1 yang menyebutkan adanya risiko bencana longsor di kawasan tersebut. Sebaran lahan terbangun yang masih minim di wilayah selatan memberikan peluang sekaligus tantangan bagi perencanaan tata ruang

untuk menerapkan standar mitigasi bencana yang ketat sebelum melakukan ekspansi lebih lanjut.

Peta juga memperlihatkan keberadaan jaringan sungai yang cukup ekstensif mengalir dari arah selatan menuju pantai utara. Sebaran lahan terbangun saat ini terlihat mulai mendekati sempadan sungai di beberapa titik, yang dapat meningkatkan risiko degradasi lingkungan dan kerawanan banjir jika tidak dikendalikan. Pemetaan ini menjadi landasan krusial bagi pemerintah untuk menetapkan zona lindung di sekitar aliran sungai guna menjaga keseimbangan ekosistem perkotaan di tengah pesatnya pertumbuhan fisik kota.

2. Sintesis Spasial terhadap Pertumbuhan Kota

Berdasarkan hasil perhitungan luas lahan terbangun, lahan potensial serta total luas kawasan yang ada pada masing-masing kawasan yaitu Penfui, Oesapa, Fatukoa, Belo, Manulai II & Naioni menunjukkan bahwa terlihat pola pembangunan yang mulai bergeser ke arah selatan (Fatukoa dan Belo) akibat mulai jenuhnya wilayah utara (Oesapa). Total lahan potensial dari kelima kawasan ini mencapai 1.115,9 Ha, yang jika dikelola secara integratif, mampu mengakomodasi pertumbuhan penduduk Kota Kupang hingga beberapa dekade mendatang dengan tetap memperhatikan batasan keselamatan bandara dan risiko bencana geologi.

Tabel 1. Luas Lahan Potensial untuk Pengembangan Kawasan Permukiman (PKP) di Kota Kupang

Kawasan	Lahan Terbangun (Lt) (Ha)	Lahan Potensial (Lp) (Ha)	Total Luas Kawasan (Ha)	Rasio Lahan Potensial (PI)	Tingkat Kepadatan Lahan
Penfui	416,2	305,1	721,3	42,30%	Sedang
Oesapa	567,5	127,4	694,9	18,33%	Sangat Tinggi
Fatukoa	512,3	296,6	808,9	36,67%	Tinggi
Belo	384,9	212,3	597,2	35,55%	Sedang
Manulai II & Naioni	271,7	174,5	446,2	39,11%	Rendah
TOTAL	2.152,6	1.115,9	3.268,5	34,14%	-

Sumber: Hasil Analisis Data, 2025

Kawasan Oesapa memiliki luas lahan terbangun terbesar yaitu 567,5 Ha dengan sisa lahan potensial terkecil, hanya 127,4 Ha. Rendahnya rasio lahan potensial ini mengindikasikan bahwa Oesapa telah mencapai tahap pembangunan yang tinggi sebagai koridor pendidikan dan logistik yang sangat padat. Kawasan Oesapa mencatatkan angka rasio ketersediaan lahan terendah (18,33%). Hal ini membuktikan bahwa Oesapa adalah wilayah paling kritis dalam hal sisa lahan terbuka. Karena fungsinya sebagai koridor pendidikan dan logistik, tekanan pembangunan di sini sangat tinggi sehingga harus dikelola dengan sangat selektif.

Penfui memiliki rasio ketersediaan lahan tertinggi (42,30%) di antara semua kawasan. Meskipun secara angka sangat potensial untuk Pengembangan Kawasan Permukiman (PKP), besarnya rasio ini disebabkan oleh adanya pembatasan bangunan karena berdekatan dengan area bandara. Wilayah ini memiliki cadangan lahan potensial tertinggi sebesar 305,1 Ha. Meskipun luas, pengembangannya memiliki batasan teknis karena lokasinya yang berdekatan dengan bandara, sehingga

memerlukan kepatuhan terhadap regulasi ketinggian bangunan dan regulasi lainnya dalam penggunaan lahan.

Kawasan Fatukoa (36,67%) dan Belo (35,55%) menunjukkan angka yang stabil untuk menjadi zona pengembangan perumahan baru. Fatukoa diarahkan untuk hunian horizontal MBR. Dengan ketersediaan lahan potensial mencapai 296,6 Ha, kawasan ini merupakan zona ekspansi paling ideal untuk pengembangan perumahan horizontal, khususnya bagi Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR), sedangkan Belo diproyeksikan untuk hunian vertikal (Rusunawa) guna mengoptimalkan sisa lahan potensial tersebut. Belo memiliki potensi lahan 212,3 Ha yang secara strategis diarahkan untuk pengembangan Transit Oriented Development (TOD) dan pembangunan rusunawa guna meningkatkan efisiensi pemanfaatan ruang.

Kawasan Manulai II & Naioni memiliki lahan potensial sebesar 174,5 Ha, namun pengembangan di wilayah ini harus dilakukan dengan kewaspadaan tinggi karena adanya catatan mengenai risiko bencana longsor dan statusnya sebagai KSP Lingkungan. Walaupun memiliki rasio ketersediaan lahan yang cukup tinggi (39,11%) dan lahan terbangun paling minim (271,7 Ha), kawasan ini memiliki catatan risiko bencana longsor. Angka ketersediaan yang tinggi di sini tidak serta-merta bisa dibangun secara masif tanpa adanya rekayasa teknis mitigasi bencana.

3. Sintesis Hubungan Spasial dan Kebijakan Pembangunan

Sinkronisasi antara peta sebaran lahan terbangun dan data komposisi ketersediaan lahan menjelaskan arah pembangunan Kota Kupang ke depan akan bertumpu secara masif ke wilayah selatan. Transformasi ini bukan sekadar pergeseran geografis, melainkan sebuah respons terhadap titik jenuh (*saturation point*) yang telah dicapai oleh kawasan pesisir dan pusat kota lama. Namun, transisi menuju wilayah selatan ini menghadapi tantangan besar berupa sinkronisasi antara ketersediaan infrastruktur dasar dengan optimalisasi pemanfaatan lahan potensial yang tersisa.

Lahan potensial di wilayah seperti Fatukoa dan Belo secara topografis memiliki ruang yang luas, namun pemanfaatannya saat ini masih terhambat oleh ketimpangan dan infrastruktur yang masih kurang. Dibutuhkan intervensi pemerintah terutama dalam penyediaan jaringan air bersih permanen dan peningkatan aksesibilitas melalui transportasi publik yang terintegrasi. Tanpa adanya jaminan infrastruktur, minat masyarakat untuk bermukim di wilayah pinggiran akan tetap rendah, sehingga berdampak buruk dan mampu meningkatkan peluang terjadinya fenomena *urban sprawl* yang tidak efisien. Pembangunan infrastruktur di wilayah selatan harus dipandang sebagai usaha untuk mendistribusikan beban kepadatan dari wilayah kritis seperti Oesapa dan pusat kota agar pertumbuhan beban lingkungan dapat terdistribusi secara lebih merata dan berkelanjutan.

Selain itu, kebijakan pembangunan harus mampu mengintegrasikan aspek legalitas tata ruang dengan fakta lapangan yang tersaji dalam analisis spasial. Integrasi antara data penginderaan jauh dengan dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) menjadi langkah mitigasi krusial untuk mencegah degradasi lahan di kawasan penyangga kota (Jenerowicz & Bielecka, 2022). Di wilayah selatan yang memiliki karakteristik lahan beragam, pemerintah perlu menerapkan kebijakan pembangunan berbasis infrastruktur (*infrastructure-led development*). Hal ini bertujuan agar setiap lahan potensial yang dikonversi menjadi permukiman telah didukung oleh sistem drainase dan pengelolaan limbah yang memadai, guna menghindari terciptanya

permukiman kumuh baru di masa depan (Enwin & Ikiriko, 2023). Dibutuhkan pula sinergi antara otoritas pemerintah, sektor swasta pengembang perumahan, dan masyarakat. Pemanfaatan teknologi SIG untuk pemantauan lahan terbangun secara real-time harus dijadikan instrumen pengendali agar setiap izin pembangunan perumahan baru tetap selaras dengan daya dukung lingkungan yang aman (Taruk et al., 2025). Dengan demikian, Kota Kupang tidak hanya tumbuh secara kuantitas fisik, tetapi juga bertransformasi menjadi kota yang tangguh (resilient) melalui manajemen ketersediaan lahan yang presisi dan berkeadilan bagi seluruh lapisan masyarakat, termasuk Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR).

D. SIMPULAN DAN SARAN

Pola persebaran spasial lahan terbangun di Kota Kupang menunjukkan karakteristik pertumbuhan *Concentric-Linear Expansion* yang sangat dipengaruhi oleh aksesibilitas jaringan jalan. Pembangunan fisik terkonsentrasi secara masif di wilayah pesisir utara, terutama di Kecamatan Kota Lama dan Kelapa Lima, serta berekspansi secara linear mengikuti koridor jalan utama menuju arah selatan. Fenomena *ribbon development* terlihat jelas di mana kepadatan bangunan berbanding lurus dengan kerapatan jaringan jalan, sementara wilayah selatan masih memiliki sebaran bangunan yang tidak merata akibat kendala morfologi perbukitan dan keterbatasan infrastruktur pendukung.

Identifikasi lahan potensial menunjukkan bahwa Kota Kupang masih memiliki ketersediaan lahan seluas 1.115,9 Ha untuk pengembangan Perumahan dan Kawasan Permukiman (PKP), namun dengan karakteristik hambatan yang bervariasi di setiap kawasan. Kawasan Penfui (305,1 Ha) dan Fatukoa (296,6 Ha) merupakan penyedia lahan potensial terbesar, di mana Fatukoa diprioritaskan sebagai zona ekspansi hunian horizontal Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR), sedangkan Penfui dibatasi oleh regulasi keselamatan bandara. Sementara itu, kawasan Oesapa telah mencapai titik jenuh pembangunan dengan sisa lahan hanya 18,33%, kawasan Belo diarahkan untuk pengembangan hunian vertikal berbasis *Transit Oriented Development* (TOD), dan wilayah Manulai II serta Naioni menuntut standar mitigasi ketat akibat risiko bencana longsor yang tinggi.

REFERENSI

- Aburas, Maher., Ho, YuekMing., Ramli, M. & Ashaari, Zulfa. (2015). A Review of Land Suitability Analysis for Urban Growth by using the GIS-Based Analytic Hierarchy Process. 2321-893.
- Enwin, A., & Ikiriko, T. (2023). Balancing Urban Development: Literature on the Nexus Between Affordable Housing and Urban Sprawl. *International Journal of Research and Review*. <https://doi.org/10.52403/ijrr.20231259>.
- Farinós-Dasí, J., Pinazo-Dallenbach, P., Sánchez-Manjavacas, E., & Rodríguez-Bernal, D. (2024). Disaster risk management, climate change adaptation and the role of spatial and urban planning: evidence from European case studies. *Natural Hazards*, 121, 23479 - 23512. <https://doi.org/10.1007/s11069-024-06448-w>.
- Gregory, A., Spence, E., Beier, P., & Garding, E. (2021). Toward Best Management Practices for Ecological Corridors. *Land*. <https://doi.org/10.3390/land10020140>.

- Haldar, S., Chatterjee, U., Bhattacharya, S., Paul, S., Bindajam, A., Mallick, J., & Abdo, H. (2024). Peri-urban dynamics: assessing expansion patterns and influencing factors. *Ecological Processes*, 13, 1-30. <https://doi.org/10.1186/s13717-024-00533-5>.
- Hersperger, A., Oliveira, E., Pagliarin, S., Palka, G., Verburg, P., Bolliger, J., & Grădinaru, S. (2018). Urban land-use change: The role of strategic spatial planning. *Global Environmental Change*. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.05.001>.
- Indraprahasta, G., & Alamsyah, P. (2024). Smart cities in developing countries: a review of research literature. *International Journal of Urban Sciences*. <https://doi.org/10.1080/12265934.2024.2346153>.
- Jenerowicz & Bielecka (2022). Urban Growth Monitoring, Remote Sensing Methods For Sustainable Development. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. XLIII-B3-2022. 107-112. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLIII-B3-2022-107-2022>.
- Kati, M., Eluama, M., & Ngana, F. (2024). Landslide Mapping from the Cylcone Seroja in Kupang City Using Remote Sensing. *Construction Technologies and Architecture*, 11, 39 - 46. <https://doi.org/10.4028/p-wi1ooc>.
- Noviandi, Iqbal., Ramadhan, Alvien., Hasanah, Rahma & Nandi, Nandi. (2021). Remote Sensing in Predicting Development Patterns of Built-up Land. *Jurnal Geosains dan Remote Sensing*. 2. 56-64. <https://doi.org/10.23960/jgrs.2021.v2i2.61>.
- Nuissl, H., & Siedentop, S. (2021). Urbanisation and Land Use Change. In: Weith, T., Barkmann, T., Gaasch, N., Rogga, S., Strauß, C., Zscheischler, J. (eds) Sustainable Land Management in a European Context. *Human-Environment Interactions*, vol 8. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-50841-8_5.
- Pratama, Y., et al. (2021). Analisis Risiko Tanah Longsor untuk Kawasan Permukiman di Kota Kupang. *Jurnal Sumber Daya Air*, 17(2), 120-135.
- Rakuasa, H. (2025). Analysis and Evaluation of Land Suitability in Kupang City, Indonesia for Sustainable Settlement Development. *Journal of Engineering and Science Application*. <https://doi.org/10.69693/jesa.v2i1.13>.
- Taki, Herika & Wartaman, Anita., Luru, Marselinus., Wiranegara, Hanny & Hardi, Apri. (2024). Implementation of Transit Oriented Development (TOD) in the Jakarta Sub-Urban Area. *Jurnal Urbanisasi*. 7. 201-215. <https://doi.org/10.25105/urbanenvirotech.v7i2.20169>.
- Taruk, Natalia., Malik, Adam., Hamka, Hamka., Hamzari, Hamzari., Arianingsih, Ida & Misrah, Misrah. (2025). Analisis Daya Dukung dan Daya Tampung Lahan untuk Kawasan Permukiman di Kecamatan Palu Selatan Kota Palu Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian*. 6. 1240-1255. <https://doi.org/10.47687/snppvp.v6i1.1868>.
- Udas., Supiana, Ilham., Suwiry, Suwiry. (2025). Effectiveness of The Daya Flat Development in Empowering the Poor Community in Biringkanaya District, Makassar City. *Jurnal Sosial Teknologi*. 5. 322-337. <https://doi.org/10.59188/jurnalsostech.v5i3.32022>.