

STUDI MITIGASI BENCANA TSUNAMI PADA KAWASAN PERMUKIMAN PESISIR, KELURAHAN PASAR LAHEWA, KABUPATEN NIAS UTARA

Fransiska Lois Maria Baeha¹⁾, Suryono Herlambang²⁾, Parino Rahardjo³⁾*

¹⁾Program Studi S1 PWK, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, fransiskabaeha2002@gmail.com

²⁾ Program Studi S1 PWK, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, suryonoh@ft.untar.ac.id

³⁾ Program Studi S1 PWK, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, parinor19@gmail.com

*Penulis Korespondensi: parinor19@gmail.com

Masuk: 11-12-2023, revisi: 25-03-2024, diterima untuk diterbitkan: 26-04-2024

Abstrak

Indonesia, sebuah negara yang terdiri dari kepulauan, memiliki garis pantai kedua terpanjang di dunia. Pada umumnya, kawasan pesisir di Indonesia menjadi pusat aktivitas ekonomi dan politik, menandakan bahwa perkembangan suatu wilayah dimulai dari sini. Lebih dari setengah populasi penduduk Indonesia tinggal di wilayah pesisir (Sompotan, 2010), terkenal karena letaknya di zona subduksi yang memiliki potensi tinggi untuk gempa bumi dan letusan gunung berapi. Kawasan seperti pantai barat Sumatera dan selatan Jawa memiliki potensi besar untuk gempa megathrust, seperti yang terjadi pada gempa besar di Aceh tahun 2004 yang menyebabkan tsunami dahsyat di sejumlah negara tetangga. Salah satu contoh kawasan pesisir yang dapat bertahan dari dampak tsunami adalah Kelurahan Pasar Lahewa. Wilayah ini tidak mengalami kerusakan signifikan akibat terjangan gelombang karena posisi permukiman tidak langsung menghadap laut dan dilindungi oleh hutan mangrove (Onrizal, 2009). Meskipun demikian, para ahli memperingatkan kemungkinan terjadinya gempa besar di wilayah Kepulauan Nias dalam 100 tahun ke depan, dengan potensi tsunami setinggi 12-25 meter (BPBD). Seiring dengan pertumbuhan penduduk dan keberadaan pelabuhan sebagai pusat transportasi, Kecamatan Lahewa berpotensi menjadi lebih padat. Oleh karena itu, perencanaan penataan permukiman pesisir yang adaptif menjadi penting untuk menghadapi ancaman bencana di masa mendatang. Penelitian ini bertujuan memberikan gambaran rinci tentang objek dan subjek penelitian di lapangan, dengan metode deskriptif.

Kata kunci: adaptasi tsunami; permukiman pesisir; penataan ruang

Abstract

Indonesia, a country consisting of islands, has the second-longest coastline in the world. Generally, coastal areas in Indonesia serve as centers for economic and political activities, indicating that the development of a region begins here. More than half of the population of Indonesia resides in coastal areas, well-known for their location in a subduction zone with a high potential for earthquakes and volcanic eruptions. Regions such as the west coast of Sumatra and the south of Java have significant potential for megathrust earthquakes, as seen in the major earthquake in Aceh in 2004, resulting in a devastating tsunami in several neighboring countries. An example of a coastal area that can withstand the impact of tsunamis is Pasar Lahewa Village (Onrizal, 2009). This area did not experience significant damage from wave impacts due to the settlement's position, which does not directly face the sea and is protected by mangrove forests. Nevertheless, experts warn of the possibility of a major earthquake in the Nias Islands region in the next 100 years, with the potential for tsunamis reaching 12-25 meters. With population growth and the presence of ports as transportation hubs, Lahewa District has the potential to become more densely populated. Therefore, planning adaptive coastal settlement arrangements is crucial to face future disaster threats. This research aims to provide a detailed overview of the subjects and objects of the study in the field, using a descriptive method.

Keywords: coastal settlement; spatial planning; tsunami adaptation

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Wilayah Pesisir merupakan area transisi antara daratan dan lautan yang saling berinteraksi lebih dari setengah populasi Indonesia tinggal di wilayah pesisir, pola ini sebagian besar telah terbentuk sejak dulu, yang dimana pemusatan aktivitas ekonomi dan politik berkembang di wilayah kawasan pesisir. Namun penting untuk menyadari bahwa Indonesia terletak di zona subduksi diantara perpotongan tiga lempeng tektonik besar, yaitu lempeng Samudera Hindia-Australia dan lempeng Eurasia di wilayah barat Indonesia, serta lempeng Pasifik di wilayah timur Indonesia. Gempa yang terjadi di Kepulauan Nias pada tahun 2005, merupakan pelepasan akumulasi energi dari gempa *megathrust* akibat gangguan kesetimbangan yang sebelumnya dipicu oleh gempa besar Aceh di 26 Desember 2004 (Naryanto, 2005). Gempa ini juga diikuti oleh tsunami setinggi 2-3 meter dan menerjang sebagian wilayah pesisir di Kepulauan Nias sesaat setelah gempa. Di wilayah pesisir Kecamatan Lahewa pasca bencana tsunami, air laut menjadi surut dan timbullah daratan baru sekitar 500 meter sampai 1 Km dari kondisi awal. Para ahli mengatakan bahwa pada periode ulang gempa dalam waktu 100 tahun kemudian, tidak tertutup kemungkinan kembali terjadi gempa besar di Kepulauan Nias dengan kekuatan >7 SR dan estimasi data *run-up* tsunami yang mencapai ketinggian 12-25 meter. Berdasarkan perkembangan wilayahnya, Kecamatan Lahewa berpotensi akan semakin berkembang menjadi lebih padat dan memerlukan penataan permukiman pesisir yang lebih adaptif terkait kesiapannya dalam menanggulangi bencana di masa yang akan datang.

Rumusan Permasalahan

Kelurahan Pasar Lahewa merupakan Kawasan yang berpotensi rawan bencana Gempa dan Tsunami dengan kekuatan >7 SR dan estimasi *run-up* tsunami 12-25 meter. Dampak yang ditimbulkan oleh bencana tsunami dapat menyebabkan kerusakan yang besar terhadap permukiman, ekosistem, sosial dan ekonomi. Diperlukan studi kerentanan kawasan kondisi karakteristik wilayahnya dalam mengurangi risiko dan meminimalisir dampak kerusakan yang ditimbulkan oleh bencana tsunami.

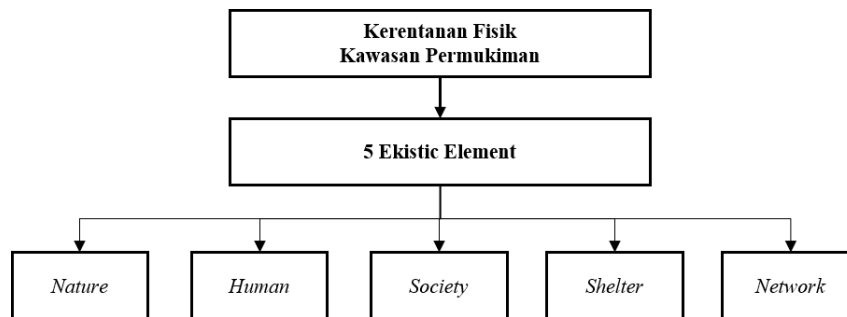
Tujuan

Mengetahui kondisi dan kerentanan Kawasan Permukiman Pesisir untuk mengukur ketahanan dan kesiapan kawasan Kelurahan Pasar Lahewa dalam menghadapi ancaman bencana tsunami. (Oetjen dkk., 2022)

2. KAJIAN LITERATUR

Teori 5 *Ekistics Element*

Struktur fisik merupakan hal utama yang menjadi elemen pendukung dalam pelayanan suatu Kawasan permukiman yang mencakup bangunan, infrastruktur, sarana prasarana dan layanan administrasi publik lainnya. Kondisi struktur fisik kawasan menggambarkan kemampuan dan keterbatasan suatu masyarakat dalam mengurangi korban jiwa dan kerusakan yang diakibatkan oleh bencana. Namun, kerentanan suatu wilayah dapat diminimalkan, dengan meningkatkan kemampuan wilayah dalam mengatasi ancaman. Terdapat 5 elemen kompleks yang perlu diperhatikan dalam suatu kawasan untuk mendukung keseimbangan fungsinya (Doxiadis, 1970), yang hubungannya digambarkan dalam bagan sebagai berikut.



Gambar 1. Komponen *Elemen Ekistics*
Sumber: Doxiadis, 1970

Nature

Memaksimalkan keterlibatan manusia dengan alam dan sesama manusia dalam kawasan permukiman. Diantaranya seperti potensi antara manusia dengan unsur-unsur alam termasuk unsur geografi, tanah, air, flora dan fauna. Ekosistem secara berkelanjutan berperan untuk mengurangi risiko bencana dan bertujuan untuk mencapai pembangunan yang berkelanjutan yang hemat biaya dan efektif. Fungsinya yaitu memberikan perlindungan alami dan meningkatkan ketahanan (Renaud dkk., 2013).

Human

Mengacu pada pentingnya keterlibatan manusia yang berhubungan dengan unsur-unsur alam dan lingkungan sekitarnya. Pemahaman terhadap pola hidup, kebiasaan, dan karakteristik demografis penduduk sebagai dasar untuk merancang suatu kawasan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan.

Society

Terkait dengan struktur sosial dan dinamika antar individu di dalam suatu kawasan permukiman dengan tujuan mendukung hubungan antar personal serta menciptakan area publik yang memfasilitasi interaksi sosial masyarakat yang terjadi di dalam kawasan permukiman.

Shelter

Mencakup segala sesuatu yang berkaitan dengan struktur fisik yang dibangun dalam kawasan permukiman, termasuk rumah, bangunan komersial, dan infrastruktur publik. Dalam hal ini bangunan didesain untuk memenuhi beragam kebutuhan manusia, termasuk melindungi dari cuaca, memberikan keamanan, memberikan privasi, dan memberikan kenyamanan. Kondisi bangunan dapat dilihat berdasarkan konstruksi fisik bangunan, orientasi bangunan dan pola permukimannya.

Network

Unsur jaringan yang mencakup sistem transportasi, komunikasi, dan layanan publik yang menghubungkan dan memperlancar mobilitas di dalam kawasan permukiman. Dalam SNI 03-1733-2004 tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan disebutkan bahwa untuk perencanaan infrastruktur dan utilitas lingkungan, termasuk perencanaan untuk jaringan jalan, drainase, air bersih, air limbah, sampah, listrik, telepon, dan transportasi lokal.

3. METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, untuk mengidentifikasi dan menggambarkan kondisi dari suatu wilayah serta karakteristiknya yang meliputi penggunaan lahan, aktivitas dan kondisi lingkungan dalam kawasan objek studi. Data yang digunakan berbentuk kualitatif

dan kuantitatif yang dikumpulkan dengan teknik observasi, wawancara, sampling, dokumentasi dan kajian kepustakaan. Jenis data yang diperlukan merupakan data primer berupa penggunaan lahan eksisting, karakteristik masyarakat, kondisi morfologi, kondisi sarana prasarana, kondisi lingkungan dan data sekunder yang terdiri dari batas administrasi kawasan dan demografi penduduk. Waktu penelitian dilaksanakan selama kurang lebih 10 bulan, dimulai dari Maret-Desember 2023.

4. DISKUSI DAN HASIL

Risiko Bencana Tsunami (*Disaster Risk*)

Kerentanan Kawasan Permukiman

Kerentanan (*Vulnerability*) menggambarkan kondisi di mana suatu wilayah memiliki potensi terkena bahaya yang mengancam ketahanan sistem atau komponen kawasannya. Ketidakmampuan merupakan keterbatasan upaya masyarakat dalam mengurangi korban jiwa dan kerusakan. Semakin tinggi bahaya yang ditimbulkan suatu bencana dan semakin tinggi kerentanan dan ketidakmampuan suatu kawasan maka akan semakin besar risiko bencana yang di hadapi. Risiko tsunami bisa diredakan dengan efektif melalui strategi pengurangan paparan masyarakat dan properti, termasuk perencanaan penggunaan lahan yang bertujuan untuk menghindari atau mengurangi dampaknya. Pembangunan perlu dihindari di wilayah-wilayah dengan risiko tinggi sebisa mungkin (Badan Koordinasi Nasional Penanggulangan Bencana, 2007).

Tabel 1. Indeks Risiko Bencana Tsunami

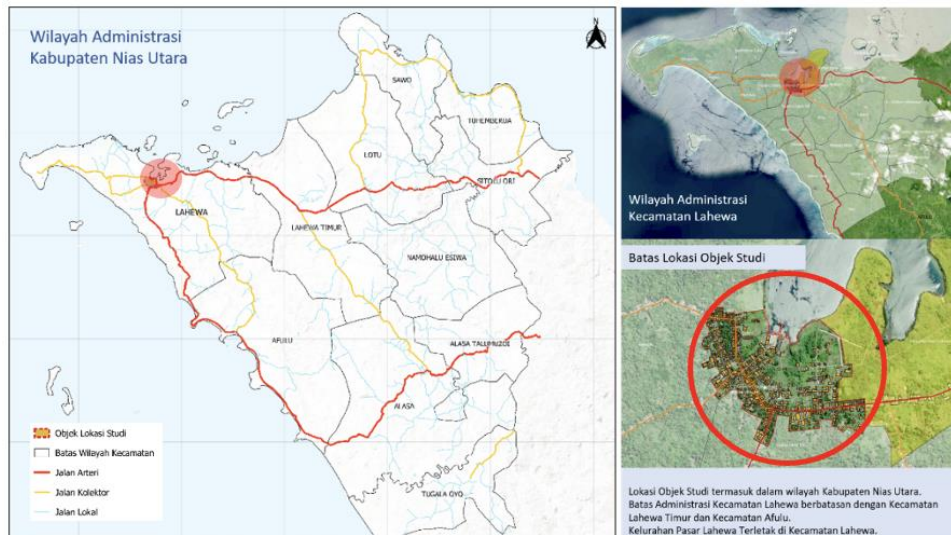
Indeks	Tingkat Bahaya Tsunami	Ketinggian (<i>topograpy</i>)	Jarak Dari Pantai
4	Sangat Bahaya	0 - 15 m	0 - 100 m
3	Bahaya	15 - 50 m	15 - 1015 m
2	Tidak Bahaya	500 - 100 m	500 - 1000 m
1	Sangat Tidak Bahaya	> 100 m	> 1000 m

Sumber : (Anwar et al., 2014)

Profile Objek Studi

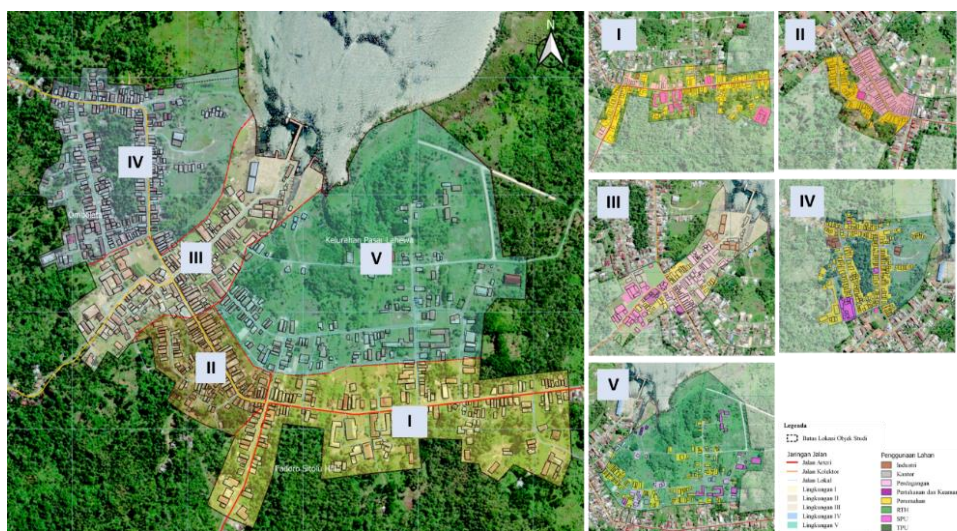
Pada tanggal 28 Maret 2005 di lepas pantai pulau Sumatera Utara, kembali terjadi gempa dahsyat yang disebut juga sebagai *megathrust*, dengan kekuatan 8,6 SR dan pusat gempa berada di wilayah Kepulauan Nias pada posisi koordinat di 2,085° LU dan 97,108° BT dengan kedalaman 30 Km yang menyebabkan korban jiwa lebih dari 300 orang, kerusakan harta benda dan kerugian sosial ekonomi lainnya. Gempa ini diikuti oleh tsunami setinggi 2-3 meter dan menerjang sebagian wilayah pesisir di Kepulauan Nias sesaat setelah gempa. Wilayah pesisir Kecamatan Lahewa pasca bencana tsunami, air laut menjadi surut dan timbullah daratan baru sekitar 500 meter sampai 1 Km dari kondisi awal. Salah satu wilayah yang terdampak adalah wilayah pesisir Kecamatan Lahewa, Kabupaten Nias Utara yaitu Kelurahan Pasar Lahewa.

Secara makro lokasi objek studi terletak di Kabupaten Nias Utara yang merupakan wilayah administrasi Provinsi Sumatera Utara yang terletak di pesisir barat Pulau Sumatera dan berbatasan langsung dengan Samudera Hindia. Kabupaten Nias Utara memiliki luas wilayah administrasi sebesar 152.123 Ha, terdiri dari 11 kecamatan, 112 desa dan 1 kelurahan. Kecamatan Lahewa merupakan salah satu wilayah dari ke 11 kecamatan di Kabupaten Nias Utara dengan luas wilayah 22.870 Ha dan menjadi kecamatan terluas di Nias Utara yang terdiri dari 20 desa dan 1 kelurahan.



Gambar 2. Peta Lokasi Objek Studi
Sumber : Olahan Penulis, 2023

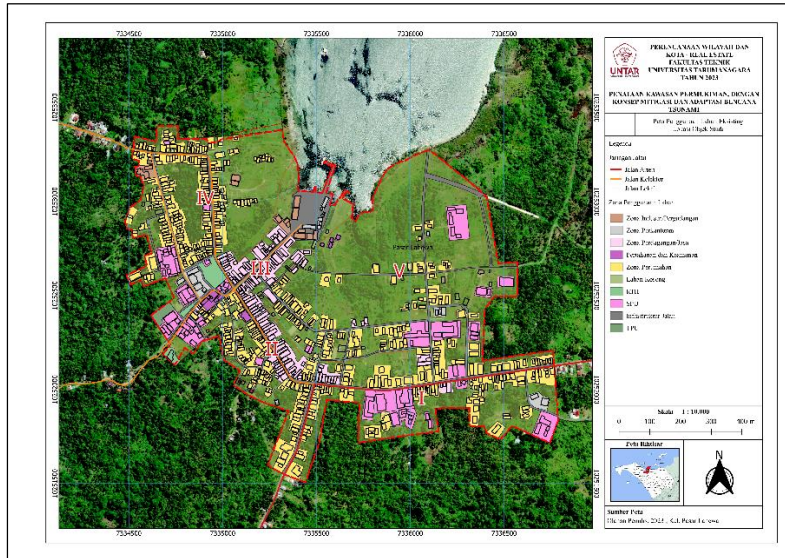
Objek studi penelitian merupakan kawasan permukiman Kelurahan Pasar Lahewa. Memiliki jumlah penduduk sebanyak 2.702 Jiwa dengan jumlah kepala keluarga sebanyak 643. Dalam pembagian wilayahnya Kelurahan Pasar Lahewa membagi lingkungan menjadi 5 lingkungan.



Gambar 3. Batas Mikro Pembagian Lingkungan Objek Studi
Sumber : Olahan Penulis, 2023

Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan mencakup area permukiman, perdagangan jasa, perkantoran, industri/peredagangan, pertahanan dan keamanan, serta sarana pelayanan umum. Berdasarkan hasil observasi lapangan, kegiatan perdagangan secara eksisting di kawasan objek studi dilakukan sekaligus dalam satu bangunan yang menjadi tempat tinggal Masyarakat. Terdapat guna lahan sebagai sarana pelayanan umum seperti sekolah, tempat peribadatan dan fasilitas kesehatan yang termasuk area vital dalam lokasi objek studi. Berikut merupakan persentase luas guna lahan terhadap objek studi:



Gambar 4. Peta Eksisting Penggunaan Lahan
Sumber : Olahan Penulis, 2023

Tabel 2. Eksisting Penggunaan Lahan

Penggunaan Lahan	Tahun 2023	
	Luas (Ha)	Persentase
Zona Industri/Pergudangan	0,89	0,93%
Zona Perkantoran	1,08	1,12%
Zona Perdagangan/Jasa	5,44	5,69%
Pertahanan dan Keamanan	0,47	0,49%
Zona Perumahan	23,11	24,16%
Lahan Kosong	49,40	51,66%
RTH	0,72	0,75%
SPU Skala Kecamatan	7,50	7,84%
Infrastruktur Jalan	6,76	7,07%
TPU/Pemukaman	0,27	0,28%
Jumlah	95,64	100%

Sumber : Olahan Penulis, 2023

Alam (Nature)



Gambar 4. 1 Lapisan Ekosistem dan Permukiman terhadap Kawasan
Sumber : Olahan Penulis, 2023

Karakteristik geografis dan ekosistem kawasan pada dasarnya telah memiliki pola yang menetap mengikuti bentuk sempadan Pantai dengan tanaman mangrove dan batu-batu karang tepinya. Permukiman terletak pada jarak kurang lebih 100 meter dari garis Pantai. Kondisi ini menghasilkan indeks bahaya yang dapat ditimbulkan saat terjadinya bahaya dengan memperhatikan komponen yang berada dalam jangkauan bahaya tsunami, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Indeks Bahaya Ancaman Tsunami terhadap Kawasan

Segmen	Kondisi	Elevasi (mdpl)	Jarak dari Pantai	Indeks Bahaya
Lapisan I	Kondisi area sekitar sempadan pantai merupakan jenis Pantai berpasir dan berlumpur (rawa) dengan batuan-batuan karang (<i>coral</i>) di sepanjang garis Pantai. Ditumbuhi oleh tanaman bakau (mangrove) dengan intensitas cukup rapat namun masih belum merata di beberapa area yang masih belum ditumbuhi mangrove.	0 - 3 meter	0 - 100 meter	Sangat Bahaya
Lapisan II	Kondisi tanah memadat dan ditumbuhi tanaman lainnya selain bakau, seperti pohon kelapa dan tumbuhan hijau lainnya yang tumbuh secara alami pada area yang belum terbangun atau lahan kosong	3 - 5 meter	100 - 300 meter	Bahaya
Lapisan III	Tempat bangunan, sarana prasarana dan utilitas jaringan jalan, kelistrikan dan telekomunikasi. Mengikuti pola linear jalan.	> 5 Meter	100 - > 300 meter	Bahaya

Sumber : Olahan Penulis, 2023

Bangunan (Shelter)

Konstruksi Fisik Bangunan

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2011 Tentang Perumahan dan Permukiman, tipe rumah berdasarkan kondisi fisik konstruksinya di bagi menjadi 3 yaitu rumah permanen, semi permanen dan non permanen. Berikut parameter kerentanan berdasarkan kondisi konstruksi bangunan :

Tabel 3. Parameter Kondisi Fisik Bangunan

Tipologi Bangunan	Struktur Atap	Struktur Dinding	Struktur Lantai
Permanen	Genteng	Tembok	Keramik
Semi Permanen	Seng atau Asbes	Kayu atau Bambu	Semen
Non-Permanen	Kayu atau Asbes	Bambu atau Gedok	Tanah

Sumber : UU no. 01 Tahun 2011

Berdasarkan hasil observasi penulis, kondisi konstruksi bangunan di Kelurahan Pasar Lahewa sangat beragam. Namun, sebagian besarnya masih dominan berstruktur semi permanen, dokumentasinya sebagai berikut:



Gambar 4. 2 Tipologi Struktur Bangunan
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

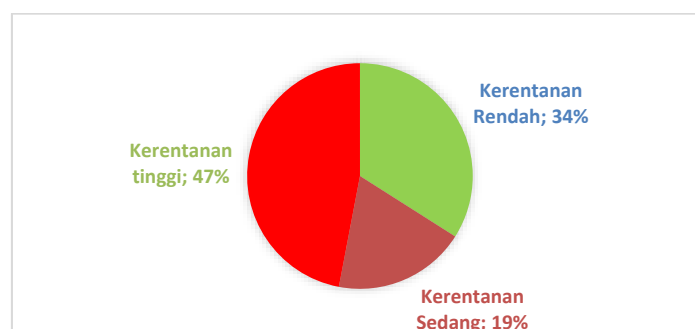
Orientasi Bangunan

Hasil pembobotan nilai terhadap orientasi fisik bangunan di lokasi objek studi yang dilakukan agar dapat mengetahui perbandingan terhadap pengaruh dan besarnya tingkat kerentanan bangunan dalam Kawasan Pesisir (Lautetu dkk.,2019). Orientasi bangunan harus tegak lurus (*vertical*) terhadap garis pantai atau arah datangnya bencana, hal ini menjadi langkah untuk mereduksi risiko kerusakan yang lebih besar dibanding bangunan yang sejajar dengan arah datangnya bencana. Skor untuk pembobotan nilai orientasi bangunan sebagai berikut :

Tabel 4. Persentase Orientasi Bangunan

Jumlah Unit Bangunan	Persentase (%)	Orientasi Bangunan	Klasifikasi Kerentanan	Keterangan
289	34%	90°	Kerentanan Rendah	Bangunan tegak lurus terhadap garis pantai
164	19%	45°	Kerentanan Sedang	Bangunan miring terhadap garis pantai
407	47%	0°	Kerentanan Tinggi	Bangunan sejajar dengan garis pantai

Sumber : Modifikasi Penulis, 2023

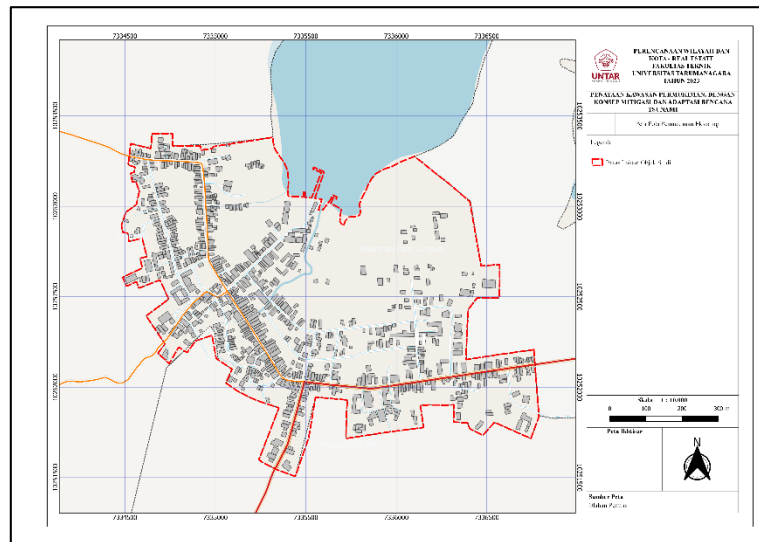


Gambar 5. Persentase Sudut Orientasi Bangunan
Sumber: Olahan Penulis, 2023

Sudut orientasi bangunan dominan sejajar dengan garis pantai yang ditandai dengan nilai presentase sebesar 47% dengan sudut orientasi 0°. Maka kerentanan berdasarkan orientasi bangunan pada lokasi objek studi masih sangat tinggi.

Pola Permukiman

Pola permukiman ini cenderung linear mengikuti jaringan jalan dengan komponen permukiman (seperti rumah, fasilitas umum, dan fasilitas sosial) yang ditempatkan secara berkelanjutan di sepanjang tepi jalan dan terdapat kecenderungan untuk mengembangkan permukiman dengan fungsi penggunaan lahan yang beragam.



Gambar 6. Peta Pola Permukiman Objek Studi

Sumber : Olahan Penulis, 2023



Gambar 7. Dokumentasi Pola Permukiman Kawasan

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Manusia & Masyarakat

Sebagai pusat kegiatan perdagangan jasa dan pemerintahan skala kecamatan dan kelurahan. Kelurahan Pasar Lahewa menjadi wilayah yang senantiasa aktif melayani kegiatan sosial dan ekonomi masyarakat. Penduduk dalam wilayah studi pun berasal dari berbagai macam latar belakang mulai dari penduduk lokal bersuku Nias dan pendatang lainnya seperti Batak, Jawa, *Chinese* dan turis asing yang sekedar berwisata.



Gambar 8. Potret Kegiatan dan Aktivitas Masyarakat di Kel. Pasar Lahewa
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Tabel 5. Jumlah Penduduk dan Kepadatan Penduduk

Lingkungan	Luas Wilayah (Ha)	Jumlah Jiwa	Kepadatan Penduduk
I	21,6	840	39
II	6,5	505	78
III	13,7	180	13
IV	19,6	890	45
V	34,5	287	8
Total	95,9	2702	183

Sumber: Kantor Kelurahan Pasar Lahewa, 2023

Tabel 6. Data Demografi Penduduk Kel. Pasar Lahewa

Lingkungan	0-5 Tahun	6-12 Tahun	12-16 Tahun	> 17 Tahun	L	P	Jumlah	KK
I	75	52	41	303	415	425	840	189
II	29	27	24	262	246	259	505	121
III	13	20	16	131	95	85	180	53
IV	97	85	82	627	403	487	890	206
V	24	36	21	172	141	146	287	74
JMH	238	220	184	1495	1300	1402	2702	643

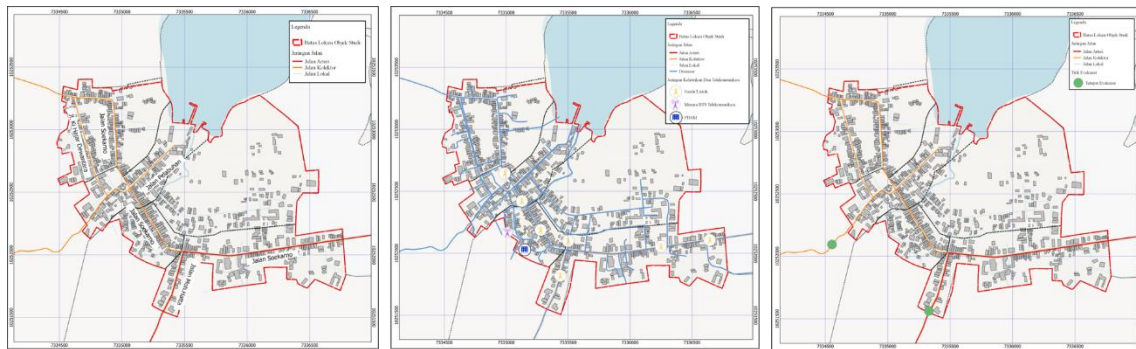
Sumber : Kantor Kelurahan Pasar Lahewa, 2023

Tabel 7. Tingkat Pendidikan Masyarakat Kel. Pasar Lahewa

Lingkungan	Pendidikan						
	Belum Tamat Sekolah	SD	SLTP	SLTA	D-I/D-II	D-III	S-I
I	67	173	86	134	12	4	24
II	162	117	88	95	19	3	21
III	99	44	49	81	16	16	20
IV	323	181	147	154	21	19	17
V	82	137	56	48	5	3	7
JMH	733	652	426	512	73	45	89

Sumber : Kantor Kelurahan Pasar Lahewa, 2023

Network



Gambar 9. Peta Ketersediaan Utilitas dan Jalur Evakuasi
Sumber: Olahan Penulis, 2023

Tabel 8. Daftar Ketersediaan Utilitas dan Jalur Evakuasi

Jenis Utilitas	Ketersediaan
Jaringan Jalan	✓
Sumber Air Bersih	✓
Kelistrikan	✓
Telekomunikasi	✓
Jalur dan Titik Evakuasi	✓

Sumber : Olahan Penulis, 2023

Aksesibilitas dalam kawasan objek studi ter-koneksikan dengan jaringan jalan yang menghubungkan lokasi dengan daerah sekitarnya. Akses utama merupakan Jalan Soekarno dengan ROW 8 meter sebagai jalan antar kecamatan akses menuju Kabupaten Nias Utara dan Kota Gunungsitoli. Tersedia jaringan telekomunikasi dan kelistrikan yang sumber listriknya langsung dari Gardu Induk Gunungsitoli. Sumber air bersih masyarakat sekitar bersumber dari PDAM Kecamatan Lahewa.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan hasil analisis berdasarkan 5 komponen Ekistic, didapatkan hasil simpulan kondisi kawasan objek studi yang dilihat dari kondisi Alam (*Nature*), Manusia (*Man*), Bangunan (*Shelter*), Sosial (*Society*), Infrastruktur dan Utilitas (*Network*). Dilihat dari fungsi penggunaan lahan dan kawasannya, Kelurahan Pasar Lahewa menjadi wilayah yang memegang fungsi vital skala kecamatan dimana keberadaan fasilitas sosial dan sarana prasarannya terletak di Kelurahan, sehingga cakupan pelayanannya lebih luas.

Karakteristik geografis dan ekosistem di kawasan ini secara konsisten mencerminkan pola yang terbentuk sepanjang garis pantai, ditandai oleh keberadaan tanaman *mangrove* dan formasi batu karang di tepiannya. Dengan permukiman yang berjarak sekitar 100 meter dari garis pantai, situasi ini mengakibatkan tingkat risiko yang signifikan saat terjadi bahaya tsunami, terutama mempertimbangkan faktor-faktor yang berada dalam jangkauan dampak tsunami tersebut.

Berdasarkan hasil observasi, keberagaman konstruksi bangunan di Kelurahan Pasar Lahewa terlihat jelas. Meskipun demikian, mayoritas bangunan masih menggunakan struktur semi permanen. Penilaian terhadap orientasi fisik bangunan dilakukan untuk menganalisis pengaruh dan tingkat kerentanan bangunan di kawasan pesisir. Bangunan yang tegak lurus

terhadap garis pantai atau arah datangnya bencana cenderung memiliki risiko kerusakan yang lebih rendah dibandingkan dengan bangunan yang sejajar dengan arah datangnya bencana. Di lokasi studi, sebagian besar bangunan memiliki orientasi sejajar dengan garis pantai, terutama dengan sudut orientasi 0 derajat yang mencapai 47% dari total bangunan yang diamati. Hal ini menunjukkan tingkat kerentanan yang tinggi terhadap orientasi bangunan di lokasi tersebut. Pola permukiman di kawasan ini cenderung linear mengikuti jaringan jalan, dengan unit-unit permukiman yang ditempatkan secara berkelanjutan di sepanjang tepi jalan. Ada kecenderungan untuk mengembangkan permukiman dengan penggunaan lahan yang beragam, termasuk rumah, fasilitas umum, dan fasilitas sosial.

Kelurahan Pasar Lahewa, sebagai pusat perdagangan, jasa, dan pemerintahan tingkat kecamatan dan kelurahan, berfungsi sebagai wilayah yang dinamis dalam mendukung aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat. Penduduk di wilayah ini berasal dari beragam latar belakang, termasuk warga lokal suku Nias serta pendatang seperti Batak, Jawa, *Chinese* dan turis asing yang berkunjung untuk tujuan wisata. Kawasan permukiman ini menampilkan keragaman dalam komposisi penduduknya, termasuk variasi usia, tingkat pendidikan. Di kawasan objek studi, aksesibilitas terpenuhi melalui jaringan jalan utama, terutama Jalan Soekarno yang menghubungkan lokasi dengan daerah sekitarnya. Jalan ini memiliki lebar 8 meter menjadi jalur utama antar kecamatan menuju Kabupaten Nias Utara dan Kota Gunungsitoli. Telekomunikasi dan listrik tersedia dari Gardu Induk Gunungsitoli, sementara pasokan air bersih berasal dari PDAM Kecamatan Lahewa. Terdapat juga jalur dan titik evakuasi, dua titik di dataran tinggi dengan ketinggian antara 15 hingga 30 meter di atas permukaan laut.

Saran

Berikut merupakan beberapa langkah yang dapat dipertimbangkan dalam studi mitigasi bencana tsunami di Kelurahan Pasar Lahewa:

Edukasi dan Kesadaran akan Ancaman Tsunami

Perlu dilakukan kampanye edukasi yang lebih intensif kepada penduduk mengenai ancaman dan prosedur evakuasi saat terjadi ancaman tsunami. Hal ini penting mengingat risiko yang signifikan yang dihadapi kawasan dengan garis pantai yang berdekatan.

Peninjauan Ulang Penataan Bangunan

Meninjau ulang orientasi bangunan karena seperti yang diketahui bangunan yang berorientasi sejajar dengan garis pantai cenderung memiliki risiko kerusakan lebih tinggi. Perencanaan bangunan dengan orientasi yang lebih aman terhadap arah datangnya bencana dapat mengurangi dampaknya.

Penataan Permukiman yang Adaptif

Perlu dilakukan perencanaan permukiman yang lebih adaptif, termasuk identifikasi titik-titik evakuasi yang lebih optimal serta pemetaan kawasan yang paling rentan terhadap ancaman tsunami. Dalam hal ini, penting juga mempertimbangkan penggunaan lahan yang beragam dan pengembangan infrastruktur yang lebih aman.

Perbaikan Jaringan Evakuasi dan Pusat Pelayanan

Perlu diperkuatnya sistem evakuasi dengan mengoptimalkan jalur evakuasi dan meningkatkan ketersediaan pusat pelayanan yang bisa mendukung dalam situasi darurat, seperti sistem komunikasi dan pusat evakuasi. Langkah-langkah ini dapat membantu dalam meningkatkan kesiapsiagaan dan kemampuan kawasan untuk merespons bencana tsunami dengan lebih efektif dan efisien.

REFERENSI

- Anwar, H. Z., Latief, H., Meilano, I., Yustiningrum, E., Komarudin, R., Asvantina, V., & Eng, M. (2014). *Pedoman Penyusunan Peta Risiko Tsunami Tingkat Kabupaten/Kota*.
- Doxiadis, C. A. (1970). Ekistics, the Science of Human Settlements: Ekistics starts with the premise that human settlements are susceptible of systematic investigation. *Science*, 170(3956), 393-404.
- Naryanto, H. S. (2005). Zonasi Kerusakan, Analisis Kegempaan dan Mitigasi Bencana Pasca Gempa Nias, Sumatra Utara 28 Maret 2005. *Alami: Jurnal Teknologi Reduksi Risiko Bencana*, 10(2), 195620.
- Bakornas, P. B. (2007). Pengenalan karakteristik bencana dan upaya mitigasinya di Indonesia. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Lautetu, L. M., Kumurur, V. A., & Warouw, F. (2019). Karakteristik Permukiman Masyarakat Pada Kawasan Pesisir Kecamatan Bunaken. *Spasial*, 6(1), 126-136.
- Oetjen, J., Sundar, V., Venkatachalam, S., Reicherter, K., Engel, M., Schüttrumpf, H., & Sannasiraj, S. A. (2022). A comprehensive review on structural tsunami countermeasures. *Natural Hazards*, 113(3), 1419-1449.
- Onrizal. (2009). Refleksi 4,5 Tahun Pasca Tsunami Kearifan Masyarakat Lahewa, Nias. In *Ekspedisi Geografi Indonesia Sumatera Utara 2009* (pp. 91–92). Bakosurtanal: 2009. <http://www.hinduongnet.com/2004/12/28/stories/>
- Renaud, F. G., Sudmeier-Rieux, K., & Estrella, M. (Eds.). (2013). *The role of ecosystems in disaster risk reduction*. United Nations University Press.
- Sompotan, H. B. (2016). Konsep Dasar Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir Terpadu Dan Berbasis Masyarakat. *Jurnal Ilmu Hukum*, 3(10), 1-11.

