

Vol. 5 No. 2 (2024), Halaman 115-128



# GEOGRAPHIA

Jurnal Pendidikan dan Penelitian Geografi

ISSN: 2774-6968

## PERANCANGAN KAWASAN WATERFRONT CITY KOTA KUPANG MENGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Amandus Jong Tallo<sup>1\*</sup>, Antonius L. Antjak<sup>2</sup>, Nessa Natarike Nawa<sup>3</sup>, Grace Angelina Sitorus<sup>4</sup>

<sup>1234</sup>Program Studi Teknik Perancangan Irigasi dan Penanganan Pantai  
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Kupang, Indonesia

Email: [mandustallo@gmail.com](mailto:mandustallo@gmail.com)<sup>1\*</sup>

Website Jurnal: <http://ejournal.unima.ac.id/index.php/geographia>



Akses dibawah lisensi CC BY-SA 4.0 <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

DOI: 10.53682/gjppg.v5i2.10349

(Diterima: 07-10-2024; Direvisi: 22-10-2024; Disetujui: 05-11-2024)

### ABSTRACT

*The concept of a waterfront city in urban development is still limited to political ideas without considering the physical aspects of the area. This article aims to explore spatial data in Kupang City, East Nusa Tenggara, based on geographic information systems. Weighting and scoring with parameters of residential area, accessibility, spatial layout, activity centre, water body, topography and industrial area in 5 sub-districts in Kupang City. The results of the analysis show that the class of very suitable Developed as a waterfront city area is Kelapa Lima sub-district and Alak sub-district (798.76 Ha); this shows that only some beaches can be optimised into a waterfront city.*

**Keywords:** *Geographic Information System, Kupang, Waterfront City.*

### ABSTRAK

*Konsep waterfront city dalam pengembangan kota, masih sebatas ide politis, tanpa mempertimbangkan aspek fisik kawasan. Artikel ini bertujuan mengeksplorasi data spasial di Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur, berbasis sistem informasi geografis. Bobot dan skoring dengan parameter kawasan permukiman, aksesibilitas, tata ruang, pusat kegiatan, badan air, topografi dan area industri pada 5 kecamatan di Kota Kupang. Hasil analisis menunjukkan bahwa Kelas Sangat Sesuai Dikembangkan sebagai kawasan waterfront city adalah kecamatan kelapa lima dan kecamatan Alak (798,76 Ha), ini menunjukkan bahwa tidak semua pantai bisa dioptimalkan menjadi kawasan waterfront city.*

**Kata Kunci:** *Kota Tepian Air, Kupang, Sistem Informasi Geografis.*

### PENDAHULUAN

Kota adalah habitat buat semua, dalam artinya adalah tempat hidup. Permasalahan kota adalah bagaimana menempatkan orang dan aktivitas sesuai dengan peruntukan dan pemanfaatan. Sumber masalah penataan kota dalam konteks *landscape* adalah ruang itu satu,

namun aktivitas dan pendudukan terus bertambah (Tolić, 2022).

Mendefinisikan kawasan dalam perspektif *landscape* perkotaan dalam keilmuan teknik, dilaksanakan secara integratif baik darat, laut dan udara. Ruang adalah kesatuan sistem hulu-hilir diatas dan dibawah permukaan bumi

dengan struktur dan pola ([Peraturan Pemerintah No. 21 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang, 2021](#)). Pembangunan kota, masih difokuskan diwilayah daratan, namun masih sangat dilupakan wilayah pesisir, sehingga diperlukan instrumen kebijakan dalam mengelola pesisir ([Álvarez-Herranz & Macedo-Ruiz, 2021; Alvarez et al., 2022](#)). Kota Kupang sebagai Pusat Kegiatan Nasional di NTT, memiliki pantai sebagai salah satu potensi wilayah ([Setiadi, 2018](#)).

Panjang Garis Pantai sepanjang  $\pm 27$  km dengan luas perairan laut sebesar 120 km<sup>2</sup> mengandung banyak potensi sumberdaya perikanan tangkap berupa potensi ikan pelagis sebesar 12.000 ton/tahun, ikan damersal 42.000 ton/tahun. Potensi lahan budidaya laut seluas 54 Ha dan potensi lahan budidaya air tawar seluas 11,85 Ha ([Tallo, Amnifu, et al., 2023](#)). Potensi wiayah tersebut, sangat berpeluang dalam penataan pesisir pantai Kota Kupang sebagai *waterfront city* (Kota Tepian Air).

Pantai secara konvensional masih dipandang sebagai wilayah belakang ([Salama, 2022; Woo et al., 2017](#)). Konteks belakang sebagai tempat pembuangan limbah dan sampah. Perkembangan keilmuan penataan pantai saat ini, adalah diarahkan pada wilayah depan, dengan artinya fasad depan bangunan menghadap pantai.

Kompleksitas pengembangan *waterfront city* sangat multi dimensi baik fisik ([Gabr, 2023](#)), sosial ([Beretić et al., 2022](#)), ekonomi dan lingkungan ([Alvarez et al., 2022; Hidalgo et al., 2022](#)). Masalah fisik terkait dengan banjir dan erosi karena perubahan iklim dan pasang surut air laut. Daerah pesisir di Kota Kupang, memiliki kerentanan cukup tinggi karena drainase yang tidak berfungsi secara optimal ([Tallo, Amnifu, et al., 2023](#)). Perilaku sosial masyarakat dalam manajemen limbah, menjadikan daerah tepian pantai sebagai muara akhir dari limbah baik dari industri maupun rumah tangga ([Evans et al., 2022](#)).

Peningkatan pertumbuhan penduduk dan alih fungsi lahan, menyebabkan degradasi kualitas air, efek panjang adalah infiltrasi air payau cukup tinggi ([Alvarez et al., 2022; Colven, 2020](#)). Dampak panjang adalah kebutuhan air bersih meningkat, seiring dengan alih fungsi lahan ([Wang et al., 2020](#)). Antara konservasi pantai dan kebutuhan ekonomi menyebabkan ketidakberlanjutan pengelolaan pesisir secara optimal. Hotel dibangun pada

sempadan sungai, dengan konsep wisata tidak ramah pantai ([Alvarez et al., 2024](#)). Kawasan mangrove sebagai penyangga keseimbangan ekosistem pantai, sudah berubah menjadi pondasi bangunan, karena kebutuhan wisata ([Alvarez et al., 2024](#)).

Ruang publik pantai, sudah ada, namun belum optimal, seperti di Pantai Kelapa Lima, hanya menjadi site dan landmark mati, tanpa adanya aktivitas. Beberapa kawasan pantai juga menjadi kotor seperti pantai Oesapa, Pantai Teluk Kupang, karena sumber pencemaran dari limbah rumah tangga. Peningkatan aktivitas manusia dapat mengancam keanekaragaman hayati, ekosistem pesisir, dan habitat alam liar yang penting bagi ekologi lokal dan global ([Avni & Fischler, 2020](#)). Pengembangan *waterfront city* sering memunculkan pertanyaan tentang tata ruang dan estetika, termasuk desain bangunan, taman kota, jalur pejalan kaki, dan penataan pesisir. Pembangunan yang tidak terencana dapat merusak karakter historis dan estetika kota, serta mengurangi daya tarik turis dan penduduk lokal.

Pengelolaan permasalahan tersebut memerlukan pendekatan yang holistik dan terpadu, melibatkan kolaborasi antara pemerintah, sektor swasta, masyarakat sipil, dan akademisi ([Davidson, 2019; Woo et al., 2017](#)). Diperlukan kebijakan yang berkelanjutan, perencanaan tata ruang yang inklusif, pengelolaan sumber daya yang berkelanjutan, dan partisipasi aktif masyarakat untuk mencapai pengembangan *waterfront cities* yang berdaya tahan dan berkesinambungan.

Ketersediaan data spasial, menjadi syarat mutlak dalam pengembangan konsep kota tepian pantai. Data spasial secara terintegrasi dapat dipotret dengan menggunakan sistem informasi geografis, baik berdasarkan hasil survei lapangan secara partisipatif, maupun digitasi *on screen* ([Tallo, Khairunisa, et al., 2023; Tallo & Nahak, 2023](#)).

Kompleksitas konsep, fakta lapangan, data dan informasi spasial belum sepenuhnya menunjang potensi Kota Kupang sebagai Kota tepian Pantai. Penelitian ini akan memberikan analisis spasial berbasis potensi pesisir pantai kota Kupang dan pengembangan konsep *waterfont city*. Kehadiran penelitian ini, akan memberikan kontruksi keilmuan manajemen pengelolaan pantai secara holistik.

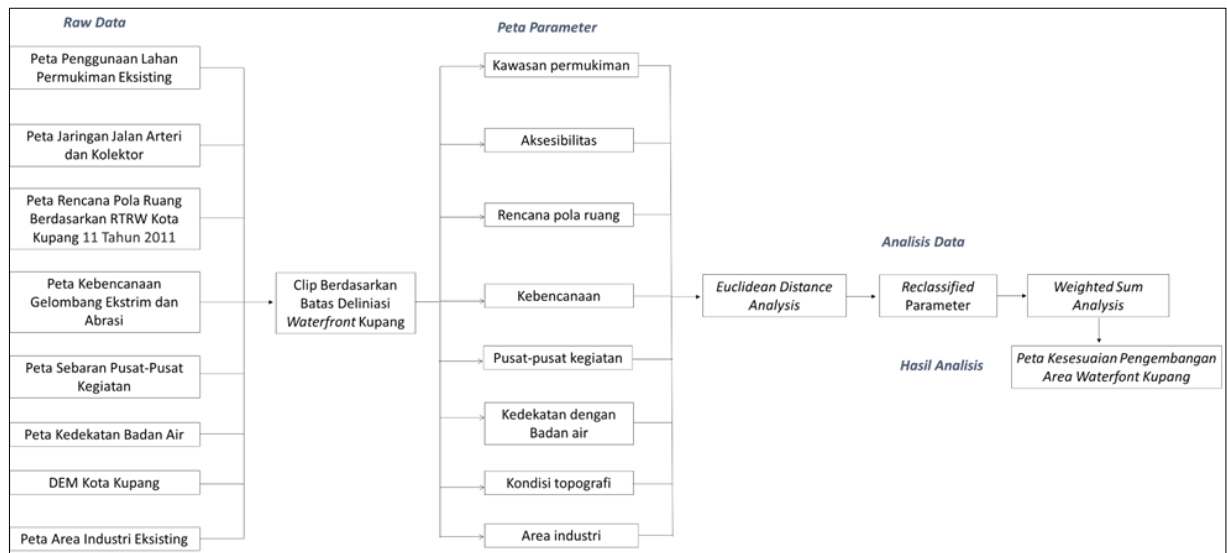
**METODE PENELITIAN**

Analisis Kesesuaian Berbasis GIS adalah metode yang sangat efektif untuk menentukan lokasi yang optimal berdasarkan berbagai kriteria. Bertsch (2008) menetapkan bahwa untuk setiap penggunaan *waterfront city*, rencana perairan harus dikembangkan sebelum rencana daratan, untuk mempertahankan area waterfront yang layak secara ekonomi. Oleh karena itu terdapat kriteria yang digunakan meliputi: (1) Kawasan permukiman, (2) Aksesibilitas, (3) Rencana pola ruang, (4) Kebencanaan, (5) Pusat-pusat kegiatan, (6) Badan air, (7) Kondisi topografi, (8) Area industri. Kriteria penataan kawasan dihasilkan dari kajian (normatif) kebijakan atau aturan dalam penataan kawasan tepi air

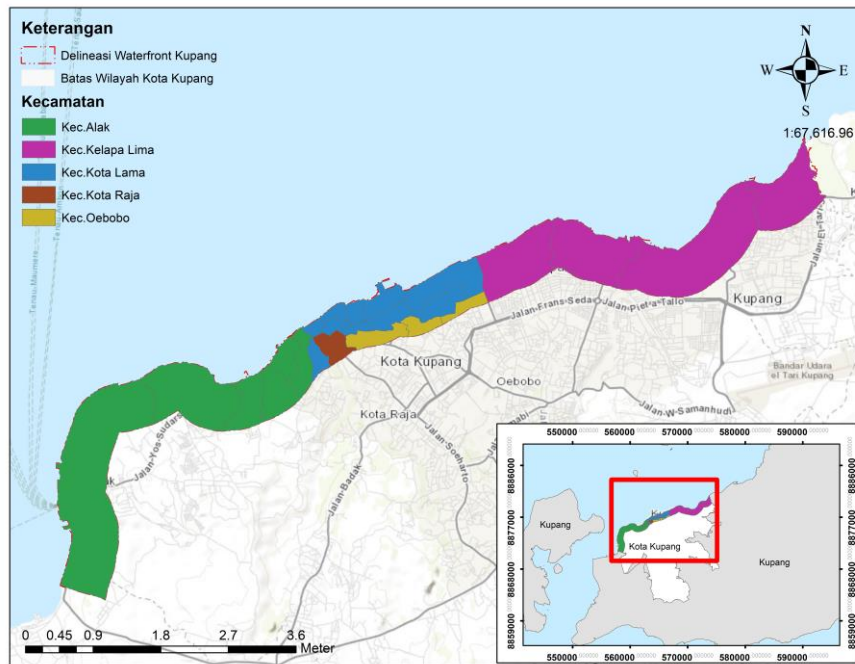
Penelitian ini mengumpulkan beberapa set data (data mentah) dari sumber sekunder meliputi: (1) peta penggunaan lahan permukiman eksisting diperoleh melalui peta RBI yang kemudian disempurnakan kembali menggunakan data eksisting, (2) peta jaringan jalan arteri dan kolektor diperoleh melalui peta dasar jaringan jalan Kota Kupang yang telah disesuaikan dengan beberapa sumber, (3) rencana pola ruang diperoleh melalui perda

rencana tata ruang Kota Kupang Nomor 11 Tahun 2011. Adapun rencana pola ruang yang diproses hanya rencana pola ruang permukiman serta kawasan pariwisata, (4) peta kebencanaan diperoleh melalui data kebencanaan InaRisk. Adapun bencana yang diproses hanya bencana gelombang ekstrim dan abrasi, (5) pusat-pusat kegiatan merupakan data toponimi fasilitas publik, fasilitas umum, fasilitas pemerintahan, serta *landmark* Kota Kupang yang diperoleh melalui database RBI serta observasi secara on screen melalui *Google Maps/Earth*, (6) Badan Air diperoleh melalui peta dasar perairan, (7) kondisi topografi diperoleh dari data DEM (*Digital Elevation Model*) dengan melalui proses analisis berbasis GIS sehingga dihasilkan data kemiringan lereng sesuai dengan batas deliniasi *waterfront*, dan (8) peta area industri diperoleh dari peta dasar RBI.

Data tersebut diproses untuk membuat variabel (data turunan) sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Analisis kesesuaian Berbasis GIS menggabungkan beberapa langkah dalam proses pengumpulan, persiapan, hingga proses analisis data yang dijelaskan pada diagram [Gambar 1](#).



**Gambar 1. Bagan Analisis Peta Kesesuaian Pengembangan Area Waterfont Kupang**



**Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian, 2024**

Setelah proses pengumpulan data, tahap selanjutnya yaitu melakukan pemrosesan data menggunakan perangkat lunak GIS (*Arcmap*). Adapun metode analisis yang digunakan adalah menggunakan tools euclidean distance dan *weighted sum*. Bersumber dari ESRI, *euclidean distance* merupakan metode yang menggambarkan hubungan setiap sel dengan sumber atau sekumpulan sumber berdasarkan jarak garis lurus. Keluaran dari analisis *euclidean distance* berisi jarak terukur dari setiap sel ke sumber terdekat, jarak diukur dalam unit proyeksi raster dan dihitung dari pusat sel ke pusat sel.

Sementara untuk analisis *weighted sum* pada *arcgis* merupakan analisis untuk membobotkan dan menggabungkan beberapa input untuk membuat analisis terintegrasi. Dengan alat ini, beberapa input raster, yang mewakili beberapa faktor, dapat dengan mudah digabungkan dengan memasukkan bobot atau kepentingan relatif. Sebagai contoh, dalam model kesesuaian, jika terdapat 10 kriteria input maka bobot keseluruhan harus mencapai 100% dengan pemberian bobot disesuaikan dengan kebutuhan dan kepentingan relatif.

Untuk proses analisis hingga menghasilkan peta kesesuaian pembangunan *waterfront* Kota Kupang, parameter yang telah disesuaikan selanjutnya melalui proses analisis *euclidean distance* sehingga menghasilkan data raster yang kemudian dilakukan *reclassify* agar memperoleh bobot 1 hingga 5 sesuai dengan bobot kepentingan relatif. Setelah semua parameter dilakukan *reclassify*, maka tahap selanjutnya adalah melakukan pembobotan parameter secara keseluruhan dengan *weighted sum* sehingga dihasilkan peta kesesuaian pembangunan *waterfront* Kota Kupang, dapat dilihat pada [Tabel 1](#).

Peta yang telah direklasifikasi kemudian di *overlay* ditumpang susun untuk mengembangkan peta kesesuaian komposit yang menggambarkan kawasan dengan bobot sangat sesuai (5), sesuai (4), sedang (3), tidak sesuai (2), dan sangat tidak sesuai (1) untuk pengembangan *waterfront* di Kota Kupang. Peta kesesuaian komposit yang dihasilkan menunjukkan area (dalam piksel raster) dengan nilai yang lebih tinggi sebagai lokasi yang paling sesuai untuk pengembangan *waterfront* di Kota Kupang.

**Tabel 1. Paramater, *Reclassify*, dan Pembobotan**

Paramater	Keterangan	Bobot <i>reclassify</i>	Bobot <i>weighted sum</i>	Justifikasi
Kawasan Permukiman	mempunyai hubungan yang intensif antara air dan elemen perkotaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 (sangat dekat dengan paramater)</li> <li>• 4 (dekat dengan paramater)</li> <li>• 3 (sedang)</li> <li>• 2 (tidak dekat dengan paramater)</li> <li>• 1 (sangat tidak dekat dengan paramater)</li> </ul>	0.2	Konsep Pembangunan <i>Waterfront Development-UNS</i>
Aksesibilitas	<i>waterfront</i> tidak boleh terisolasi atau terpisah dari pengembangan, sehingga publik dapat mengakses dengan mudah (sarana yang nyaman bagi pengunjung untuk mengakses area tepi laut).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 (sangat dekat dengan paramater)</li> <li>• 4 (dekat dengan paramater)</li> <li>• 3 (sedang)</li> <li>• 2 (tidak dekat dengan paramater)</li> <li>• 1 (sangat tidak dekat dengan paramater)</li> </ul>	0.2	<i>Bertsch, H. (2008). The Key Elements to Succesful Waterfront Design. Real Estate Weekly: New York</i>
Rencana Pola Ruang/Aspek Tata Ruang	Berada pada rencana pola ruang kawasan pariwisata, kawasan permukiman, kawasan perdagangan dan jasa sesuai dengan Visi pembangunan Kota Kupang.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 (sangat dekat dengan paramater)</li> <li>• 4 (dekat dengan paramater)</li> <li>• 3 (sedang)</li> <li>• 2 (tidak dekat dengan paramater)</li> <li>• 1 (sangat tidak dekat dengan paramater)</li> </ul>	0.2	Visi pembangunan Kota Kupang yang didasarkan atas dokumen RTRW Kota Kupang sebagai kota tepi air ( <i>waterfront city</i> ) yang berfungsi sebagai Pusat pemerintahan, Pusat perdagangan dan jasa, Pusat pariwisata, Pusat industri, Pusat permukiman, Prabudiantoro (1997)
Kebencanaan	Tidak rawan terhadap gelombang air	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 (sangat dekat dengan paramater)</li> <li>• 2 (dekat dengan paramater)</li> <li>• 3 (sedang)</li> <li>• 4 (tidak dekat dengan paramater)</li> <li>• 5 (sangat tidak dekat dengan paramater)</li> </ul>	0.1	Konsep Pembangunan <i>Waterfront Development-UNS</i>
Pusat-pusat Kegiatan	Memiliki Keunggulan Lokasi Yang Dapat Menjadi Pusat Pertumbuhan Ekonomi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 (sangat dekat dengan paramater)</li> <li>• 4 (dekat dengan paramater)</li> <li>• 3 (sedang)</li> <li>• 2 (tidak dekat dengan paramater)</li> <li>• 1 (sangat tidak dekat dengan paramater)</li> </ul>	0.1	Konsep Pembangunan <i>Waterfront Development-UNS</i>
Kedekatan dengan Badan Air	Lokasi pengembangan <i>waterfront</i> sebaiknya dekat dengan tepi laut	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 (sangat dekat dengan paramater)</li> </ul>	0.1	<i>The State of California The Resources Agency Department of Water</i>



Paramater	Keterangan	Bobot reclassify	Bobot weighted sum	Justifikasi
	sesuai dengan tema waterfront	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 (dekat dengan paramater)</li> <li>• 3 (sedang)</li> <li>• 2 (tidak dekat dengan paramater)</li> <li>• 1 (sangat tidak dekat dengan paramater)</li> </ul>		Resources (2014) [8]
Kondisi Topografi	daratan yang rendah dan landai,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 (0-8%)</li> <li>• 4 (8-15%)</li> <li>• 3 (15-25%)</li> <li>• 2 (25-45%)</li> <li>• 1 (&gt;45%)</li> </ul>	0.05	Konsep Pembangunan Waterfront Development-UNS
Area Industri	Waterfront sebaiknya berada jauh dari area industri karena beberapa alasan kesehatan, keselamatan, estetika, rekreasi dan pariwisata.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 (sangat dekat dengan paramater)</li> <li>• 2 (dekat dengan paramater)</li> <li>• 3 (sedang)</li> <li>• 4 (tidak dekat dengan paramater)</li> <li>• 5 (sangat tidak dekat dengan paramater)</li> </ul>	0.05	Sesuai dengan arah rencana tata ruang Kota Kupang, bahwa salah satunya merupakan Jenis industri berupa industri berat (polutan, dimana hal tersebut menjadi limitasi pengembangan waterfront

Sumber: Hasil penelitian, 2024

### HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil analisis, luas deliniasi waterfront Kota Kupang adalah seluas 2.207,27 Ha mencakup 5 Kecamatan 27 Kelurahan/Desa. Adapun kecamatan yang termasuk dalam deliniasi meliputi Kecamatan Alak, Kecamatan Kelapa Lima, Kecamatan Kota Lima, Kecamatan Kota Lama, Kecamatan Kota Raja, serta Kecamatan Oebobo. Kecamatan dengan luasan terbesar adalah Kecamatan Alak sebesar 930,02 Ha (42,13%), sedangkan kecamatan dengan luasan terkecil yaitu Kecamatan Kota Raja sebesar 36,59 Ha (1,66%). Selanjutnya, terdapat peta per paramater yang dihasilkan dari proses penyiapan data dari setiap kriteria. Peta-peta yang disajikan merupakan peta hasil reclassify yang dihasilkan dari proses-proses euclidean distance atau peta turunan dari setiap paramater. Setiap parameter dalam penelitian ini merupakan sintesa dari penjabaran faktor-faktor daya dukung dan daya tampung bagi pengembangan waterfront.

#### Kawasan Permukiman

Seluas 1.342,96 Ha (60,84%) pada paramater kawasan permukiman memiliki kelas kesesuaian sangat sesuai dikembangkan dengan luas wilayah terbesar berada pada Kecamatan Kelapa Lima. Sedangkan untuk kelas sangat

tidak sesuai seluas 29,88 Ha (1,35%) dengan luas wilayah terbesar berada pada Kecamatan Alak. Dapat dilihat pada Gambar 3. Kesesuaian lahan bagi kawasan permukiman, menjadi parameter utama, karena dalam pengembangan waterfront, tidak hanya melihat pada bangunan, namun pada aspek manusia, bangunan, aktivitas dan kelengkapan dalam bermukim (Davidson, 2019; Woo et al., 2017).

#### Aksesibilitas

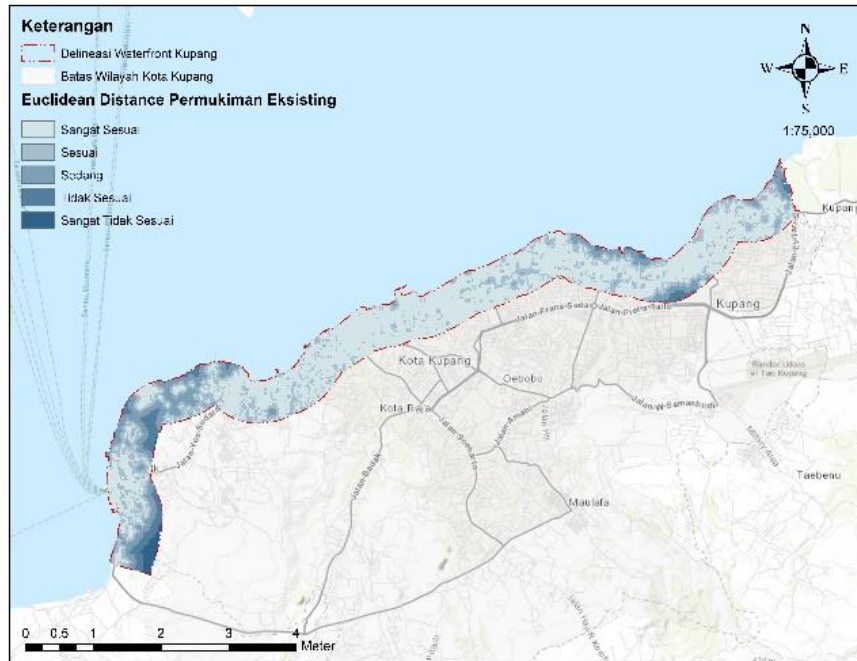
Seluas 911,10 Ha (41,28%) pada paramater aksesibilitas memiliki kelas kesesuaian sangat sesuai dikembangkan dengan luas wilayah terbesar berada pada Kecamatan Kelapa Lima. Sedangkan untuk kelas sangat tidak sesuai seluas 141,49 Ha (6,41%) dengan luas wilayah terbesar berada pada Kecamatan Alak. Dapat dilihat pada Gambar 4. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa wilayah pesisir pantai Kota Kupang, sangat mampu dikembangkan, karena dapat dijangkau dari berbagai jalur, karena aksesibilitas sebagai penghubung pergerakan orang dan barang (Evans et al., 2022).

#### Rencana Pola Ruang/Aspek Tata Ruang

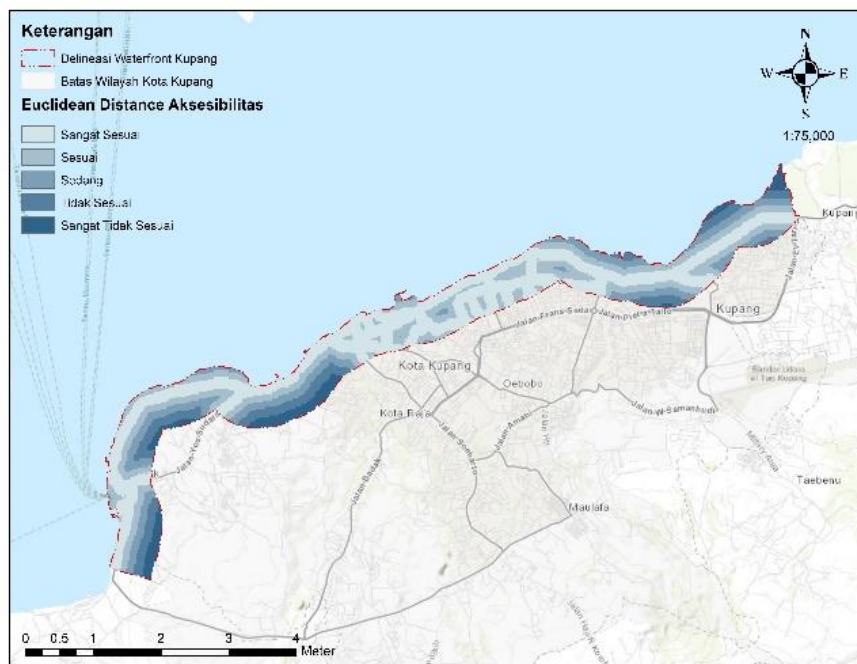
Seluas 1.871,62 Ha (84,79%) pada paramater Rencana Pola Ruang memiliki kelas

kesesuaian sangat sesuai dikembangkan dengan luas wilayah terbesar berada pada Kecamatan Kelapa Lima. Sedangkan untuk kelas sangat

tidak sesuai seluas 70,77 Ha (3,21%) yang hanya berada pada Kecamatan Alak. Dapat dilihat pada [Gambar 5](#).



**Gambar 3. Peta Paramater Kawasan Permukiman**



**Gambar 4. Peta Paramater Aksesibilitas**

**Kebencanaan**

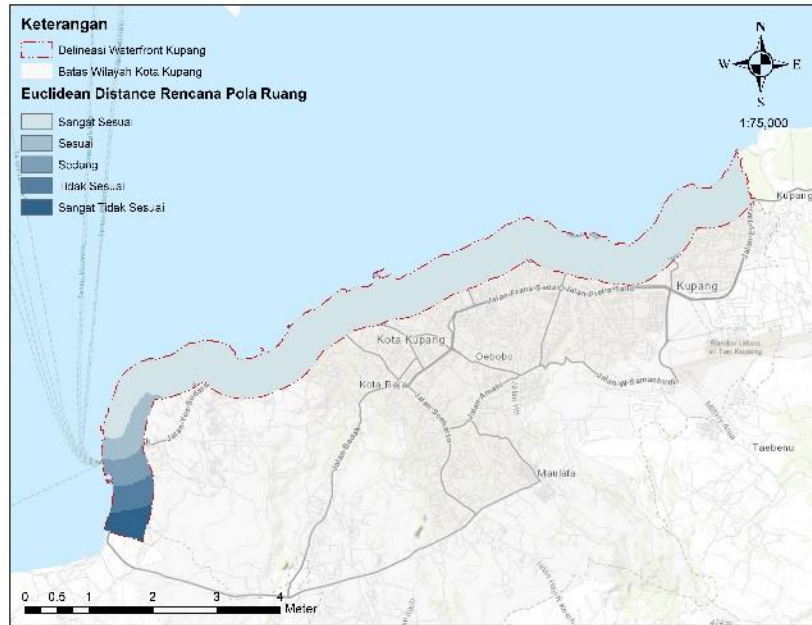
Seluas 401,08 Ha (18,17%) pada paramater kebencanaan memiliki kelas kesesuaian sangat sesuai dikembangkan dengan luas wilayah terbesar berada pada Kecamatan Kelapa Lima. Sedangkan untuk kelas sangat tidak sesuai

seluas 544,44 Ha (24,67%) dengan luas wilayah terbesar berada pada Kecamatan Alak. Dapat dilihat pada [Gambar 6](#).

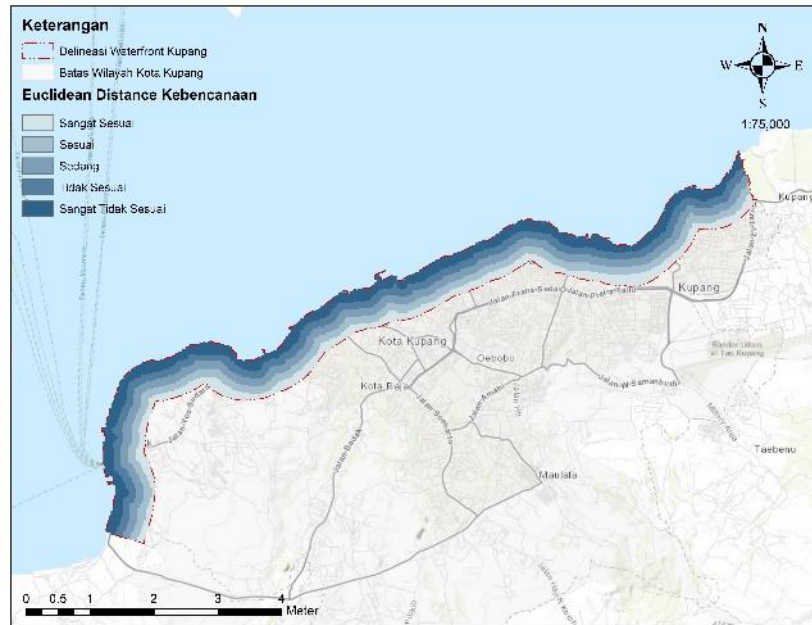
**Pusat-pusat Kegiatan**

Seluas 787,60 Ha (35,68%) pada paramater pusat-pusat kegiatan memiliki kelas kesesuaian sangat sesuai dikembangkan dengan luas wilayah terbesar berada pada Kecamatan Alak.

Sedangkan untuk kelas sangat tidak sesuai seluas 126,19 Ha (5,72%) dengan luas wilayah terbesar berada pada Kecamatan Alak. Dapat dilihat pada [Gambar 7](#).



**Gambar 5. Peta Paramater Rencana Pola Ruang**



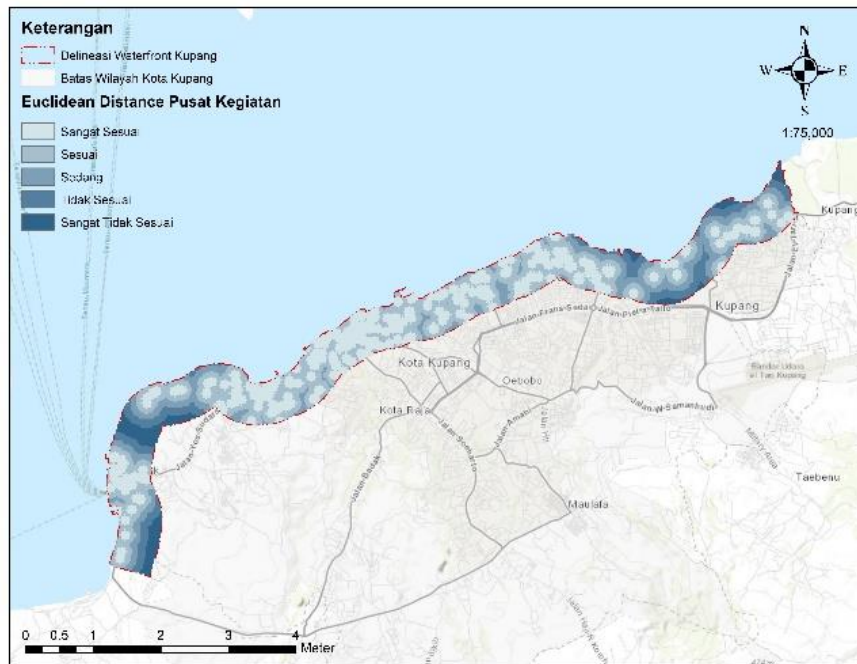
**Gambar 6. Peta Paramater Kebencanaan**

**Kedekatan dengan Badan Air**

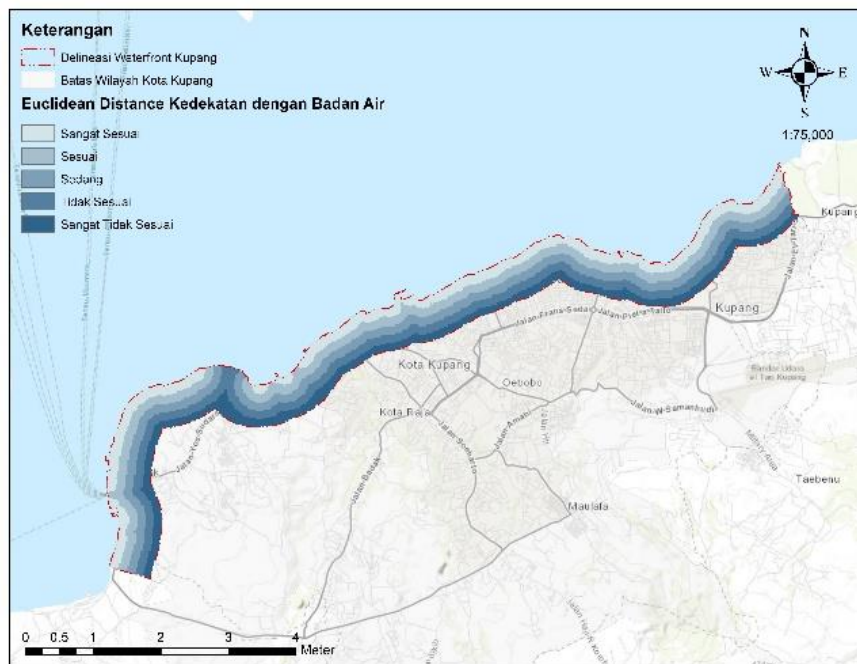
Seluas 453,45 Ha (20,54%) pada paramater kedekatan dengan badan air memiliki kelas kesesuaian sangat sesuai dikembangkan dengan luas wilayah terbesar berada pada Kecamatan

Kelapa Lima. Sedangkan untuk kelas sangat tidak sesuai seluas 408,33 Ha (18,50%) dengan luas wilayah terbesar berada pada Kecamatan Alak. Dapat dilihat pada [Gambar 8](#).





**Gambar 7. Peta Paramater Pusat-Pusat Kegiatan**

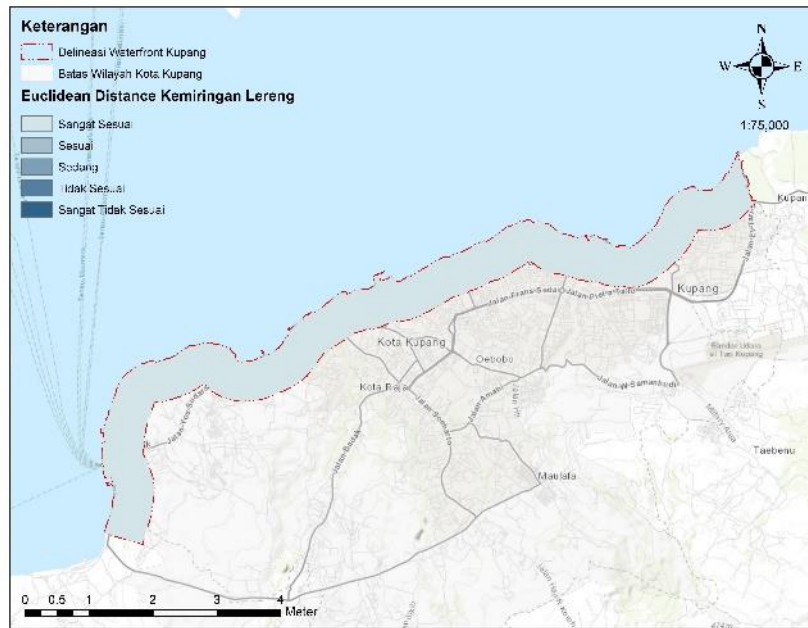


**Gambar 8. Peta Paramater Kedekatan Dengan Badan Air**

**Kondisi Topografi**

Seluas 2.185,72 Ha (99,02%) pada paramater topografi memiliki kelas kesesuaian sangat sesuai dikembangkan dengan luas wilayah terbesar berada pada Kecamatan

Kelapa Alak. Sedangkan untuk kelas sangat tidak sesuai seluas 2,29 Ha (0,10%) yang hanya berada pada Kecamatan Kota Lama. Dapat dilihat pada [Gambar 9](#).

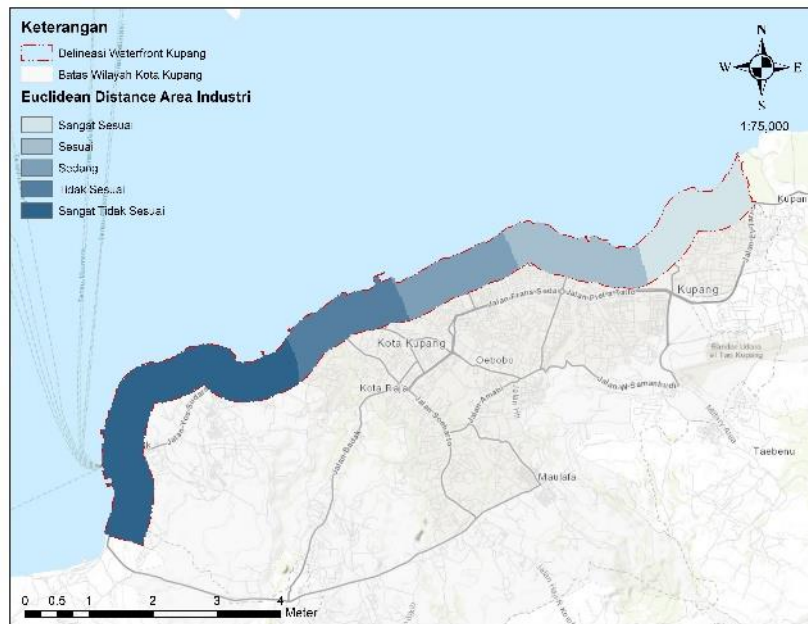


**Gambar 9. Peta Paramater Kondisi Topografi**

**Area Industri**

Seluas 356,04 Ha (16,13%) pada paramater area industri memiliki kelas kesesuaian sangat sesuai dikembangkan yang hanya berada pada Kecamatan Kelapa Lima. Sedangkan untuk

kelas sangat tidak sesuai seluas 336,62 Ha (15,25%) dengan luas wilayah terbesar berada pada Kecamatan Kota Lama. Dapat dilihat pada [Gambar 10](#).



**Gambar 10. Peta Paramater Area Industri**

Selanjutnya, dari paramater yang telah dijelaskan dimana setiap paramater memiliki bobot nilai bervariasi, maka selanjutnya dihasilkan peta kesesuaian pengembangan waterfront Kota Kupang dengan Luas wilayah

yang memiliki kelas sangat sesuai dikembangkan adalah sebesar 798,76 Ha (36,19%) meliputi seluruh kecamatan, dimana Kecamatan Kelapa Lima serta Kecamatan Alak merupakan kecamatan dengan luas tertinggi.

Sedangkan untuk kelas sesuai adalah sebesar 841,74 Ha (38,14%) meliputi seluruh kecamatan, dimana Kecamatan Kelapa Lima serta Kecamatan Alak merupakan kecamatan

dengan luas tertinggi. Sementara itu, untuk kelas sangat tidak sesuai hanya sebesar 67,54 Ha (3,06%) yang hanya mencakup Kecamatan Alak.

**Tabel 2. Luas Kesesuaian Deliniasi Waterfront Kota Kupang Berdasarkan Kecamatan**

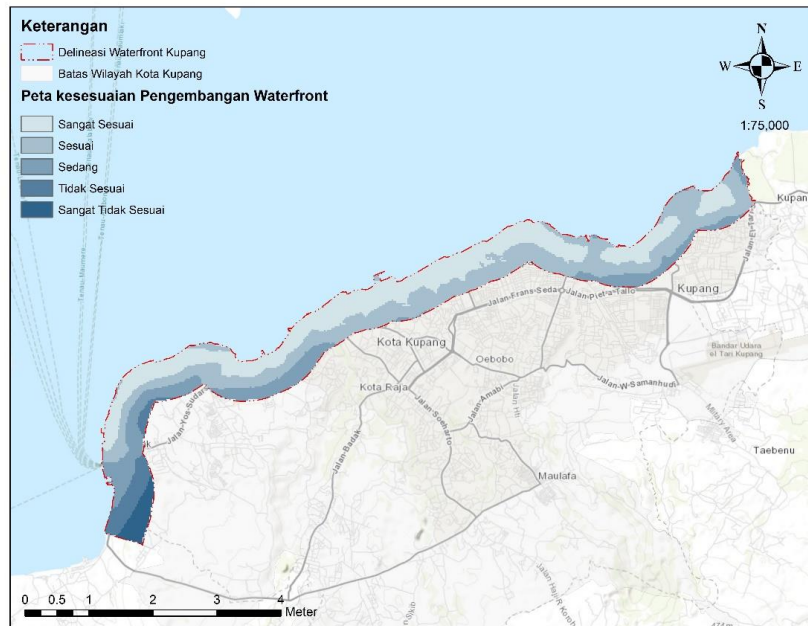
Kesesuaian	Kecamatan	Luas (Ha)	Luas Total	Persentase (%)
Sangat Sesuai	Kec. Alak	266,59	798,76	36,19%
	Kec. Kelapa Lima	302,12		
	Kec. Kota Lama	211,74		
	Kec. Kota Raja	15,7		
	Kec. Oebobo	2,61		
Sesuai	Kec. Alak	220,31	841,74	38,14%
	Kec. Kelapa Lima	440,1		
	Kec. Kota Lama	76		
	Kec. Kota Raja	23,83		
	Kec. Oebobo	81,5		
Sedang	Kec. Alak	258,94	388,24	17,59%
	Kec. Kelapa Lima	110,08		
	Kec. Kota Lama	9,78		
	Kec. Kota Raja	2,51		
	Kec. Oebobo	6,92		
Tidak Sesuai	Kec. Alak	108,02	110,98	5,03%
	Kec. Kelapa Lima	2,96		
Sangat Tidak Sesuai	Kec. Alak	67,54	67,54	3,06%
Luas Deliniasi		2.207,27	2.207,27	100,10%

Sumber: Hasil penelitian, 2024.

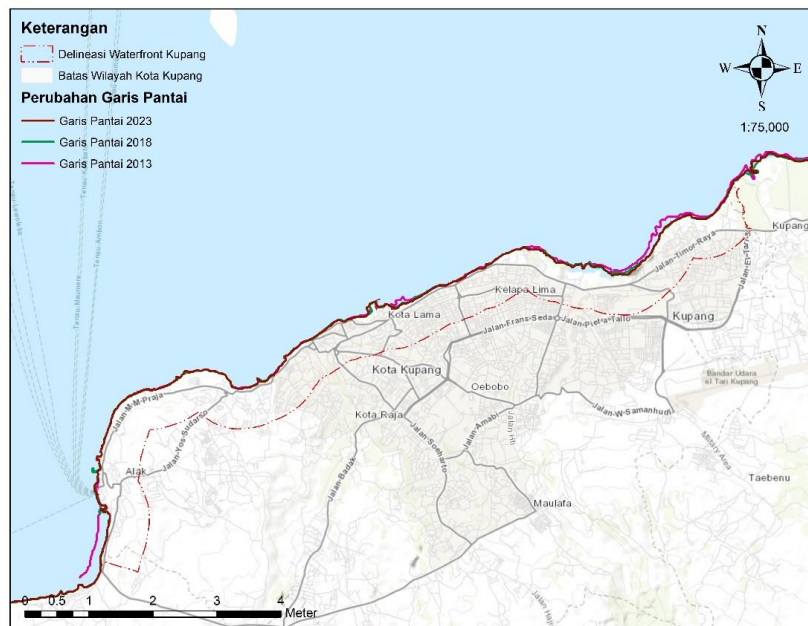
Wilayah dengan tingkat kesesuaian paling tinggi (bobot 5) merupakan wilayah yang telah memenuhi kriteria diantaranya kondisi fisik lingkungan *waterfront city* secara topografi merupakan pertemuan antara darat dan air dengan kondisi daratan yang rendah dan landai, secara tata guna lahan kawasan tersebut mempunyai hubungan yang intensif antara air dan elemen perkotaan. Secara kondisi ekonomi, sosial dan budaya wilayah tersebut memiliki keunggulan lokasi yang dapat menjadi pusat pertumbuhan ekonomi. Selain itu, secara kesesuaian dengan pola ruang berada pada kawasan pariwisata dan permukiman dan berada diluar kawasan mangrove karena pengembangan kawasan seperti *waterfront city* tidak merusak ekosistem *mangrove* yang sensitif.

Selain itu, perubahan garis pantai yang terjadi pada tahun 2013 hingga 2023 akan berdampak pada penataan *waterfront* di Kota Kupang. Berdasarkan hasil interpretasi yang dilakukan terhadap panjang garis pantai, perubahan garis pantai pada tahun 2013 hingga 2018 sebesar 114 meter, sedangkan perubahan garis pantai pada tahun 2018 hingga 2023 mencapai 16 meter. Perubahan garis pantai ini dapat menimbulkan beberapa dampak

diantaranya (1) erosi dimana perubahan garis pantai yang disebabkan oleh erosi atau akresi dapat mempengaruhi stabilitas dan desain dari penataan *waterfront*. Erosi dapat mengancam infrastruktur yang sudah dibangun; (2) kenaikan permukaan air laut, ketika perubahan garis pantai sering kali disertai dengan kenaikan permukaan air laut, yang menuntut adanya adaptasi dalam desain *waterfront* untuk mencegah banjir dan kerusakan lainnya. Penataan *waterfront* yang baik harus mempertimbangkan mitigasi risiko kenaikan air laut melalui pembangunan tanggul, penguatan struktur bangunan, dan pengelolaan air hujan; (3) pengaruh pada pariwisata dan ekonomi lokal sebagai akibat perubahan garis pantai yang drastis bisa mempengaruhi daya tarik wisata dari suatu *waterfront*. Oleh karena itu, penataan *waterfront* harus memperhatikan perubahan ini untuk menjaga keberlanjutan ekonomi lokal yang bergantung pada pariwisata; (4) penyesuaian infrastruktur, infrastruktur *waterfront*, seperti dermaga, pelabuhan, dan fasilitas umum lainnya, perlu dirancang fleksibel agar dapat beradaptasi dengan perubahan garis pantai yang mungkin terjadi di masa depan.



Gambar 11. Peta Kesesuaian Pengembangan Waterfront Kota Kupang



Gambar 12. Trend Perubahan Garis Pantai Kota Kupang

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis menunjukan bahwa potensi pengembangan *waterfront city* pada wilayah pesisir Kota Kupang berada di kecamatan Kelapa Lima dengan luasan sebesar 302,12 Ha. Kesesuaian di wilayah Kecamatan Kelapa Lima, dikarenakan faktor kelengkapan infrastruktur dan penggunaan lahan eksisting dengan dukungan kawasan perdagangan dan jasa yang memiliki skala pelayanan Kota, dibandingkan dengan Kecamatan lainnya. GIS

dapat membantu pengambil kebijakan bukan hanya dalam menentukan lokasi pengembangan wilayah berbasis waterfront city secara politis, namun berdasarkan potensi fisik kawasan. Pengembangan wilayah berbasis data spasial, mengintegrasikan semua aspek sebagai dasar pengambilan kebijakan dalam pengembangan wilayah berbasis kota tepian air. Penentuan lokasi kawasan *waterfront city*, sudah memperhitungkan berbagai faktor, sehingga pengembangan kawasan diharapkan tidak

merusak ekosistem alam seperti mangrove. Penelitian ini menjadi dasar spasial bagi para pengambil kebijakan dalam menentukan rencana pengembangan wilayah berbasis tepian pantai, agar mempertimbangkan aspek daya dukung fisik kawasan, bukan hanya karena pertimbangan politis. Pengembangan penelitian ini di wilayah Kota Kupang dapat dioptimalkan di masa mendatang dengan analisis visualisasi 3 dimensi dengan berbagai perangkat lunak pendukung.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Naskah ini merupakan bagian dari Penelitian yang didanai oleh DIPA Politeknik Negeri Kupang Tahun 2023. Penulis menyampaikan terima kasih atas dukungan dari Direktur Politeknik Negeri Kupang, melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Kupang, beserta semua pihak yang mendukung.

#### DAFTAR PUSTAKA

Álvarez-Herranz, A., & Macedo-Ruíz, E. 2021. An evaluation of the three pillars of sustainability in cities with high airbnb presence: A case study of the city of Madrid. *Sustainability (Switzerland)*, 13(6). <https://doi.org/10.3390/su13063220>

Alvarez, S., Brown, C. E., Garcia Diaz, M., O’Leary, H., & Solís, D. 2024. Non-linear impacts of harmful algae blooms on the coastal tourism economy. *Journal of Environmental Management*, 351(November 2023), 119811. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119811>

Alvarez, S., Brown, C. E., Garcia Diaz, M., O’Leary, H., Solís, D., Storbjörk, S., Hjerpe, M., Ding, J., Luo, L., Shen, X., Xu, Y., Li, H., Wei, Y. D., Swerts, E., Colven, E., Perić, A., Maruna, M., & Chen, Y. 2022. Spatial inequality in the city-regions in the Yangtze River Valley, China. *Urban Studies*, 351(November 2023), 105126. <https://doi.org/10.1177/2399654420911947>

Avni, N., & Fischler, R. 2020. Social and Environmental Justice in Waterfront Redevelopment: The Anacostia River, Washington, D.C. *Urban Affairs Review*, 56(6), 1779–1810.

<https://doi.org/10.1177/1078087419835968>

Beretić, N., Đukanović, Z., & Campus, G. 2022. Plural city: layered singularities and urban design: case of Belgrade City (RS). *City, Territory and Architecture*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40410-022-00154-5>

Colven, E. 2020. Thinking beyond success and failure: Dutch water expertise and friction in postcolonial Jakarta. *Environment and Planning C: Politics and Space*, 38(6), 961–979. <https://doi.org/10.1177/2399654420911947>

Davidson, M. 2019. Waterfront Development. In *International Encyclopedia of Human Geography, Second Edition* (Second Edi, Vol. 14). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102295-5.10357-9>

Evans, C., Harris, M. S., Taufen, A., Livesley, S. J., & Crommelin, L. 2022. What does it mean for a transitioning urban waterfront to “work” from a sustainability perspective? *Journal of Urbanism*, 00(00), 1–24. <https://doi.org/10.1080/17549175.2022.2142648>

Gabr, M. E. 2023. Impact of climatic changes on future irrigation water requirement in the Middle East and North Africa’s region: a case study of upper Egypt. *Applied Water Science*, 13(7), 1–14. <https://doi.org/10.1007/s13201-023-01961-y>

Hidalgo, R., Alvarado, V., & Paulsen-Espinoza, A. 2022. Waterfront market integration: housing and sustainability in Chilean urban policy (2000–2018). *GeoJournal*, 87(5), 3529–3540. <https://doi.org/10.1007/s10708-021-10446-x>

Peraturan Pemerintah No. 21 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang, Pub. L. No. 21 Tahun 2021, 2021.

Salama, S. W. 2022. Towards developing sustainable design standards for waterfront open spaces. *City, Territory and Architecture*, 1–21.



- <https://doi.org/10.1186/s40410-022-00172-3>
- Setiadi, A. 2018. Implementation Strategy of Waterfront Concept in Kupang City. *ARTEKS : Jurnal Teknik Arsitektur*, 3(1), 1–12. <https://doi.org/10.30822/arteks.v3i1.49>
- Tallo, A. J., Amnifu, L. S., & Tallo, M. G. Y. 2023. Analisis penentuan daerah rawan banjir di Kota Kupang terhadap kerentanan fisik dan ekonomi menggunakan Geographic Information System. *Angkasa: Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*, 15(1), 106. <https://doi.org/10.28989/angkasa.v15i1.1657>
- Tallo, A. J., Khairunisa, K. M., & Tallo, M. G. Y. 2023. Edukasi Kemampuan Geospasial Badan Pengawas Tenaga Nuklir. *Jurnal SOLMA*, 12(3), 1091–1099. <https://doi.org/10.22236/solma.v12i3.13134>
- Tallo, A. J., & Nahak, P. G. 2023. Peningkatan Kemampuan Spasial Pemerintah Kabupaten Mahakam Ulu Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Solma*, 12(2), 555–565.
- Tolić, I. 2022. News from the Modern Front: Constantinos A. Doxiadis's Ekistics, the United Nations, and the post-war discourse on housing, building and planning. *Planning Perspectives*, 37(5), 973–999. <https://doi.org/10.1080/02665433.2022.2110930>
- Woo, S. W., Omran, A., Lee, C. L., & Hanafi, M. H. 2017. The impacts of the waterfront development in Iskandar Malaysia. *Environment, Development and Sustainability*, 19(4), 1293–1306. <https://doi.org/10.1007/s10668-016-9798-3>