



BHUWANA

Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan
Universitas Trisakti Jakarta
Bekerjasama dengan
Ikatan Arsitek Lanskap Indonesia
Ikatan Ahli Teknik Penyehatan dan Teknik Lingkungan Indonesia
Ikatan Ahli Perencanaan Indonesia



Editorial Team

Editor in Chief



([https://](https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5990847&view=overview)

sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5990847&view=overview)

Diana Irvindiaty Hendrawan

Universitas Trisakti

Scopus (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57200558907>) |

Sinta (<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5990847&view=overview>) |

Google Scholar (<https://scholar.google.co.id/citations?user=i4d5mfoAAAAJ&hl=id>)

Member of Editors



([https://](https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5990051&view=overview)

sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5990051&view=overview)

Novri Youla Kandowangko

Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Negeri Gorontalo

Scopus (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57200565749>) |

Sinta (<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5990051&view=overview>) |

Google Scholar (https://scholar.google.co.id/citations?user=YACXR_MAAAAJ&hl=en)



([https://](https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/6032507&view=overview)

sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/6032507&view=overview)

Sunarsih

Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro Semarang

Scopus (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57192404843>) |

Sinta (<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/6032507&view=overview>) |

Google Scholar (<https://scholar.google.co.id/citations?user=YBjfv3QAAAAJ&hl=id>)



([https://](https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5979040&view=overview)

sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5979040&view=overview)

Catur Retnaningdyah

Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Brawijaya Malang

Scopus (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57196235075>) |

Sinta (<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5979040&view=overview>) |

Google Scholar (<https://scholar.google.com/citations?user=UHPof-oAAAAJ&hl=en>)



([https://](https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5975862&view=overview)

sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5975862&view=overview)

I Wayan Nurjaya

Jurusan Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor

Scopus (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6505544315>) | **Sinta** (<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5975862&view=overview>) |

Google Scholar (<https://scholar.google.co.id/citations?user=mkWb0U8AAAAJ&hl=id>)



([https://](https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/6680190&view=overview)

sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/6680190&view=overview)

Riana Ayu Kusumadewi

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti

Scopus (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57203960531>) |

Sinta (<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/6680190&view=overview>) |

Google Scholar (<https://scholar.google.com/citations?user=Rijw9u8AAAAJ&hl=id>)



([https://](https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5989396&view=overview)

sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5989396&view=overview)

Nur Intan Mangunsong

Jurusan Arsitektur Lanskap, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti

Scopus (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57200721320>) |

Sinta (<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5989396&view=overview>) |

Google Scholar (<https://scholar.google.co.id/citations?hl=id&user=5KjGJkwAAAAJ>)



([https://](https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5974013)

sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5974013)

Qurrotu Aini Besila

Jurusan Arsitektur Lanskap, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti

Scopus | **Sinta** (<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5974013>) | **Google**

Scholar (<https://scholar.google.co.id/citations?hl=en&user=bBb1NH0AAAAJ>)



([https://](https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/6775844)

sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/6775844)

Martina

Jurusan Teknik Planologi, Jurusan Arsitektur Lanskap, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti

Scopus | **Sinta** (<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/6775844>) | **Google**

Scholar (<https://scholar.google.co.id/citations?hl=en&user=e4OyaNoAAAAJ>)

REVIEWER



([https://](https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5990828)

sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5990828)

Anita Sitawati Wartaman

Universitas Trisakti, Indonesia

Scopus (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57200726120>) | **Sinta**

(<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5990828>) | **Google Scholar** ([https://](https://scholar.google.com/citations?hl=en&user=7kijjGUAAAAJ)

scholar.google.com/citations?hl=en&user=7kijjGUAAAAJ)



([https://](https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5990847&view=overview)

sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5990847&view=overview)

Diana Irvindiaty Hendrawan

Universitas Trisakti, Indonesia

Scopus (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57200558907>) |

Sinta (<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5990847&view=overview>) |

Google Scholar (<https://scholar.google.com/citations?hl=en&user=i4d5mfoAAAAJ>)



([https://](https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/6043980)

sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/6043980)

Hanny Wahidin Wiranegara

Universitas Trisakti, Indonesia

Scopus (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57200723444>) | **Sinta**

(<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/6043980>) | **Google Scholar** ([https://](https://scholar.google.com/citations?hl=en&user=86ALZk4AAAAJ)

scholar.google.com/citations?hl=en&user=86ALZk4AAAAJ)



([https://](https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5986259&view=overview)

sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5986259&view=overview)

Margareta Maria Sintorini

Universitas Trisakti, Indonesia

Scopus (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57200720719>) |

Sinta (<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5986259&view=overview>) |

Google Scholar (<https://scholar.google.com/citations?hl=en&user=nypsnrYAAAAJ>)



([https://](https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5973611&view=overview)

sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5973611&view=overview)

Melati Feranita Fachrul

Universitas Trisakti, Indonesia

Scopus (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57194011289>) |

Sinta (<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5973611&view=overview>) |

Google Scholar (<https://scholar.google.com/citations?hl=en&user=ZNNdiZYAAAAJ>)



([https://](https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5977004&view=overview)

sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5977004&view=overview)

Rositayanti Hadisoebroto

Universitas Trisakti, Indonesia

Scopus (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56275697100>) |

Sinta (<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/5977004&view=overview>) |

Google Scholar (<https://scholar.google.com/citations?hl=en&user=xhgLRBAAAAAJ>)

MENU

1. Author Guideline (</index.php/bhuwana/about/submissions#onlineSubmissions>)
2. Focus and Scope (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/bhuwana/focusandscope>)
3. Publication Ethics (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/bhuwana/ethics>)
4. Editorial Boards (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/bhuwana/about/editorialTeam>)
5. Peer Review (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/bhuwana/reviewer>)
6. Peer Review Process (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/bhuwana/peerreviewprocess>)
7. Privacy Statement (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/bhuwana/privacystatement>)
8. Copyright Notice (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/bhuwana/copyright>)
9. Article Submission Charges (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/bhuwana/asc>)
10. Plagiarism Check (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/bhuwana/screeningplagiarism>)
11. Copy Editing and Proofreading (<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/bhuwana/copyediting>)
12. Unique Visitors Statistics (https://statcounter.com/p12480492/summary/?account_id=5374116&login_id=3&code=b74d2593ce6d93e2b9c8f1dd8d0b787a&guest_login=1)

GS CITATION

GS Citation : Jurnal Bhuwana

	All	Since 2019
Citations	36	36
h-index	3	3
i10-index	0	0
Jurnal Bhuwana		> <

REFERENCE



TEMPLATE ARTICLE



(<https://bit.ly/Template-BHUWANA>)

Journal Template (<https://bit.ly/Template-BHUWANA>)

STATISTICS



(<https://info.flagcounter.com/zfdn>)

View Unique Visitors (<https://statcounter.com/p12480492/?guest=1>)



(<https://statcounter.com/p12480492/summary/?>

[account_id=5374116&login_id=3&code=cb06d7dc39f0e60c14f2bf91c851c401&guest_login=1](https://statcounter.com/p12480492/summary/?account_id=5374116&login_id=3&code=cb06d7dc39f0e60c14f2bf91c851c401&guest_login=1))

ISSN 2797-9881



(https://issn.brin.go.id/terbit/detail/20210614541250730)

00016382 (http://statcounter.com/) **View MyStat** (http://statcounter.com/p12480492/?guest=1)**Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan - Universitas Trisakti**

Jalan Kyai Tapa No. 1 Grogol, Jakarta Barat, Indonesia

Phone: (62-21) 566 3232 Fax: (62-21) 564 4270

Jurnal Bhuwana Indexed by:

(https://scholar.google.com/citations?hl=en&user=ELP0Y7QAAAAJ)



(https://issn.brin.go.id/terbit/detail/20210614541250730)



(https://app.dimensions.ai/discover/

publication?

search_text=Jurnal%20Bhuwana&search_type=kws&search_field=full_search&search_mode=content&or_facet_source=title=jour.

1439822)



(https://portal.issn.org/resource/ISSN/2797-9881)



(https://

garuda.kemdikbud.go.id/journal/view/27570)

Platform & workflow by OJS / PKP

(https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/bhuwana/about/aboutThisPublishingSystem)



DAFTAR ISI

Hubungan Tingkat Kebisingan Lalulintas Terhadap V/C Rasio di SMA Negeri 70 Jakarta Saat Pandemi Covid-19	129-136
Firas Ammar Tafri, Melati Ferianita Fachrul, Pramiati Purwaningrum	
Zonasi Tingkat Kerentanan Fisik Atas Banjir Rob Kecamatan Tugu di Kota Semarang	137-146
Alya Dzakiyyah Ramdhany, Hanny Wahidin Wiranegara, Marselinus Nirwan Luru	
Penilaian Kualitas Air di Sungai Cisadane dilihat dari Parameter BOD dan DO	147-154
Isti Rahmandani, Diana Irvindiaty Hendrawan, Widyo Astono	
Pengaruh Aktivitas di Bantaran Sungai Cisadane Terhadap Beban Pencemar Nitrat dan Fosfat	155-163
Eva Pay, Widyo Astono, Diana Irvindiaty Hendrawan	
Karakteristik Air Limbah Industri Tempe (Studi Kasus: Industri Tempe Semanan, Jakarta Barat)	164-172
Matius R R Batistuta Pakpahan, Ratnaningsih Ruhiyat, Diana Irvindiaty Hendrawan	
Mitigasi Risiko Banjir Rob RW 5 Utara Desa Wonokerto Kulon Kabupaten Pekalongan	173-186
Faris Gandhi Muhammad, Endrawati Fatimah, Herika M. Taki	
Keterkaitan Perubahan Penggunaan Lahan Industri dengan Produk Domestik Regional Bruto Sektor Industri di Kabupaten Bekasi	187-194
Kintan Aulia Febriani, Anita Sitawati, Sugihartoyo Sugihartoyo	
Zonasi Tingkat Kerentanan Terhadap Bencana Banjir di Kecamatan Gunung Putri Kabupaten Bogor	195-205
Astri Rusbianti Utami, Hanny Wahidin Wiranegara, Herika Muhamad Taki	
Penentuan Lokasi dan Jalur Evakuasi Tsunami di Kabupaten Cianjur Jawa Barat	206-211
Danly Souhuwat, Rahel Situmorang, Herika Muhamad Taki	
Potensi Pariwisata Danau Sentani di Kabupaten Jayapura, Provinsi Papua	212-225
Joice Orlince Andarita Wandikbo, Hanny Wahidin Wiranegara, Marselinus Nirwan Luru	
Evaluasi Pengelolaan Sampah Medis di RSUD Kota Tangerang	226-232
Pramiati Purwaningrum, Dwi Indrawati, Hernani Yulinawati	

MITIGASI RISIKO BANJIR ROB RW 5 UTARA DESA WONOKERTO KULON KABUPATEN PEKALONGAN

Tidal Flood Risk Mitigation on RW 5 Utara Wonokerto Kulon Pekalongan Regency

Faris Gandi Muhammad, Endrawati Fatimah*, Herika M. Taki

Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Arsitektur Lanskap dan
Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta

*E-mail: endrawati@trisakti.ac.id

Sejarah artikel:

Diterima: September 2021 Revisi: Oktober 2021 Disetujui: November 2021

Terbit online: November 2021



ABSTRAK

Banjir rob akibat kenaikan permukaan air laut sering terjadi di wilayah pesisir Kabupaten Pekalongan tepatnya di Rukun Warga 5 Utara Desa Wonokerto Kulon. Kondisi fisik Rukun Warga 5 Utara yang rentan meningkatkan risiko terjadinya banjir rob. Guna mengurangi risiko banjir rob perlu arahan mitigasi yang tepat dengan penekanan pada kerentanan fisik. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan arahan mitigasi banjir rob berdasarkan tingkat risiko dengan memperhatikan kerentanan fisik. Teknik analisis yang digunakan adalah spasial dengan Arc GIS, dan metode skoring. Teknik tersebut digunakan untuk menganalisis tingkat bahaya, kerentanan fisik dan risiko banjir rob. Hasil penelitian menunjukkan 44,38% luas Rukun Warga 5 Utara masuk ke dalam tingkat bahaya tinggi. Bahaya diukur berdasarkan variabel ketinggian, frekuensi dan bentuk genangan. Kerentanan fisik Rukun Warga 5 Utara masuk ke dalam tingkat sedang dan tinggi. Kerentanan fisik diukur berdasarkan variabel kepadatan bangunan, jaringan jalan tergenang, kedekatan dengan laut dan sungai dan penggunaan lahan. Risiko banjir rob Rukun Warga 5 Utara berdasarkan hasil bahaya dan kerentanan fisik masuk ke dalam tingkat sedang dan tinggi. Arahan mitigasi banjir rob berdasarkan tingkat risiko yang dapat diterapkan di Rukun Warga 5 Utara adalah peraturan zonasi wilayah pesisir, penyelamatan kawasan pantai, penguatan area bakau, penyesuaian struktur ruang adaptif bencana, penataan permukiman wilayah pesisir dan program retensi tambak.

Kata Kunci : banjir rob; mitigasi; risiko bencana

ABSTRACT

Tidal flood due to sea level rise often occurs in the Rukun Warga (local community unit) 5 Utara, Wonokerto Kulon located in costal area of Pekalongan Regency. The risk of tidal flooding is influenced by the physical vulnerability of the area. With the purpose to reduce the risk, it is necessary to carry out mitigation efforts by improving the physical conditions. This study aims to provide recommendation for mitigation efforts suitable for the area based on the levels of risk and physical vulnerability. To achieve the aim, the study identifies the level of hazard, the level of physical vulnerability and the level of risk by using Arc GIS spatial analysis and scoring techniques. The results show that around 44.38% of the area is classified as high-level tidal flood's hazard. The level of hazards is identified based on height, frequency, and type of inundation. The physical vulnerability of this area is classified as in medium to high-level. The level of vulnerability is classified based on measured by the physical conditions which are buildings density, flooded road network, proximity to sea and rivers and land use. Based on the level of hazard and vulnerability, the tidal flood's risk of the area is classified as in medium to high level. Recommended mitigation efforts to reduce the risk are conducting coastal zoning regulations, coastal preservation, mangrove conservation, development with adaptive spatial structure, coastal resettlement, and pond retention programs.

Keywords: *disaster risk; mitigation; tidal flood*

1. PENDAHULUAN

Wilayah pesisir memiliki potensi pemanfaatan lahan yang cukup tinggi seperti perikanan, pelabuhan, pariwisata dan permukiman. Akan tetapi di balik hal tersebut wilayah pesisir memiliki kerentanan yang dapat meningkatkan risiko terjadinya bencana (Balica, 2012). Salah satu bencana yang terjadi di wilayah pesisir adalah banjir rob (Douben, 2006). Risiko bencana banjir rob merupakan hasil interaksi antara aspek kerentanan (*vulnerability*) dan bahaya (*hazard*) (Bakornas PB, 2007). Risiko bencana banjir rob dapat dikurangi dengan melakukan berbagai upaya mitigasi. Sebagaimana dinyatakan oleh Bakornas PB bahwa mitigasi pengurangan risiko bencana sebaiknya dilakukan dengan penekanan pada aspek kerentanan, bukan dengan penekanan aspek bahaya (Bakornas PB, 2007).

RW 5 Utara Desa Wonokerto Kulon yang berada di wilayah pesisir Kabupaten Pekalongan memiliki risiko terhadap bencana banjir rob yang disebabkan oleh kerentanan kondisi fisik wilayahnya. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan lokasi wilayah yang berada di tepi Laut Jawa tepatnya di muara Sungai Mrican (Sauda, 2019). Kondisi tersebut merupakan salah satu faktor mudahnya RW 5 Utara tergenang oleh banjir rob yang disebabkan kenaikan muka air laut. Banjir rob ini terjadi karena masuknya air laut ke daratan di wilayah pesisir melalui Sungai Mrican. Selain itu kerentanan juga ditunjukkan dari luasnya genangan yang hampir mencakup seluruh kawasan terbangun yang terdapat di RW 5 Utara.

Risiko banjir rob dapat juga dipengaruhi oleh tingkat bahaya. Tingkat bahaya dapat diidentifikasi dari frekuensi, ketinggian dan bentuk genangan banjir rob yang terjadi. Fenomena banjir rob di RW 5 Utara dapat terjadi hampir setiap hari dalam satu bulan. Pada saat terjadi fenomena banjir rob tahun 2020 yang melanda hampir seluruh wilayah pesisir pantai utara Jawa, ketinggian genangan banjir rob di RW 5 Utara mencapai >100 cm.

Berdasarkan tingkat kerentanan dan tingkat bahaya yang disandang oleh RW 5 Utara Desa Wonokerto Kulon, dapat dikatakan area ini berpotensi memiliki risiko terhadap banjir rob. Guna mengurangi risiko banjir rob, upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mitigasi. Mitigasi dengan penekanan pada aspek kerentanan fisik dapat dilakukan terlebih dahulu karena berhubungan dengan struktur dan pola ruang terbangun (Percival, et.al. 2017). Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk memberikan arahan mitigasi banjir rob berdasarkan tingkat risiko dan dengan penekanan pada aspek kerentanan fisik. Arahan mitigasi banjir rob perlu dilakukan karena dalam Rencana Pola Ruang RTRW Kabupaten Pekalongan, RW 5 Utara Desa Wonokerto Kulon tetap direncanakan sebagai kawasan budidaya dengan peruntukan sebagai kawasan permukiman, pariwisata dan pertanian tambak.

2. METODE

Pendekatan penelitian yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif. Data yang digunakan adalah data sekunder yang dikumpulkan dari kantor desa Wonokerto Kulon, observasi lapangan, analisis citra satelit. Untuk memperkaya informasi tentang karakteristik banjir rob, penelitian ini juga menggunakan data primer berupa wawancara kepada Pengelola Kawasan Pantai Wonokerto. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah: analisis spasial *overlay* dan *buffering* menggunakan *software GIS*, skoring dan *intersection* matriks risiko bencana. Berikut penjelasan mengenai teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini.

2.1 Analisis Spasial

Analisis spasial dengan *software Arc GIS* digunakan untuk menganalisis bahaya banjir rob di RW 5 Utara. Variabel yang digunakan adalah frekuensi, ketinggian dan genangan banjir rob, yang diperoleh dari hasil wawancara dengan sampel penelitian terpilih yaitu Pengelola Kawasan Pantai Wonokerto. Analisis spasial juga digunakan untuk mengidentifikasi kerentanan fisik RW 5 Utara berdasarkan hasil pengumpulan data yang diperoleh dari kantor desa, observasi lapangan dan analisis citra satelit. Teknik spasial kerentanan fisik yang digunakan adalah dengan *overlay* serta *buffering* terhadap data-data yang telah diperoleh.

2.2 Analisis Skoring

Teknik analisis skoring dilakukan dengan pemberian skor pada setiap data penelitian yang telah diperoleh. Pemberian skor dilakukan untuk menentukan tingkat bahaya dan tingkat kerentanan fisik banjir rob di RW 5 Utara. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{R}{K} \text{ di mana, } R = NT - NR \dots\dots\dots (1)$$

- P = Panjang interval
- R = Rentang Interval
- NT = Nilai Tertinggi
- NR = Nilai Terendah
- K = Banyak Kelas

2.2.1 Tingkat Bahaya Banjir Rob

Untuk mengetahui tingkat bahaya banjir rob, dilakukan dengan teknik skoring dengan menganalisis data variabel bahaya banjir rob yang diperoleh dari sampel penelitian Pengelola Kawasan Pantai Wonokerto.

Tabel 1 Aspek Bahaya Banjir Rob

Variabel Banjir Rob	Skor, Kelas dan Parameter			Sumber
	1 Rendah	2 Sedang	3 Tinggi	
Frekuensi	1-3 kali/bulan	3-6 kali/bulan	>6 kali/bulan	Rovicky dalam Winanto, 2016
Ketinggian	0-4,2 cm	4,2-31,7 cm	>31,7 cm	Mercy Corps Indonesia, 2020
Bentuk	Semu	Sesaat	Permanen	Setiyono dalam Wirasatriya, 2005

Sumber: telah diolah kembali, 2021

Guna mengetahui tingkat bahaya banjir rob, langkah yang dilakukan adalah dengan menghitung selisih nilai terendah dan tertinggi dengan banyak kelas, dengan perhitungan skoring sebagai berikut.

$$P = \frac{R}{K}, \text{ di mana } P = \frac{9-3}{3} = 2 \dots\dots\dots (2)$$

Tabel 2 Tingkat Bahaya Banjir Rob

<i>Range Nilai</i>	<i>Tingkat Bahaya</i>
3-5	Rendah
5-7	Sedang
7-9	Tinggi

Sumber: telah diolah kembali, 2021

2.2.2 Kerentanan Fisik Banjir Rob

Analisis tingkat kerentanan fisik banjir rob RW 5 Utara dilakukan berdasarkan hasil kajian teori sebelumnya maupun peraturan terkait yang membahas mengenai kerentanan fisik bencana. Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 3 Aspek Kerentanan Fisik Banjir Rob

Variabel Kerentanan Fisik	Skor, Kelas dan Parameter			Sumber
	1 Rendah	2 Sedang	3 Tinggi	
Kepadatan Bangunan	<20 unit/ha	20-40 unit/ha	>40 unit/ha	Bakornas PB 2007, Miladan N., 2009
Jaringan Jalan Tergenang	<30%	30%-60%	>60%	Bakornas PB 2007, Miladan N., 2009
Kedekatan dengan Laut	>250 meter	50-250 meter	50 meter	Rocha C., 2020
Kedekatan dengan Sungai	>250 meter	50-250 meter	50 meter	Rocha, C., 2020
Penggunaan Lahan	Bakau, rawa, resapan air	Tambak, sawah	Permukiman	Bakornas PB 2007, Miladan N., 2009, Rocha C., 2020

Sumber: telah diolah kembali, 2021

Tingkat kerentanan fisik banjir rob RW 5 Utara diidentifikasi dengan rumus yang sebagai berikut.

$$P = \frac{R}{K}, \text{ di mana } P = \frac{15-5}{3} = 3,3 \dots\dots\dots (3)$$

Tabel 4 Tingkat Kerentanan Fisik Banjir Rob

Range Nilai	Tingkat Kerentanan
5-8,3	Rendah
8,3-11,6	Sedang
11,6-15	Tinggi

Sumber: telah diolah kembali, 2021

2.3 Matriks Risiko Bencana

Tingkat risiko banjir rob RW 5 Utara diperoleh berdasarkan interaksi keterkaitan antara tingkat bahaya dan kerentanan fisik. Interaksi keterkaitan tingkatan tersebut dilakukan dengan cara *intersection* berdasarkan masing-masing tingkatannya. Berikut merupakan tabel matriks risiko bencana dari Bakornas PB, 2007 guna menentukan tingkat risiko suatu bencana.

Kerentanan	Tinggi			
	Sedang			
	Rendah			
Risiko Bencana		Rendah	Sedang	Tinggi
		Bahaya		
Risiko Rendah		Risiko Sedang		Risiko Tinggi

Gambar 1. Matriks Risiko Bencana (Sumber: Bakornas PB, 2007)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

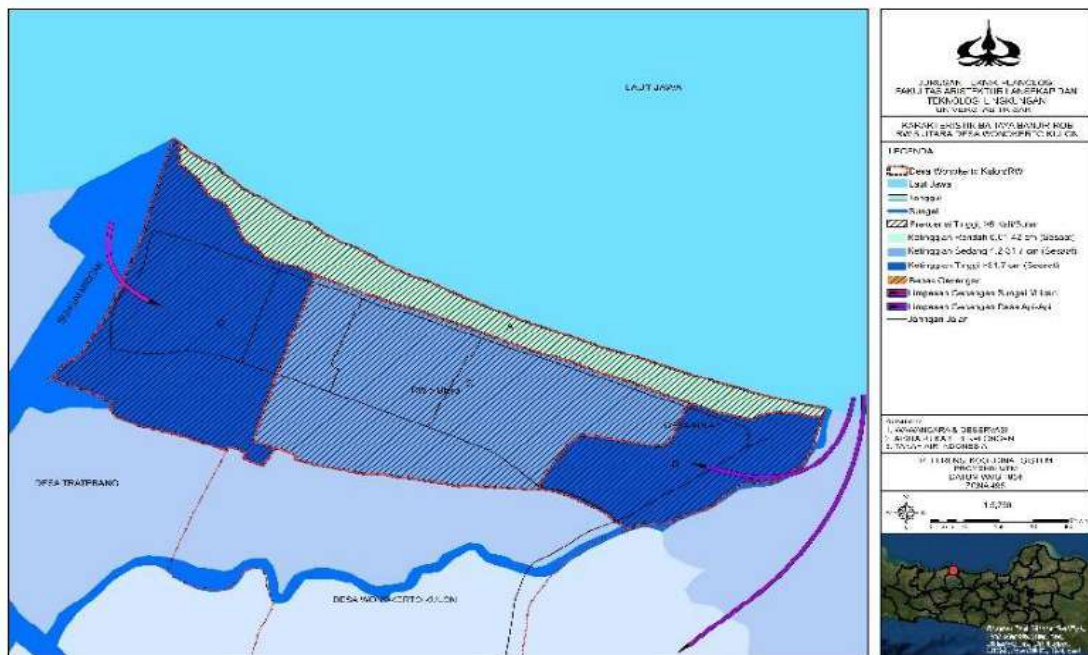
3.1 Tingkat Bahaya Banjir Rob

Bahaya ditinjau dari variabel; ketinggian, frekuensi dan bentuk genangan banjir rob. Berdasarkan hasil penelitian, RW 5 Utara yang terletak di Desa Wonokerto Kabupaten Pekalongan jika terjadi fenomena kenaikan permukaan laut yang berasal dari Laut Jawa maka seluruh wilayah akan tergenang oleh banjir rob. Genangan banjir rob berasal dari luapan Sungai Mrican yang daerah sempadan sungai berbentuk landai dan tidak terdapat bangunan pelindung sungai. Selain itu, banjir rob juga merupakan kiriman genangan dari Desa Api-Api di timur RW 5 Utara yang tidak memiliki kawasan pantai dan kawasan bakau, sehingga kenaikan permukaan air laut dengan mudah menggenangi pesisir. Genangan rob tidak bisa masuk melalui utara wilayah RW 5 Utara karena terdapat kawasan pantai yang dapat menahan kenaikan permukaan air laut.

Ketinggian banjir rob berbeda berdasarkan wilayah, hal tersebut yang mendasari penentuan unit analisis wilayah RW 5 Utara. Genangan terendah terdapat di Wilayah A dengan ketinggian genangan ± 4 cm. Sedangkan Wilayah B dan D tergenang banjir rob

setinggi >31,7cm. Sedangkan di Wilayah C ketinggian genangan sebesar ± 30 cm. Kejadian banjir rob terjadi hampir setiap hari dalam satu bulan dengan bentuk genangan semu, artinya banjir rob terjadi pada saat pasang air laut tertinggi. Genangan banjir rob dapat surut paling cepat dalam waktu kurang lebih 8 jam melalui aliran Sungai Mrican dan berakhir di Laut Jawa. Setelah pembangunan tanggul rob di Kabupaten Pekalongan dampak yang terjadi adalah wilayah yang berada di utara tanggul salah satunya RW 5 Utara terendam oleh banjir rob dengan intensitas yang cukup tinggi akibat tertanggulnya aliran Sungai Mrican.

Gambar 2 merupakan karakteristik banjir rob di RW 5 Utara Desa Wonokerto Kulon yang dijabarkan berdasarkan variabel bahaya.



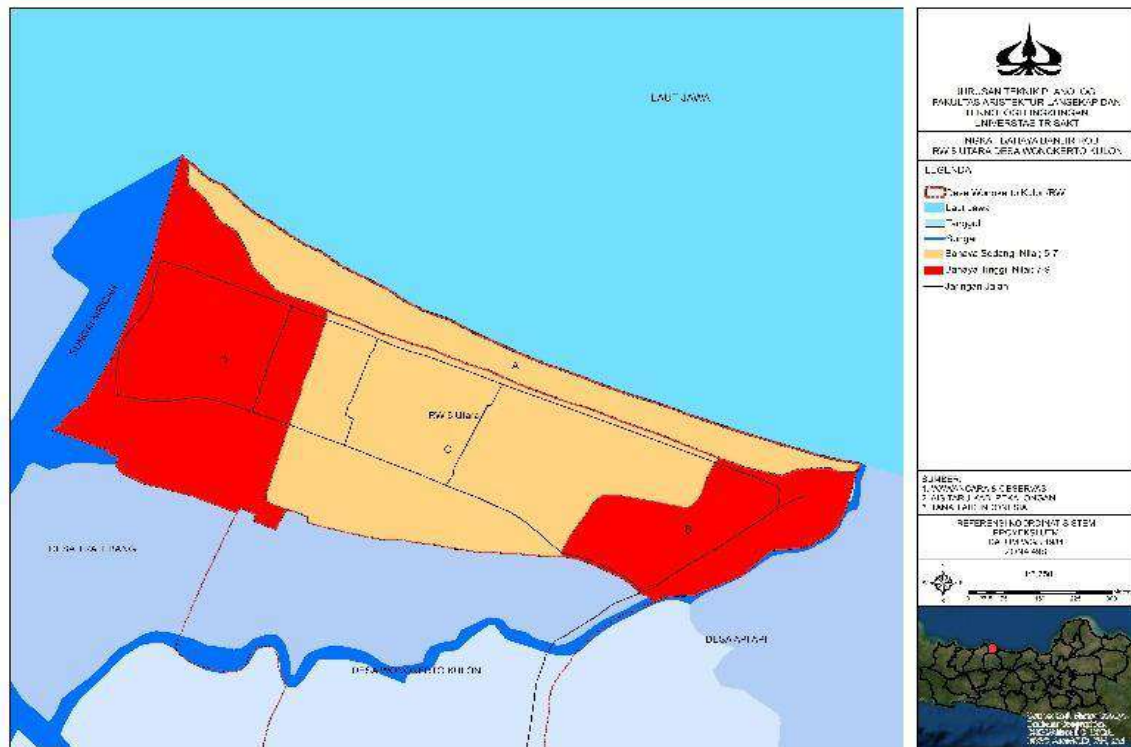
Gambar 2 Karakteristik Bahaya Banjir Rob

Setelah diketahui data mengenai variabel bahaya banjir rob, kemudian dilakukan penentuan analisis tingkat bahaya banjir rob yang ditentukan berdasarkan hasil analisis data variabel bahaya yang telah dipetakan sebelumnya ke dalam Tabel 5.

Tabel 5 Tingkat Bahaya

Wilayah	Luas (ha)	Proporsi Genangan Wilayah (%)	Variabel Bahaya			Nilai Total	Tingkat Bahaya
			Frekuensi	Ketinggian	Bentuk		
A	11,10	15,21	3	1	2	6	Sedang
B	9,95	13,63	3	3	2	8	Tinggi
C	29,50	40,41	3	2	2	7	Sedang
D	22,45	30,75	3	3	2	8	Tinggi

Berdasarkan hasil analisis tingkat bahaya banjir rob, Wilayah A dan C masuk ke dalam tingkat bahaya sedang dengan proporsi luas bahaya tingkat sedang sebesar 55,62%. Sedangkan wilayah dengan tingkat bahaya tinggi terdapat di Wilayah D dan B dengan proporsi luas sebesar 44,38%.



Gambar 3 Tingkat Bahaya Banjir Rob

3.2 Kerentanan Fisik

Variabel yang digunakan dalam analisis tingkat kerentanan fisik RW 5 Utara terhadap banjir rob adalah; kepadatan bangunan, jaringan jalan tergenang, kedekatan dengan laut, kedekatan dengan sungai dan penggunaan lahan.

Kepadatan bangunan RW 5 Utara di masing-masing wilayah masuk ke dalam kelas rendah (<20 unit/ha) dengan angka kepadatan bangunan tertinggi berada di Wilayah D sebesar 3 unit/ha. Hal tersebut dikarenakan RW 5 Utara tidak diperuntukkan sebagai wilayah dengan kepadatan bangunan tinggi. Variabel kedua kerentanan fisik adalah ketergenangan jaringan jalan akibat banjir rob. Jaringan jalan tergenang akibat banjir rob terjadi di sebagian besar wilayah sehingga masuk ke dalam kelas tinggi (>60% jalan tergenang) kecuali wilayah A yang tidak terdapat jaringan jalan. Hal tersebut disebabkan oleh Wilayah A merupakan kawasan pantai berhutan bakau. Jaringan jalan yang tersedia di RW 5 Utara didominasi oleh jalan bebatuan dan aspal, hanya beberapa titik di Wilayah B terdapat jalan perkerasan beton sehingga tidak tergenang banjir rob.

Kedekatan masing-masing wilayah dengan laut cukup dekat, Wilayah A dan Wilayah D memiliki jarak 0 meter atau berbatasan langsung dengan Laut Jawa. Kemudian Wilayah B memiliki jarak dengan laut sebesar 27 meter, sedangkan Wilayah C memiliki jarak terjauh yaitu sebesar 65 meter. Kerentanan selanjutnya adalah kedekatan dengan sungai. Wilayah B dan D merupakan wilayah yang berada di garis Sungai Mrican, sedangkan Wilayah A memiliki jarak kedekatan dengan sungai sebesar 21 meter dari hulu Sungai Mrican. Hanya Wilayah C yang memiliki jarak terdekat dengan sungai sebesar 115 meter atau masuk ke dalam kasifikasi sedang.

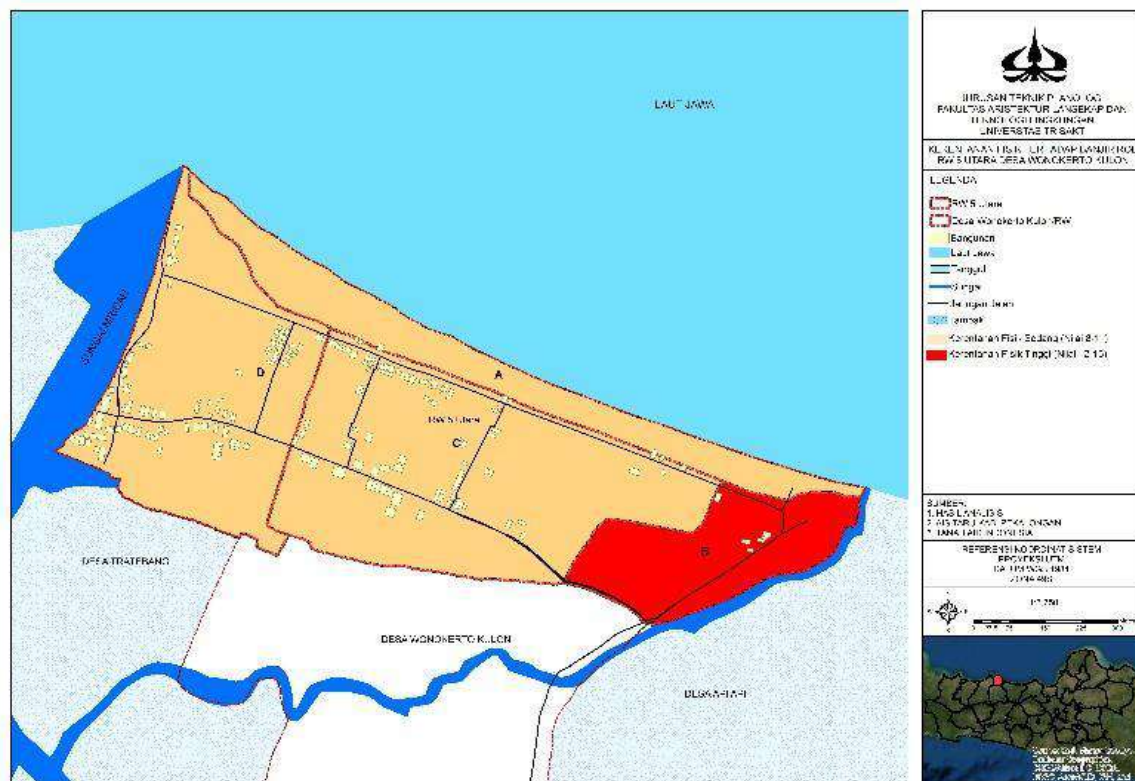
Kemudian, penentuan kerentanan penggunaan lahan didasari oleh pengeenangan penggunaan lahan terluas di masing-masing wilayah. Dengan kondisi lingkungan RW 5 Utara yang didominasi oleh kawasan bakau, maka dalam hasil analisis mengenai kerentanan penggunaan lahan, didapati proporsi jenis pemanfaatan lahan terluas yang tergenang adalah bakau, yaitu yang terdapat di wilayah A, C dan D sehingga masuk ke dalam kelas rendah. Sementara, Wilayah B masuk ke dalam kelas sedang dikarenakan, proporsi ketergenangan tambak lebih luas, karena wilayah ini didominasi oleh kawasan tambak. Penentuan kerentanan penggunaan lahan didasari oleh pengeenangan penggunaan lahan terluas di masing-masing wilayah.

Berikut hasil skoring tingkat kerentanan fisik banjir rob di RW 5 Utara Desa Wonokerto Kulon berdasarkan indikator dan parameter kerentanan fisik.

Tabel 6 Tingkat Kerentanan Fisik

Wilayah	Variabel Kerentanan Fisik					Nilai Total	Tingkat Kerentanan
	Kepadatan Bangunan	Jalan Tergenang	Kedekatan dengan Laut	Kedekatan dengan Sungai	Penggunaan Lahan		
A	1	1	3	3	1	9	Sedang
B	1	3	3	3	2	12	Tinggi
C	1	3	2	2	1	9	Sedang
D	1	3	3	3	1	11	Sedang

Berdasarkan hasil skoring hasil data kerentanan fisik RW 5 Utara, didapati hasil bahwa terdapat 2 jenis tingkat kerentanan fisik, yaitu sedang dan tinggi. Kerentanan sedang berada di Wilayah A, C dan D dengan total nilai berkisar 9 dan 11. Sedangkan tingkat kerentanan tinggi berada di Wilayah B dengan total nilai 13. Tingkat kerentanan ini nantinya akan dikaitkan dengan tingkat bahaya untuk mengetahui tingkat risiko banjir rob di RW 5 Utara Desa Wonokerto Kulon.



Gambar 4 Tingkat Kerentanan Fisik Banjir Rob

3.3 Tingkat Risiko Banjir Rob

Setelah dilakukan analisis tingkat bahaya dan kerentanan langkah selanjutnya adalah analisis risiko untuk mengetahui tingkat risiko banjir rob di RW 5 Utara Desa Wonokerto Kulon. Sehingga berdasarkan tingkat risiko banjir rob dapat diketahui arahan mitigasi yang tepat guna mengurangi risiko dengan meningkatkan kapasitas kerentanan fisik. Berikut merupakan tabel matriks risiko untuk mengetahui tingkat risiko banjir rob.

Kerentanan	Tinggi			Wilayah B
	Sedang		Wilayah A dan C	Wilayah D
	Rendah			
Risiko Bencana		Rendah	Sedang	Tinggi
		Bahaya		
Risiko Rendah		Risiko Sedang		Risiko Tinggi

Gambar 5 Matriks Tingkat Risiko Banjir Rob

Tingkat risiko banjir rob di RW 5 Utara terbagi menjadi 2, yaitu sedang dan tinggi. Wilayah A dan C masuk ke dalam tingkat risiko sedang berdasarkan tingkat kerentanan dan bahaya

sedang. Sedangkan Wilayah D masuk ke dalam tingkat risiko tinggi yang berdasarkan tingkat kerentanan sedang dan tingkat bahaya tinggi. Kemudian Wilayah C merupakan wilayah dengan tingkat risiko tertinggi berdasarkan tingkat bahaya dan kerentanan tinggi. Persentase RW 5 Utara dengan tingkat risiko sedang adalah sebesar 55,62% dari total 73 ha. Sedangkan persentase wilayah dengan tingkat risiko tinggi sebesar 44,38%. Angka ini sama dengan hasil aspek bahaya banjir rob. Setelah diketahui tingkat risiko banjir rob di masing-masing wilayah, langkah selanjutnya adalah penentuan mitigasi berdasarkan tingkat risiko dengan peningkatan kapasitas kerentanan fisik.



Gambar 6 Tingkat Risiko Banjir Rob

3.4 Arahan Mitigasi Banjir Rob

Berdasarkan hasil tingkat risiko di RW 5 Utara melalui tabel Matriks Risiko Bencana, dapat menjadi acuan penentuan upaya mitigasi. Dalam penentuan upaya mitigasi yang tepat, juga didasari oleh kerentanan fisik di masing-masing wilayah. Karena kerentanan fisik merupakan variabel kerentanan yang berhubungan dengan struktur dan pola ruang dapat ditekan terlebih dahulu. Wilayah berisiko bencana dalam UU Penataan Ruang No. 26 Tahun 2007 menjelaskan bahwa wilayah berisiko bencana dapat dilakukan mitigasi melalui kegiatan pengaturan pembangunan, pembangunan infrastruktur serta penyelenggaraan pendidikan kebencanaan (Asrofi, 2017).

Arahan mitigasi dapat dilakukan berdasarkan tingkat risiko banjir rob (BNPB, 2014 dan Asrofi, 2017). Dengan tingkat risiko tinggi lebih ditekankan pada penguatan kebijakan perencanaan pola dan struktur ruang (nonstruktural), sedangkan risiko sedang ditekankan pada kombinasi antara kebijakan dan perencanaan struktur wilayah (nonstruktural dan struktural). Arahan juga memperhatikan aspek kerentanan fisik pada masing-masing wilayah di RW 5 Utara. Pemberian arahan upaya mitigasi dilakukan sebagai masukan bagi

pemerintah Kabupaten Pekalongan dalam rangka pengurangan risiko banjir rob di wilayah pesisir.

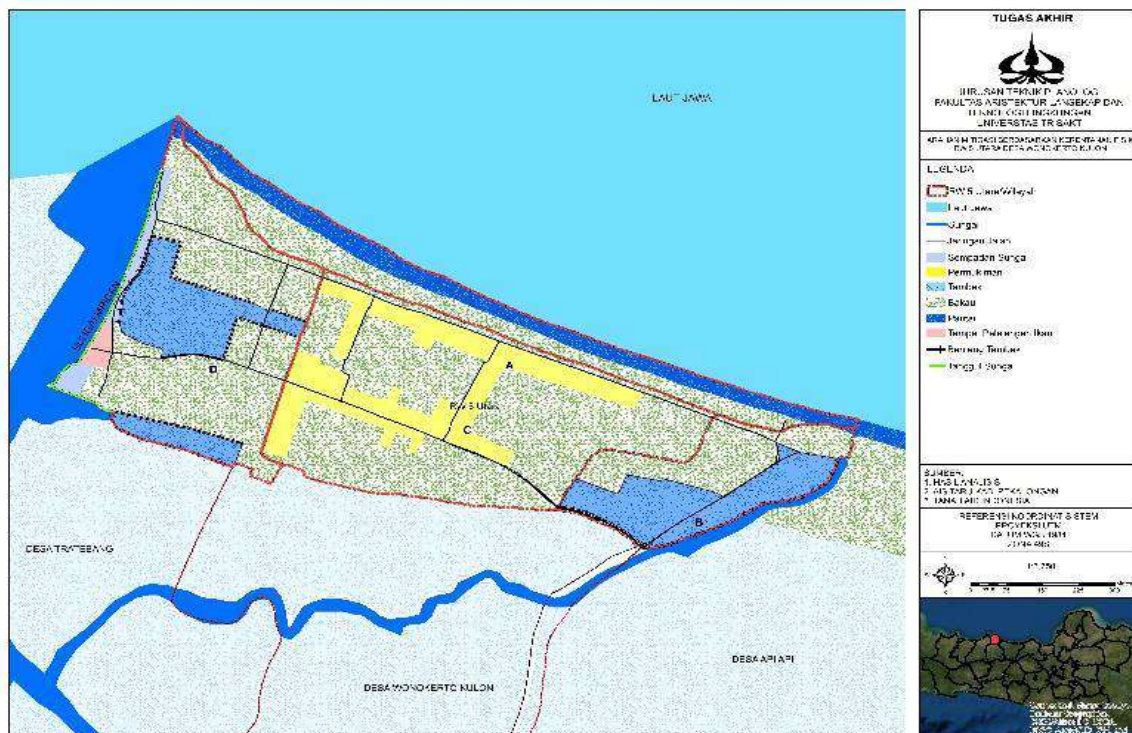
Arahan mitigasi banjir rob juga didasari oleh Rencana Pola Ruang RW 5 Utara Desa Wonokerto Kulon sebagai kawasan permukiman, pariwisata dan pertanian tambak. Untuk itu, upaya pengurangan risiko banjir rob melalui mitigasi dapat meminimalkan dampak negatif yang ditimbulkan akibat fenomena banjir rob di kemudian hari. Penguatan RTRW Kabupaten Pekalongan sebagai dasar pelaksanaan upaya pengurangan risiko bencana harus dilaksanakan, karena di dalamnya dapat mengatur segala bentuk peraturan seperti peraturan zonasi wilayah pesisir, kebijakan mitigasi daerah berisiko bencana, pendidikan bencana (Karana, 2013 dan Ikhsyan, 2017).

Guna memudahkan dalam penentuan mitigasi berdasarkan tingkat risiko banjir rob, berikut merupakan tabel tabulasi dengan memperhatikan kerentanan fisik di masing-masing wilayah.

Tabel 7 Arahan Mitigasi

Tingkat Risiko	Wilayah	Kerentanan Fisik	Arahan Mitigasi	
			Struktural	Nonstruktural
Sedang	A	Kedekatan dengan laut	Penyelamatan pantai sebagai sabuk hijau	Peraturan zonasi sempadan pantai
			Penyelamatan pantai berhutan bakau sebagai pencegah banjir rob	
	C	Jalan tergenang	Perencanaan pusat permukiman	Peraturan zonasi pusat permukiman
			Penyediaan struktur ruang tahan banjir rob	Pendidikan kebencanaan kepada masyarakat
Tinggi	B dan D	Kepadatan bangunan rendah	Jaringan jalan diperkeras beton dan perencanaan jalur evakuasi bencana	
			Perelokasian bangunan penduduk menuju Wilayah C dan pembatasan pendirian bangunan di wilayah berisiko tinggi (rawan bencana)	Peraturan dalam RTRW sebagai kawasan rawan bencana dengan pembatasan jumlah bangunan
		Jalan tergenang	Perkerasan dan peninggian jalan menjadi beton sebagai jalur evakuasi bencana	
		Kedekatan dengan sungai dan laut	Pembuatan tanggul dan penerapan peraturan garis sempadan sungai di sepanjang Sungai Mrican	
		Tambak sumber genangan	Perluasan dan pelaksanaan program kawasan tambak sebagai sistem retensi	
		Terjadi degradasi tanah di Wilayah D	Penguatan kawasan bakau di muara Sungai Mrican	

RW 5 Utara Desa Wonokerto Kulon yang berisiko terhadap bencana banjir rob, serta direncanakan dalam RTRW Kabupaten Pekalongan sebagai kawasan budidaya yang di dalamnya terdapat perencanaan sebagai kawasan permukiman, pariwisata dan pertanian tambak berhak atas pelaksanaan upaya mitigasi bencana. Mitigasi dimaksudkan sebagai langkah pengurangan risiko bencana yang dapat ditekan terlebih dahulu tingkat kerentanan fisik di masing-masing wilayah. Dengan tujuan dalam penelitian ini adalah mitigasi berdasarkan tingkat risiko dengan memperhatikan kerentanan fisik yang dominan. Tabel 7 merupakan perumusan arahan mitigasi yang sesuai berdasarkan tingkat risiko serta memperhatikan aspek kerentanan fisik di masing-masing wilayah RW 5 Utara Desa Wonokerto Kulon.



Gambar 7 Arahan Mitigasi Banjir Rob

4. KESIMPULAN

Banjir rob RW 5 Utara berasal dari luapan Sungai Mrican dan kiriman dari Desa Api-Api menyebabkan Wilayah D dan Wilayah B masuk ke dalam tingkat bahaya tinggi. Sedangkan Wilayah A dan Wilayah C masuk ke dalam tingkat bahaya sedang. Persentase tingkat bahaya tinggi sebesar 44,38% sedangkan tingkat bahaya sedang 55,62%. Sementara itu kerentanan fisik banjir rob RW 5 Utara terlihat dari ketidakmampuan dan terdampaknya pola dan struktur ruang RW 5 Utara. Kerentanan fisik tinggi berada di Wilayah B, dan kerentanan sedang berada di Wilayah A, Wilayah Wilayah D.

Risiko bencana merupakan interaksi keterkaitan antara tingkat bahaya dan tingkat kerentanan fisik. Berdasarkan interaksi tersebut, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat risiko banjir rob di RW 5 adalah terbagi atas dua kategori yaitu Wilayah A dan C

masuk ke dalam kategori tingkat risiko sedang, sedangkan Wilayah B dan D masuk ke dalam kategori tingkat risiko tinggi.

Arahan mitigasi banjir rob untuk mengurangi tingkat risiko dilakukan dengan menekan tingkat kerentanan fisik dari tinggi ke yang lebih rendah. Pemilihan arahan mitigasi dilakukan dengan mempertimbangkan aspek kerentanan fisik yang dominan di masing-masing wilayah. Arahan mitigasi di Wilayah A dan C yang memiliki risiko sedang dilakukan dengan kombinasi metode struktural dan nonstruktural. Arahan mitigasi struktural pada Wilayah A adalah dengan melakukan konservasi kawasan pantai berhutan bakau dan Wilayah C dengan mengembangkan sebagai pusat permukiman yang adaptif dan tahan bencana. Untuk memperkuat mitigasi struktural tersebut, maka di wilayah A dan C perlu pula dilakukan mitigasi nonstruktural berupa pengaturan zonasi yang ketat. Khusus untuk wilayah C karena berpenduduk, dilakukan pula mitigasi non struktural berupa pendidikan kebencanaan kepada masyarakat. Sedangkan di Wilayah B dan D dengan tingkat risiko banjir rob tinggi ditekankan pada arahan mitigasi nonstruktural, yaitu dengan pengaturan zonasi pada peraturan RTRW dengan menetapkan wilayah ini sebagai kawasan rawan bencana.

DAFTAR PUSTAKA

- Asrofi A. 2017. Strategi Adaptasi Masyarakat Pesisir dalam Penanganan Bencana Banjir Rob dan Implikasinya terhadap Ketahanan Wilayah (Studi Desa Bedono Kecamatan Sayung Kabupaten Demak Jawa Tengah). *Jurnal Ketahanan Nasional*. 23(2): 125-144.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2014. *Materi Teknis Revisi Pedoman Penyusunan Rencana Tata Ruang Berdasarkan Perspektif Pengurangan Risiko Bencana*. Jakarta.
- Bakornas PB. 2007. *Pengenalan Karakteristik Bencana dan Upaya Mitigasi di Indonesia*. Direktorat Mitigasi. Jakarta.
- Balica S F., Wright N G., van der Meulen F. 2012. A Flood Vulnerability Index for Coastal Cities and its Use in Assessing Climate Change Impacts. *Nat Hazards*. 64: 73-105. Delft. Belanda.
- Douben K J. 2006. *Characteristics of River Floods and Flooding: A Global Overview, 1985-2003. Irrigation and Drains*. 55: S9-S21. UNESCO-IHE Institute for Water Education. Delft. Belanda.
- Ikhsyan N. 2017. Analisis Sebaran, Dampak dan Adaptasi Masyarakat Terhadap Banjir Rob di Kecamatan Semarang Timur dan Kecamatan Gayamsari Kota Semarang. *Jurnal GeoEco*. 3(2): 145-156.
- Karana R C. 2013. Mitigasi Bencana Banjir Rob di Jakarta Utara. *Jurnal Teknik POMITS*. 2(1).

- Mercy Corps Indonesia. 2020. *Bahaya, Kerentanan dan Risiko Banjir di DAS Kupang dan Kawasan Pesisir Pekalongan (Segmen Kabupaten)*. Zurich Flood Resilience Alliance.
- Miladan N. 2009. *Kajian Kerentanan Wilayah Pesisir Kota Semarang terhadap Perubahan Iklim*. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Percival S., M Gaterell, dan R Teeuw. 2017. Urban Neighbourhood Flood Vulnerability and Risk Assessments at Different Diurnal Levels. *Journal of Flood Risk Management*. Inggris.
- Rocha C. 2020. Coastal Vulnerability Assessment Due to Sea Level Rise: The Case Study of the Atlantic Coast of Mainland Portugal. *Water* 2020, 12, 360. Universidade de Lisboa. Portugal.
- Sauda R H. 2019. Kajian Pemetaan Banjir Rob di Kabupaten Pekalongan. *Jurnal Geodesi Undip*. 8(1).
- Winanto V A. 2016. *Kebertahanan Masyarakat Tinggal di Kawasan Permukiman yang Terkena Banjir dan Rob: Studi Kasus: Desa Sriwulan, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak*. Tugas akhir, Universitas Islam Sultan Agung. Semarang.
- Wirasatriya A. 2005 *Kajian Kenaikan Muka Laut Sebagai Landasan Penanggulangan Rob di Pesisir Kota Semarang*. Tesis Program Studi Magister Manajemen Sumber Daya Pantai. Universitas Diponegoro. Semarang.

cek similarity mitigasi banjir

by Anindita Ramadhani FALTL

Submission date: 17-Mar-2024 05:58PM (UTC+0700)

Submission ID: 2321994097

File name: JIR_ROB_RW_5_UTARA_DESA_WONOKERTO_KULON_KABUPATEN_PEKALONGAN.pdf (934.97K)

Word count: 4132

Character count: 24545

MITIGASI RISIKO BANJIR ROB RW 5 UTARA DESA WONOKERTO KULON KABUPATEN PEKALONGAN

Tidal Flood Risk Mitigation on RW 5 Utara Wonokerto Kulon Pekalongan Regency

Faris Gandhi Muhammad, Endrawati Fatimah*, Herika M. Taki

¹ Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, ² Fakultas Arsitektur Lanskap dan
Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta

*E-mail: endrawati@trisakti.ac.id

Sejarah artikel:

Diterima: September 2021 Revisi: Oktober 2021 Disetujui: November 2021
Terbit online: November 2021



ABSTRAK

⁹ Banjir rob akibat kenaikan permukaan air laut sering terjadi di wilayah pesisir Kabupaten Pekalongan tepatnya di Rukun Warga 5 Utara Desa Wonokerto Kulon. Kondisi fisik Rukun Warga 5 Utara yang rentan meningkatkan risiko terjadinya banjir rob. Guna mengurangi risiko banjir rob perlu arahan mitigasi yang tepat dengan penekanan pada kerentanan fisik. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan arahan mitigasi banjir rob berdasarkan tingkat risiko dengan memperhatikan kerentanan fisik. Teknik analisis yang digunakan adalah spasial dengan Arc GIS, dan metode skoring. Teknik tersebut digunakan untuk menganalisis tingkat bahaya, kerentanan fisik dan risiko banjir rob. Hasil penelitian menunjukkan 44,38% luas Rukun Warga 5 Utara masuk ke dalam tingkat bahaya tinggi. Bahaya diukur berdasarkan variabel ketinggian, frekuensi dan bentuk genangan. Kerentanan fisik Rukun Warga 5 Utara masuk ke dalam tingkat sedang dan tinggi. Kerentanan fisik diukur berdasarkan variabel kepadatan bangunan, jaringan jalan tergenang, kedekatan dengan laut dan sungai dan penggunaan lahan. Risiko banjir rob Rukun Warga 5 Utara berdasarkan hasil bahaya dan kerentanan fisik masuk ke dalam tingkat sedang dan tinggi. Arahan mitigasi banjir rob berdasarkan tingkat risiko yang dapat diterapkan di Rukun Warga 5 Utara adalah peraturan zonasi wilayah pesisir, penyelamatan kawasan pantai, penguatan area bakau, penyesuaian struktur ruang adaptif bencana, penataan permukiman wilayah pesisir dan program retensi tambak.

²³ **Kata Kunci** : banjir rob; mitigasi; risiko bencana

ABSTRACT

¹³ Tidal flood due to sea level rise often occurs in the Rukun Warga (local community unit) 5 Utara ²¹ Wonokerto Kulon located in coastal area of Pekalongan Regency. The risk ¹⁵ of tidal flooding is influenced by the physical vulnerability of the area. With the purpose to reduce the risk, it is necessary to carry out mitigation efforts by improving the physical conditions. This study aims to provide recommendation for mitigation efforts suit ¹¹ for the area based on the levels of risk and physical vulnerability. To achieve the aim, the study identifies the level of hazard, the level of physical vulnerability and the level of risk by using Arc GIS spatial analysis and scoring techniques. The results show that around 44.38% of the area is classified as high-level tidal flood's hazard. The level of hazards is identified based on height, frequency, and type of inundation. The physical vulnerability of this area is classified as in medium to high-level. The level of vulnerability is classified based on measured by the physical conditions which are buildings density, flooded road network, proximity to sea and rivers and land use. Based on the level of hazard and vulnerability, the tidal flood's risk of the area is classified as in medium to high level. Recommended mitigation efforts to reduce the risk are conducting coastal zoning regulations, coastal preservation, mangrove conservation, development with adaptive spatial structure, coastal resettlement, and pond retention programs.

Keywords: disaster risk; mitigation; tidal flood

1. PENDAHULUAN

Wilayah pesisir memiliki potensi pemanfaatan lahan yang cukup tinggi seperti perikanan, pelabuhan, pariwisata dan permukiman. Akan tetapi di balik hal tersebut wilayah pesisir memiliki kerentanan yang dapat meningkatkan risiko terjadinya bencana (Balica, 2012). Salah satu bencana yang terjadi di wilayah pesisir adalah banjir rob (Douben, 2006). Risiko bencana banjir rob merupakan hasil interaksi antara aspek kerentanan (*vulnerability*) dan bahaya (*hazard*) (Bakornas PB, 2007). Risiko bencana banjir rob dapat dikurangi dengan melakukan berbagai upaya mitigasi. Sebagaimana dinyatakan oleh Bakornas PB bahwa mitigasi pengurangan risiko bencana sebaiknya dilakukan dengan penekanan pada aspek kerentanan, bukan dengan penekanan aspek bahaya (Bakornas PB, 2007).

RW 5 Utara Desa Wonokerto Kulon yang berada di wilayah pesisir Kabupaten Pekalongan memiliki risiko terhadap bencana banjir rob yang disebabkan oleh kerentanan kondisi fisik wilayahnya. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan lokasi wilayah yang berada di tepi Laut Jawa tepatnya di muara Sungai Mrican (Sauda, 2019). Kondisi tersebut merupakan salah satu faktor mudahnya RW 5 Utara tergenang oleh banjir rob yang disebabkan kenaikan muka air laut. Banjir rob ini terjadi karena masuknya air laut ke daratan di wilayah pesisir melalui Sungai Mrican. Selain itu kerentanan juga ditunjukkan dari luasnya genangan yang hampir mencakup seluruh kawasan terbangun yang terdapat di RW 5 Utara.

Risiko banjir rob dapat juga dipengaruhi oleh tingkat bahaya. Tingkat bahaya dapat diidentifikasi dari frekuensi, ketinggian dan bentuk genangan banjir rob yang terjadi. Fenomena banjir rob di RW 5 Utara dapat terjadi hampir setiap hari dalam satu bulan. Pada saat terjadi fenomena banjir rob tahun 2020 yang melanda hampir seluruh wilayah pesisir pantai utara Jawa, ketinggian genangan banjir rob di RW 5 Utara mencapai >100 cm.

Berdasarkan tingkat kerentanan dan tingkat bahaya yang disandang oleh RW 5 Utara Desa Wonokerto Kulon, dapat dikatakan area ini berpotensi memiliki risiko terhadap banjir rob. Guna mengurangi risiko banjir rob, upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mitigasi. Mitigasi dengan penekanan pada aspek kerentanan fisik dapat dilakukan terlebih dahulu karena berhubungan dengan struktur dan pola ruang terbangun (Percival, et.al. 2017). Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk memberikan arahan mitigasi banjir rob berdasarkan tingkat risiko dan dengan penekanan pada aspek kerentanan fisik. Arahan mitigasi banjir rob perlu dilakukan karena dalam Rencana Pola Ruang RTRW Kabupaten Pekalongan, RW 5 Utara Desa Wonokerto Kulon tetap direncanakan sebagai kawasan budidaya dengan peruntukan sebagai kawasan permukiman, pariwisata dan pertanian tambak.

2. METODE

Pendekatan penelitian yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif. Data yang digunakan adalah data sekunder yang dikumpulkan dari kantor desa Wonokerto Kulon, observasi lapangan, analisis citra satelit. Untuk memperkaya informasi tentang karakteristik banjir rob, penelitian ini juga menggunakan data primer berupa wawancara kepada Pengelola Kawasan Pantai Wonokerto. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah: analisis spasial *overlay* dan *buffering* menggunakan *software GIS*, skoring dan *intersection* matriks risiko bencana. Berikut penjelasan mengenai teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini.

2.1 Analisis Spasial

Analisis spasial dengan *software Arc GIS* digunakan untuk menganalisis bahaya banjir rob di RW 5 Utara. Variabel yang digunakan adalah frekuensi, ketinggian dan genangan banjir rob, yang diperoleh dari hasil wawancara dengan sampel penelitian terpilih yaitu Pengelola Kawasan Pantai Wonokerto. Analisis spasial juga digunakan untuk mengidentifikasi kerentanan fisik RW 5 Utara berdasarkan hasil pengumpulan data yang diperoleh dari kantor desa, observasi lapangan dan analisis citra satelit. Teknik spasial kerentanan fisik yang digunakan adalah dengan *overlay* serta *buffering* terhadap data-data yang telah diperoleh.

2.2 Analisis Skoring

Teknik analisis skoring dilakukan dengan pemberian skor pada setiap data penelitian yang telah diperoleh. Pemberian skor dilakukan untuk menentukan tingkat bahaya dan tingkat kerentanan fisik banjir rob di RW 5 Utara. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{R}{K} \text{ di mana, } R = NT - NR \text{ (1)}$$

4
P = Panjang interval
R = Rentang Interval
NT = Nilai Tertinggi
NR = Nilai Terendah
K = Banyak Kelas

2.2.1 Tingkat Bahaya Banjir Rob

Untuk mengetahui tingkat bahaya banjir rob, dilakukan dengan teknik skoring dengan menganalisis data variabel bahaya banjir rob yang diperoleh dari sampel penelitian Pengelola Kawasan Pantai Wonokerto.

Tabel 1 Aspek Bahaya Banjir Rob

Variabel Banjir Rob	Skor, Kelas dan Parameter			Sumber
	1 Rendah	2 Sedang	3 Tinggi	
Frekuensi	1-3 kali/bulan	3-6 kali/bulan	>6 kali/bulan	Rovicky dalam Winanto, 2016
Ketinggian	0-4,2 cm	4,2-31,7 cm	>31,7 cm	Mercy Corps Indonesia, 2020
Bentuk	Semu	Sesaat	Permanen	Setiyono dalam Wirasatriya, 2005

Sumber: telah diolah kembali, 2021

Guna mengetahui tingkat bahaya banjir rob, langkah yang dilakukan adalah dengan menghitung selisih nilai terendah dan tertinggi dengan banyak kelas, dengan perhitungan skoring sebagai berikut.

$$P = \frac{R}{K}, \text{ di mana } P = \frac{9-3}{3} = 2 \dots\dots\dots (2)$$

Tabel 2 Tingkat Bahaya Banjir Rob

Range Nilai	Tingkat Bahaya
3-5	Rendah
5-7	Sedang
7-9	Tinggi

Sumber: telah diolah kembali, 2021

2.2.2 Kerentanan Fisik Banjir Rob

Analisis tingkat kerentanan fisik banjir rob RW 5 Utara dilakukan berdasarkan hasil kajian teori sebelumnya maupun peraturan terkait yang membahas mengenai kerentanan fisik bencana. Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 3 Aspek Kerentanan Fisik Banjir Rob

Variabel Kerentanan Fisik	Skor, Kelas dan Parameter			Sumber
	1 Rendah	2 Sedang	3 Tinggi	
Kepadatan Bangunan	<20 unit/ha	20-40 unit/ha	>40 unit/ha	Bakornas PB 2007, Miladan N., 2009
Jaringan Jalan Tergenang	<30%	30%-60%	>60%	Bakornas PB 2007, Miladan N., 2009
Kedekatan dengan Laut	>250 meter	50-250 meter	50 meter	Rocha C., 2020
Kedekatan dengan Sungai	>250 meter	50-250 meter	50 meter	Rocha, C., 2020
Penggunaan Lahan	Bakau, rawa, resapan air	Tambak, sawah	Permukiman	Bakornas PB 2007, Miladan N., 2009, Rocha C., 2020

Sumber: telah diolah kembali, 2021

Tingkat kerentanan fisik banjir rob RW 5 Utara diidentifikasi dengan rumus yang sebagai berikut.

$$P = \frac{R}{K}, \text{ di mana } P = \frac{15-5}{3} = 3,3 \dots\dots\dots (3)$$

Tabel 4 Tingkat Kerentanan Fisik Banjir Rob

Range Nilai	Tingkat Kerentanan
5-8,3	Rendah
8,3-11,6	Sedang
11,6-15	Tinggi

Sumber: telah diolah kembali, 2021

2.3 Matriks Risiko Bencana

Tingkat risiko banjir rob RW 5 Utara diperoleh berdasarkan interaksi keterkaitan antara tingkat bahaya dan kerentanan fisik. Interaksi keterkaitan tingkatan tersebut dilakukan dengan cara *intersection* berdasarkan masing-masing tingkatannya. Berikut merupakan tabel matriks risiko bencana dari Bakornas PB, 2007 guna menentukan tingkat risiko suatu bencana.

Kerentanan	Tinggi			
	Sedang			
	Rendah			
Risiko Bencana		Rendah	Sedang	Tinggi
		Bahaya		
Risiko Rendah		Risiko Sedang		Risiko Tinggi

Gambar 1. Matriks Risiko Bencana (Sumber: Bakornas PB, 2007)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tingkat Bahaya Banjir Rob

Bahaya ditinjau dari variabel; ketinggian, frekuensi dan bentuk genangan banjir rob. Berdasarkan hasil penelitian, RW 5 Utara yang terletak di Desa Wonokerto Kabupaten Pekalongan jika terjadi fenomena kenaikan permukaan laut yang berasal dari Laut Jawa maka seluruh wilayah akan tergenang oleh banjir rob. Genangan banjir rob berasal dari luapan Sungai Mrican yang daerah sempadan sungai berbentuk landai dan tidak terdapat bangunan pelindung sungai. Selain itu, banjir rob juga merupakan kiriman genangan dari Desa Api-Api di timur RW 5 Utara yang tidak memiliki kawasan pantai dan kawasan bakau, sehingga kenaikan permukaan air laut dengan mudah menggenangi pesisir. Genangan rob tidak bisa masuk melalui utara wilayah RW 5 Utara karena terdapat kawasan pantai yang dapat menahan kenaikan permukaan air laut.

Ketinggian banjir rob berbeda berdasarkan wilayah, hal tersebut yang mendasari penentuan unit analisis wilayah RW 5 Utara. Genangan terendah terdapat di Wilayah A dengan ketinggian genangan ± 4 cm. Sedangkan Wilayah B dan D tergenang banjir rob

tinggi >31,7cm. Sedangkan di Wilayah C ketinggian genangan sebesar ± 30 cm. Kejadian banjir rob ter²² hampir setiap hari dalam satu bulan dengan bentuk genangan semu, artinya banjir rob terjadi pada saat pasang air laut tertinggi. Genangan banjir rob dapat surut paling cepat dalam waktu kurang lebih 8 jam melalui aliran Sungai Mrican dan berakhir di Laut Jawa. Setelah pembangunan tanggul rob di Kabupaten Pekalongan dampak yang terjadi adalah wilayah yang berada di utara tanggul salah satunya RW 5 Utara terendam oleh banjir rob dengan intensitas yang cukup tinggi akibat tertanggulnya aliran Sungai Mrican.

Gambar 2 merupakan karakteristik banjir rob di RW 5 Utara Desa Wonokerto Kulon yang dijabarkan berdasarkan variabel bahaya.



Gambar 2 Karakteristik Bahaya Banjir Rob

Setelah diketahui data mengenai variabel ¹ **bahaya banjir rob**, kemudian dilakukan penentuan analisis **tingkat bahaya banjir rob** yang ditentukan berdasarkan hasil analisis data variabel bahaya yang telah dipetakan sebelumnya ke dalam Tabel 5.

Tabel 5 Tingkat Bahaya

Wilayah	Luas (ha)	Proporsi Genangan Wilayah (%)	Variabel Bahaya			Nilai Total	Tingkat Bahaya
			Frekuensi	Ketinggian	Bentuk		
A	11,10	15,21	3	1	2	6	Sedang
B	9,95	13,63	3	3	2	8	Tinggi
C	29,50	40,41	3	2	2	7	Sedang
D	22,45	30,75	3	3	2	8	Tinggi

Berdasarkan hasil analisis tingkat bahaya banjir rob, Wilayah A dan C masuk ke dalam tingkat bahaya sedang dengan proporsi luas bahaya tingkat sedang sebesar 55,62%. Sedangkan wilayah dengan tingkat bahaya tinggi terdapat di Wilayah D dan B dengan proporsi luas sebesar 44,38%.



Gambar 3 Tingkat Bahaya Banjir Rob

3.2 Kerentanan Fisik

Variabel yang digunakan dalam analisis tingkat kerentanan fisik RW 5 Utara terhadap banjir rob adalah; kepadatan bangunan, jaringan jalan tergenang, kedekatan dengan laut, kedekatan dengan sungai dan penggunaan lahan.

Kepadatan bangunan RW 5 Utara di masing-masing wilayah masuk ke dalam kelas rendah (<20 unit/ha) dengan angka kepadatan bangunan tertinggi berada di Wilayah D sebesar 3 unit/ha. Hal tersebut dikarenakan RW 5 Utara tidak diperuntukkan sebagai wilayah dengan kepadatan bangunan tinggi. Variabel kedua kerentanan fisik adalah ketergenangan jaringan jalan akibat banjir rob. Jaringan jalan tergenang akibat banjir rob terjadi di sebagian besar wilayah sehingga masuk ke dalam kelas tinggi (>60% jalan tergenang) kecuali wilayah A yang tidak terdapat jaringan jalan. Hal tersebut disebabkan oleh Wilayah A merupakan kawasan pantai berhutan bakau. Jaringan jalan yang tersedia di RW 5 Utara didominasi oleh jalan bebatuan dan aspal, hanya beberapa titik di Wilayah B terdapat jalan perkerasan beton sehingga tidak tergenang banjir rob.

Kedekatan masing-masing wilayah dengan laut cukup dekat, Wilayah A dan Wilayah D memiliki jarak 0 meter atau berbatasan langsung dengan Laut Jawa. Kemudian Wilayah B memiliki jarak dengan laut sebesar 27 meter, sedangkan Wilayah C memiliki jarak terjauh yaitu sebesar 65 meter. Kerentanan selanjutnya adalah kedekatan dengan sungai. Wilayah B dan D merupakan wilayah yang berada di garis Sungai Mrican, sedangkan Wilayah A memiliki jarak kedekatan dengan sungai sebesar 21 meter dari hulu Sungai Mrican. Hanya Wilayah C yang memiliki jarak terdekat dengan sungai sebesar 115 meter atau masuk ke dalam kasifikasi sedang.

Kemudian, penentuan kerentanan penggunaan lahan didasari oleh pengeenangan penggunaan lahan terluas di masing-masing wilayah. Dengan kondisi lingkungan RW 5 Utara yang didominasi oleh kawasan bakau, maka dalam hasil analisis mengenai kerentanan penggunaan lahan, didapati proporsi jenis pemanfaatan lahan terluas yang tergenang adalah bakau, yaitu yang terdapat di wilayah A, C dan D sehingga masuk ke dalam kelas rendah. Sementara, Wilayah B masuk ke dalam kelas sedang dikarenakan, proporsi ketergenangan tambak lebih luas, karena wilayah ini didominasi oleh kawasan tambak. Penentuan kerentanan penggunaan lahan didasari oleh pengeenangan penggunaan lahan terluas di masing-masing wilayah.

Berikut hasil skoring tingkat kerentanan fisik banjir rob di RW 5 Utara Desa Wonokerto Kulon berdasarkan indikator dan parameter kerentanan fisik.

Tabel 6 Tingkat Kerentanan Fisik

Wilayah	Variabel Kerentanan Fisik					Nilai Total	Tingkat Kerentanan
	Kepadatan Bangunan	Jalan Tergenang	Kedekatan dengan Laut	Kedekatan dengan Sungai	Penggunaan Lahan		
A	1	1	3	3	1	9	Sedang
B	1	3	3	3	2	12	Tinggi
C	1	3	2	2	1	9	Sedang
D	1	3	3	3	1	11	Sedang

Berdasarkan hasil skoring hasil data kerentanan fisik RW 5 Utara, didapati ¹⁴ hasil bahwa terdapat 2 jenis tingkat kerentanan fisik, yaitu sedang dan tinggi. Kerentanan sedang berada di Wilayah A, C dan D dengan total nilai berkisar 9 dan 11. Sedangkan tingkat kerentanan tinggi berada di Wilayah B dengan total nilai 13. Tingkat kerentanan ini nantinya akan dikaitkan dengan tingkat bahaya untuk mengetahui tingkat risiko banjir rob di RW 5 Utara Desa Wonokerto Kulon.



Gambar 4 Tingkat Kerentanan Fisik Banjir Rob

3.3 Tingkat Risiko Banjir Rob

Setelah dilakukan analisis tingkat bahaya dan kerentanan langkah selanjutnya adalah analisis risiko untuk mengetahui tingkat risiko banjir rob di RW 5 Utara Desa Wonokerto Kulon. Sehingga berdasarkan tingkat risiko banjir rob dapat diketahui arahan mitigasi yang tepat guna mengurangi risiko dengan meningkatkan kapasitas kerentanan fisik. Berikut merupakan tabel matriks risiko untuk mengetahui tingkat risiko banjir rob.

Kerentanan	Tinggi			Wilayah B
	Sedang		Wilayah A dan C	Wilayah D
	Rendah			
Risiko Bencana		Rendah	Sedang	Tinggi
		Bahaya		
Risiko Rendah		Risiko Sedang		Risiko Tinggi

Gambar 5 Matriks Tingkat Risiko Banjir Rob

Tingkat risiko banjir rob di RW 5 Utara terbagi menjadi 2, yaitu sedang dan tinggi. Wilayah A dan C masuk ke dalam tingkat risiko sedang berdasarkan tingkat kerentanan dan bahaya

sedang. Sedangkan Wilayah D masuk ke dalam tingkat risiko tinggi yang berdasarkan tingkat kerentanan sedang dan tingkat bahaya tinggi. Kemudian Wilayah C merupakan wilayah dengan tingkat risiko tertinggi berdasarkan tingkat bahaya dan kerentanan tinggi. Persentase RW 5 Utara dengan tingkat risiko sedang adalah sebesar 55,62% dari total 73 ha. Sedangkan persentase wilayah dengan tingkat risiko tinggi sebesar 44,38%. Angka ini sama dengan hasil aspek bahaya banjir rob. Setelah diketahui tingkat risiko banjir rob di masing-masing wilayah, langkah selanjutnya adalah penentuan mitigasi berdasarkan tingkat risiko dengan peningkatan kapasitas kerentanan fisik.



Gambar 6 Tingkat Risiko Banjir Rob

3.4 Arahan Mitigasi Banjir Rob

Berdasarkan hasil tingkat risiko di RW 5 Utara melalui tabel Matriks Risiko Bencana, dapat menjadi acuan penentuan upaya mitigasi. Dalam penentuan upaya mitigasi yang tepat, juga didasari oleh kerentanan fisik di masing-masing wilayah. Karena kerentanan fisik merupakan variabel kerentanan yang berpengaruh dengan struktur dan pola ruang dapat ditekan terlebih dahulu. Wilayah berisiko bencana dalam UU Penataan Ruang No. 26 Tahun 2007 menjelaskan bahwa wilayah berisiko bencana dapat dilakukan mitigasi melalui kegiatan pengaturan pembangunan, pembangunan infrastruktur serta penyelenggaraan pendidikan kebencanaan (Asrofi, 2017).

Arahan mitigasi dapat dilakukan berdasarkan tingkat risiko banjir rob (BNPB, 2014 dan Asrofi, 2017). Dengan tingkat risiko tinggi lebih ditekankan pada penguatan kebijakan perencanaan pola dan struktur ruang (nonstruktural), sedangkan risiko sedang ditekankan pada kombinasi antara kebijakan dan perencanaan struktur wilayah (nonstruktural dan struktural). Arahan juga memperhatikan aspek kerentanan fisik pada masing-masing wilayah di RW 5 Utara. Pemberian arahan upaya mitigasi dilakukan sebagai masukan bagi

pemerintah Kabupaten Pekalongan dalam rangka pengurangan risiko banjir rob di wilayah pesisir.

Arahan mitigasi banjir rob juga didasari oleh Rencana Pola Ruang RW 5 Utara Desa Wonokerto Kulon sebagai kawasan permukiman, pariwisata dan pertanian tambak. Untuk itu, upaya pengurangan risiko banjir rob melalui mitigasi dapat meminimalkan dampak negatif yang ditimbulkan akibat fenomena banjir rob di kemudian hari. Penguatan RTRW Kabupaten Pekalongan sebagai dasar pelaksanaan upaya pengurangan risiko bencana harus dilaksanakan, karena di dalamnya dapat mengatur segala bentuk peraturan seperti peraturan zonasi wilayah pesisir, kebijakan mitigasi daerah berisiko bencana, pendidikan bencana (Karana, 2013 dan Ikhsyan, 2017).

Guna memudahkan dalam penentuan mitigasi berdasarkan tingkat risiko banjir rob, berikut merupakan tabel tabulasi dengan memperhatikan kerentanan fisik di masing-masing wilayah.

Tabel 7 Arahan Mitigasi

Tingkat Risiko	Wilayah	Kerentanan Fisik	Arahan Mitigasi	
			Struktural	Nonstruktural
Sedang	A	Kedekatan dengan laut	Penyelamatan pantai sebagai sabuk hijau	Peraturan zonasi sempadan pantai
			Penyelamatan pantai berhutan bakau sebagai pencegah banjir rob	
	C	Jalan tergenang	Perencanaan pusat permukiman	Peraturan zonasi pusat permukiman
			Penyediaan struktur ruang tahan banjir rob Jaringan jalan diperkeras beton dan perencanaan jalur evakuasi bencana	Pendidikan kebencanaan kepada masyarakat
Tinggi	B dan D	Kepadatan bangunan rendah	Perelokasian bangunan penduduk menuju Wilayah C dan pembatasan pendirian bangunan di wilayah berisiko tinggi (rawan bencana)	Peraturan dalam RTRW sebagai kawasan rawan bencana dengan pembatasan jumlah bangunan
		Jalan tergenang	Perkerasan dan peninggian jalan menjadi beton sebagai jalur evakuasi bencana	
		Kedekatan dengan sungai dan laut	Pembuatan tanggul dan penerapan peraturan garis sempadan sungai di sepanjang Sungai Mrican	
		Tambak sumber genangan	Perluasan dan pelaksanaan program kawasan tambak sebagai sistem retensi	
		Terjadi degradasi tanah di Wilayah D	Penguatan kawasan bakau di muara Sungai Mrican	

RW 5 Utara Desa Wonokerto Kulon yang berisiko terhadap bencana banjir rob, serta direncanakan dalam RTRW Kabupaten Pekalongan sebagai kawasan budidaya yang di dalamnya terdapat perencanaan sebagai kawasan permukiman, pariwisata dan pertanian tambak berhak atas pelaksanaan upaya mitigasi bencana. Mitigasi dimaksudkan sebagai langkah pengurangan risiko bencana yang dapat ditekan terlebih dahulu tingkat kerentanan fisik di masing-masing wilayah. Dengan tujuan dalam penelitian ini adalah mitigasi berdasarkan tingkat risiko dengan memperhatikan kerentanan fisik yang dominan. Tabel 7 merupakan perumusan arahan mitigasi yang sesuai berdasarkan tingkat risiko serta memperhatikan aspek kerentanan fisik di masing-masing wilayah RW 5 Utara Desa Wonokerto Kulon.



Gambar 7 Arahan Mitigasi Banjir Rob

4. KESIMPULAN

Banjir rob RW 5 Utara berasal dari luapan Sungai Mrican dan kiriman dari Desa Api-Api menyebabkan Wilayah D dan Wilayah B masuk ke dalam tingkat bahaya tinggi. Sedangkan Wilayah A dan Wilayah C masuk ke dalam tingkat bahaya sedang. Persentase tingkat bahaya tinggi sebesar 44,38% sedangkan tingkat bahaya sedang 55,62%. Sementara itu kerentanan fisik banjir rob RW 5 Utara terlihat dari ketidakmampuan dan terdampaknya pola dan struktur ruang RW 5 Utara. Kerentanan fisik tinggi berada di Wilayah B, dan kerentanan sedang berada di Wilayah A, Wilayah C dan Wilayah D.

Risiko bencana merupakan interaksi keterkaitan antara tingkat bahaya dan tingkat kerentanan fisik. Berdasarkan interaksi tersebut, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat risiko banjir rob di RW 5 adalah terbagi atas dua kategori yaitu Wilayah A dan C

masuk ke dalam kategori tingkat risiko sedang, sedangkan Wilayah B dan D masuk ke dalam kategori tingkat risiko tinggi.

Arahan mitigasi banjir rob untuk mengurangi tingkat risiko dilakukan dengan menekan tingkat kerentanan fisik dari tinggi ke yang lebih rendah. Pemilihan arahan mitigasi dilakukan dengan mempertimbangkan aspek kerentanan fisik yang dominan di masing-masing wilayah. Arahan mitigasi di Wilayah A dan C yang memiliki risiko sedang dilakukan dengan kombinasi metode struktural dan nonstruktural. Arahan mitigasi struktural pada Wilayah A adalah dengan melakukan konservasi kawasan pantai berhutan bakau dan Wilayah C dengan mengembangkan sebagai pusat permukiman yang adaptif dan tahan bencana. Untuk memperkuat mitigasi struktural tersebut, maka di wilayah A dan C perlu pula dilakukan mitigasi nonstruktural berupa pengaturan zonasi yang ketat. Khusus untuk wilayah C karena berpenduduk, dilakukan pula mitigasi non struktural berupa pendidikan kebencanaan kepada masyarakat. Sedangkan di Wilayah B dan D dengan tingkat risiko banjir rob tinggi ditekankan pada arahan mitigasi nonstruktural, yaitu dengan pengaturan zonasi pada peraturan RTRW dengan menetapkan wilayah ini sebagai kawasan rawan bencana.

DAFTAR PUSTAKA

- Asrofi A. 2017. Strategi Adaptasi Masyarakat Pesisir dalam Penanganan Bencana Banjir Rob dan Implikasinya terhadap Ketahanan Wilayah (Studi Desa Bedono Kecamatan Sayung Kabupaten Demak Jawa Tengah). *Jurnal Ketahanan Nasional*. 23(2): 125-144.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2014. *Materi Teknis Revisi Pedoman Penyusunan Rencana Tata Ruang Berdasarkan Perspektif Pengurangan Risiko Bencana*. Jakarta.
- Bakornas PB. 2007. *Pengenalan Karakteristik Bencana dan Upaya Mitigasi di Indonesia*. Direktorat Mitigasi. Jakarta.
- Balica S F., Wright N G., van der Meulen F. 2012. A Flood Vulnerability Index for Coastal Cities and its Use in Assessing Climate Change Impacts. *Nat Hazards*. 64: 73-105. Delft. Belanda.
- Douben K J. 2006. *Characteristics of River Floods and Flooding: A Global Overview, 1985-2003. Irrigation and Drains*. 55: S9-S21. UNESCO-IHE Institute for Water Education. Delft. Belanda.
- Ikhsyan N. 2017. Analisis Sebaran, Dampak dan Adaptasi Masyarakat Terhadap Banjir Rob di Kecamatan Semarang Timur dan Kecamatan Gayamsari Kota Semarang. *Jurnal GeoEco*. 3(2): 145-156.
- Karana R C. 2013. Mitigasi Bencana Banjir Rob di Jakarta Utara. *Jurnal Teknik POMITS*. 2(1).

- Mercy Corps Indonesia. 2020. *Bahaya, Kerentanan dan Risiko Banjir di DAS Kupang dan Kawasan Pesisir Pekalongan (Segmen Kabupaten)*. Zurich Flood Resilience Alliance.
- Miladan N. 2009. *Kajian Kerentanan Wilayah Pesisir Kota Semarang terhadap Perubahan Iklim*. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Percival S., M Gaterell, dan R Teeuw. 2017. Urban Neighbourhood Flood Vulnerability and Risk Assessments at Different Diurnal Levels. *Journal of Flood Risk Management*. Inggris.
- Rocha C. 2020. Coastal Vulnerability Assessment Due to Sea Level Rise: The Case Study of the Atlantic Coast of Mainland Portugal. *Water* 2020, 12, 360. Universidade de Lisboa. Portugal.
- Sauda R H. 2019. Kajian Pemetaan Banjir Rob di Kabupaten Pekalongan. *Jurnal Geodesi Undip*. 8(1).
- Winanto V A. 2016. *Kebertahanan Masyarakat Tinggal di Kawasan Permukiman yang Terkena Banjir dan Rob: Studi Kasus: Desa Sriwulan, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak*. Tugas akhir, Universitas Islam Sultan Agung. Semarang.
- Wirasatriya A. 2005 *Kajian Kenaikan Muka Laut Sebagai Landasan Penanggulangan Rob di Pesisir Kota Semarang*. Tesis Program Studi Magister Manajemen Sumber Daya Pantai. Universitas Diponegoro. Semarang.

cek similarity mitigasi banjir

ORIGINALITY REPORT

8%

SIMILARITY INDEX

8%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

repository.its.ac.id

Internet Source

1%

2

123dok.com

Internet Source

1%

3

text-id.123dok.com

Internet Source

1%

4

eprints.walisongo.ac.id

Internet Source

1%

5

apps.spmb.unsoed.ac.id

Internet Source

<1%

6

repository.uin-alauddin.ac.id

Internet Source

<1%

7

pdffox.com

Internet Source

<1%

8

repository.ut.ac.id

Internet Source

<1%

9

Arif Senoaji, S.B. Soeryamassoeka, Danang Gunarto. "MAPPING OF FLOOD-PRONE AREA

<1%

UNDER IMPACT OF TIDAL INFLUENCE IN SINGKAWANG CITY", Jurnal Teknik Sipil, 2024

Publication

10

docplayer.info

Internet Source

<1 %

11

eprints.undip.ac.id

Internet Source

<1 %

12

mstunny.wordpress.com

Internet Source

<1 %

13

Zainul Hidayah, Sastra Ardi Agamis Ilhami, Abdurrahman As-Syakur, Dwi Budi Wiyanto, Harish Wirayuhanto. "Pemodelan Spasial Genangan Akibat Kenaikan Muka Air Laut di Pesisir Selatan Kabupaten Tulungagung Jawa Timur", Jurnal Kelautan Nasional, 2023

Publication

<1 %

14

archive.org

Internet Source

<1 %

15

ejurnal.ung.ac.id

Internet Source

<1 %

16

digilib.itb.ac.id

Internet Source

<1 %

17

download.garuda.kemdikbud.go.id

Internet Source

<1 %

18

eprint.stieww.ac.id

Internet Source

<1 %

-
- | | | |
|----|--|------|
| 19 | fajar18februari.blogspot.com
Internet Source | <1 % |
|----|--|------|
-
- | | | |
|----|--|------|
| 20 | islamicmarkets.com
Internet Source | <1 % |
|----|--|------|
-
- | | | |
|----|---|------|
| 21 | S. P. Dewi, R. Kurniati, A. Sarasadi. "Mapping of Vegetation Development Zone to Enhance the Coastal Community Resiliency", IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021
Publication | <1 % |
|----|---|------|
-
- | | | |
|----|--|------|
| 22 | jurnal.uns.ac.id
Internet Source | <1 % |
|----|--|------|
-
- | | | |
|----|---|------|
| 23 | Ferry Dwi Cahyadi, Mad Rudi, Rizky Erliana Andari. "STRATEGI ADAPTASI MASYARAKAT DI DESA PANTAI BAHAGIA, MUARA GEMBONG, BEKASI TERHADAP DAMPAK BANJIR ROB", PAPALELE (Jurnal Penelitian Sosial Ekonomi Perikanan dan Kelautan), 2023
Publication | <1 % |
|----|---|------|
-

Exclude quotes

Off

Exclude matches

< 5 words

Exclude bibliography

On

cek similarity mitigasi banjir

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

GENERAL COMMENTS

/100

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14