



# Identifikasi Karakteristik Kawasan Permukiman Pesisir dalam Menghadapi Bencana Banjir Rob di Pantai Utara Kota Pekalongan

## *Identification of the Characteristics of Coastal Settlements Area in Facing Tidal Flood Disaster on the North Coast of Pekalongan City*

Tsabita Aqila Husna<sup>1\*</sup>, Winny Astuti<sup>1,2</sup>, Isti Andini<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Pusat Informasi dan Pengembangan Wilayah (PIPW), LPPM Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

\*e-mail: tsabitaaqilahusna@gmail.com

(Received: January 23, 2024; Reviewed: February 25, 2024; Accepted: March 6, 2024)

### Abstrak

Kebertahanan permukiman pesisir merupakan kapasitas adaptasi yang dimiliki kawasan permukiman di wilayah pesisir. Kebertahanan pada permukiman pesisir menjadi pertimbangan dalam merencanakan pembangunan di suatu wilayah pesisir yang terkena dampak perubahan iklim. Kawasan permukiman di pesisir Kota Pekalongan yang berlokasi di pantai utara pulau Jawa ditetapkan menjadi salah satu kawasan minapolitan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan karena memiliki potensi sumber daya kelautan dan sarana prasarana penunjang wilayah pesisir yang memadai. Namun demikian, kawasan permukiman pesisir Kota Pekalongan menjadi salah satu kota di pesisir yang kerap mengalami bencana banjir rob setiap tahunnya. Penelitian ini bertujuan untuk menilai tingkat kebertahanan permukiman pesisir terhadap bencana banjir rob. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi lapangan, kuesioner, wawancara, dan studi literatur. Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat kebertahanan permukiman pesisir terhadap bencana banjir rob di pantai utara Kota Pekalongan memiliki klasifikasi kebertahanan tingkat sedang. Nilai klasifikasi kebertahanan tingkat sedang dapat diartikan bahwa karakteristik pada kawasan permukiman pesisir di pantai utara Kota Pekalongan belum sepenuhnya memenuhi kriteria dari beberapa indikator.

**Kata kunci:** banjir rob; kebertahanan; Kota Pekalongan; permukiman pesisir

### Abstract

Resiliency of coastal settlements is the adaptation capacity of settlements in coastal areas. Resiliency of coastal settlements is considered when planning to development in a coastal area affected by climate change. Settlements on the coastal area of Pekalongan City was designated as one of the minapolitan areas by the Ministry of Marine Affairs and Fisheries because its potential for marine resources and its adequate infrastructure. However, the coastal settlement area of Pekalongan City is one of the areas that often experience tidal floods every year. Therefore, the city of Pekalongan must be able to adapt in terms of physical, environmental, and social aspects. This study aims to assess the level of resiliency of coastal settlements to tidal flood disasters. This study uses a quantitative method with a quantitative descriptive approach. Data collection was carried out utilizing field observations, questionnaires, interviews, and literature review. The analysis results show that the resilience level of coastal settlements against flash flood disasters on the North Coast of Pekalongan City has a moderate resilience classification. The value of the resilience classification is a moderate level that can be interpreted that the North Coast of Pekalongan City have not fully met the criteria of several indicators of resiliency.

**Keywords:** coastal settlements; Pekalongan City; resiliency; tidal floods

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia dengan 17.508 pulau dan garis pantai sepanjang 81.000 km menghadapi tantangan besar terkait keberlanjutan dan ketahanan kawasan permukiman pesisir. Dengan sekitar 120 juta penduduk yang bermukim di kawasan pesisir, mobilisasi tempat tinggal ke daerah ini meningkat sehingga menciptakan lingkungan dengan penggunaan lahan yang dinamis (Marfai *et al.*, 2017). Kawasan permukiman pesisir bukan hanya menjadi tempat hunian, tetapi juga sumber daya vital, terutama dari sektor kelautan perikanan. Namun, pertumbuhan penduduk yang cepat dan pembangunan permukiman di pesisir menyebabkan tekanan ekologis yang signifikan. Banjir

rob menjadi fenomena yang meluas di lokasi pesisir, terutama disertai dengan tingginya permukaan air laut sebagai akibat dari pemanasan global (Marfai *et al.*, 2017).

Kota Pekalongan merupakan salah satu kota di Provinsi Jawa Tengah yang terletak di kawasan pesisir utara Pulau Jawa yang sedang mengalami permasalahan banjir rob serta penurunan muka tanah (Dewi *et al.*, 2022). Banjir pasang atau banjir rob (*tidal flooding*) merupakan pola fluktuasi muka air laut yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi benda-benda langit, terutama bulan dan matahari, terhadap massa (berat jenis) air laut di bumi (Okvitasari *et al.*, 2024). Berdasarkan data dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (DPUPR) Kota Pekalongan (2022), ketinggian pada kenaikan permukaan air laut di seluruh kecamatan Kota Pekalongan adalah 4,3 mm/tahun. Menurut Taherkhani *et al.* (2020), kenaikan kecil dalam permukaan laut dapat menyebabkan peningkatan yang signifikan pada bencana banjir rob terutama di kawasan pesisir yang rentan. Selain kenaikan air laut, penurunan permukaan tanah juga berkontribusi terhadap terjadinya banjir rob (Yoga *et al.*, 2020; Hakim *et al.*, 2022; Salsabillah *et al.*, 2024). Hal ini didukung oleh penelitian Fauziah *et al.* (2022), yang berpendapat bahwa jenis tanah Kota Pekalongan memiliki jenis tanah endapan aluvial yang usianya tergolong masih muda yang secara alami akan terus mengalami penurunan.

Kecamatan Pekalongan Utara menjadi salah satu kawasan yang paling sering dilanda banjir rob dengan luas sebesar 405,64 ha pada tahun 2020 (Iskandar *et al.*, 2020). Kecamatan Pekalongan Utara memiliki topografi yang sangat datar yang menyebabkan kawasan kerap mengalami genangan banjir rob (Putri *et al.*, 2024). Beberapa wilayah mengindikasikan adanya penurunan tanah yang diperparah dengan kualitas jaringan drainase perkotaan yang buruk yang menjadi faktor utama terjadinya banjir rob (Dewi *et al.*, 2022). Namun demikian, berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor Kep: 32/Men/2010, salah satu wilayah di Kota Pekalongan, yaitu Kelurahan Panjang Baru yang terletak di Kecamatan Pekalongan Utara ditetapkan sebagai salah satu kawasan minapolitan di Indonesia karena memiliki potensi ekonomi yang besar dalam sektor perikanan.

Kondisi permasalahan bencana banjir rob yang menggenangi kawasan permukiman pesisir secara signifikan serta potensi ekonomi pada sektor perikanan berimplikasi pada urgensi pemenuhan terhadap keberlanjutan permukiman pesisir dalam menanggulangi dampak banjir rob. Kondisi tersebut mendorong adanya kajian mengenai tingkat keberlanjutan permukiman pesisir. Meskipun demikian, penelitian mengenai keberlanjutan permukiman pesisir di pesisir pantai utara Kota Pekalongan belum banyak dilakukan. Dengan demikian, diperlukan penelitian yang berfokus pada penilaian tingkat keberlanjutan kawasan permukiman pesisir terhadap bencana banjir rob di pesisir pantai utara Kota Pekalongan. Penelitian mengenai identifikasi tingkat keberlanjutan kawasan permukiman pesisir terhadap banjir rob di pesisir pantai utara Kota Pekalongan diperlukan sebagai dasar informasi dalam menanggulangi kenaikan muka air laut dan penurunan muka tanah yang menyebabkan masalah banjir rob di Kota Pekalongan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan kajian mendalam mengenai penilaian tingkat keberlanjutan kawasan permukiman pesisir terhadap bencana banjir rob di pantai utara Kota Pekalongan.

## 2. KAJIAN TEORI

### 2.1 KARAKTERISTIK PERMUKIMAN PESISIR

Wilayah pesisir didefinisikan sebagai daerah batas antara ekosistem darat dan laut, dengan jarak ke arah laut sejauh 12 mil dari garis pantai untuk wilayah provinsi dan sepertiga dari wilayah laut provinsi untuk wilayah kabupaten/kota, sesuai dengan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor Kep: 10/MEN/2008 tentang Pedoman Umum Perencanaan Pengelolaan Pesisir Terpadu. Wilayah pesisir merupakan wilayah yang strategis karena dapat menjangkau ke kawasan fungsional lainnya (Achmad, 2022). Teori tersebut selaras dengan teori yang dijelaskan oleh Kristiyanti (2016) dalam (Achmad, 2022), yang berpendapat bahwa wilayah pesisir dijadikan sebagai titik temu untuk berbagai kegiatan. Wilayah pesisir juga memiliki definisi sebagai peralihan antara laut dan daratan yang rawan banjir akibat ketinggian muka tanah lebih rendah dengan ketinggian air laut (Salim *et al.*, 2023).

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2014 yang berkaitan dengan pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil, permukiman pesisir adalah lingkungan hunian yang dilengkapi dengan infrastruktur dan fasilitas penunjang masyarakat yang terletak di kawasan pesisir dan terletak di perbatasan antara wilayah perairan dan daratan. Permukiman pesisir merupakan lingkungan hunian yang dilengkapi dengan infrastruktur dan fasilitas penunjang masyarakat yang terletak di kawasan pesisir dan terletak di perbatasan antara wilayah perairan dan daratan (Aguspriyanti *et al.*, 2020). Teori tersebut selaras dengan pendapat yang dijelaskan oleh Lautetu dalam Aguspriyanti & Helen (2022), bahwa permukiman di wilayah pesisir adalah bagian permukiman yang dekat dengan pantai. Fakta tersebut sejalan dengan yang

dijelaskan oleh Achmad (2022), bahwa permukiman pesisir adalah sekumpulan hunian dengan masyarakat yang sangat populer dengan berbagai aktivitas kelautannya dan sebagian besar masyarakat berprofesi sebagai nelayan ikan. Hal tersebut didukung dengan pendapat yang disampaikan oleh Mujiyo *et al* (2016) bahwa kawasan pesisir yang umumnya adalah wilayah daratan terestrial dan perbatasan wilayah perairan memiliki karakteristik wilayah yang dinamis. Hal tersebut berarti kawasan pesisir saling memengaruhi dengan yang lainnya secara ekologi maupun sosial.

## 2.2 ELEMEN KEBERTAHANAN PADA PERMUKIMAN PESISIR

Menurut Kankam *et al.* (2013) dalam penelitiannya yang berkaitan dengan kapasitas adaptif untuk permukiman pesisir tangguh di distrik pesisir wilayah barat Ghana, elemen kemampuan bertahan pada permukiman pesisir terdiri dari kesadaran masyarakat dari kondisi setempat (*public awareness of local conditions*), pengelolaan sumber daya pesisir (*coastal resources*), kesiapsiagaan darurat (*emergency preparedness*), ketersediaan masyarakat pesisir dan organisasi lokal (*coastal community and local organization*). Menurut Rahmawati *et al.* (2022) dalam penelitiannya terkait keberlanjutan permukiman nelayan di pesisir pantai utara, dalam mempertahankan permukiman pesisir, penting adanya keterlibatan pemerintah dan masyarakat untuk membantu mewujudkan keberlanjutan yang dilihat dari beberapa aspek. Beberapa aspek tersebut meliputi peran pemerintah, masyarakat pesisir, ekonomi masyarakat pesisir, dan pengelolaan sumber daya alam pesisir. Teori tersebut selaras dengan teori yang dikemukakan oleh Silas *et al.* (2020) dalam penelitiannya terkait kapasitas adaptif di permukiman pesisir Tanzania, menjabarkan bahwa terdapat empat indikator aspek keberlanjutan pada studi kasus permukiman pesisir, yakni kapasitas dalam mengantisipasi ancaman di kawasan pesisir, modal sosial, fleksibilitas mata pencaharian, dan ketersediaan infrastruktur kawasan pesisir.

Teori-teori di atas selaras dengan yang dijelaskan oleh Lebbe *et al.* (2021) bahwa dalam mempertahankan permukiman di pesisir, harus mengelola pembangunan infrastruktur laut (*building hard protection*), konservasi lingkungan (*implementing soft protection*), adanya mitigasi bencana oleh masyarakat pesisir (*accommodating to reduce vulnerability*), dan adanya kemampuan adaptasi untuk ekosistem lingkungan. Pernyataan tersebut sejalan dengan teori yang dikemukakan oleh Noor & Maulud (2022) bahwa pada dasarnya keberlanjutan permukiman yang terdapat di pesisir harus dilakukan dengan tiga upaya, yakni manajemen kawasan pesisir, pengelolaan *mangrove*/bakau, dan peningkatan kualitas manajemen pemerintah.

## 2.3. DAMPAK BENCANA BANJIR ROB

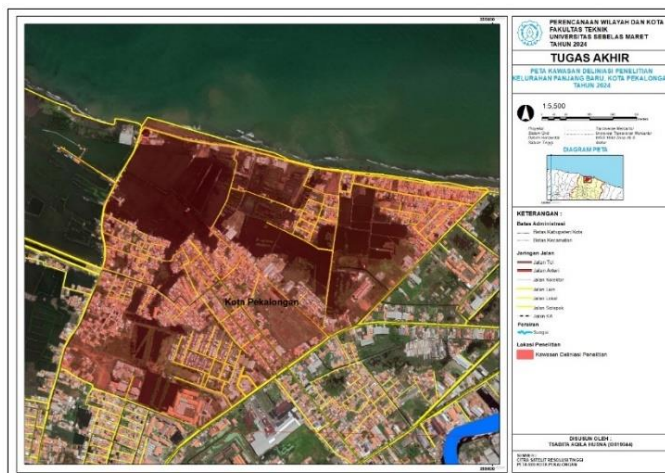
Bencana banjir rob di wilayah pesisir dapat mengakibatkan berbagai kerusakan, termasuk kerusakan terhadap pesisir dan garis pantai, kerusakan pada infrastruktur dan fasilitas seperti jaringan jalan, air bersih dan drainase, dampak negatif terhadap kualitas permukiman, penurunan produktivitas lahan pertanian, serta peningkatan risiko penyakit (Marfaei *et al.*, 2014). Dewi *et al.* (2022) menjelaskan bahwa dampak banjir rob terhadap kawasan permukiman pesisir akan berdampak pada kualitas konstruksi permukiman, tingginya permintaan dan pasokan air bersih, sistem drainase yang terganggu, struktur pertahanan banjir yang lemah, dan adanya partisipasi kelembagaan dalam menyediakan jalur evakuasi. Hakim *et al.* (2022) menjelaskan bahwa dampak fisik infrastruktur akibat banjir rob akan mengancam kerusakan pada bangunan rumah dan infrastruktur, tercemarnya sumber air bersih, sistem drainase dan sanitasi lingkungan terganggu. Dampak banjir rob terhadap aspek sosial dan ekonomi menyebabkan penurunan kualitas kesehatan masyarakat, terinduksinya mata pencaharian penduduk sekitar sehingga pendapatan tidak stabil. Sebaliknya, dampaknya terhadap aktivitas sosial tidak signifikan. Orang-orang yang terdampak bencana banjir masih enggan untuk pindah ke lokasi lain. Masyarakat pesisir memiliki hubungan yang erat dengan masyarakat pesisir lainnya untuk melakukan upaya penanggulangan bencana banjir karena faktor budaya dan sosial yang erat. Pendapat tersebut juga didukung oleh pernyataan dari Fajrin *et al.* (2021) bahwa kerusakan infrastruktur dan permukiman tidak hanya disebabkan oleh banjir rob, melainkan juga berdampak negatif pada kegiatan masyarakat, penghasilan ekonomi, aktivitas individu, berubahnya kondisi ekosistem pesisir, kerusakan bangunan di dekat pantai serta kehilangan kesempatan kerja.

## 3. METODE PENELITIAN

### 3.1. WILAYAH PENELITIAN

Lingkup wilayah penelitian ini adalah kawasan permukiman pesisir di pantai utara Kota Pekalongan yang terletak di Kelurahan Panjang Baru, Kecamatan Pekalongan Utara, Kota Pekalongan. Dalam penentuan dan pemilihan deliniasi pada wilayah penelitian, diperlukan beberapa pertimbangan dengan melakukan *overlay* yang berkaitan zonasi wilayah pesisir di Kota Pekalongan, lokasi yang memiliki kerawanan bencana banjir rob tinggi, penentuan kawasan minapolitan di Kota Pekalongan, dan lokasi yang memiliki sarana pendukung di kawasan pesisir seperti Tempat Pelelangan Ikan (TPI),

tempat penjemuran ikan, dermaga, dan gudang penyimpanan ikan. Luas wilayah penelitian adalah 83,60 ha. Peta ruang lingkup wilayah penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Ruang Lingkup Wilayah Penelitian

### 3.2 JENIS DAN PENDEKATAN PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deduktif. Pendekatan deduktif merupakan rangkaian bentuk kegiatan berpikir yang dikerjakan dari rumusan masalah yang bersifat umum lalu ditarik kesimpulan yang bersifat khusus. Jenis penelitian yang dioperasikan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian kuantitatif. Menurut Machali (2021), penelitian kuantitatif adalah jenis penelitian yang mengoperasikan penggabungan data, pengolahan, hasil, dan penarikan kesimpulan pada proses penelitiannya. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dikarenakan dalam penelitian ini dilakukan pengukuran serta perhitungan yang objektif pada setiap variabelnya.

### 3.3 TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Teknik pengumpulan data primer dilakukan dengan observasi, wawancara, dan kuesioner. Dalam penelitian ini, dilakukan dua metode observasi, yaitu observasi lapangan secara langsung dan observasi menggunakan citra satelit. Wawancara yang dilakukan pada penelitian ini ditujukan kepada masyarakat dan instansi pemerintahan. Sementara itu, responden kuesioner dalam penelitian ini adalah masyarakat kawasan penelitian. Teknik pengumpulan data sekunder dilakukan dengan studi literatur dari beberapa instansi kota, yaitu Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (DPUPR) Kota Pekalongan, Dinas Perumahan dan Permukiman (DINPERKIM) Kota Pekalongan, Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Kota Pekalongan, Dinas Lingkungan Hidup Kota (DLH) Pekalongan, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kota Pekalongan, Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Pekalongan, serta instansi Kelurahan Panjang Baru, Kecamatan Pekalongan Utara, Kota Pekalongan.

### 3.4 POPULASI DAN SAMPEL

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh masyarakat yang tinggal di lingkungan permukiman pesisir pantai utara Kota Pekalongan yang berjumlah 2.749 jiwa. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *non probability sampling* dengan metode *accidental sampling*, yang artinya merujuk pada pemilihan sampel berdasarkan kebetulan dengan mengambil responden di kawasan penelitian yang kebetulan ada, yang artinya siapa pun responden yang secara kebetulan bertemu dengan peneliti dapat dianggap sebagai sampel apabila responden yang kebetulan ditemui dianggap sesuai sebagai sumber data (Machali, 2021). Dalam menentukan jumlah sampel, dilakukan perhitungan menggunakan rumus Slovin pada persamaan 1. Variabel  $n$  adalah jumlah sampel atau responden,  $N$  adalah jumlah populasi wilayah penelitian, yaitu sebanyak 2.749 jiwa, dan  $e$  merupakan peresentase *margin of error* yang digunakan dalam penelitian, yaitu sebesar 10% atau 0,1.

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \dots\dots\dots(1)$$

$$n = 96,68 \sim 97$$

Variabel, subvariabel, dan indikator penilaian ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Variabel, Subvariabel, dan Indikator Penelitian**

No.	Variabel	Subvariabel	Indikator
1.	Keterlibatan lembaga pemerintah	Implementasi program pemeliharaan infrastruktur	Implementasi program peningkatan jalan Lebar ruas jalan utama yang dilalui jalur evakuasi Implementasi program pengembangan drainase Kondisi drainase Sub sistem drainase yang terhubung stasiun pompa Implementasi program peningkatan jaringan air bersih
		Implementasi program pemberdayaan masyarakat pesisir	Implementasi program bantuan sarana dan prasarana
2.	Partisipasi masyarakat pesisir	Implementasi program peningkatan kapasitas SDM	Implementasi program pelatihan/workshop
		Interaksi sosial masyarakat	Kegiatan/forum masyarakat dalam satu bulan
3.	Adaptasi masyarakat pesisir	Upaya pengelolaan sampah	Pembentukan lembaga pengelolaan sampah Perilaku masyarakat dalam pengolahan sampah
		Upaya peninggian bangunan rumah tinggal	Upaya masyarakat pesisir melakukan peninggian bangunan rumah
4.	Konservasi lingkungan pesisir	Pembentukan Kelompok Usaha Bersama (KUB)	Adanya pembentukan kelompok (KUB) bersama masyarakat pesisir lainnya
		Ketersediaan alternatif mata pencaharian	Adanya ketersediaan alternatif mata pencaharian yang dimiliki oleh masyarakat pesisir
5.	Tindakan mitigasi bencana	Upaya konservasi lingkungan	Adanya kegiatan rehabilitasi hutan mangrove di sekitar sempadan pantai dan sekitarnya
		Ketersediaan sarana mitigasi bencana	Ketersediaan stuktur pertahanan garis pantai Ketersediaan <i>Early Warning System</i> berupa alat pendeteksi dini bencana alam Ketersediaan jalur evakuasi Ketersediaan titik kumpul evakuasi Ketersediaan posko darurat
		Adanya pengetahuan masyarakat dalam mitigasi bencana	Kemampuan masyarakat memiliki pengetahuan mendasar terkait mitigasi bencana

### 3.5 TEKNIK ANALISIS DATA

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif, teknik analisis skoring, pembobotan variabel, dan teknik analisis keberterahan. Metode kuantitatif digunakan dengan memanfaatkan data dari hasil wawancara, analisis literatur, kuesioner, dan observasi kuantitatif untuk mengestimasi tingkat resiliensi kawasan pesisir terhadap banjir rob. Tujuan dari analisis deskriptif kuantitatif adalah untuk memperoleh skor yang diperoleh dari kompilasi data. Teknik analisis kedua dalam penelitian ini menggunakan metode skoring. Sementara itu, teknik analisis skoring dilakukan mulai dari per indikator hingga per subvariabel, dan akhirnya menghitung skor agregat per variabel. Penilaian dalam analisis ini akan menggunakan indeks dengan rentang nilai antara 4,00 hingga 1,00. Skor 4,00 akan diberikan kepada hasil tertinggi, sementara skor 1,00 akan diberikan kepada hasil terendah.

Setelah dilakukan analisis skoring dan sebelum melakukan analisis tingkat keberterahan, dilakukan teknik analisis pembobotan. Pembobotan dilakukan dengan perhitungan menggunakan persamaan (2). Variabel  $x_{max}$  merupakan skor maksimal tiap variabel sedangkan  $n$  adalah total maksimal skor semua variabel. Kemudian, berdasarkan perhitungan persamaan (2) diperoleh perhitungan bobot masing-masing variabel pada Tabel 2.

$$Bobot\ Variabel = \frac{x_{max}}{n} \dots\dots\dots(2)$$

Langkah selanjutnya adalah melakukan penggabungan nilai dengan mengalikan skor dan bobot masing-masing variabel yang telah didapatkan sebelumnya dengan menggunakan persamaan (3).

$$Penggabungan\ nilai\ maksimal = \sum Un \times Xn \dots\dots\dots(3)$$

Dengan menggunakan persamaan (3), didapatkan total nilai maksimal pembobotan adalah 24,48 dan nilai minimal pembobotan adalah 5,67 dengan rincian tiap variabel sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Nilai Maksimal dan Minimal Pembobotan Variabel**

No	Variabel	Nilai Maksimal Pembobotan	Nilai Minimal Pembobotan
1.	Keterlibatan lembaga pemerintah	12,16	3,04
2.	Partisipasi masyarakat pesisir	1,68	0,42
3.	Adaptasi masyarakat pesisir	1,68	0,42
4.	Konservasi lingkungan pesisir	2,00	0,05
5.	Tindakan mitigasi bencana	6,96	1,74
<b>Total Nilai Pembobotan</b>		<b>24,48</b>	<b>5,67</b>

Hasil perhitungan pada Tabel 3 adalah hasil nilai maksimal dan minimal interval untuk menilai tingkat keberterahan permukiman pesisir terhadap bencana banjir rob di Kota Pekalongan. Analisis keberterahan permukiman pesisir akan menghasilkan output berupa nilai interval dari hasil penilaian skoring sebelumnya yang ada di kawasan permukiman pesisir pantai utara Kota Pekalongan. Tahapan selanjutnya adalah melakukan pengklasifikasian *range* keberterahan untuk mengetahui tingkat keberterahan kawasan permukiman pesisir terhadap bencana banjir rob di Pantai Utara Kota Pekalongan. Penelitian ini menggunakan perhitungan dengan metode Sturgess (Bachri, 2019) untuk menentukan *range* tingkat keberterahan yang dapat dilihat pada persamaan (4) dengan *K* merupakan jumlah klasifikasi, sedangkan *n* adalah jumlah indikator.

$$K = 1 + 3,3 \log n \dots\dots\dots(4)$$

$$K = 5,36 = 5$$

Berdasarkan perhitungan klasifikasi, penilaian pada tingkat keberterahan permukiman pesisir diklasifikasikan menjadi 5 kelas. Penentuan interval dari masing-masing klasifikasi dengan menggunakan rumus Sturgess dapat dilihat pada persamaan (5).

$$Interval = \frac{Nilai\ maksimal\ pembobotan - Nilai\ minimal\ pembobotan}{Jumlah\ Klasifikasi} \dots\dots\dots(5)$$

$$Interval = 3,76$$

Kemudian, untuk mempermudah mempresentasikan kondisi tingkat keberterahan pada kawasan, maka dilakukan pengklasifikasian kuantitatif menjadi lima kategori sebagaimana pada Tabel 4. Pembobotan tiap variabel dan subvariabel ditunjukkan pada Tabel 5.

**Tabel 4. Interval Tingkat Keberterahan Permukiman Pesisir terhadap Bencana Banjir Rob**

Klasifikasi Tingkat Keberterahan	Nilai Interval
Sangat Rendah	5,67 - 9,43
Rendah	9,44 - 13,20
Sedang	13,21 - 16,97
Tinggi	16,98 - 20,74
Sangat Tinggi	20,75 - 24,48

Tabel 5. Pembobotan Variabel

Variabel	Sub Variabel	Indikator	Skor Maksimal Variabel	Bobot Tiap Variabel	Skor Minimal Variabel
Keterlibatan lembaga pemerintah	Jaringan Jalan	Implementasi program peningkatan jalan	32	0,38	8
		Lebar ruas jalan utama yang dilalui jalur evakuasi			
	Jaringan Drainase	Implementasi program pengembangan drainase			
		Kondisi drainase Subsistem drainase yang terhubung stasiun pompa			
	Air bersih	Implementasi program peningkatan jaringan air bersih			
Partisipasi masyarakat pesisir	Implementasi program pemberdayaan masyarakat pesisir	Implementasi program bantuan sarana dan prasarana penunjang ekonomi masyarakat pesisir			
	Implementasi program peningkatan kapasitas SDM	Implementasi program pelatihan/workshop untuk peningkatan SDM masyarakat pesisir			
	Interaksi sosial masyarakat	Kegiatan/forum masyarakat dalam satu bulan			
Adaptasi masyarakat pesisir	Upaya pengelolaan sampah	Pembentukan lembaga pengelolaan sampah	12	0,14	3
		Perilaku masyarakat dalam pengolahan sampah			
Konservasi lingkungan pesisir	Upaya peninggian bangunan rumah tinggal	Upaya masyarakat pesisir melakukan peninggian bangunan rumah	12	0,14	3
		Pembentukan Kelompok Usaha Bersama (KUB)			
Tindakan mitigasi bencana	Upaya konservasi lingkungan	Ketersediaan alternatif mata pencaharian	4	0,05	1
		Adanya kegiatan rehabilitasi hutan mangrove di sekitar sempadan pantai dan sekitarnya			
Tindakan mitigasi bencana	Ketersediaan sarana mitigasi bencana	Ketersediaan struktur pertahanan garis pantai	24	0,29	6
		Ketersediaan <i>Early Warning System</i> berupa alat pendeteksi dini bencana alam			
		Ketersediaan jalur evakuasi			
	Adanya pengetahuan masyarakat dalam mitigasi bencana	Ketersediaan titik kumpul evakuasi			
		Ketersediaan posko darurat			
		Kemampuan masyarakat memiliki pengetahuan mendasar terkait mitigasi bencana			
<b>Total Skor Indikator</b>			<b>84</b>	<b>Total Bobot: 1</b>	<b>21</b>



## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 IDENTIFIKASI KARAKTERISTIK ASPEK KEBERTAHANAN KAWASAN PERMUKIMAN PESISIR TERHADAP BENCANA BANJIR ROB DI PANTAI UTARA KOTA PEKALONGAN

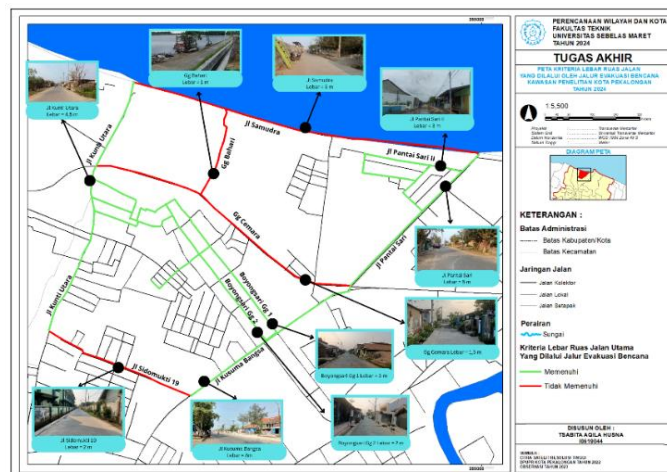
#### 4.1.1. Keterlibatan Lembaga Pemerintah

Lembaga pemerintah memiliki peran yang penting dalam menanggulangi bencana banjir rob untuk melindungi keselamatan dan kesejahteraan masyarakat serta meminimalisasi kerugian yang ditimbulkan oleh bencana banjir rob. Pada tahun 2023, Kota Pekalongan menjadi salah satu kota di Indonesia yang terdampak perubahan iklim dan mendapat perhatian dari Forum Kemitraan (*Partnership for Governance Reform*) dengan menerima donasi sebesar 86 miliar melalui aplikasi Dana Adaptasi untuk penanganan banjir rob (Hidayah & Nugroho, 2023). Variabel keterlibatan lembaga pemerintah terdiri dari tiga subvariabel yaitu implementasi program pemeliharaan infrastruktur, implementasi program pemberdayaan masyarakat pesisir, dan implementasi program peningkatan kapasitas sumber daya manusia.

##### 4.1.1.1. Implementasi Program Pemeliharaan Infrastruktur

Program pemeliharaan infrastruktur di kawasan penelitian belum sepenuhnya bertahan terhadap ancaman bencana banjir rob yang terjadi di kawasan permukiman pesisir. Program pemeliharaan infrastruktur ditandai dengan adanya indikator peningkatan jalan, drainase, dan air bersih yang dilaksanakan oleh pemerintah pada tahun 2022. Pada subvariabel implementasi program peningkatan jalan, terdapat 3 program yang telah dilaksanakan dari 6 rencana program peningkatan jalan menurut dokumen pelaksanaan pengadaan pekerjaan konstruksi jalan di DINPERKIM dan DPUPR Kota Pekalongan. Hasil capaiannya adalah 50% program peningkatan jalan yang ada telah diterapkan dengan skor 2.

Pada indikator kedua, yaitu lebar ruas jalan yang dilalui oleh jalur evakuasi, capaiannya yang dihasilkan adalah 60% ruas jalan utama kawasan penelitian yang dilalui oleh jalur evakuasi memenuhi kriteria lebar jalan yang ditentukan. Jalan eksisting yang dijadikan jalur evakuasi bencana banjir di kawasan penelitian adalah Jl. Kusuma Bangsa, Jl. Pantaisari, Jl. Samudra, Gg. Bahari, Jl. Kunti Utara, Jl. Sidomukti 19, Gg. Cemara, Boyongsari Gg. 1, dan Boyongsari Gg. 2. Jalan-jalan tersebut ditetapkan oleh BPBD Kota Pekalongan karena mengarah pada titik terdekat kumpul evakuasi dan rute terdekat menuju posko darurat. Indikator lebar ruas jalan yang dilalui oleh jalur evakuasi mendapatkan skor 3. Peta lebar ruas jalan utama yang dilalui oleh jalur evakuasi ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Lebar Ruas Jalan Utama yang Dilalui Jalur Evakuasi Bencana

Pada indikator ketiga, yaitu implementasi program drainase, identifikasi menunjukkan hanya 1 program dari 3 rencana program pengembangan drainase yang telah terimplementasi. Program yang telah dilaksanakan, yaitu program pembangunan drainase di Panjang Baru Timur. Capaian pada indikator implementasi program pengembangan drainase tercapai sebesar 33,3% dan mendapatkan indeks skor 2. Pada indikator kondisi drainase, berdasarkan hasil kuesioner kepada 97 responden di kawasan penelitian, sebanyak 10,31% masyarakat melaporkan bahwa drainase pada lingkungan permukimannya tidak mengalami genangan. Sementara itu, 6,19% masyarakat menyatakan adanya genangan dengan tinggi kurang dari 30 cm dengan lama genangan kurang dari 2 jam, yang terjadi kurang dari 2 kali dalam setahun pada drainase di lingkungan permukimannya. Sebanyak 29,90% masyarakat melaporkan drainase pada lingkungan



permukimannya terjadi genangan dengan tinggi 30 cm, dengan lama genangan 2 jam, dan terjadi 2 kali dalam setahun. Sementara itu, 53,70% sisanya mengalami genangan dengan tinggi lebih dari 30 cm, lama genangan lebih dari 2 jam, dan terjadi lebih dari 2 kali dalam setahun di lingkungan permukiman masyarakat kawasan penelitian. Berdasarkan hasil perhitungan kuesioner, indikator pada kondisi drainase di kawasan penelitian mendapatkan persentase rata-rata 43,3% sehingga mendapatkan skor 2.

Indikator sub drainase yang terhubung stasiun pompa memiliki capaian 100%, yang dibuktikan dengan Pemerintah Kota Pekalongan yang telah membangun 27 titik stasiun pompa sejak tahun 2011 untuk mengoptimalkan pengendalian banjir rob di beberapa subsistem drainase Kota Pekalongan. Stasiun pompa ini berperan dalam menyedot air yang menggenang di ruas drainase, meningkatkan aliran air yang lancar, dan mengurangi potensi banjir rob. Kapasitas stasiun pompa berkisar antara 300 hingga 1.200 liter per detik, dan ditempatkan di titik-titik sub sistem drainase yang sering mengalami genangan air. Kawasan penelitian memiliki 3 titik stasiun pompa yang terletak di Jl. Samudra, Jl. Kusuma Bangsa, dan Jl. Sidomukti 19 dengan kapasitas 200-400 liter per detik. Peta subsistem drainase yang terhubung stasiun pompa ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Subsistem Drainase yang Terhubung Stasiun Pompa

Menurut dokumen rencana pengadaan umum di DPUPR Kota Pekalongan Tahun 2022, pada indikator implementasi jaringan air bersih terdapat 1 program yang telah dilaksanakan yaitu program revitalisasi sarana dan prasarana air bersih serta perawatan Pamsimas di Perum Griya Cemara yang berlokasi di Jl. Kusuma Bangsa RT 06 RW 06 Kelurahan Panjang Baru. Berdasarkan hal ini, dapat disimpulkan bahwa capaian pada indikator implementasi program peningkatan air bersih tercapai sebesar 100% dan mendapatkan indeks skor 4.

#### 4.1.1.2. Implementasi Program Pemberdayaan Masyarakat Pesisir

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat rencana atau program pemberdayaan untuk masyarakat yang disusun oleh DKP Kota Pekalongan, yaitu berupa bantuan sarana dan prasarana yang menunjang perekonomian kawasan pesisir terutama di bidang kelautan dan perikanan. Hasil identifikasi pada penelitian menunjukkan bahwa 60% program bantuan sarana dan prasarana penunjang ekonomi masyarakat pesisir telah diimplementasikan pada tahun 2022 dan mendapatkan skor 3. Berdasarkan hasil pembahasan, sebagian program dan rencana yang telah diimplementasikan tersebut dinilai belum sepenuhnya selaras dengan teori Ramdayanti *et al.* (2021) yang mengemukakan bahwa keberlanjutan dalam aspek keterlibatan pemerintah dalam pemberdayaan masyarakat dilakukan dengan cara memberikan bantuan sarana prasarana sebagai penunjang pertumbuhan ekonomi masyarakat yang tinggal di wilayah pesisir. Di samping itu, sebagian program dan rencana dinilai telah selaras dengan teori karena sudah memiliki rencana dan program yang sesuai.

#### 4.1.1.3. Implementasi Program Peningkatan Kapasitas Sumberdaya Manusia

Berdasarkan dokumen pelaksanaan program dari Kelurahan Panjang Baru, dari 5 rencana program yang akan dijalankan, hanya 1 program yang telah dilakukan oleh instansi. Program tersebut yaitu pelatihan setir mobil, sehingga capaian implementasi program peningkatan kapasitas sumberdaya manusia (SDM) mendapatkan capaian sebesar 20% yaitu skor 1. Kondisi rendahnya implementasi pada program peningkatan kapasitas SDM dinilai tidak relevan dengan teori,

dari Achmad (2022) yang berpendapat bahwa keterlibatan lembaga pemerintah dibutuhkan untuk meningkatkan mutu dan kualitas sumber daya manusia, dimana masyarakat kawasan pesisir dapat meningkatkan standar hidup dan menjadi mandiri. Kurangnya implementasi pada program pelatihan atau *workshop* dinilai relevan dengan kurangnya ketersediaan alternatif mata pencaharian. Kondisi tersebut disebabkan oleh sedikitnya program pelatihan yang terimplementasi di kawasan perencanaan dan sedikitnya pekerjaan sampingan yang dimiliki oleh masyarakat kawasan penelitian.

#### 4.1.2. Partisipasi Masyarakat Pesisir

Variabel partisipasi masyarakat pesisir menilai perspektif masyarakat terkait aspek sosial dan lingkungan yang relevan dengan konteks penelitian. Berdasarkan identifikasi yang telah dilakukan, variabel partisipasi masyarakat pesisir belum sepenuhnya memenuhi kriteria keberlanjutan permukiman pesisir di pantai utara Kota Pekalongan karena sebagian besar indikator yang telah dijabarkan belum menunjukkan bertahan.

##### 4.1.2.1. Interaksi Sosial Masyarakat

Keberlanjutan pada variabel partisipasi masyarakat pesisir dapat dilihat dari interaksi sosial masyarakat. Berdasarkan hasil identifikasi, terdapat lebih dari 3 kegiatan/forum masyarakat dalam satu bulan yang tertera dalam Tabel 5. Kegiatan atau forum yang dilakukan oleh masyarakat dalam satu bulan dinilai telah bertahan dalam kategori tingkat tinggi terhadap ancaman bencana banjir rob. Kegiatan dan forum yang dilakukan oleh masyarakat penelitian dapat memfasilitasi masyarakat untuk melakukan kolaborasi ide dalam penyediaan modal usaha bersama. Dengan mengumpulkan sumber daya secara kolektif, masyarakat yang tergabung dengan Kelompok Usaha Bersama (KUB) atau lembaga organisasi lainnya dapat memulai mengembangkan usaha yang dapat mengurangi dampak ekonomi akibat bencana banjir rob. Selain penyediaan modal usaha bersama, kegiatan dan forum yang dilaksanakan oleh masyarakat memberikan kesempatan bagi masyarakat untuk memperoleh pengetahuan tentang penanganan bencana banjir rob, berbagi pengalaman tentang konstruksi rumah yang tahan banjir, dan dapat digunakan sebagai wadah untuk penggalangan dana bencana banjir rob, dan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat penelitian tentang risiko banjir rob. Dengan pengetahuan yang lebih baik, masyarakat dapat mengambil langkah-langkah preventif dan strategis dalam mengatasi bencana banjir rob seperti meninggikan bangunan rumah dan mengalokasikan dana darurat pribadi.

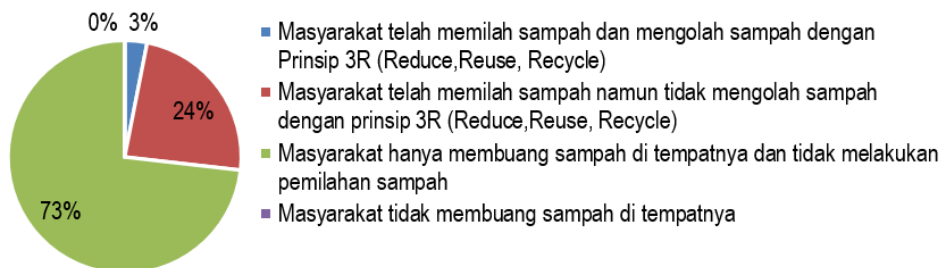
**Tabel 5. Forum Kegiatan Sosial**

No	Forum Kegiatan	Tingkat Forum dan Kegiatan	Frekuensi (bulan)
1	Forum Rapat RT	Tingkat RW dan RT	2 kali/ bulan
	Forum Rapat RW		1 kali/ bulan
2	Forum Karang Taruna	Karang Taruna Tingkat RW (RW 6-10)	1-2 kali/bulan
3	Pengajian/ Hadroh Ibu-Ibu	Pengajian Tingkat RW	4 kali/ bulan
4	Kerja Bakti	Tingkat RT	4 kali/bulan
5	Forum PKK	PKK Tingkat RT	1 kali/ bulan
6	Posyandu Balita, Remaja, dan Lansia	Posyandu Tingkat RW	1-3 kali/bulan

##### 4.1.2.2. Upaya Pengelolaan Sampah

Hasil identifikasi di kawasan penelitian terkait dengan indikator lembaga pengelolaan sampah menunjukkan bahwa lembaga pengelolaan sampah dalam aspek partisipasi masyarakat pesisir dinilai bertahan terhadap ancaman bencana banjir rob dalam kategori tingkat sedang. Hal tersebut disebabkan lembaga pengelolaan sampah belum terbentuk secara mandiri oleh masyarakat penelitian. Partisipasi masyarakat yang melibatkan kolaborasi masyarakat setempat dan pemangku lainnya masih rendah. Dalam konteks banjir rob, lembaga juga belum memiliki rencana darurat apabila terjadi bencana banjir rob dan belum memiliki upaya untuk mengurangi dampak bencana pada fasilitas pengelolaan sampah. Hasil kuesioner pada indikator perilaku masyarakat dalam mengolah sampah tertera pada Gambar 4.

Selain lembaga pengelolaan sampah, terdapat indikator perilaku masyarakat dalam pengolahan sampah. Hasilnya adalah 73,2% masyarakat hanya membuang sampah di tempatnya dan tidak melakukan pemilahan sampah, 23,7% dari masyarakat telah memilah sampah namun tidak mengolah sampah dengan prinsip 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*), dan sisanya 3,1% masyarakat telah memilah sampah dan mengolah sampah dengan prinsip 3R. Berdasarkan hasil perhitungan kuesioner, indikator pada perilaku masyarakat penelitian dalam mengelola sampah mendapatkan persentase rata-rata adalah 57,5% dan memperoleh skor 3. Lembaga pengelolaan sampah mendapatkan interpretasi bertahan terhadap bencana banjir rob pada tingkat sedang.



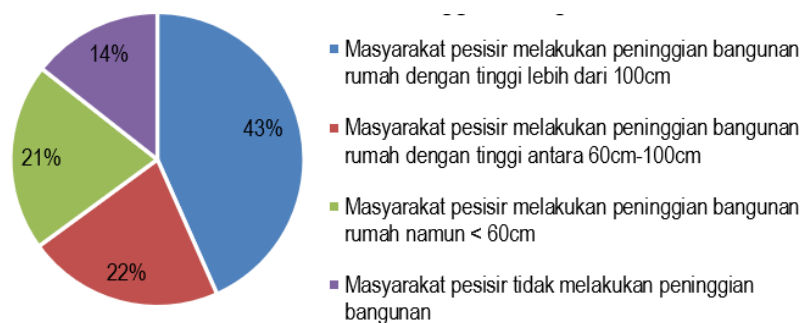
Gambar 4. Perilaku Masyarakat Penelitian dalam Mengelola Sampah

#### 4.1.3. Adaptasi Masyarakat Pesisir

Adaptasi merupakan respons dan reaksi yang diperlukan untuk mengurangi kerentanan akibat banjir rob dan menanggapi dampaknya saat ini dan di masa mendatang (Murtiaji *et al.*, 2023). Penilaian variabel adaptasi masyarakat pesisir menilai perspektif masyarakat terkait adaptasi yang dilakukan oleh masyarakat terhadap ancaman bencana banjir rob yang relevan dengan konteks penelitian. Berdasarkan identifikasi yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, bahwa variabel adaptasi masyarakat pesisir kurang memenuhi kriteria keberlanjutan permukiman pesisir di pantai utara Kota Pekalongan karena ada beberapa indikator yang telah dijabarkan untuk menilai tingkat keberlanjutan partisipasi masyarakat pesisir menunjukkan kurang bertahan.

##### 4.1.3.1. Upaya Peninggian Bangunan Rumah Tinggal

Upaya peninggian pada bangunan rumah tinggal mengidentifikasi bentuk adaptasi dan penyesuaian masyarakat pesisir terhadap permukimannya dalam menanggulangi bencana banjir rob yang terjadi. Hasil kuesioner pada peninggian bangunan rumah tertera pada Gambar 5.



Gambar 5. Peninggian Bangunan Rumah

Berdasarkan hasil perhitungan kuesioner, indikator perilaku masyarakat penelitian dalam mengelola sampah mendapatkan persentase rata-rata 73,5% sehingga mendapatkan skor 3 dengan interpretasi keberlanjutan bencana banjir rob tingkat sedang. Kondisi demikian mengindikasikan bahwa sebagian masyarakat pesisir sudah melakukan upaya meninggikan bangunan rumahnya untuk dapat beradaptasi di lingkungan permukiman pesisir. Realita tersebut selaras dengan faktor terbentuknya konsep keberlanjutan pesisir yang dikemukakan oleh Whitney *et al.* (2017) bahwa adanya kemampuan adaptif pada dimiliki oleh masyarakat pesisir. Upaya peninggian bangunan rumah tinggal tertera pada Gambar 6 dan masyarakat yang belum berupaya meninggikan bangunan rumah tinggalnya tertera pada Gambar 7.



Gambar 6. Peninggian Bangunan Rumah Tinggal



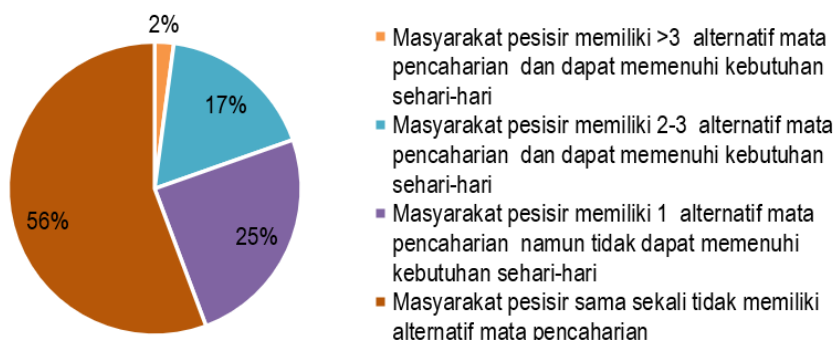
Gambar 7. Bangunan Rumah Tinggal Lebih Rendah dari Muka Jalan

#### 4.1.3.2. Pembentukan Kelompok Usaha Bersama (KUB)

Kawasan minapolitan ditandai dengan adanya dominasi kelompok sosial yang berbasis perikanan. Kelompok Usaha Bersama (KUB) perikanan adalah salah satu contoh kelompok sosial yang mendominasi di pesisir Kota Pekalongan. Berdasarkan hasil identifikasi yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, diketahui bahwa terdapat 10 KUB di kawasan penelitian, dimana KUB tersebut diklasifikasikan ke dalam tiga ragam. Tiga ragam tersebut adalah KUB yang berfokus pada usaha perikanan tangkap, KUB yang berfokus pada perikanan budidaya, dan KUB yang berfokus pada usaha perikanan pasca tangkap seperti pengolahan ikan asin dan makanan beku (*frozen food*). Dapat disimpulkan bahwa capaian pada indikator pembentukan Kelompok Usaha Bersama (KUB) teridentifikasi dengan parameter terdapat 2-3 ragam kelompok sosial yang berpengaruh terhadap perekonomian masyarakat pesisir dan mendapatkan skor 3.

#### 4.1.3.3. Ketersediaan Alternatif Mata Pencaharian

Alternatif mata pencaharian masyarakat pesisir dijadikan sebagai salah satu indikator dalam menentukan tingkat keberterahan sebuah permukiman pesisir. Alternatif mata pencaharian yang dimaksud adalah jumlah pekerjaan sampingan yang dimiliki oleh masyarakat, seperti pedagang kelontong, buruh, dan jasa. Hal tersebut selaras dengan pernyataan Puastika & Yuliasuti (2012) dalam Rahmawati *et al.* (2022) bahwa aspek ekonomi pada keberterahan permukiman ditandai dengan masyarakat yang memiliki pekerjaan sampingan untuk dapat meningkatkan kemampuan ekonomi. Hasil kuesioner pada peninggian bangunan rumah tertera pada Gambar 8.



Gambar 8. Alternatif Mata Pencaharian

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa 55,7% dari masyarakat pesisir sama sekali tidak memiliki alternatif mata pencaharian. Berdasarkan hasil perhitungan kuesioner, indikator pada ketersediaan alternatif mata pencaharian masyarakat mendapatkan persentase rata-rata adalah 41,5% sehingga mendapatkan skor 2 dengan interpretasi bertahan terhadap bencana banjir rob pada tingkat rendah. Kondisi demikian menunjukkan bahwa tidak semua masyarakat pesisir memiliki pekerjaan sampingan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya.

#### 4.1.4. Konservasi Lingkungan

Kebertahanan permukiman pesisir terhadap konservasi lingkungan diidentifikasi dari indikator adanya kegiatan rehabilitasi hutan *mangrove* atau bakau di sekitar sempadan pantai dan sekitarnya. Restorasi hutan mangrove dapat meningkatkan pemulihan habitat pesisir dengan memberikan perlindungan pantai melalui kekuatan ekosistem yang meredam energi gelombang saat berinteraksi dengan aliran hidrodinamik (Pamungkas *et al.*, 2024). Berdasarkan hasil identifikasi yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, di kawasan penelitian belum terdapat kegiatan rehabilitasi hutan mangrove yang berfungsi sebagai tempat penanaman mangrove untuk menahan abrasi/gelombang air laut. Kondisi demikian dikarenakan kawasan penelitian belum memiliki lahan yang cukup untuk bercocok tanam tumbuhan mangrove. Namun demikian, di luar kawasan penelitian sudah ada lahan mangrove yang cukup luas terletak di Kelurahan Panjang Wetan dimana tempat tersebut dijadikan sebagai pusat konservasi dan wisata edukasi hutan mangrove di Kota Pekalongan. Oleh karena itu, capaian pada indikator kegiatan rehabilitasi hutan mangrove di sekitar sempadan pantai dan sekitarnya teridentifikasi dengan parameter tidak terdapat kegiatan rehabilitasi hutan mangrove di sekitar sempadan pantai dan sekitarnya sehingga mendapatkan indeks skor 1.

#### 4.1.5. Tindakan Mitigasi Bencana

Penilaian variabel pada tindakan mitigasi bencana menilai segala upaya untuk mengurangi risiko bencana banjir rob yang relevan dengan konteks penelitian. Berdasarkan identifikasi yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, variabel

tindakan mitigasi bencana memenuhi kriteria keberterahan permukiman pesisir di pantai utara Kota Pekalongan karena sebagian besar indikator yang telah dijabarkan untuk menilai tingkat keberterahan partisipasi masyarakat pesisir menunjukkan bertahan. Keberterahan permukiman pesisir terhadap tindakan mitigasi bencana mengidentifikasi ketersediaan sarana mitigasi bencana dan pengetahuan masyarakat dalam mengatasi bencana.

#### 4.1.5.1. Ketersediaan Sarana Mitigasi Bencana

Ketersediaan sarana mitigasi bencana mengidentifikasi indikator ketersediaan struktur pertahanan garis pantai, ketersediaan *Early Warning System*, ketersediaan jalur evakuasi, ketersediaan titik kumpul evakuasi, dan ketersediaan posko darurat. Selaras dengan teori yang diungkapkan oleh Dinabrata & Anna (2024), upaya mitigasi secara struktural perlu diterapkan di seluruh wilayah Kecamatan Pekalongan Utara meliputi pembangunan dan pemeliharaan tempat perlindungan serta evakuasi, serta perbaikan sistem drainase. Infrastruktur adaptif di kawasan pesisir dapat dilakukan pembangunan tanggul laut untuk mencegah air pasang dan rob merambah ke kawasan permukiman (Sutanto *et al.*, 2025). Berdasarkan hasil identifikasi pada bab sebelumnya, pada indikator ketersediaan pertahanan garis pantai telah dibangun *sea wall* atau tanggul laut di sempadan pantai kawasan penelitian dan dapat menahan terjadinya gelombang pasang air laut yang masuk ke wilayah permukiman pesisir. Selain penguatan pada perlindungan pantai berupa *sea wall* di Jl. Samudra sepanjang 1000 m, Pemerintah Kota Pekalongan juga telah melakukan berbagai upaya, khususnya untuk mengurangi dampak bencana banjir rob. Upaya tersebut antara lain adalah pemasangan rumah pompa air di beberapa titik, pembuatan kolam retensi dan perbaikan drainase. Penanganan banjir pesisir Pekalongan juga difokuskan pada empat lokasi, yaitu Kali Bremsi, Kali Meduri, Rumah Pompa Mrican, Tanggul Drainase Silempeng, dan Pintu Air Darurat (Salim & Wibowo, 2024). Oleh karena itu, capaian pada indikator ketersediaan struktur pertahanan garis pantai teridentifikasi dengan parameter terdapat tembok penahan gelombang atau tanggul laut (*sea wall*) dan dapat menahan gelombang pasang air laut sehingga mendapatkan indeks skor 4. Berikut ini merupakan kondisi kawasan pesisir yang sedang dibangun tanggul (Gambar 9) dan kondisi kawasan pesisir setelah dibangun tanggul (Gambar 10).

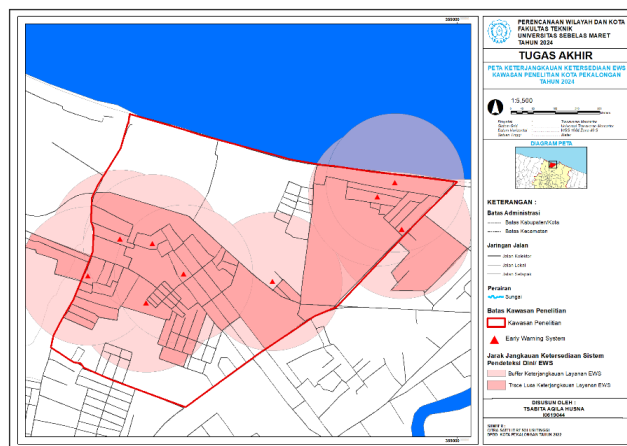


Gambar 9. Kondisi Kawasan Pesisir Sedang Dibangun Tanggul Laut



Gambar 10. Kondisi Kawasan Pesisir Setelah Dibangun Tanggul Laut

Pada indikator ketersediaan *Early Warning System* (EWS), kawasan penelitian memiliki EWS berupa megafon yang lengkap dan berfungsi dengan baik. Namun, luas kawasan yang terjangkau oleh EWS adalah sebesar 43,40 ha. dan belum sepenuhnya seluruh kawasan dari kawasan penelitian terlayani oleh EWS yang tersedia. Capaian pada indikator ketersediaan EWS teridentifikasi dengan parameter 51-75% wilayah tersedia EWS dengan komponen yang lengkap dan berfungsi dengan baik, sehingga mendapat skor 3. Gambar 11 merupakan peta keterjangkauan pada EWS.



Gambar 11. Peta Keterjangkauan *Early Warning System*

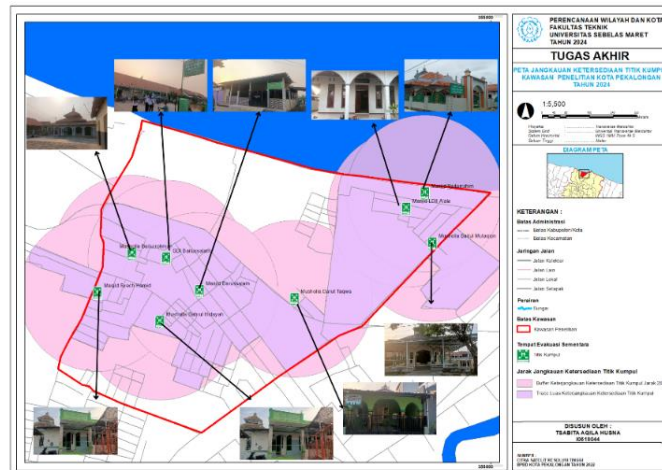


Dalam penelitian tata ruang pada kawasan pesisir yang tangguh terhadap bencana, diperlukan fasilitas perlindungan mitigasi bencana seperti jalur evakuasi (Sarveleni *et al.*, 2023). Pada indikator ketersediaan jalur evakuasi, hasil luas kawasan penelitian yang terjangkau oleh semua ruas jalur evakuasi adalah seluas 81,06 ha. Berdasarkan hal ini, maka dapat disimpulkan bahwa 96,96% pada kawasan penelitian telah tersedia jalur evakuasi. Oleh karena itu, capaian pada indikator ketersediaan jalur evakuasi teridentifikasi dengan hasil 76-100% wilayah pada kawasan penelitian telah tersedia jalur evakuasi, sehingga mendapat skor 4. Gambar 12 merupakan peta keterjangkauan pada jalur evakuasi.



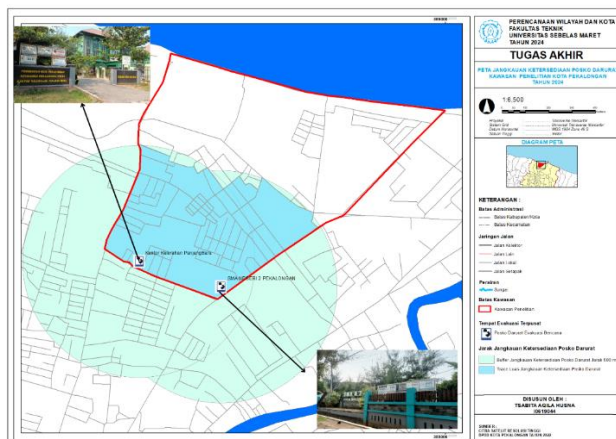
Gambar 12. Peta Keterjangkauan Jalur Evakuasi

Pada indikator ketersediaan titik kumpul, luas kawasan yang terjangkau oleh semua titik kumpul evakuasi bencana adalah seluas 43,90 ha. Penilaian ketersediaan titik kumpul teridentifikasi dengan parameter 52,51% wilayah pada kawasan penelitian telah tersedia titik kumpul, sehingga mendapat skor 3. Gambar 13 merupakan peta keterjangkauan pada titik kumpul evakuasi.



Gambar 13. Peta Keterjangkauan Titik Kumpul Evakuasi

Adapun untuk indikator posko darurat, didapatkan hasil luas kawasan yang terjangkau oleh semua titik posko darurat evakuasi bencana adalah seluas 33,72 ha yang menunjukkan bahwa 40,33% pada kawasan penelitian telah terlayani oleh posko darurat. Oleh karena itu, capaian pada indikator ketersediaan posko darurat teridentifikasi dengan parameter 26-50% wilayah pada kawasan penelitian telah tersedia posko darurat sehingga pada indikator tersebut mendapat skor 2. Gambar 14 merupakan peta keterjangkauan pada posko darurat.



Gambar 14. Peta Keterjangkauan Posko Darurat

#### 4.1.5.2. Pengetahuan Masyarakat dalam Menghadapi Bencana

Kemampuan mendasar terkait pengetahuan masyarakat dalam menghadapi bencana meliputi kemampuan mengidentifikasi dan memantau risiko bencana, pemahaman mengenai pelaksanaan upaya penanggulangan bencana fisik dan nonfisik, serta pemahaman perkembangan budaya sadar bencana (PP Nomor 21 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana). Berdasarkan hasil data dan analisis yang telah dilakukan oleh peneliti, indikator pada pengetahuan mendasar dalam mengatasi bencana mendapatkan persentase rata-rata adalah 67% sehingga mendapatkan skor 3 dengan interpretasi bertahan pada tingkat sedang.

### 4.2 ANALISIS TINGKAT KEBERTAHANAN KAWASAN PERMUKIMAN PESISIR TERHADAP BENCANA BANJIR ROB DI PANTAI UTARA KOTA PEKALONGAN

Setelah melakukan identifikasi dan analisis data, maka selanjutnya dilakukan analisis skoring untuk menilai tingkat kebertahanan kawasan permukiman pesisir terhadap bencana banjir rob dengan merekap semua data. Hasil analisis skoring tertera pada Tabel 6.

Tabel 6. Analisis Tingkat Kebertahanan Kawasan Permukiman Pesisir terhadap Bencana Banjir Rob

Variabel	Subvariabel	Indikator	Kondisi Eksisting	Analisis Skoring		
				Skor Indikator	Skor Variabel	
Keterlibatan lembaga pemerintah	Jaringan jalan	Implementasi program peningkatan jalan	50% program peningkatan jalan telah diterapkan	2,00	21,00	
		Lebar ruas jalan utama dilalui jalur evakuasi	60% ruas jalan utama kawasan penelitian yang dilalui oleh jalur evakuasi memenuhi kriteria lebar jalan yang ditentukan	3,00		
	Implementasi program pemeliharaan infrastruktur	Jaringan drainase	Implementasi program pengembangan drainase	33,3% program pengembangan drainase telah diterapkan		2,00
		Jaringan air bersih	Kondisi drainase Subsistem drainase yang terhubung stasiun pompa	rata-rata 43,3% dari hasil perhitungan kuesioner		2,00
			Implementasi program peningkatan jaringan air bersih	100% dari subsistem drainase telah terhubung stasiun pompa		4,00
Jaringan air bersih	Implementasi program peningkatan jaringan air bersih	100% dari program peningkatan jaringan air bersih telah diterapkan	4,00			



Variabel	Subvariabel	Indikator	Kondisi Eksisting	Analisis Skoring	
				Skor Indikator	Skor Variabel
Partisipasi masyarakat pesisir	Implementasi program pemberdayaan masyarakat pesisir	Implementasi program bantuan sarana dan prasarana penunjang ekonomi masyarakat pesisir	60% program bantuan sarana dan prasarana penunjang ekonomi masyarakat pesisir telah diterapkan	3,00	10,00
	Implementasi program peningkatan kapasitas SDM	Implementasi program pelatihan/workshop dalam peningkatan ekonomi masyarakat pesisir	20% dari program pelatihan/workshop masyarakat pesisir telah diterapkan	1,00	
	Interaksi Sosial Masyarakat	Kegiatan/forum masyarakat dalam satu bulan	Terdapat total 16 kali pada kegiatan/forum yang terjadi dalam satu bulan	4,00	
	Upaya pengelolaan sampah	Pembentukan lembaga pengelolaan sampah	Tersedia lembaga pengelolaan sampah (bank sampah) namun tidak diinisiasi oleh masyarakat	3,00	
Perilaku masyarakat dalam pengelolaan sampah		Rata-rata 57,5%, dari hasil perhitungan kuesioner perilaku masyarakat dalam pengolahan sampah	3,00		
Adaptasi masyarakat pesisir	Upaya peninggian bangunan rumah tinggal	Upaya masyarakat pesisir melakukan peninggian bangunan rumah	Rata-rata 73,5%, dari hasil perhitungan kuesioner	3,00	8,00
	Pembentukan Kelompok Usaha Bersama (KUB)	Adanya pembentukan kelompok Usaha Bersama (KUB) bersama masyarakat pesisir lainnya	Terdapat 3 ragam kelompok sosial yaitu kelompok usaha perikanan tangkap, perikanan budidaya, perikanan pasca tangkap	3,00	
	Ketersediaan alternatif mata pencaharian	Adanya alternatif mata pencaharian yang dimiliki oleh masyarakat pesisir selain nelayan	Rata-rata 41,5%, dari hasil perhitungan kuesioner	2,00	
Konservasi lingkungan	Upaya konservasi lingkungan	Adanya kegiatan rehabilitasi hutan mangrove di sekitar sempadan pantai dan sekitarnya	Kawasan penelitian tidak memiliki lahan untuk konservasi mangrove sehingga tidak ada kegiatan rehabilitasi mangrove di kawasan penelitian	1,00	1,00
		Ketersediaan struktur pertahanan garis pantai	Telah dibangun tanggul laut di sempadan pantai kawasan dan dapat menahan gelombang pasang air laut yang masuk ke wilayah permukiman pesisir	4,00	
Tindakan mitigasi bencana	Ketersediaan sarana mitigasi bencana	Ketersediaan <i>Early Warning System</i>	51,91% wilayah pada kawasan penelitian telah terjangkau oleh EWS berupa megafon yang lengkap, berfungsi dengan baik	3,00	19,00
		Ketersediaan jalur evakuasi	96,96% wilayah telah terjangkau oleh ketersediaan jalur evakuasi	4,00	
		Ketersediaan titik kumpul evakuasi	52,51% wilayah telah terjangkau oleh ketersediaan titik kumpul	3,00	
		Ketersediaan posko darurat	40,33% wilayah terjangkau ketersediaan posko darurat	2,00	
	Pengetahuan masyarakat dalam mengatasi bencana	Kemampuan masyarakat memiliki pengetahuan mendasar terkait mitigasi bencana	Rata-rata 67%, dari hasil perhitungan kuesioner	3,00	

Setelah dilakukan analisis skoring pada setiap variabel, selanjutnya dilakukan pembobotan pada setiap variabel guna mengetahui nilai gabungan yang dihasilkan antara skor yang diperoleh dengan bobot masing-masing variabelnya. Hasil pembobotan pada setiap variabel tertera pada Tabel 7.

**Tabel 7. Analisis Pembobotan Tiap Variabel**

No	Variabel Penelitian	Pembobotan		
		Skor Variabel	Bobot	Hasil Skor Pembobotan
1.	Keterlibatan lembaga pemerintah	21,00	0,38	7,98
2.	Partisipasi masyarakat pesisir	10,00	0,14	1,40
3.	Adaptasi masyarakat pesisir	8,00	0,14	1,12
4.	Konservasi lingkungan pesisir	1,00	0,05	0,05
5.	Tindakan mitigasi bencana	19,00	0,29	5,51
<b>Total Nilai Skor Pembobotan</b>			<b>1</b>	<b>16,06</b>

Setelah mendapatkan hasil skor pembobotan lima variabel yang telah dilakukan diatas, maka selanjutnya dilakukan untuk mengetahui tingkat keberterahan kawasan permukiman pesisir terhadap bencana banjir rob di pesisir pantai utara Kota Pekalongan. Tahap selanjutnya adalah mengubah hasil skor pembobotan yang telah didapatkan menjadi bentuk interval tingkat keberterahan permukiman pesisir terhadap bencana banjir rob yang telah disusun di bagian metode penelitian. Berdasarkan perhitungan jumlah pembobotan yang telah dilakukan, didapatkan nilai tingkat keberterahan permukiman pesisir terhadap bencana banjir rob di Kota Pekalongan adalah sebesar 16,06. Tabel 8 merupakan hasil klasifikasi pada tingkat keberterahan permukiman pesisir.

**Tabel 8. Hasil Klasifikasi Tingkat Keberterahan Permukiman Pesisir**

Klasifikasi Tingkat Keberterahan	Nilai Interval	Keterangan
Sedang	13,21 – 16,97	Jika hasil skoring memiliki interval 13,21 - 16,97 maka tingkat keberterahan permukiman pesisir terhadap bencana banjir rob memiliki keberterahan dengan tingkat sedang.

Berdasarkan interval yang tertera pada Tabel 8, klasifikasi tingkat keberterahan masuk dalam kategori dengan rentang nilai 13,21 - 16,97. Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa tingkat keberterahan permukiman pesisir terhadap bencana banjir rob di Kota Pekalongan tergolong dalam klasifikasi keberterahan dengan tingkat sedang.

## 5. KESIMPULAN

Hasil analisis penelitian tingkat keberterahan permukiman pesisir terhadap bencana banjir rob di pantai utara Kota Pekalongan menunjukkan nilai keberterahan sebesar 16,06. Nilai ini berarti kawasan pesisir di pantai utara Kota Pekalongan memiliki klasifikasi keberterahan tingkat sedang. Nilai klasifikasi sedang dapat diartikan bahwa karakteristik kawasan permukiman pesisir di Pantai Utara Kota Pekalongan belum sepenuhnya memenuhi kriteria bertahan dari semua variabel. Indikator yang telah memenuhi kriteria bertahan adalah subsistem drainase yang terhubung pada stasiun pompa, implementasi program peningkatan air bersih, kegiatan atau forum masyarakat, ketersediaan struktur pertahanan garis pantai, dan ketersediaan jalur evakuasi. Adapun indikator yang bertahan dalam kategori sedang adalah lebar ruas jalan utama yang dilalui oleh jalur evakuasi bencana, implementasi program bantuan sarana dan prasarana penunjang ekonomi, perilaku masyarakat dalam pengelolaan sampah, upaya peninggian bangunan rumah tinggal, pembentukan (Kelompok Usaha Bersama) KUB, ketersediaan *Early Warning System* (EWS), ketersediaan titik kumpul, dan pengetahuan masyarakat dalam mengatasi bencana. Indikator yang bertahan dalam kategori rendah adalah implementasi program peningkatan jalan, implementasi program pengembangan drainase, kondisi drainase, alternatif mata pencaharian masyarakat, dan ketersediaan posko darurat. Indikator yang bertahan dalam tingkat sangat rendah adalah implementasi program pelatihan/workshop dalam peningkatan ekonomi dan kegiatan rehabilitasi hutan *mangrove*/bakau.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, W. (2022). Dimensi Sosial dalam Pengembangan Masyarakat di Wilayah Pesisir. *Jurnal Kewarganegaraan*, 6(2), 181. <https://doi.org/https://doi.org/10.31316/jk.v6i2.4054>
- Aguspriyanti, C. D., Helen, & Sudiana. (2022). Kajian Bentuk Pola Persebaran Permukiman Pesisir di Kecamatan Moro, Kepulauan Riau. *Mintakat: Jurnal Arsitektur*, 23(2), 33–40. <https://doi.org/10.26905/jam.v23i2.7460>
- Aguspriyanti, C. D., Nimita, F., & Deviana, D. (2020). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kekumuhan di Permukiman Pesisir Kampung

- Tua Tanjung Riau. *Journal of Architectural Design and Development*, 1(2), 176. <https://doi.org/10.37253/jad.v1i2.1501>
- Bachri, N. (2019). *Statistika dasar Untuk Bisnis: Teori, Pendekatan, dan Contoh Kasusnya*. CV Jejak.
- Dewi, S. P., Widjajanti, R., & Ristianti, N. S. (2022). Penerapan Konsep Water Sensitive Urban Design Untuk Mewujudkan Permukiman Pesisir Kota Pekalongan Yang Tangguh. *Jurnal Litbang Kota Pekalongan*, 20(2), 190–198. <https://doi.org/10.54911/litbang.v20i2.223>
- Dinabrata, T. A., & Anna, A. N. (2024). *Analisis Kerentanan Sosial Banjir Rob sebagai Upaya Mitigasi Bencana di Kecamatan Pekalongan Utara* [Universitas Muhammadiyah Surakarta]. <https://eprints.ums.ac.id/124131/>
- Fajrin, A. R. M., Hayati, A., & Faqih, M. (2021). The Spatial Characteristics of Tidal Flood Vulnerability and Adaptation Strategy in Tambak Lorok Kampung Settlement. *IPTEK Journal of Proceedings Series*, 0(6), 363. <https://doi.org/10.12962/j23546026.y2020i6.11124>
- Fauziah, S., Muslim, D., Hardiyono, A., & Widyaningrum, R. (2022). Jenis dan Konsistensi Tanah Bawah Permukaan Kecamatan Pekalongan Utara. *Jurnal Geominerba (Jurnal Geologi, Mineral Dan Batubara)*, 7(2), 142–153. <https://doi.org/10.58522/ppsdm22.v7i2.111>
- Hakim, B. A., Kustiyanto, E., Choliso, E., Airawati, M. N., Wibawa, B., Susilo, Y. S., & Asharo, R. K. (2022). Assessing Environmental Physics: Tidal Flood Impact with Multidiscipline Approach (Case Study Coastal Cities Semarang Indonesia). *Journal of Physics: Conference Series*, 2377(1), 0–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2377/1/012059>
- Hidayah, N., & Nugroho, H. S. (2023). Pengembangan Model Mitigasi Bencana Banjir Rob di Kelurahan Kandang Panjang, Kota Pekalongan (Analisis Kapasitas dan Kerentanan Aktor pada Mitigasi Bencana Banjir Rob). *Moderat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*, 10(2), 281–304. <https://ojs.unigal.ac.id/index.php/modrat>
- Iskandar, S. A., Helmi, M., Muslim, M., Widada, S., & Rochaddi, B. (2020). Analisis Geospasial Area Genangan Banjir Rob dan Dampaknya pada Penggunaan Lahan Tahun 2020 - 2025 di Kota Pekalongan Provinsi Jawa Tengah. *Indonesian Journal of Oceanography*, 2(3), 271–282. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v2i3.8668>
- Kankam, S., D, R., H, S., J, I., R, A., & M, F. (2013). Adaptive Capacity for Resilient Coastal Communities : Climate Change and Natural Hazards Issues in Coastal Districts of Ghana 's Western Region. In *United States Agency International Development*.
- Kristiyanti. (2016). Pemberdayaan Masyarakat Pesisir Pantai melalui Pendekatan ICZM. *ICZM (Integrated Coastal Zone Management)*, 1(8), 77–76.
- Lebbe, T. B., Rey-Valette, H., Chaumillon, É., Camus, G., Almar, R., Cazenave, A., Claudet, J., Rocle, N., Meur-Férec, C., Viard, F., Mercier, D., Dupuy, C., Ménard, F., Rossel, B. A., Mullineaux, L., Sicre, M. A., Zivian, A., Gaill, F., & Euzen, A. (2021). Designing Coastal Adaptation Strategies to Tackle Sea Level Rise. *Frontiers in Marine Science*, 8(740602), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.740602>
- Machali, I. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif: Panduan Praktis Merencanakan, Melaksanakan dan Analisis dalam Penelitian Kuantitatif*.
- Marfai, M. A., Cahyadi, A., Kasbullah, A. A., Hudaya, L. A., & Tarigan, D. R. (2014). Dampak Bencana Banjir Pesisir dan Adaptasi Masyarakat Terhadapnya di Kabupaten Pekalongan. In *Makalah Pekan Ilmiah Tahunan Ikatan Geograf Indonesia*. [https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as\\_sdt=0%2C5&q=dampak+bencana+banjir+pesisir+2017+&btnG=](https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=dampak+bencana+banjir+pesisir+2017+&btnG=)
- Marfai, M. A., Mardiatno, D., Cahyadi, A., & Nucifera, F. (2017). Pemodelan Spasial Bahaya Banjir Rob Berdasarkan Skenario. *Bumi Lestari*, 13(2), 244–256.
- Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (2008). *Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor Per.16/MEN/2008 tentang Perencanaan Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil* (pp. 1–21).
- Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (2010). *Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor KEP.32/MEN/2010 tentang Penetapan Kawasan Minapolitan* (pp. 1–9).
- Mujio, Adrianto, L., Soewardi, K., & Wardiatno, Y. (2016). ANALISIS POTENSI KONFLIK PEMANFAATAN RUANG KAWASAN PESISIR: INTEGRASI RENCANA TATA RUANG DARAT DAN PERAIRAN PESISIR -- Analysis of Potential Spatial Conflicts at Coastal and Marine Zones : Integration of the Spatial Planning of Land and Coastal Water. *Sodality: Jurnal Sosiologi Pedesaan*, 4(2). <https://doi.org/10.22500/sodality.v4i2.13379>
- Murtiaji, C., Irfani, M., Fauzi, I., Marta, A. S. D., Sukmana, C. I., & Wulandari, D. A. (2023). Methods for Addressing Tidal Floods in Coastal Cities: An Overview. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1224(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1224/1/012019>
- Noor, N. M., & Maulud, K. N. A. (2022). Coastal Vulnerability: A Brief Review on Integrated Assessment in Southeast Asia. *Journal of Marine Science and Engineering*, 10(5). <https://doi.org/10.3390/jmse10050595>
- Okvitasari, A. R., Fatoni, A. R., Bahtiar, A., Faridatussafura, N., Hermanto, A., & Aulady, M. F. N. (2024). The Impact of Climate Change on Potential Rob Floods and its Effect on Regional Spatial Planning on the Surabaya Coast. *Calamity: A Journal of Disaster Technology and Engineering*, 1(2), 114–126. <https://doi.org/https://doi.org/10.61511/calamity.v1i2.2024.320>
- Pamungkas, A. F., Nugroho, W. H., & Yudianta, B. (2024). Strategi Penanganan Kawasan Permukiman Kumuh Pesisir Pekalongan melalui Mitigasi Bencana dan Pembangunan Berkelanjutan. *Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan Dan IPTEK*, 20(2), 81–96. <https://ejournal-litbang.patikab.go.id/index.php/jl/article/view/410/211>
- Pemerintah Republik Indonesia. (2014). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2014 tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil* (pp. 10–27).
- Puastika, A. R., & Yuliastuti, N. (2012). Kebertahanan Permukiman Sebagai Potensi Keberlanjutan di Kelurahan Purwosari Semarang. *Jurnal Teknik Perencanaan Wilayah Kota*, 1(1), 21–28. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/tpwk.2012.760>
- Putri, S. P., Yahya, W., & Hidayah, U. (2024). Kajian Respon Masyarakat terhadap Pembangunan Infrastruktur Pengendali Banjir dan

- Rob di Kota Pekalongan. *Jurnal Litbang Kota Pekalongan*, 22(1), 1–13. <https://doi.org/10.54911/litbang.v22i1.292>
- Rahmawati, C., Yudana, G., & Astuti, W. (2022). Faktor Yang Memengaruhi Kebertahanan Permukiman Nelayan di Desa Banyutowo Kabupaten Pati. *Desa-Kota*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.20961/desa-kota.v4i1.54495.1-15>
- Ramdayanti, E., Argenti, G., & Marsingga, P. (2021). Peran Pemerintah dalam Pemberdayaan Masyarakat Nelayan di Desa Ciparagejaya Kabupaten Karawang. *Jurnal Ilmu Pemerintahan Suara Khatulistiwa (JIPSK)*, 6(2), 194–201. <https://doi.org/10.33701/jipsk.v6i2.1895>
- Salim, M. A., Wahyudi, S. I., & Wibowo, K. (2023). Analisis Faktor-Faktor Kerentanan Banjir Pesisir (Studi pada Pesisir Pantai Utara Jawa Tengah). *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences & Humanities*, 6, 20–27. <https://doi.org/10.30595/pspfs.v6i.847>
- Salim, M. A., & Wibowo, K. (2024). Rob Flood Control on the North Coast of Java (Study on Coastal Areas of Pekalongan and Semarang). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1321(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1321/1/012026>
- Salsabillah, F., Setiawan, C., A'rachman, F. R., & Oktarina, R. L. (2024). Analisis Spasial Tingkat Kerawanan Banjir Rob di Wilayah Jakarta Utara. *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing (JGRS)*, 5(1), 55–68. <https://doi.org/10.23960/jgrs.ft.unila.246>
- Sarveleni, A. E., Tarmizi, H. B., & Thoha, A. S. (2023). Analysis of Adaptation and Mitigation Recommendations for Banjir Rob Disasters in the Coastal Area of Belawan, Medan. *International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation*, 4(3), 839–845. <https://doi.org/10.54660/ijmrg.2023.4.3.839-845>
- Silas, M. O., Mgeleka, S. S., Polte, P., Sköld, M., Lindborg, R., de la Torre-Castro, M., & Gullström, M. (2020). Adaptive Capacity and Coping Strategies of Small-Scale Coastal Fisheries to Declining Fish Catches: Insights from Tanzanian Communities. *Environmental Science & Policy*, 108, 67–76. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.03.012>
- Sutanto, D. F. A., Satriatama, D. C., Ibarhim, A. M., Nawaewu, R. A., Borneo, F. I. N., Mochammad, F., Ariansyah, M. A., Sunaryo, A. K., & Salman, A. I. (2025). Kajian Dampak Banjir Rob terhadap Kendaraan dan Strategi Penanganannya. *Jurnal Angka*, 2(1), 41–48. <https://jurnalilmiah.org/journal/index.php/angka/article/view/972>
- Taherkhani, M., Vitousek, S., Barnard, P. L., Frazer, N., Anderson, T. R., & Fletcher, C. H. (2020). Sea-level Rise Exponentially Increases Coastal Flood Frequency. *Scientific Reports*, 10(1), 1–17. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-62188-4>
- Whitney, C. K., Bennett, N. J., Ban, N. C., Allison, E. H., Armitage, D., Blythe, J. L., Burt, J. M., Cheung, W., Finkbeiner, E. M., Kaplan-Hallam, M., Perry, I., Turner, N. J., & Yumagulova, L. (2017). Adaptive Capacity: From Assessment to Action in Coastal Social-Ecological Systems. *Ecology and Society*, 22(2). <https://doi.org/10.5751/ES-09325-220222>