

Evaluasi Kebijakan, Tindakan, dan Antisipasi Dampak dari Kenaikan Muka Air Laut dan Bencana di Kawasan Pantai Losari, Kota Makassar sebagai Kota Pesisir

Siti Tenricapa dan Lita Sari Baru

Kajian Pengembangan Perkotaan, Sekolah Kajian Strategik dan Global
Universitas Indonesia

e-mail: siti.tenricapa@gmail.com dan lita_barus@yahoo.com

Abstrak—Sebagai negara kepulauan, beberapa kota di Indonesia memiliki sejarah perkembangan kota yang berasal dari wilayah pesisir. Sebagai salah satu kota pesisir, Kota Makassar memiliki perkembangan yang pesat baik dalam aspek sosial, ekonomi, dan budaya. Kawasan Pantai Losari yang berada di Kota Makassar memiliki kawasan terintegrasi dalam berbagai bidang ekonomi, sosial, dan budaya serta pariwisata. Kota Makassar termasuk dalam Kawasan Perkotaan Mamminasata. Perubahan lingkungan dan bencana laut memiliki dampak yang luar biasa, sehingga perlu dilakukan perawatan potensi laut di masa depan dan layanan ekosistem yang menumbuhkan kebutuhan di pesisir. Sumber daya manusia, IPTEK dan infrastruktur sebagai salah satu aspek penting dalam pengembangan dan pembangunan wilayah yang berbasis kemaritiman dan kebencanaan. Kawasan Pantai Losari memiliki isu permasalahan yakni meningkatnya permukaan air laut yang disebabkan adanya perubahan iklim dan perencanaan mitigasi bencana pada kawasan pesisir pantai losari masih harus ditingkatkan di masa yang akan datang. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui bagaimana kebijakan, tindakan, dan antisipasi dampak dari kenaikan muka air laut dan bencana yang terjadi seperti banjir dan tsunami di Kawasan Pantai Losari di masa yang akan datang. Metode yang digunakan adalah kajian studi literatur dan metode kuantitatif dengan menggunakan analisis *overlay* data spasial. Hasil dari penelitian ini adalah kebijakan perencanaan tata ruang khususnya di dalam Kawasan Pantai Losari harus lebih mempertimbangkan kawasan rawan bencana, tindakan untuk mengantisipasi terjadinya dampak yang akan terjadi akibat naiknya muka air laut dan bencana diantaranya meninggikan dataran, bangunan berupa tipe rumah 7 dan tipe gedung bertingkat tipe 2, membuat jalur evakuasi dan titik lokasi evakuasi berupa horizontal dan vertikal, serta melakukan sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat tentang mitigasi bencana.

Kata kunci: Kebencanaan, Penataan Ruang, Kota Pesisir.

I. PENDAHULUAN

Sebagai negara kepulauan, beberapa kota di Indonesia memiliki sejarah perkembangan kota yang berasal dari wilayah pesisir. Karakteristik kota pesisir di Indonesia berasal dari unsur geografis dan sejarah pembentukan kotanya. Kota pesisir cenderung akan lebih cepat tumbuh dibandingkan dengan bukan pesisir, baik secara pertumbuhan penduduk maupun ekonomi. Kota Makassar merupakan salah satu kota pesisir yang memiliki perkembangan pesat baik dalam berbagai bidang ekonomi, sosial, dan budaya serta pariwisata. Sebagian besar, perencanaan dan pembangunan kota-kota di Indonesia hanya terfokus pada wilayah daratan, padahal 2/3 dari wilayah Indonesia merupakan lautan. Perencanaan dan pembangunan

daratan diatur dalam rencana tata ruang seperti Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Nasional, Provinsi, Kabupaten/Kota dan Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Kota. Sedangkan perencanaan perairan laut diatur dalam Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (RWPZ3K). Indonesia memiliki perairan baik perairan pedalaman maupun perairan kepulauan seluas 3,11 juta km² dengan luas zona ekonomi eksklusif sebesar 3 juta km² sehingga perairan Indonesia secara keseluruhan memiliki luasan 6,4 juta km² [1]. Perubahan lingkungan dan bencana laut memiliki dampak yang luar biasa, sehingga perlu dilakukan perawatan potensi laut di masa depan dan layanan ekosistem yang menumbuhkan kebutuhan di pesisir. Tata ruang laut harus dilihat dari berbagai dimensi dan kepentingan secara menyeluruh dan terintegrasi serta berorientasi terhadap perubahan yang ingin dicapai pada masa depan.

Kota pesisir memiliki permasalahan utama yaitu isu perubahan iklim dan isu lingkungan. Isu perubahan iklim diantaranya intrusi air laut, abrasi, dan naiknya muka air laut. Sedangkan isu lingkungan seperti kerusakan dan pencemaran alam. Untuk mengantisipasi terhadap dampak dari perubahan lingkungan maka antara wilayah darat, laut, dan udara harus saling terintegrasi. Wilayah pesisir idealnya harus sempadan pantai agar pembangunan dapat terkendali. Menurut Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia No 21/PERMEN-KP/2018 tentang tata cara penghitungan batas sempadan pantai, aturan sempadan pantai di Indonesia yaitu minimum 100 m yang berawal dari titik pasang maksimum menuju wilayah darat. Kota pesisir juga memiliki kerentanan terhadap rawan bencana seperti tsunami, banjir rob, cuaca ekstrim, dan gelombang ekstrim serta abrasi. Isu perubahan iklim, isu lingkungan dan kebencanaan menjadi hal yang penting dan patut dipertimbangkan dalam perencanaan penataan kota pesisir. Hal tersebut sejalan dengan Peraturan Pemerintah No. 21 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang, salah satu muatan yang harus diperhatikan adalah aspek kebencanaan. Kawasan Pantai Losari memiliki isu permasalahan yakni meningkatnya permukaan air laut yang disebabkan adanya perubahan iklim dan perencanaan mitigasi bencana pada kawasan pesisir pantai losari masih harus ditingkatkan di masa yang akan datang.

Selama 10 tahun, dari tahun 2000 sampai tahun 2010 kenaikan permukaan air laut di wilayah pesisir Kota Makassar memiliki rata-rata sebesar 0,8-1 cm/ tahun [2]. Pada tahun 2000, berdasarkan kajian yang telah dilakukan oleh BPPT, rata-

rata tingginya permukaan air laut sebesar 69,4 cm sehingga diperoleh perkiraan rata-rata kenaikan air laut pada tahun 2025 sebesar 88,16 cm dan tahun 2100 mengalami kenaikan sebesar 1,44 m. Dampak yang terjadi dari perubahan iklim berupa kenaikan permukaan air laut dan bencana alam yang terjadi di Kawasan Pantai Losari, akan mempengaruhi penataan kota pesisir yang akan direncanakan termasuk bagaimana merencanakan jalur evakuasi yang baik, aman, dan cepat. Pada wilayah pesisir, mitigasi dapat dilakukan dengan cara adaptasi dengan menentukan metode dengan cara membuat sebuah strategi dengan tujuan memberikan penekanan, penyesuaian dan dapat memperoleh manfaat dari dampak suatu kejadian iklim diperluas, dikembangkan dan diterapkan. Kaidah dasar adaptasi pada wilayah pesisir yakni: (1) kaidah adaptasi akomodatif; (2) kaidah adaptasi protektif alami serta buatan; dan (3) kaidah adaptasi mundur.

Menurut Kawasan Strategis Nasional (berdasarkan kepentingan perkembangan ekonomi) dan Kawasan Strategis Provinsi Sulawesi Selatan (sudut fungsi dan daya dukung lingkungan hidup), Kota Makassar termasuk dalam Kawasan Metropolitan Mamminasata (Makassar, Maros, Sungguminasa, dan Takalar) dan wisata bahari. Pantai Losari menjadi Pusat Bisnis Terpadu Indonesia Indonesia di Kawasan Mamminasata.

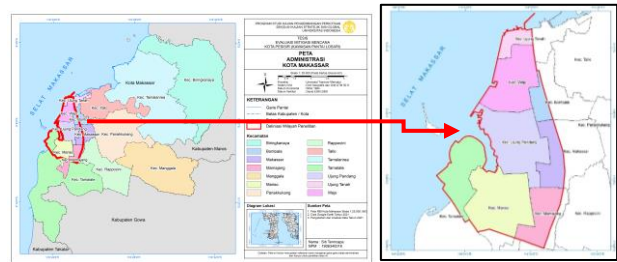
Sumber daya manusia, IPTEK, dan infrastruktur merupakan salah satu aspek penting yang harus dipertimbangkan dalam mengembangkan pembangunan wilayah yang berbasis kemaritiman dan kebencanaan [3]. Berdasarkan kajian Badan Nasional Penanggulangan Bencana tahun 2016, bahaya bencana alam di Kota Makassar memiliki kelas tinggi seperti banjir (17.440 ha) dan tsunami (4.296 ha) [4]. Oleh karena itu, dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kebijakan, tindakan, dan antisipasi dampak dari kenaikan muka air laut dan bencana yang terjadi seperti banjir dan tsunami di Kawasan Pantai Losari di masa yang akan datang.

II. METODE

Metodologi penelitian dilakukan dengan menggunakan pendekatan studi literatur dan metode kuantitatif berdasarkan analisis dari data spasial. Ruang lingkup penelitian di Kawasan Pantai Losari. Deliniasi yang dikaji berdasarkan fisik berupa jalan dengan luasan sekitar 1.231,77 ha.

A. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pengolahan data menggunakan software Arc. Map 10.1 dengan teknik pengumpulan data sekunder dari berbagai sumber literatur dan data instansi pemerintahan serta beberapa penelitian sebelumnya. Adapun variabel penelitian adalah kenaikan muka air laut, potensi bencana berupa banjir dan tsunami. Teknik analisis yang dilakukan berupa analisis spasial berbasis GIS dan analisis non spasial.



Gambar 1. Deliniasi Kawasan Pantai Loasari

B. Analisis Data

Analisis dilakukan secara spasial dan non spasial. Analisis spasial dilakukan dengan menggunakan teknik *overlay* atau tumpang tindih dari berbagai variabel (peta-peta tematik). Analisis *overlay* dapat membantu dalam analisis spasial. Analisis *overlay* diantaranya *union* (gabungan), *intersection* (interseksi) dan *identity* (identitas) sehingga memperoleh kesesuaian yang dapat dianalisis lebih lanjut [5]. Dalam penelitian ini, peta-peta tematik di-*overlay* dengan peta kebencanaan menghasilkan peta hasil analisis. Analisis spasial lainnya adalah *buffering*. Teknik *buffering* adalah zona yang terbentuk dari suatu objek pemetaan yang mengarah keluar baik berupa *point*, *line*, atau *polygon* [6]. Dalam penelitian ini, teknik *buffering* digunakan pada garis pantai sebagai sempadan pantai dan area tsunami.

Selain itu, melakukan interpretasi terhadap *citra goole earth* untuk mengetahui penggunaan lahan eksisting update sebagai bahan analisis. Untuk analisis non spasial dilakukan berdasarkan kajian dari berbagai literatur dan kajian terdahulu terkait dengan tema penelitian yang dikaitkan dengan konsep kota pesisir. Pada tahap akhir, dilakukan analisis dengan menggabungkan antara analisis spasial dan non spasial sehingga diperoleh hasil untuk menjawab pertanyaan penelitian.

Tabel 1. Data Spasial dan Non Spasial

No.	Jenis	Data	Sumber
1	Spasial	Peta Bahaya Banjir Kota Makassar	Inarisk – BNPB
2	Spasial	Peta Bahaya Tsunami Kota Makassar	Inarisk – BNPB
3	Spasial	Peta Bathimetri	Pusat Hidro-Oceanografi
4	Spasial	Peta RTRW Kota Makassar, Peta RTRW Provinsi Sulawesi Selatan	Pemerintah Kota Makassar
5	Spasial	Peta Administrasi Kota Makassar	Pemerintah Kota Makassar
6	Spasial	Peta RBI Skala 1:25.000 dan Skala 1:5.000	Badan Informasi Geospasial
7	Non Spasial	Jumlah pengunjung pantai losari	Dinas Pariwisata
8	Non Spasial	Kota Makassar Dalam Angka 2020	BPS Tahun 2020
9	Non Spasial	Kajian literatur tentang	Jurnal terkait

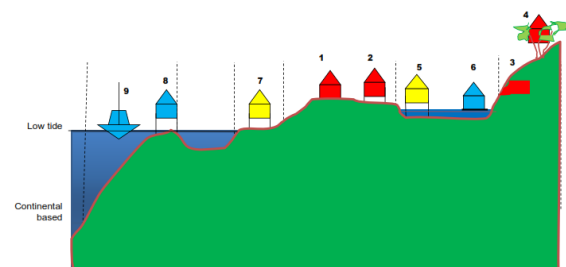
No.	Jenis	Data	Sumber
	Spasial	kebencanaan	kebencanaan, dan BNPB

C. Tinjauan Pustaka dan Teori

Berdasarkan Pasal 1 ayat 6 Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan bencana, mitigasi dicirikan sebagai suatu rangkaian upaya yang dilakukan untuk mengurangi bahaya bencana, baik melalui pergantian kejadian yang sebenarnya atau kewaspadaan dan membatasi upaya dalam mengelola bahaya bencana. Risiko bencana yang dimaksud meliputi peristiwa kemunduran, kerusakan alam, kemalangan dan kehilangan harta benda (rumah, perabot dan lain-lain) serta perkembangan akibat mental.

Pesisir (*coast*) dan pantai (*shore*) merupakan dua istilah mengenai pantai. Pesisir adalah daerah darat di tepi laut yang masih mendapat pengaruh laut seperti pasang surut, angin laut dan perembesan air laut, sedangkan pantai adalah daerah di tepi perairan yang dipengaruhi oleh air pasang tertinggi dan air surut terendah (Triatmodjo, 1999). [7]

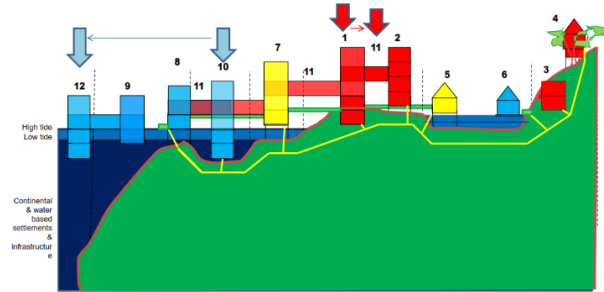
Menurut Alamsyah (2019), ada sembilan tipe permukiman pada gugusan pulau – laut di Indonesia. Yaitu (1) tipe bangunan yang menyentuh langsung dengan tanah, (2) tipe bangunan di daratan yang tidak menyentuh langsung dengan tanah (panggung), (3) tipe bangunan dalam tanah seperti Goa, (4) tipe bangunan diatas pohon, (5) tipe bangunan panggung yang dibawahnya terdapat air, (6) tipe bangunan mengapung diatas air, (7) tipe bangunan yang berada pada daratan namun jika terjadi pasang surut air laut akan terisi air dibawahnya, (8) tipe bangunan panggung yang berada pada pulau-pulau, dan (9) tipe bangunan diatas laut (seperti perahu).



Gambar 2. Sembilan Tipe Permukiman di Gugus Pulau – Laut Indonesia

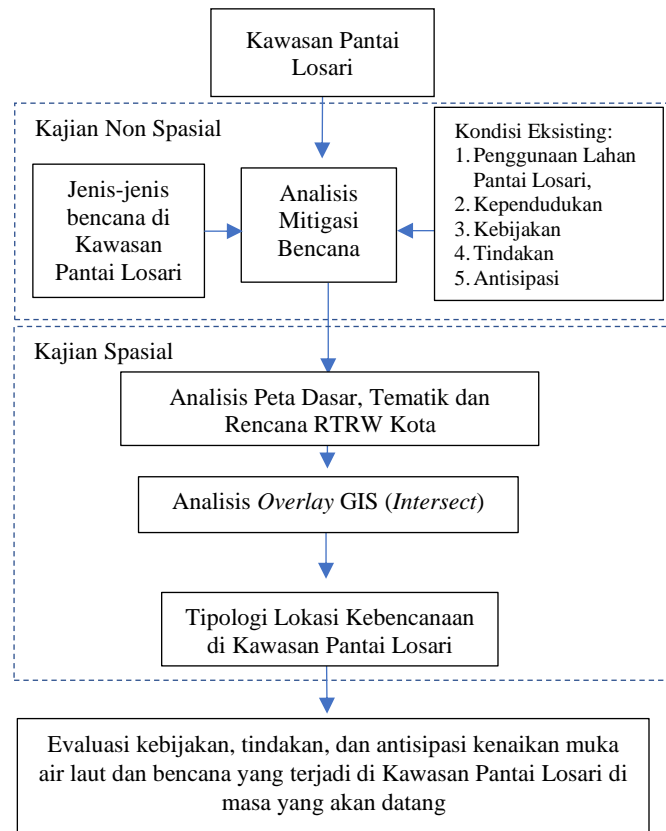
Menurut Alamsyah (2019) juga menjelaskan perkembangan tipe permukiman di kota pesisir di masa yang akan datang. Tipe 1, gedung bertingkat dibuat didaratan dan memiliki bagian gedung bawah tanah. Tipe 2, gedung bertingkat di atas daratan dengan tidak menapak langsung seluruh bagian bawah gedung ada penyangga (kaki). Tipe 3, gedung bertingkat semua tetapi didalam tanah (konsep goa). Tipe 4, rumah pohon. Tipe 5, rumah panggung diatas rawa atau danau. Tipe 6, rumah mengapung diatas danau. Tipe 7, Gedung di pantai yang mengapung diatas air dengan kaki dibawahnya ada penyangga (kaki). Tipe 8, mirip dengan tipe 7 yaitu gedung bertingkat namun posisinya lebih jauh dari bibir pantai (pulau) ada penyangga (kaki). Tipe 9, gedung bertingkat mengapung di laut. Tipe 10, gedung bertingkat yang bagian alas gedung menyentuh permukaan dasar laut. Tipe 11 merupakan koridor yang menghubungkan tipe 1 - 2, tipe 1 - 7, dan tipe 8 - 10. Tipe

12, gedung bertingkat mengapung di laut yang mana sebagian gedung tenggelam. [8]



Gambar 3. Dua Belas Tipe Permukiman di Kota Pesisir

D. Alur penelitian



Bagan 1. Alur Penelitian

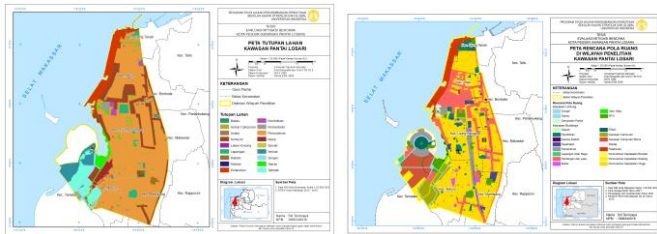
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis - Evaluasi Kebijakan Tata Ruang

Ada beberapa kebijakan yang mendukung perencanaan tata ruang di kawasan pesisir diantaranya RTRW Provinsi Sulawesi Selatan dan Kota Makassar. Berdasarkan tinjauan rencana tata ruang wilayah Provinsi, belum tertuang reklamasi Pantai Losari dalam RTRW Provinsi Tahun 2008-2028, sedangkan dalam RTRW Kota Makassar Tahun 2015-2034 yang mana terdapat reklamasi di sekitar Kawasan Pantai Losari yang saat ini sudah ada reklamasi tersebut.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 21 Tahun 202 tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang, salah satu muatan

yang harus diperhatikan aspek kebencanaan dan perencanaan darat dan laut harus terintegrasi. Sesuai dengan Permen ATR No. 14 Tahun 2021, dalam membuat tata ruang harus diatur dalam ketentuan khusus Kawasan Rawan Bencana, dalam RTRW Provinsi Sulawesi Selatan dan Kota Makassar belum ada *overlay* Kawasan Rawan Bencana dan perlu dibuat penyesuaian dengan kebijakan terbaru tersebut. Kawasan sempadan pantai akan bersifat *overlay* dalam tata ruang sehingga dalam pengaturan zonasinya bisa mempertimbangkan adanya kenaikan muka air laut dan bencana yang akan terjadi di masa yang akan datang khususnya di Kawasan Pantai Losari.



Gambar 4. Perbandingan Tutupan Lahan Eksisting dengan Pola Ruang RTRW Kota Makassar Tahun 2015-2034

Dalam rencana pengembangan pusat pelayanan, Kawasan Pantai Losari dalam struktur ruang RTRW Kota Makassar Tahun 2015-2034 terdapat tiga pengembangan yakni pusat pelayanan kota yang berada di Kecamatan Tamalate dan Kecamatan Ujung Pandang. Sub pusat pelayanan kota di Kecamatan Ujung Pandang. Sedangkan pusat pelayanan lingkungan terdapat di Kecamatan Mariso, Kecamatan Ujung Pandang, Kecamatan Wajo, dan Kecamatan Mamajang. Artinya pada kawasan ini memiliki peranan penting dalam perencanaan kota. Jika dikaitkan dengan kebencanaan seperti banjir dan tsunami, maka kawasan ini harus lebih waspada terutama titik pusat pelayanan kota yang berada pada area reklamasi dan sub pusat pelayanan kota karena berada dalam kawasan sempadan pantai 100 meter. Dalam perencanaan struktur ruang juga sudah memiliki titik lokasi evakuasi dan jalur evakuasi. Titik lokasi evakuasi berada di Kecamatan Wajo, Kecamatan Bontoala, Kecamatan Ujung Pandang, Kecamatan Mariso, Kecamatan Mamajang, dan Kecamatan Tamalate. Jalur evakuasi berada di semua kecamatan dengan mengikuti jaringan jalan.



Gambar 5. Titik Evakuasi dan Jalur Evakuasi Berdasarkan Struktur Ruang RTRW Kota Makassar Tahun 2019-2034

B. Analisis - Evaluasi Tindakan dan Antisipasi

1) Kenaikan Muka Air Laut

Untuk mengantisipasi dampak dari terjadinya kenaikan muka air laut dan kebencanaan di Kawasan Pantai Losari,

diperlukan beberapa tindakan. Adanya kebijakan yang mengatur tata ruang darat dan laut yang terintegrasi dengan mempertimbangkan aspek kebencanaan di Kawasan Pantai Losari dapat sebagai tindakan yang perlu dilakukan oleh Pemerintah Kota Makassar. Selain itu, agar Kawasan Pantai Losari tetap berkelanjutan di masa yang akan datang, maka dari kebijakan-kebijakan yang ada harus mempertimbangkan tiga aspek seperti kerentanan, bahaya (*hazard*), dan kapasitas yang terjadi. Peran serta masyarakat dan pemerintah menjadi penting. Selain itu, sosialisasi dan edukasi tentang bencana kepada masyarakat sekitar seperti pedagang, harian disana harus ada sangat diperlukan sehingga siaga jika terjadi bencana. Perlu dilakukan simulasi dan pendidikan edukasi kebencanaan secara formal maupun informal. diharapkan masyarakat mampu beradaptasi.

Kenaikan muka air laut dan adanya potensi bencana yang terjadi di Kawasan Pantai Losari, maka diperlukan tindakan dan cara mengantisipasinya. Dalam perencanaan penataan kota pesisir harus ada integrasi darat dan laut. Salah satunya dengan mempertimbangkan konsep rumah dan bangunan untuk menghadapi adanya kejadian naiknya muka air laut dan potensi bencana seperti banjir dan tsunami.

Selain itu, adanya reklamasi di sekitar Kawasan Pantai Losari memberikan dampak positif dan negatif. Dampak negatif adanya reklamasi tersebut diantaranya dapat merusak ekosistem bawah laut dan kerusakan lingkungan. Salah satu dari dampak positif akan meningkatkan perekonomian Kota Makassar, dan dapat menjadi alternatif untuk mendukung adanya abrasi, gelombang air laut, dan tsunami. Peningkatan muka air laut yang terus berlangsung setiap tahun sehingga harus dipikirkan seberapa tinggi lahan yang akan dipadatkan menjadi daratan. Jumlah penduduk yang terus mengalami peningkatan juga memberikan pengaruh secara tidak langsung. Pada Tahun 2019, jumlah penduduk Kota Makassar sebesar 1.526.677 Jiwa dengan kepadatan penduduk sebesar 8.686 Jiwa/km² [8]. Kawasan Pantai Losari merupakan kawasan permukiman yang padat penduduk, saat ini banyak bangunan tinggi seperti hotel. Hal tersebut membuat tanah terus mengalami penurunan. Sehingga reklamasi yang direncanakan dalam rencana tata ruang Kota Makassar harus mempertimbangkan hal tersebut seperti bentuk permukiman yang akan direncanakan dan harus memperhatikan dampak terhadap lingkungan. Berdasarkan hasil perhitungan, diprediksi bahwa tahun 2045 naik menjadi 91,9 cm, pada tahun 2050 menjadi 96,4 cm dan 100 tahun yang akan datang yaitu 2120 menjadi 159,4 cm atau 1,59 m meskipun terjadinya perlahan, diharapkan masyarakat mampu beradaptasi.

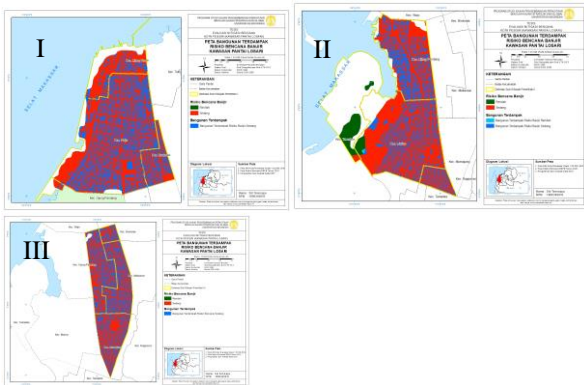


Gambar 6. Penampang Melintang Kawasan Pantai Losari

Analisis penampang melintang, jarak dari bibir pantai D ke titik C berjarak 2.047,67 m yang mana kedalaman laut pada titik C adalah 5 m. Titik D ke titik B berjarak 2.766,55 m dengan kedalaman laut pada titik B sebesar 10 m. Titik dari D ke titik A berjarak 3.587,73 m yang mana kedalaman laut pada titik A sebesar 20 m seperti tampak pada gambar 6. Pada intinya, perencanaan daratan di pesisir Kawasan Pantai Losari harus menyesuaikan aspek kebencanaan untuk jangka panjang baik dari segi bentuk bangunan, infrastruktur, dan peraturan zonasi yang mengatur didalamnya.

2) *Bencana Banjir*

Berdasarkan data dari inarisk BNPB Tahun 2021, peta risiko banjir kemudian di-overlay-kan dengan kerapatan penduduk untuk mengetahui besarnya keterpaparan bangunan dan wilayah risiko banjir. Pada area I, luas bangunan yang terdampak dari risiko banjir sebesar 98,59 ha dan sebesar 137,33 ha pada area II serta 125,12 ha pada area III. Hal ini akan merugikan secara ekonomi.



Gambar 7. Wilayah Bangunan Terdampak Risiko Bencana Banjir di Kawasan Pantai Losari

Untuk usulan jalur evakuasi dan titik evakuasi harus ada di setiap sudut lokasi wisata seperti di dalam masjid apung dan anjungan-anjungan di sekitar Kawasan Pantai Losari. Dalam penelitian ini, dibuat usulan jalur evakuasi dan titik evakuasi yang berlaku untuk pengunjung dan penduduk sekitar Kawasan Pantai Losari. Titik evakuasi hotel merupakan titik evakuasi vertikal seperti hotel sedangkan yang jauh dari titik bencana merupakan titik evakuasi horizontal.

Topografi Kawasan Pantai Losari relatif datar, maka pada dasarnya seluruh jalan arteri primer dan jalan kolektor sekunder bahkan jalan lokal dapat dijadikan sebagai jalur evakuasi bencana banjir. Hasil dari analisis diperoleh 4 jalur terbaik dengan pertimbangan lebar jalan. Jika terjadi kekisruhan saat evakuasi maka ada ruang luas dan jalur tersebut menjauhi bahaya banjir yang tinggi, yaitu:

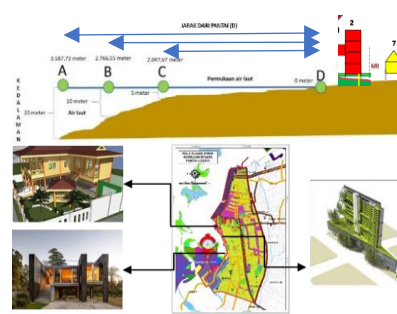
- Jalur 1 = Jalur evakuasi dari lokasi reklamasi – atau dari titik banjir tertinggi - Jalan Haji Bau – Jalan Monginsidi.
- Jalur 2 = Jalur evakuasi dari lokasi reklamasi – atau dari titik banjir tertinggi - Jalan Sudirman – Jalan G. Bawakaraeng.
- Jalur 3 = Jalur evakuasi dari lokasi reklamasi – atau dari titik banjir tertinggi - Jalan Dr. Sam Ratulangi.
- Jalur 4 = Jalur evakuasi dari lokasi reklamasi – atau dari titik banjir tertinggi - Jalan Rajawali – Jalan Kakak Tua.

Semua jalur tersebut merupakan jalur keluar area Kawasan Pantai Losari menuju tempat yang lebih tinggi. Untuk titik evakuasi dilakukan saat banjir yaitu gedung bertingkat, sekolah, dan kantor pemerintah. Terdapat dua usulan area yang baik untuk evakuasi yang berada pada area yang lebih tinggi daripada daerah lainnya yaitu area A disekitar Kantor Walikota dan area B disekitar Mall Ratu Indah seperti tampak pada gambar 6. Untuk pasca bencana, korban dapat dilakukan evakuasi pada gedung atau bangunan seperti masjid, sekolah, atau membuat tenda pengungsian dilapangan stadion Andi Mattalata.



Gambar 8. Usulan Jalur dan Lokasi Evakuasi Bencana Banjir

Untuk mengantisipasi dampak yang terjadi akibat adanya banjir, maka harus diatur jenis bangunan dan infrastruktur yang terdapat didalamnya, sehingga mampu menghadapi tantangan bencana banjir dikemudian hari. Contoh bangunan rumah yang diambil ada rumah yang memiliki kaki penyangga, atau rumah dan gedung yang memiliki *basement* yang sewaktu-waktu digunakan untukantisipasi banjir. Jenis tipe rumah yang diusulkan berdasarkan analisis adalah tipe rumah 7 dan tipe gedung bertingkat tipe 2 berada di kawasan permukiman dan perdagangan dan jasa seperti tampak pada gambar 9.



Gambar 9. Usulan Tipe Rumah dan Gedung Sebagai Antisipasi Terhadap Banjir

3) *Bencana Tsunami*

Sebagai salah satu waterfront di Kota Makassar, Kawasan Pantai Losari yang berada di Selat Makassar dapat memberikan keuntungan dalam pariwisata, namun di sisi lain akan riskan dengan adanya potensi tsunami yang mengancam. Pantai Losari memerlukan adanya sebuah perencanaan mitigasi bencana tsunami yang lebih khusus. Perencanaan ini menjadi sumber yang penting untuk pembuatan mitigasi bencana tsunami yang dilakukan secara manual di Kawasan Pantai Losari, terutama ketika evakuasi penduduk saat terjadi tsunami. Waktu tercepat yang dibutuhkan sampai datang gelombang tsunami di Kawasan Pantai Losari yakni 6.073 menit [9]. Maka, untuk melakukan evakuasi harus kurang dari 6 menit agar tidak tersapu gelombang tsunami. Jika diketahui bahwa seseorang

yang ketika berlari dalam suatu keramaian dapat mencapai kecepatan 178,9 meter/menit dan saat berjalan dalam keramaian dapat mencapai kecepatan 64,9 meter/menit, maka jarak yang akan diperoleh dengan waktu 5 menit saat berlari dikeramaian sebesar 894,5 m. Sedangkan dalam kondisi berjalan, akan memperoleh jarak 324,5 m dalam waktu 5 menit. Hasil *buffering* dari bibir pantai yaitu 100 m, 300 m, 500 m, 1.000 m, 2.000 m, 3.000 m, 4.000 m, dan 5.000 m. Artinya ketika dalam waktu 5 menit, maka seseorang yang berlari ditengah keramaian akan berada pada *buffer* 1.000 m sedangkan dengan berjalan, akan berada di posisi zona antara 300-325 m.



Gambar10. Peta *Buffering* Garis Pantai di Kawasan Pantai Losari

Topografi bawah laut mempengaruhi tinggi rendahnya gelombang tsunami. Saat gelombang tsunami sudah sampai daratan, volume air yang sangat besar dan energi yang kuat mengakibatkan kerusakan dan menyapu semua yang ada. Kedalaman laut di sekitar Kawasan Pantai Losari tergolong dangkal.

Dalam penelitian ini menghasilkan usulan jalur evakuasi dan titik evakuasi. Jalur terbaik ada jalur tegak lurus dari bibir pantai. Jalur evakuasi selalu mengikuti jalan eksisting:

- Panah biru : merupakan jalur utama sebagai jalur evakuasi dengan lebar jalan seperti arteri primer. Jalan ini dikhususkan sebagai jalan khusus evakuasi langsung dari anjungan Pantai Losari.
- Panah hitam : jalur evakuasi ini juga tegak lurus dengan tepi pantai.
- Panah kuning : jalur evakuasi alternatif.

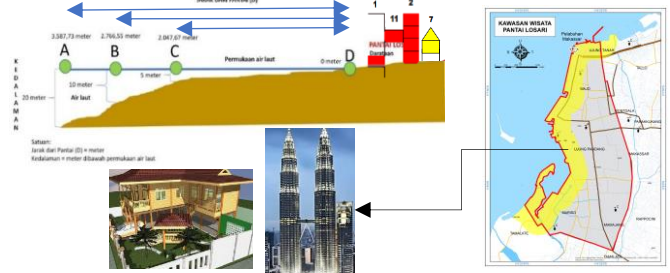


Gambar 11. Usulan Jalur dan Lokasi Evakuasi Bencana Tsunami

Untuk lokasi evakuasi, maka lokasi yang utama berada di luar Kawasan Pantai Losari, semua titik evakuasi berada diluar batas perencanaan. Lokasi evakuasi berupa masjid, sekolah, puskesmas, dan kantor pemerintahan serta swasta.

Salah satu bentuk antisipasi dalam menghadapi tsunami di masa yang akan datang, maka diusulkan pada bangunan, rumah,

infrastruktur jalan, listrik, dan lain sebagainya yang berada dalam kawasan sempadan pantai 500 m. Untuk tipe bangunan disesuaikan dengan usulan terhadap bencana tsunami, namun dalam peraturan tersebut juga harus berkonsep anti gempa. Hasil usulan yakni tipe rumah 7 dan tipe gedung bertingkat tipe 2 dan tipe 1 dengan koridor antar gedung (tipe 11).



Gambar 12. Usulan Tipe Rumah dan Gedung sebagai Antisipasi Terhadap Tsunami

IV. KESIMPULAN/RINGKASAN

1. Evaluasi kebijakan dalam perencanaan tata ruang di Kota Makassar seperti RTRW Provinsi Tahun 2008-2028 dan RTRW Kota Makassar Tahun 2015-2034 perlu dilakukan penyesuaian dengan mempertimbangkan kawasan rawan bencana sebagai aturan ketentuan khusus baik dari segi bentuk bangunan, infrastruktur, dan peraturan zonasi lainnya sesuai dengan kebijakan yang berlaku saat ini yaitu Peraturan Pemerintah No. 21 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang dan Permen ATR No. 14 Tahun 2021. Penyesuaian kebijakan tersebut diharapkan mampu membuat Kawasan Pantai Losari tetap ada dan berkelanjutan.
2. Tindakan dan antisipasi akibat dari kenaikan muka air laut dan potensi kebencanaan seperti banjir dan tsunami dengan cara meningkatkan peran serta masyarakat dan pemerintah. Berdasarkan hasil perhitungan, diprediksi bahwa tahun 2045 naik menjadi 91,9 cm, pada tahun 2050 menjadi 96,4 cm dan 100 tahun yang akan datang yaitu 2120 menjadi 159,4 cm atau 1,59 m meskipun terjadinya perlahan, diharapkan masyarakat mampu beradaptasi. Bentuk antisipasi lainnya yaitu pada wilayah reklamasi dengan cara meninggikan dataran atau lahan reklamasi.
3. Tindakan dan antisipasi akibat dari banjir, jalur evakuasi yang direncanakan dengan mempertimbangkan topografi dan jalur tercepat aman. Untuk perencanaan, melihat bentuk atau tipe bangunan disesuaikan kebutuhan yakni tipe rumah 7 dan tipe gedung bertingkat tipe 2 dalam perencanaan tata kota daratan.
4. Tindakan dan antisipasi akibat dari tsunami, dengan menggunakan teknik buffer sempadan pantai yaitu 300 m (25 tahun yang akan datang), 500 m (30 tahun yang akan datang), dan 1.000 m (100 tahun yang akan datang) sehingga pengaturan zonasi harus mempertimbangkan aspek bencana tsunami seperti bangunan, rumah, infrastruktur jalan, listrik, dan lain sebagainya yang berada dalam kawasan sempadan pantai. Usulan lainnya berupa jalur evakuasi yang direncanakan dengan

mempertimbangkan topografi dan jalur tercepat aman dengan hasil perhitungan menit dan jarak dari bibir pantai. Untuk tipe bangunan disesuaikan dengan usulan terhadap bencana tsunami, namun dalam peraturan tersebut juga harus berkonsep anti gempa. Hasil usulan yakni tipe rumah 7 dan tipe gedung bertingkat tipe 2 dan tipe 1 dengan koridor antar gedung (tipe 11). Selain itu, titik lokasi evakuasi berupa horizontal yaitu titik evakuasi akhir dan sementara berada di jauh dari pantai dan vertikal berupa bangunan hotel sebagai tempat evakuasi sementara.

5. Rekomendasi berupa sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat tentang mitigasi bencana.
6. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat untuk kita semua. Penelitian ini memiliki keterbatasan dan kekurangan, diharapkan adanya penelitian lanjutan yang lebih mendalam dengan menggunakan metode-metode dan pemutakhiran data yang dapat memperkaya pengetahuan dan informasi tentang kenaikan muka air laut dan kebencanaan di sekitar Kawasan Pantai Losari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kajian Pengembangan Perkotaan, Sekolah Kajian Strategik dan Global, Universitas Indonesia. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Profesor Abimanyu Takdir Alamsyah selaku Dosen Problematika Perkotaan di Kepulauan Tropis atas segala ilmu terutama tentang kota-kota pesisir dan seluruh sahabat serta kerabat yang mendukung penulisan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi Republik Indonesia. (2018). Menko Maritim Luncurkan Data Rujukan Wilayah Kelautan Indonesia. Tersedia pada: <https://maritim.go.id/menko-maritim-luncurkan-data-rujukan-wilayah-kelautan-indonesia>.
- [2] Hidayat, A. (2015). Analisis Pengembangan Kawasan Pesisir Berbasis Mitigasi Sea Level Rise (Kenaikan Muka Air Laut) Studi Kasus Kawasan Kota Lama Makassar. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 1(1), 87–100.
- [3] Alamsyah, Abimanyu Takdir. (2020). Bahan Kuliah Problematika Perkotaan di Kepulauan Tropis 3: Paradigma Baru Tanah Air Negara Archipelago. Jakarta: Kajian Pengembangan Perkotaan.
- [4] Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2015). *Kajian Risiko Bencana Kota Makassar Sulawesi Selatan 2016 – 2020*. Jakarta: BNPB
- [5] Supriatna. (2018). *Sistem Informasi Geografis: Analisis dan Aplikasi*. Departemen Geografi FMIPA UI. <https://ppgt.ui.ac.id/2018/09/20/e-books-sig-analisis-dan-aplikasi-edisi-2-oleh-dr-supriatna/>
- [6] Prahasta, Eddy. (2002). *Sistem Informasi Geografis Konsep-konsep Dasar*. Bandung: Informatika.
- [7] Triatmodjo, Bambang. (1999). *Teknik Pantai*. Yogyakarta: Beta Offset
- [8] Alamsyah, Abimanyu Takdir. (2020). Bahan Kuliah Problematika Perkotaan di Kepulauan Tropis 7: Perubahan Lingkungan dan Kebencanaan. Jakarta: Kajian Pengembangan Perkotaan.
- [9] Badan Pusat Statistik. (2020). *Kota Makassar Dalam Angka 2020, Penyediaan Data Untuk Perencanaan Pembangunan*. Jakarta: BPS.
- [10] Baeda, A. Y., Klara Syrely, Hendra, & Mulyati, R. (2016). Mitigasi Bencana Tsunami di Pantai Losari Makassar, Sulawesi Selatan. *Jurnal JPE*, 20(1), 21–28.
- [11] Abimanyu Takdir Alamsyah, “Bahan Kuliah Problematika Perkotaan di Kepulauan Tropis 2: Perencanaan Perkotaan,” Jakarta, 2020.