

PENGEMBANGAN KAWASAN PESISIR BERBASIS MITIGASI BENCANA DAN KETAHANAN MASYARAKAT DI DESA SRIWULAN KABUPATEN DEMAK

Coastal Area Development Based on Disaster Mitigation and Community Resilience in Sriwulan Village, Demak Regency

**Raditya Hari Murti¹, Fahmi Syarif Hidayat^{1*}, Intan Permata Laksmi Pertiwi¹, Puspita
Karisma Kurniasani¹, Nofriani Surahman¹, Hanif Nanda Syahputra¹, Galih Adya Taurano¹,
Muhammad Rizki Islami¹, Imam Hasanudin¹, Iwan Setiarto¹, Muhammad Daffa Dzakiy
Fernando¹, Cahyo Adi Mardiansyah¹**

¹ Politeknik Pekerjaan Umum, Semarang
Korespondensi: fhmsyarif@politeknikpu.ac.id

Diterima: 8 Juni 2026, Disetujui: 30 Juni 2026

ABSTRAK

Kawasan pesisir Desa Sriwulan, Kabupaten Demak, menghadapi permasalahan lingkungan yang kompleks berupa banjir rob, abrasi pantai, penurunan muka tanah, serta degradasi kualitas permukiman dan ekosistem pesisir. Kondisi tersebut berdampak langsung terhadap aktivitas sosial-ekonomi masyarakat dan menurunkan kemampuan kawasan dalam menghadapi bencana. Penelitian ini bertujuan merumuskan arah perencanaan penataan kawasan pesisir yang adaptif melalui pendekatan mitigasi bencana dan penguatan karakteristik lokal. Metode penelitian menggunakan pendekatan campuran (mixed-method), yang mengombinasikan survei lapangan, kuesioner, analisis spasial, Focus Group Discussion (FGD), serta analisis kuantitatif menggunakan Indeks Kondisi Lingkungan dan Importance-Performance Analysis (IPA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa infrastruktur dan pelayanan lingkungan di Desa Sriwulan berada pada kategori sedang hingga rendah, terutama pada sistem drainase, pengendalian air, pengelolaan sampah, dan aksesibilitas yang rentan terganggu saat banjir rob. Hasil FGD memperkuat temuan tersebut dengan menunjukkan bahwa permasalahan lingkungan tidak hanya disebabkan oleh keterbatasan infrastruktur fisik, tetapi juga oleh lemahnya pengelolaan lingkungan, rendahnya kapasitas masyarakat, serta belum terintegrasinya aspek ekologis, sosial, dan teknis dalam pengelolaan kawasan pesisir. Berdasarkan triangulasi hasil survei dan FGD, penelitian ini merumuskan tiga pilar pengembangan utama, yaitu penguatan infrastruktur pengendalian air, restorasi ekologi pesisir berbasis alam, serta peningkatan ketahanan sosial-ekonomi masyarakat melalui pendekatan Eco-Infrastructural Resilience dan Community-Based Coastal Management. Hasil penelitian berkontribusi pada pengembangan ilmu perencanaan kawasan pesisir dengan menawarkan rancangan yang menggabungkan mitigasi bencana, partisipasi masyarakat, dan keberlanjutan sosial-ekologis.

Kata kunci: Pesisir, Banjir, Mitigasi Bencana, Ketahanan Sosial, Ekologis

ABSTRACT

The coastal area of Sriwulan Village, Demak Regency, faces complex environmental problems such as flooding, coastal abrasion, land subsidence, and degradation of settlements and coastal ecosystems. These conditions impact the community's socio-economic activities and reduce the area's ability to cope with disasters. This study aims to formulate directions for adaptive coastal area planning through disaster mitigation approaches and strengthening local characteristics. This research used mixed-method approach, which combines field surveys, questionnaires, spatial analysis, Focus Group Discussions (FGDs), and quantitative analysis using the Environmental Condition Index and Importance-Performance Analysis (IPA). The results indicate that infrastructure and environmental services in Sriwulan Village are in the moderate to low category, particularly in the drainage system, water control, waste management, and accessibility, which are vulnerable to disruption during tidal flooding. The FGD results reinforce these findings by showing that environmental problems are not only caused by limited physical infrastructure, but also by weak environmental management, low community capacity, and the lack of integration of ecological, social, and technical aspects in coastal area management. Based on the triangulation of survey and FGD results, this study formulated three main development pillars: strengthening water control infrastructure, nature-based coastal ecological restoration, and increasing community socio-economic resilience through the Eco-Infrastructural Resilience and Community-Based Coastal Management approaches. The research findings contribute to the development of coastal planning science by offering a design that combines disaster mitigation, community participation, and socio-ecological sustainability.

Keywords: Coastal, Flood, Disaster Mitigation, Social Resilience, Ecological

PENDAHULUAN

Desa Sriwulan di Kabupaten Demak merupakan salah satu kawasan pesisir yang terkena abrasi, banjir rob, dan kerusakan ekosistem pesisir.[1] Dampak perubahan iklim dan penurunan muka tanah telah memperburuk kondisi biofisik kawasan, mengganggu aktivitas ekonomi masyarakat, serta menurunkan kualitas lingkungan permukiman. Masyarakat pesisir yang mayoritas menggantungkan hidup pada sektor perikanan dan tambak menghadapi tantangan serius untuk bertahan.

Desa Sriwulan juga berada di dalam wilayah strategis ekonomi Kecamatan Sayung yang menjadi bagian dari Kawasan Strategis Nasional (KSN) Kedungsepur, dengan beberapa industri besar berlokasi di sekitar Kawasan tersebut. Posisi ini menempatkan Sriwulan pada kawasan pertumbuhan (growth area) yang terdampak langsung oleh pembangunan infrastruktur dan urbanisasi dari Kota Semarang. Sayangnya, ketahanan lingkungan kawasan ini belum siap menghadapi dinamika perubahan tersebut. Kawasan yang seharusnya memiliki potensi tinggi dalam pariwisata, perikanan, dan jasa, justru mengalami tekanan ekologis seperti penurunan muka tanah hingga -5 cm/tahun dan ancaman banjir rob hingga 28,6% (2016). [2] Kondisi tersebut menuntut perencanaan yang terintegrasi antara penataan ruang berbasis mitigasi bencana dan karakteristik lokal, termasuk pengembangan ekonomi lokal.

Mitigasi bencana banjir rob merupakan pendekatan multidimensional yang bertujuan mengurangi dampak risiko banjir akibat pasang laut ekstrem, gelombang pasang, dan gangguan sistem tata air pesisir yang semakin sering terjadi akibat perubahan iklim dan penurunan muka tanah. Banjir rob dikategorikan sebagai bencana hidrometeorologi pesisir yang menimbulkan kerugian signifikan terhadap infrastruktur, permukiman, dan ekonomi masyarakat pesisir. [3] Di Indonesia, fenomena ini bersifat berulang dan telah dilaporkan di berbagai wilayah, seperti di Medan Labuhan yang mengalami banjir rob dua hingga tiga kali per tahun dengan ketinggian air mencapai sekitar 2,8 meter [4]. Dampak yang kompleks tersebut menuntut adanya strategi mitigasi yang terintegrasi, menggabungkan upaya struktural dan non-struktural, serta memperkuat keterlibatan lintas sektor dan pembelajaran komunitas [5]. Dalam kerangka akademik, mitigasi banjir rob tidak hanya dimaknai sebagai serangkaian tindakan teknis untuk mengendalikan air, tetapi juga sebagai sistem pengelolaan risiko berbasis adaptasi yang

melibatkan dimensi sosial, kelembagaan, dan ekologi secara berkelanjutan [6], [7].

Studi menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman dan keterampilan mitigasi melalui pembelajaran formal maupun berbasis media digital dapat memperbaiki respons warga terhadap risiko banjir [8], [9], [10]. Dengan demikian, mitigasi banjir rob harus dipahami sebagai upaya kolaboratif lintas disiplin yang menggabungkan ilmu kebumihutan, perencanaan wilayah, teknik lingkungan, serta pemberdayaan masyarakat. Sinergi antara kebijakan publik, teknologi, dan kesadaran komunitas menjadi kunci menuju sistem pesisir yang tangguh, adaptif, dan berkelanjutan.

Berdasarkan kondisi tersebut, pertanyaan penelitian adalah bagaimana tingkat kerentanan biofisik, sosial, dan ekonomi Desa Sriwulan terhadap banjir rob dan abrasi, serta faktor-faktor apa saja yang paling berpengaruh dalam memperburuk dampaknya berdasarkan hasil Focus Group Discussion (FGD) dan Importance Performance Analysis (IPA). Selain itu, bagaimana persepsi, kebutuhan, dan prioritas masyarakat Sriwulan terhadap strategi mitigasi banjir rob dan penataan kawasan pesisir yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan konsep penataan kawasan pesisir yang tidak hanya memperhatikan aspek teknis mitigasi risiko, tetapi juga mendorong pemberdayaan masyarakat secara ekonomi, khususnya melalui optimalisasi ekosistem pesisir.

Konsep Eco-Infrastructural Resilience (EIR)

Konsep *eco-infrastructural resilience* merupakan kerangka teoretis yang menggambarkan kapasitas sistem perkotaan untuk bertahan, beradaptasi, dan pulih dari berbagai gangguan melalui integrasi antara proses ekologis berbasis alam (*nature-based processes*) dan infrastruktur kebijakan-teknis atau *gray infrastructure*. Ketahanan kota dalam konteks ini tidak lagi dimaknai semata sebagai kekuatan mekanis infrastruktur fisik, melainkan sebagai jaringan dinamis yang menggabungkan ekologi, desain kota hijau, dan tata kelola terintegrasi guna menjamin keberlanjutan layanan dasar seperti air, drainase, perlindungan terhadap gelombang panas, pangan, serta kesehatan lingkungan di tengah tekanan bencana, perubahan iklim, dan urbanisasi (Clemente et al., 2023; Fu et al., 2024; Vazin et al., 2024). Secara konseptual, *eco-infrastructural resilience* menghubungkan ketahanan ekologis dengan ketahanan

infrastruktur terencana sehingga upaya adaptasi tidak hanya menurunkan risiko fisik, tetapi juga meningkatkan kapasitas ekosistem untuk menopang penyediaan layanan infrastruktur secara berkelanjutan [11], [12].

Secara teoretis, kerangka *eco-infrastructural resilience* berakar pada tiga tradisi utama: pertama, gagasan mengenai ketahanan kota sebagai proses adaptif multidimensi; kedua, peranan NbS (*Nature-based Solution*) dan infrastruktur hijau sebagai modal ketahanan yang menghasilkan manfaat lingkungan, sosial, dan ekonomi; serta ketiga, konsep *ecosystem-based disaster risk reduction* (Eco-DRR) yang memadukan solusi berbasis alam dengan upaya pengurangan risiko bencana konvensional. NbS sendiri didefinisikan sebagai solusi terinspirasi dari alam yang hemat biaya, memberikan manfaat ekologis dan sosial, sekaligus memperkuat daya lenting sistem perkotaan [11].

Dimensi utama dalam *eco-infrastructural resilience* mencakup aspek ekologi, infrastruktur teknis, serta sosial-ekonomi dan tata kelola. Dimensi ekologi berpusat pada penerapan NbS yang menyediakan layanan ekosistem—seperti pengaturan iklim mikro, pengelolaan banjir, perlindungan keanekaragaman hayati, dan peningkatan kualitas udara—sekaligus menekan biaya infrastruktur konvensional melalui pendekatan desentralisasi dan adaptif [11], [13]. Secara keseluruhan, *eco-infrastructural resilience* merepresentasikan paradigma baru yang menyatukan pendekatan ekologis, teknologis, sosial, dan kebijakan untuk membangun sistem perkotaan yang tangguh, inklusif, serta berkelanjutan.

Konsep Community-Based Coastal Management (CBCM)

Community-Based Coastal Management (CBCM) merupakan pendekatan pengelolaan wilayah pesisir yang menempatkan komunitas lokal sebagai aktor utama dalam perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, serta evaluasi kebijakan dan kegiatan pemanfaatan sumber daya pesisir. Pendekatan ini berlandaskan prinsip desentralisasi wewenang, kolaborasi multi-pemangku kepentingan, serta integrasi antara pengetahuan lokal dan ilmu pengetahuan modern berbasis data untuk meningkatkan ketahanan ekologi, sosial, dan ekonomi wilayah pesisir terhadap berbagai ancaman seperti perubahan iklim, abrasi, banjir rob, serta tekanan antropogenik [14], [15], [16].

CBCM dapat dipahami sebagai pendekatan holistik yang mengintegrasikan dimensi ekologis, sosial, teknologi, ekonomi, dan kelembagaan dalam kerangka adaptif dan partisipatif. Implementasi CBCM yang sukses membutuhkan dukungan kebijakan lintas-sektor, mekanisme pembiayaan yang inovatif, serta penguatan kapasitas komunitas dalam memanfaatkan data dan teknologi pemantauan lingkungan.

METODE

Pendekatan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan campuran (*mixed method*) yang mengombinasikan metode kualitatif dan kuantitatif. Tahapan penelitian diawali dengan studi literatur untuk mengkaji teori serta hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan mitigasi bencana dan pengembangan kawasan pesisir. Selanjutnya dilakukan survei lapangan melalui observasi langsung terhadap kondisi fisik dan sosial kawasan, dilengkapi dengan penyebaran kuesioner serta wawancara kepada tokoh masyarakat dan pelaku usaha lokal. Untuk memperdalam pemahaman terhadap kebutuhan dan aspirasi masyarakat, penelitian ini juga melaksanakan *Focus Group Discussion* (FGD) yang melibatkan warga dan pemangku kepentingan, dengan pendekatan *Participatory Rural Appraisal* (PRA). Tahap akhir penelitian meliputi analisis spasial untuk memetakan risiko dan potensi kawasan, *Importance-Performance Analysis* (IPA). Hal tersebut ditujukan untuk menentukan prioritas pembangunan, serta analisis SWOT sebagai dasar perumusan strategi kebijakan penataan kawasan.

Pengambilan Data

Pada penelitian ini dilakukan pengambilan data primer dengan menggunakan kuesioner untuk mendapatkan kondisi demografi, ekonomi, dampak rob, penilaian kinerja fasilitas, dan juga pilihan fasilitas yang perlu diperbaiki. Jumlah responden yang diambil sebanyak 100 responden dengan penentuan jumlah sampel menggunakan rumus Slovin:

$$n = \frac{N}{1 + N * e^2}$$

n = ukuran sampel

N = ukuran populasi

e = margin eror

Total jumlah penduduk (populasi) Desa Sriwulan pada tahun 2023 sebanyak 9.934, dengan margin eror sebesar 10%. Menggunakan rumus Slovin tersebut didapatkan total sampel sebanyak 99,003 \approx 100 responden.

Focus Group Discussion (FGD)

Focus Group Discussion (FGD) digunakan sebagai salah satu metode pengumpulan data kualitatif dalam penelitian. Metode FGD dipilih untuk menggali persepsi, serta kebutuhan masyarakat secara langsung terkait kondisi lingkungan pesisir dan permukiman. Keterlibatan masyarakat secara langsung diharapkan mampu menghasilkan masukan yang kontekstual, realistis, serta sesuai dengan kondisi sosial, ekonomi, dan lingkungan setempat di Desa Sriwulan, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. FGD dilaksanakan dengan metode diskusi terbuka dan partisipatif yang difasilitasi oleh tim peneliti. *Focus Group Discussion* dilaksanakan pada waktu tempat yang sudah disepakati. Peserta FGD terdiri dari perwakilan warga RW 6 Desa Sriwulan dengan mempertimbangkan keterwakilan masyarakat yang memahami kondisi lingkungan dan permukiman setempat.

Metode Analisis

Dimensi dan Variabel Analisis

Agar dapat memahami kondisi eksisting lingkungan di Desa Sriwulan dan kemudian merumuskan strategi mitigasi dan adaptasi terkait banjir rob penelitian ini merumuskan lima dimensi dan 17 variabel. Dimensi dan variabel penelitian tersebut dirumuskan melalui sintesis literatur mengenai ketahanan kawasan pesisir, konsep Eco-Infrastructural Resilience (EIR), Community-Based Coastal Management (CBCM), serta indikator kerentanan kawasan pesisir yang umum digunakan dalam penelitian mitigasi bencana. Hasil sintesis menghasilkan lima dimensi utama seperti pada tabel 1.

Tabel 1 Dimensi dan Variabel Analisis

No	Dimensi	Tujuan	Variabel
1	Sistem Drainase dan Pengendalian Air	Menilai kondisi dan efektivitas sistem drainase serta infrastruktur	Selokan/Pari t
			Pompa

	Eco-DRR + Eco-Infrastructural Resilienc	pengendalian air yang berfungsi mengalirkan, menampung, dan membuang air hujan maupun air rob agar tidak menimbulkan genangan di kawasan permukiman	Kolam Retensi
			Polder
2	Proteksi Pantai dan Infrastruktur Penahan Air Laut Eco-Infrastructural Resilience	Menilai kondisi jaringan transportasi dan sarana komunikasi yang menunjang mobilitas masyarakat pesisir.	Tanggul Laut
			Pohon Bakau/ Mangrove
3	Aksesibilitas dan Mobilitas <i>Urban Resilience Theory</i>	Menilai kondisi jaringan transportasi dan sarana komunikasi yang menunjang mobilitas masyarakat pesisir.	Jalan Sekitar Rumah
			Jalan Besar
			Internet
4	Ketersediaan dan Kualitas Sumber Daya Dasar <i>Sustainable Settlement Theory</i>	Menggambarkan kecukupan pelayanan dasar yang menunjang kehidupan masyarakat pesisir.	Listrik
			Pengelolaan Sampah
			Fasilitas Kesehatan
			Akses Sekolah
			Air Bersih
5	Ketahanan Sosial-Ekonomi Masyarakat (Community-Based Coastal Management (CBCM))	Menggambarkan kapasitas sosial dan ekonomi masyarakat dalam menghadapi tekanan lingkungan dan bencana rob.	Posko
			Pertemuan Warga
			Kemudahan Akses Tempat Kerja

Sumber: Analisa Penulis (2025)

Indeks Kondisi Lingkungan

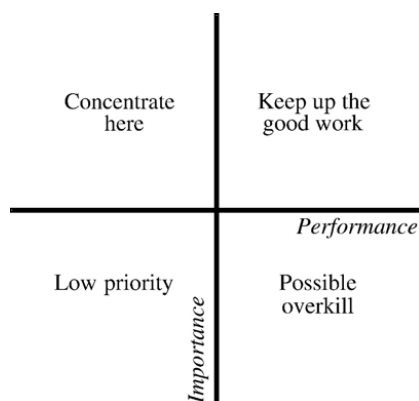
Analisis indeks kondisi lingkungan ini mencoba menguantifikasi kondisi aktual lingkungan yang ada di Desa Sriwulan dengan berdasarkan penilaian masyarakat sebagai pengguna. Setiap variabel diberikan nilai dengan skala likert 1-4 (sangat buruk-baik). Nilai rata-rata tiap indikator (C_i) dihitung dari seluruh responden, kemudian dinormalisasi menjadi skala 0-100 menggunakan rumus min-max:

$$I_i = \frac{C_i - 1}{3} \times 100$$

Nilai indeks ini diakumulasikan ke dalam dimensi analisis sehingga menggambarkan tingkat kualitas lingkungan yang ada di Desa Sriwulan berdasarkan lima dimensi, dengan kategori: 0-25 (sangat buruk), 26-50 (buruk), 51-75 (cukup baik), 75-100 (baik).

Importance-Performane Analysis

Metode analisis yang digunakan adalah statistik deskriptif dan *importance-performance analysis* (IPA). Metode *importance-performance analysis* (IPA) merupakan *framework* yang digunakan untuk yang bertujuan untuk menilai kualitas sebuah layanan dengan membandingkan tingkat kepentingan (*importance*) terhadap tingkat kinerja (*performance*) yang dirasakan oleh masyarakat [17], [18].

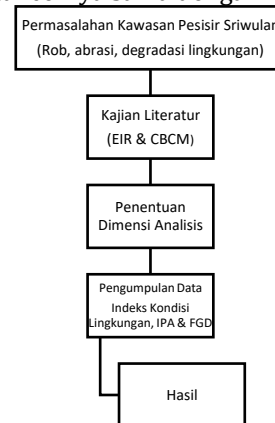


Gambar 1 IPA Kuadran

Sumber: Martilla & James (1997)

Pada penelitian ini digunakan metode IPA yang dimodifikasi, yang mana penilaian untuk

kepentingan dilakukan dengan menghitung frekuensi banyaknya pilihan variabel yang akan diperbaiki dan kemudian dikelompokkan ke dalam dimensi analisis. Kemudian dihitung persentase dari tiap dimensi dan kemudian nilai persentase tersebut diubah menjadi rentang 1-4 dengan acuan <10% maka nilai *importance*-nya sama dengan 1, 10%-20% maka nilai *importance*-nya sama dengan 2, 20%-30% maka nilai *importance*-nya sama dengan 3, >30% maka nilai *importance*-nya sama dengan 4.



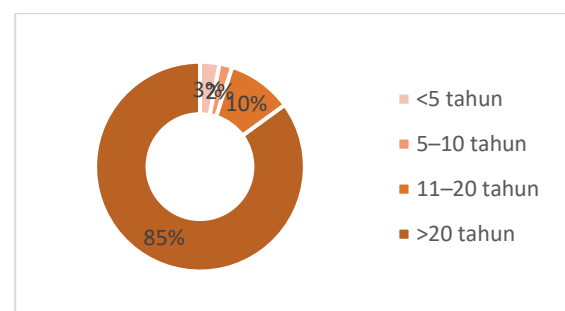
Gambar 2 Kerangka Pikir Penelitian

Sumber: Analisa Penulis (2025)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Eksisting Kawasan Pesisir Desa Sriwulan

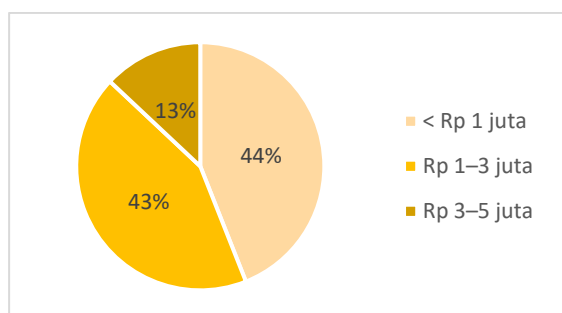
Dilihat dari lamanya tinggal di Desa Sriwulan, 85% responden sudah tinggal lebih dari 20 tahun di lingkungan Desa Sriwulan. Kemudian 10% responden tinggal antara 11-20 tahun, 2% dari responden sudah tinggal lebih dari 5 tahun, dan hanya sekitar 3% yang tinggal di Desa Sriwulan kurang dari 5 tahun. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar warga di Desa Sriwulan sudah tinggal lebih dari 2 dekade, atau bahkan sedari lahir sudah tinggal di Desa Sriwulan.



Gambar 3 Lama Tinggal (Tahun) Responden

Sumber: Analisa Penulis (2025)

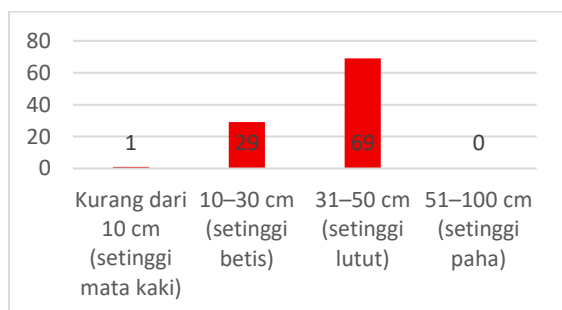
Pendapatan rata-rata bulanan keluarga responden dapat menggambarkan proporsi kondisi ekonomi yang ada di Desa Sriwulan. Hasil tabulasi data dapat diketahui bahwa 44% masyarakat berpendapatan di bawah 1 juta rupiah per bulan. Kemudian 43% memiliki rata-rata pendapatan per bulan sebesar 1-3 juta rupiah. Kemudian hanya sekitar 13% yang memiliki pendapatan rata-rata keluarga per bulan 3-5 juta. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata masyarakat di Desa Sriwulan termasuk ke dalam kategori desil pendapatan 1-4 yang mana tergolong masyarakat miskin dan rentan miskin.



Gambar 4 Pendapatan Rata-rata Bulanan Keluarga Responden

Sumber: Analisa Penulis (2025)

Berdasarkan hasil tabulasi data hasil kuesioner dapat diketahui bahwa ketika terjadi banjir rob, rata-rata tinggi air dapat mencapai 50 cm atau setinggi lutut orang dewasa. Kondisi ini menunjukkan bahwa keparahan banjir rob di Desa Sriwulan sangat memprihatinkan. Tinggi air ini juga menjadi catatan penting, yang mana hal ini yang menjadi indikator penting untuk keberhasilan penanganan banjir rob di Desa Sriwulan.

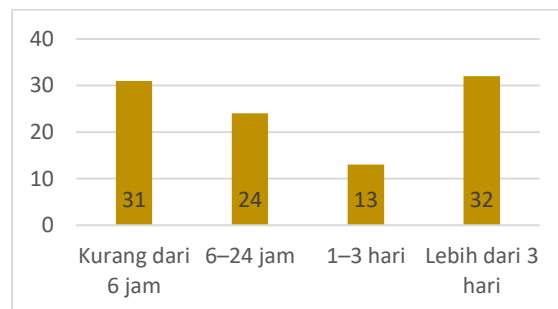


Gambar 5 Tinggi Air Saat Banjir Rob

Sumber: Analisa Penulis (2025)

Kemudian dilihat dari kecepatan surutnya banjir rob di Desa Sriwulan, dapat diketahui bahwa

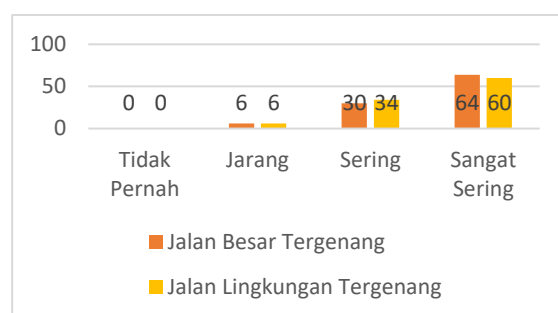
31% responden menjawab bahwa banjir akan surut kurang dari 6 jam, dan 32% lainnya menjawab lebih dari 3 hari banjir rob baru bisa surut. Hasil ini menunjukkan bahwa secara umum banjir rob di Desa Sriwulan bisa terjadi dari yang paling ringan dengan kecepatan surut kurang dari 6 jam, hingga yang paling berat yang membutuhkan waktu lebih dari 3 hari untuk bisa surut.



Gambar 6 Kecepatan Banjir Rob Surut

Sumber: Analisa Penulis (2025)

Banjir rob yang terjadi di Desa Sriwulan mulai dari tinggi hingga lamanya surut akan berpengaruh terhadap berbagai kondisi lingkungan. Berdasarkan tabulasi data hasil kuesioner dapat diketahui frekuensi banjir rob menggenang jalan besar terjadi sangat sering hingga dapat mengganggu masyarakat untuk berkegiatan.

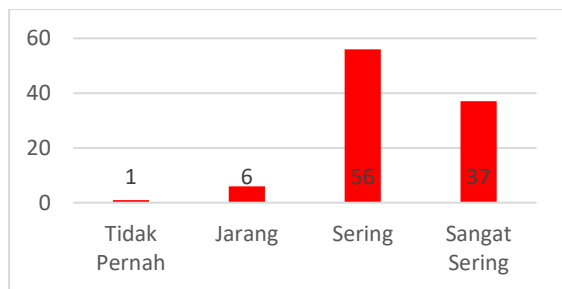


Gambar 7 Frekuensi Jalan Tergenang Saat Banjir Rob

Sumber: Analisa Penulis (2025)

Selanjutnya banjir rob yang terjadi di Desa Sriwulan, berdasarkan tabulasi data hasil kuesioner dapat diketahui bahwa lebih dari 50% responden sering kali menyebabkan kerusakan pada rumah responden. Bahkan 37% responden menjawab kerusakan rumah akibat banjir rob

sangat sering terjadi. Hanya 1% responden yang menjawab bahwa banjir rob tidak pernah merusak rumah.



Gambar 8 Frekuensi Rumah Rusak Akibat Banjir Rob

Sumber: Analisa Penulis (2025)

Berdasarkan hasil analisis indeks kondisi lingkungan per variabel, dapat diketahui bahwa dari 14 variabel dan 5 dimensi, dapat diketahui hanya 4 dari 14 (28%) variabel yang memiliki nilai indeks kondisi baik. Sedangkan 10 (71%) sisanya memiliki kondisi yang buruk (35%) atau bahkan sangat buruk (35%). Variabel yang dinilai memiliki kondisi sangat buruk yaitu, kondisi selokan/parit dengan nilai paling rendah yaitu sebesar 3,67 dari 100 poin. Kemudian jalan sekitar rumah (jalan lingkungan) sebesar 10,33 poin. Selanjutnya variabel kemudahan akses tempat kerja (18,33) dan pertemuan warga (24,33).

Tabel 2 Indeks Kondisi Lingkungan per Variabel

Dimensi Analisis	Variabel	Rata-rata Skor (1-4)	Indeks Kondisi (0-100)	Keterangan Kondisi
Sistem Drainase dan Pengendalian Air	Selokan/Parit	1.11	3.67	Sangat Buruk
	Tanggul Laut	3.56	85.33	Baik
Proteksi Pantai dan Infrastruktur Penahan Air Laut	Pohon Bakau/Mangrove	2.06	35.33	Buruk
	Jalan Sekitar Rumah	1.31	10.33	Sangat Buruk

Ketersediaan dan Kualitas Sumber Daya Dasar	Jalan Besar	1.90	30.00	Buruk
	Internet	3.63	87.67	Baik
	Air Bersih	3.72	90.50	Baik
	Listrik	3.61	87.00	Baik
	Pengelolaan Sampah	2.32	44.00	Buruk
	Fasilitas Kesehatan	2.11	37.00	Buruk
Ketahanan Sosial-Ekonomi Masyarakat	Akses Sekolah	1.94	31.33	Buruk
	Pertemuan Warga	1.73	24.33	Sangat Buruk
	Kemudahan akses tempat kerja	1.55	18.33	Sangat Buruk
	Posko	1.81	27.00	Buruk

Sumber: Analisa Penulis (2025)

Setelah menganalisis kondisi indeks fasilitas per variabel, kemudian dilakukan analisis indeks fasilitas per dimensi. Hal ini dilakukan untuk dapat melihat secara lebih makro, seperti apa kondisi lingkungan di Desa Sriwulan secara berdasarkan dimensi analisis. Berdasarkan analisis indeks kondisi lingkungan per dimensi, dapat diketahui bahwa kondisi lingkungan di Desa Sriwulan dapat dikatakan buruk.

Tabel 3 Kondisi Lingkungan per Dimensi

Dimensi Analisis	Indeks Kondisi (0-100)	Keterangan Kondisi
Sistem Drainase dan Pengendalian Air	3.67	Sangat Buruk
Proteksi Pantai dan Infrastruktur Penahan Air Laut	25	Sangat Buruk
Aksesibilitas dan Mobilitas	42.67	Buruk
Ketersediaan dan Kualitas Sumber Daya Dasar	57.96	Cukup Baik
Ketahanan Sosial-Ekonomi Masyarakat	23.22	Sangat Buruk

Sumber: Analisa Penulis (2025)

Importance-Performance Analysis untuk Menentukan Prioritas Dimensi Pengembangan sebagai Strategi Mitigasi dan Adaptasi Bencana

Agar dapat memahami prioritas pembangunan sebagai upaya strategi mitigasi dan adaptasi bencana banjir rob di Desa Sriwulan, dilakukan Importance-Performance analysis. Berdasarkan hasil analisis IPA dapat diketahui bahwa dimensi yang dianggap paling baik performanya oleh masyarakat adalah dimensi proteksi pantai dan infrastruktur penahan air laut. Sedangkan dimensi dengan performa paling buruk adalah dimensi sistem drainase dan pengendalian air.

Tabel 4 Hasil Perhitungan Importance-Performance

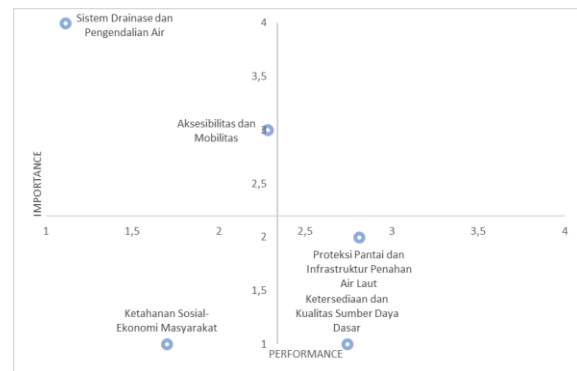
Dimensi	Rata-rata Performe	Frekuensi dipilih prioritas perbaikan	Persentase dipilih	Skor Importance
Sistem Drainase dan Pengendalian Air	1.11	69	53.49 %	4
Proteksi Pantai dan Infrastruktur Penahan Air Laut	2.81	20	15.50 %	2
Aksesibilitas dan Mobilitas	2.28	38	29.46 %	3
Ketersediaan dan Kualitas Sumber Daya Dasar	2.74	0	0.00 %	1
Ketahanan Sosial-Ekonomi Masyarakat	1.69	2	1.55 %	1

Sumber: Analisa Penulis (2025)

Berangkat dari hasil analisis tersebut, kemudian digambarkan dalam bentuk kuadran IPA yang pada dasarnya adalah untuk memahami dimensi mana yang memiliki tingkat kepentingan tinggi tetapi memiliki kinerja yang paling buruk untuk mendapatkan perhatian utama dalam perbaikan sebagai upaya mitigasi dan adaptasi bencana banjir rob di Desa Sriwulan, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak.

Berdasarkan hasil analisis kuadran IPA, dapat dilihat pada kuadran I tidak ada satu pun

dimensi yang dinilai oleh masyarakat memiliki kinerja baik dan kepentingan tinggi. Kemudian pada kuadran II terdapat dua dimensi, yaitu dimensi proteksi pantai dan infrastruktur penahan air laut yang dinilai memiliki kepentingan di bawah rata-rata dan memiliki kinerja cukup baik. Kemudian juga dimensi ketersediaan dan kualitas sumber daya dasar yang dinilai memiliki tingkat kepentingan rendah dan kinerja yang baik. Sehingga dinilai pada dua dimensi ini terdapat alokasi karena kinerjanya yang sangat baik, tetapi dinilai tidak begitu penting.



Gambar 9 Kuadran Importance-Performance Analysis

Sumber: Analisa Penulis (2025)

Berdasarkan hasil analisis IPA tersebut, dapat dipahami bahwa strategi mitigasi dan adaptasi banjir rob di Desa Sriwulan yaitu prioritas untuk memperbaiki dua dimensi, yaitu dimensi sistem drainase dan pengendalian air, serta sistem aksesibilitas dan mobilitas. Hal tersebut sejalan dengan hasil kuesioner yang telah dikumpulkan bahwa warga menilai perlunya peningkatan pada variabel selokan/drainase, pompa, kolam retensi, dan polder yang menjadi pilihan paling banyak untuk prioritas perbaikan.

Pengembangan Berdasar Usulan pada Focus Group Discussion (FGD)

RW 6 dipilih sebagai lokasi FGD karena merupakan salah satu wilayah permukiman yang terdampak langsung oleh dinamika banjir rob, degradasi lingkungan pesisir, serta tekanan infrastruktur permukiman. Dengan melibatkan warga untuk diskusi secara langsung, penelitian ini berupaya menangkap pengetahuan lokal dan pengalaman empirik masyarakat yang selama ini hidup berdampingan dengan risiko lingkungan pesisir. FGD ini dihadiri oleh perwakilan warga serta tim peneliti yang berlangsung secara terbuka dan partisipatif, di mana warga diberikan ruang untuk menyampaikan

pengalaman, keluhan, serta usulan solusi terhadap permasalahan yang mereka hadapi sehari-hari.



Gambar 10 Pelaksanaan FGD dengan Warga RW 6 Sriwulan Bersama Perwakilan dari Disperakim Provinsi Jawa Tengah

Sumber: Dokumentasi Penulis (2025)

Persepsi Warga terhadap Perubahan Intensitas Banjir Rob

Salah satu temuan penting dalam FGD adalah pengakuan warga bahwa intensitas banjir rob di Desa Sriwulan, khususnya di RW 6, saat ini dirasakan tidak seberat pada periode sebelumnya. Warga menyampaikan bahwa setelah adanya pembangunan jalan tol yang juga berfungsi sebagai tanggul laut, genangan rob lebih jarang terjadi, dengan ketinggian air yang jauh lebih rendah serta durasi yang lebih singkat.

Keberadaan infrastruktur tol tersebut dinilai memberikan efek perlindungan terhadap limpasan air laut, sehingga mengurangi frekuensi dan ketinggian genangan rob di wilayah permukiman. Namun demikian, warga menegaskan bahwa berkurangnya intensitas rob tidak serta-merta menghilangkan permasalahan lingkungan yang ada. Justru, muncul persoalan baru yang dirasakan semakin mengganggu kualitas hidup masyarakat.

Hubungan antara Sampah, Drainase, dan Kesehatan Lingkungan

Dalam diskusi, warga RW 6 menyoroti permasalahan pengelolaan sampah sebagai isu lingkungan yang paling mendesak saat ini. Penumpukan sampah di lingkungan permukiman dinilai telah menimbulkan dampak berantai terhadap sistem drainase dan kesehatan masyarakat.

Warga menjelaskan bahwa sampah yang tidak terkelola dengan baik sering kali menumpuk di saluran drainase lingkungan. Kondisi ini menyebabkan aliran air menjadi terhambat, sehingga air hujan maupun sisa genangan rob tidak dapat mengalir dengan lancar. Akibatnya, terbentuk genangan air dalam waktu yang cukup lama. Genangan air tersebut kemudian menjadi tempat berkembang biaknya nyamuk, yang oleh warga dirasakan sebagai sumber gangguan utama dalam kehidupan sehari-hari. Banyaknya nyamuk tidak hanya menimbulkan ketidaknyamanan, tetapi juga meningkatkan kekhawatiran masyarakat terhadap risiko penyakit berbasis lingkungan.

Temuan ini menunjukkan bahwa persoalan sampah di RW 6 tidak dapat dipandang sebagai isu kebersihan semata, melainkan berkaitan langsung dengan sistem drainase, kualitas lingkungan permukiman, dan kesehatan masyarakat. Dengan kata lain, pengelolaan sampah menjadi bagian penting dari strategi mitigasi risiko lingkungan di kawasan pesisir.

Kebutuhan Sarana Tempat Sampah Lingkungan

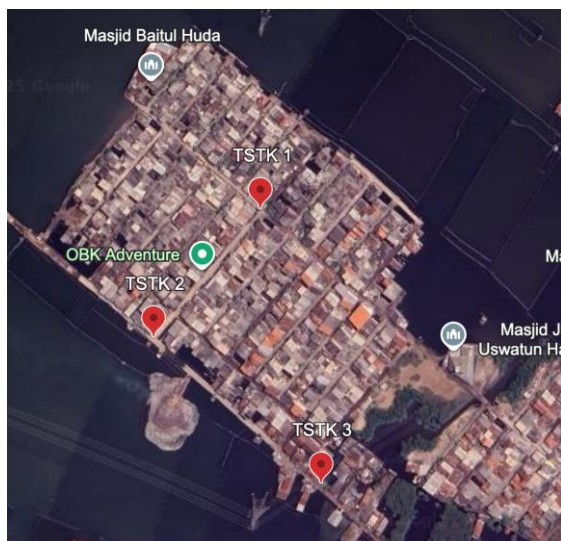
Warga mengusulkan pengadaan bak sampah lingkungan yang memadai. Warga menyampaikan bahwa selama ini ketersediaan tempat sampah masih terbatas, baik dari segi jumlah maupun jangkauan lokasi. Hal ini menyebabkan sebagian warga kesulitan untuk membuang sampah pada tempat yang semestinya.

Warga berharap agar bak sampah dapat ditempatkan pada beberapa titik strategis di lingkungan RW 6, dengan jarak yang mudah dijangkau dari rumah warga. Penempatan bak sampah diharapkan mempertimbangkan pola pergerakan warga, kepadatan permukiman, serta kedekatannya dengan jalur pengangkutan sampah.

Warga berharap adanya sistem pengangkutan sampah yang terjadwal secara jelas dan dilakukan secara konsisten. Dengan adanya kepastian tersebut, warga dapat menyesuaikan waktu pembuangan sampah dan mengurangi potensi penumpukan dalam waktu lama. Masukan ini menunjukkan bahwa persoalan sampah tidak hanya berkaitan dengan sarana fisik, tetapi juga dengan aspek tata kelola dan pelayanan lingkungan.

Warga RW 6 juga menyampaikan harapan terkait pengembangan Tempat Pengolahan

Sampah Reduce, Reuse, Recycle (TPS3R). Keberadaan TPS3R dipandang sebagai solusi jangka menengah hingga panjang untuk mengurangi volume sampah yang dibuang ke lingkungan. Namun demikian, pengembangan TPS3R harus dibarengi dengan kegiatan sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat. Banyak warga yang mengakui bahwa mereka belum sepenuhnya memahami konsep pemilahan sampah, baik antara sampah organik dan anorganik maupun potensi pemanfaatannya kembali.



Gambar 11 Usulan Penempatan Tempat Sampah Terpilah Komunal

Sumber: Analisa Penulis (2025)

Konsep Pengembangan Kawasan Pesisir Desa Sriwulan

Berdasarkan hasil analisis indeks kondisi lingkungan dan juga importance performance analysis (IPA) yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa kondisi lingkungan di Desa Sriwulan berada dalam kondisi yang cukup buruk, terutama untuk dimensi drainase dan pengendalian air, proteksi pantai dan infrastruktur penahan air laut, serta ketahanan sosial-ekonomi masyarakat.

Analisis indeks kondisi lingkungan menunjukkan nilai rata-rata kondisi fasilitas lingkungan tergolong rendah, khususnya pada dimensi sistem drainase dan pengendalian air (3,67), proteksi pantai (25,00), serta ketahanan sosial-ekonomi masyarakat (23,22). Sementara itu, hasil analisis IPA menegaskan bahwa masyarakat menempatkan dimensi sistem drainase dan pengendalian air yang di dalamnya meliputi variabel selokan/parit, pompa, kolam

retensi, dan polder sebagai dimensi yang paling penting tetapi memiliki kinerja paling buruk. Sehingga menjadi prioritas utama dalam perbaikan. Diikuti oleh dimensi aksesibilitas dan mobilitas yang juga memiliki tingkat kepentingan tinggi tetapi tingkat kinerja yang rendah.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, dapat dirumuskan setidaknya lima isu dari tiap dimensi analisis yang ada. Isu pertama yang muncul adalah adanya kegagalan sistem drainase dan pengendalian air yang mana menyebabkan genangan berkepanjangan dan menurunkan kualitas lingkungan. Isu ini menjadi isu paling kuat dan menjadi dimensi yang diprioritaskan untuk diperbaiki. Isu kedua adanya ketidakseimbangan antara proteksi fisik dan ekosistem alami, yang mana kondisi pohon mangrove tidak lagi dalam kondisi baik dan harus bergantung pada tanggul laut. Isu ketiga yang juga perlu menjadi perhatian adalah keterbatasan aksesibilitas dan mobilitas.

Berdasarkan isu utama yang telah disusun dirumuskan tujuan utama yaitu "Terwujudnya kawasan pesisir Desa Sriwulan yang adaptif, berketahanan dan berkelanjutan melalui integrasi pengelolaan infrastruktur pengendalian air, konservasi ekologi pesisir, dan penguatan kapasitas sosial-ekonomi masyarakat".

Tujuan ini akan dicapai dengan mengembangkan tiga pilar utama yaitu, penguatan sistem pengendalian air terpadu (*resilient infrastructure*), restorasi ekologi pesisir (*eco-based protection*), peningkatan ketahanan sosial-ekonomi masyarakat (*community resilience*).

Pilar *resilient infrastructure* menekankan pada fungsi adaptif dan integratif dari seluruh elemen infrastruktur pengendalian air. Prinsip utamanya adalah bahwa infrastruktur harus mampu menahan, menyesuaikan, dan memulihkan diri terhadap tekanan lingkungan yang dinamis, terutama akibat perubahan iklim, kenaikan muka air laut, dan penurunan muka tanah yang terus meningkat.

Pilar *eco-based protection* bertujuan untuk memulihkan fungsi ekologis pesisir sebagai sistem perlindungan alami yang melengkapi peran infrastruktur buatan (*gray infrastructure*). Pendekatan ini berangkat dari konsep *Eco-Infrastructure Resilience*, yang menekankan keseimbangan antara struktur buatan dan ekosistem alami, sehingga kawasan tidak hanya

bertahan dari gangguan fisik, tetapi juga tetap produktif secara ekologis dan sosial.

Pilar *community resilience* berangkat dari pemahaman bahwa masyarakat bukan hanya penerima manfaat dari program pembangunan, tetapi juga aktor utama pengelolaan kawasan pesisir. Meskipun dimensi ketahanan sosial-ekonomi memiliki tingkat kepentingan yang relatif rendah dalam hasil IPA, temuan FGD menunjukkan bahwa kapasitas masyarakat berperan penting dalam menjaga keberlanjutan sistem pengelolaan lingkungan, khususnya pengelolaan sampah, pemeliharaan drainase, dan pengawasan fasilitas lingkungan. Oleh karena itu, dimensi ini tetap dipertahankan sebagai salah satu pilar pengembangan karena berfungsi sebagai faktor pendukung keberhasilan intervensi fisik dan ekologis dalam jangka panjang.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kawasan pesisir Desa Sriwulan di Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak, merupakan wilayah dengan yang kerentan terhadap bencana banjir rob dan penurunan kualitas lingkungan akibat kombinasi faktor alamiah dan antropogenik. Tekanan lingkungan tersebut memperlihatkan keterkaitan erat antara kondisi infrastruktur pengendalian air yang tidak terintegrasi, degradasi ekosistem pesisir, serta rendahnya kapasitas sosial-ekonomi masyarakat dalam beradaptasi terhadap perubahan lingkungan pesisir. Hasil analisis kondisi eksisting, yang diperkuat dengan pengukuran melalui indeks fasilitas dan importance-performance analysis (IPA), menunjukkan bahwa kinerja berbagai elemen infrastruktur dan pelayanan lingkungan di kawasan pesisir masih berada pada kategori sedang hingga rendah, khususnya pada aspek sistem drainase, pengelolaan air, serta aksesibilitas wilayah yang kerap terganggu oleh genangan berkepanjangan.

Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa sistem pengendalian air di Desa Sriwulan belum berfungsi secara optimal, baik dari sisi desain, kapasitas, maupun keterhubungan antar elemen infrastruktur seperti saluran drainase, kolam retensi, pompa, dan tanggul laut. Akibatnya, air hujan dan air rob sering kali tertahan di wilayah permukiman dan tambak, menimbulkan genangan yang berkepanjangan dan mengganggu aktivitas ekonomi masyarakat. Di sisi lain, kerusakan ekosistem mangrove yang dulunya menjadi benteng alami terhadap abrasi dan intrusi air laut turut memperburuk kondisi

pesisir. Ketergantungan pada pendekatan struktural melalui pembangunan tanggul fisik tanpa diimbangi dengan pemulihan ekologi menyebabkan sistem proteksi kawasan menjadi tidak seimbang dan berisiko jangka panjang terhadap keberlanjutan lingkungan.

Berdasarkan hasil *Focus Group Discussion* (FGD) dengan warga RW 6 Desa Sriwulan, dapat disimpulkan bahwa pengelolaan sampah merupakan salah satu isu prioritas dalam upaya penataan kawasan pesisir berbasis mitigasi bencana. Usulan warga terkait penambahan titik tempat sampah, penjadwalan pengambilan sampah yang rutin dan konsisten, serta pelaksanaan sosialisasi pengelolaan sampah mencerminkan kebutuhan akan sistem pengelolaan sampah yang terintegrasi antara penyediaan sarana, tata kelola layanan, dan peningkatan kesadaran masyarakat. Penambahan titik tempat sampah berfungsi untuk meningkatkan aksesibilitas dan mendorong perilaku membuang sampah pada tempatnya, sementara penjadwalan pengambilan sampah yang jelas berperan dalam mencegah penumpukan sampah di lingkungan permukiman. Di sisi lain, sosialisasi pengelolaan sampah, khususnya terkait pemilahan dan pengurangan sampah dari sumbernya, menjadi faktor kunci untuk memastikan keberlanjutan sistem pengelolaan sampah berbasis komunitas.

Dari keseluruhan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa permasalahan utama kawasan pesisir Desa Sriwulan bukan hanya terletak pada persoalan teknis infrastruktur, tetapi pada ketidakterpaduan antara sistem ekologis, fisik, dan sosial yang membentuk kawasan pesisir secara keseluruhan. Dengan demikian, arah pengembangan kawasan perlu diarahkan pada upaya membangun integrasi sistemik yang menggabungkan pendekatan teknis, ekologis, dan berbasis masyarakat. Untuk menjawab tantangan tersebut, penelitian ini merumuskan tiga pilar utama sebagai dasar pengembangan kawasan pesisir Sriwulan, yaitu: penguatan sistem pengendalian air terpadu (*resilient infrastructure*), restorasi ekologi pesisir (*eco-based protection*), dan peningkatan ketahanan sosial-ekonomi masyarakat (*community resilience*). Ketiga pilar tersebut saling berinteraksi dalam kerangka konseptual *Eco-Infrastructure Resilience dan Community-Based Coastal Management* (CBCM), yang menempatkan masyarakat sebagai inti dari sistem pengelolaan pesisir yang berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini terutama kepada Politeknik Pekerjaan Umum yang sudah mendanai penelitian ini, sehingga penelitian berjudul “Kajian Perencanaan Penataan Kawasan Pesisir Berbasis Mitigasi Bencana dan Penguatan Karakteristik Lokal di Desa Sriwulan, Demak” dapat terselesaikan. Secara khusus, penulis mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Desa Sriwulan yang telah memberikan dukungan, kemudahan akses informasi, serta penyediaan data yang diperlukan selama proses penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada warga RW 6 Desa Sriwulan yang telah berkenan meluangkan waktu dan berpartisipasi aktif dalam kegiatan Focus Group Discussion (FGD), sehingga memberikan masukan yang berharga bagi penelitian ini. Selain itu, penulis turut menyampaikan apresiasi kepada perwakilan Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman (Disperakim) Provinsi Jawa Tengah atas kehadiran, dukungan, serta kontribusi pemikiran dalam proses diskusi dan pengumpulan data penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. P. A. H. A. K. A. Iwan Rudiarto, “Kerentanan Sosio-Ekonomi terhadap Paparan Bencana Banjir dan Rob di Pedesaan Pesisir Kabupaten Demak,” vol. 4, no. 3, 2016.
- [2] A. R. E. I. Khalida Khadija Khairullah, “Studi Luasan Genangan Banjir Rob Akibat Kenaikan Muka Air Laut Dan Penurunan Muka Tanah Di Kecamatan Sayung, Demak,” *Indonesian Journal of Oceanography*, vol. 6, no. 4, pp. 316–323, Nov. 2024.
- [3] H. B. W. Hilma Qoniana Purifyningtyas, “Kajian Kapasitas Adaptasi Masyarakat Pesisir Pekalongan terhadap Kerentanan Banjir Rob,” vol. 4, no. 2, pp. 81–94, Aug. 2016.
- [4] S. , I. F. , S. I. , S. K. A. , A. N. , S. N. S. I. , & A. T. Susilawati, “Mitigasi Resiko Bencana Banjir ROB Di Kelurahan Nelayan Indah Kecamatan Medan Labuhan Kota Medan,” *Jurnal Kesehatan Sainatika Meditory*, 2025.
- [5] F. , S. S. , R. A. , & W. W. Damayanti, “Mitigasi Bencana Banjir Rob Dalam Perencanaan Wilayah Pesisir Di Kota Jakarta Utara,” *Qistina Jurnal Multidisiplin Indonesia*, pp. 277–284, 2025.
- [6] H. , R. A. , H. N. , S. A. , K. N. , & D. I. Aprilia, “The Influence of Education Through Booklet Media on the Knowledge of Heads of Families About Flood Disaster Mitigation Efforts in Pengaron Village,” *Journal of Nursing Invention*, pp. 112–118, 2024.
- [7] T. Septiana, “Pemanfaatan SIG Untuk Mengurangi Risiko Bencana Banjir Di Kota Bandar Lampung,” *Electrician Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, 2022.
- [8] Y. , & P. E. D. Istiqomah, “Gambaran Pengetahuan Dan Sikap Masyarakat Tentang Mitigasi Dan Kesiapsiagaan Bencana Banjir,” *Nursing News Jurnal Ilmiah Keperawatan*, vol. 7, no. 1, pp. 11–21, 2023.
- [9] D. P. , F. F. , B. M. D. , T. G. , K. H. S. , M. H. I. R. , P. Y. , & U. K. Pandara, “Edukasi Mitigasi Bencana Hidrometeorologis Bagi Masyarakat Terdampak Banjir Di Kelurahan Tumumpa Satu Dan Tumumpa Dua,” *The Studies of Social Sciences*, vol. 5, no. 2, pp. 7–19, 2023.
- [10] H. , A. S. A. , I. I. Z. , I. F. , & N. A. Rahmayanti, “Pemberdayaan Keterampilan Mitigasi Banjir Masyarakat Jakarta Melalui Penyuluhan (Kegiatan Pengabdian Saat Pandemi Covid-19),” *Ethos (Jurnal Penelitian Dan Pengabdian)*, vol. 9, no. 1, 2021.
- [11] M. F. , D. V. , M. F. D. , & M. V. Clemente, “Quantify the Contribution of Nature-Based Solutions in Reducing the Impacts of Hydro-Meteorological Hazards in the Urban Environment: A Case Study in Naples, Italy,” *Land (Basel)*, vol. 12, no. 3, p. 569, 2023.
- [12] Q. , Z. Z. , S. M. N. I. , & L. Y. Fu, “Combating Urban Heat: Systematic Review of Urban Resilience and Adaptation Strategies,” *Heliyon*, vol. 10, no. 17, 2024.
- [13] D. Dai, “A Resilience Enhancement Approach to the Sponge City Based on Ecosystem-Based Disaster Risk Reduction—Taking the Urban Design of Jiangchuanlu Street in Shanghai, China as an Example,” *J Resour Ecol*, vol. 14, no. 6, 2023.
- [14] A. , & C. E. Triyanti, “A Survey of Governance Approaches to Ecosystem-Based Disaster Risk Reduction: Current Gaps and Future Directions,” *International Journal of Disaster Risk Reduction*, no. 32, pp. 11–21, 2018.

- [15] A. W. , R. B. G. , W. B. K. v. , & R. F. G. Whelchel, "Advancing Disaster Risk Reduction Through the Integration of Science, Design, and Policy Into Eco-Engineering and Several Global Resource Management Processes," *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 32, pp. 29–41, 2018.
- [16] I. G. N. D. , K. L. , R. W. , & S. C. B. Wiryawan, "Implementing Circular Economy Model in Rural Eco-Tourism: A Case Study From Bandung," *Journal Integration of Social Studies and Business Development*, vol. 3, no. 1, pp. 99–109, 2025.
- [17] J. , & J. J. Martilla, "Importance-Performance Analysis," *J Mark*, vol. 41, no. 1, pp. 77–79, 1977.
- [18] J. , V. J. , & M. V. Abalo, "Importance values for Importance-Performance Analysis: A formula for spreading out values derived from preference rankings," *J Bus Res*, vol. 60, no. 2, pp. 115–121, 2007.