

Resiliensi infrastruktur terhadap risiko banjir rob di wilayah pesisir Kota Pekalongan

Infrastructure resilience towards the tidal flood risk in the coastal region of Pekalongan City

Afni Ashrida^{1*}, Chrisna Trie Hadi Permana¹, dan Nur Miladan¹

¹Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

*Email korespondensi: afniadirhsa@student.uns.ac.id

Abstrak. Banjir pasang atau banjir rob merupakan fenomena yang umum terjadi di wilayah pesisir akibat pemanfaatan dan pengelolaan kawasan yang mengabaikan daya dukung lingkungan serta dipengaruhi perubahan iklim. Banjir rob dapat mengganggu aktivitas perkotaan, merusak infrastruktur, dan menurunkan kualitas ruang pesisir. Oleh karena itu, diperlukan resiliensi untuk memastikan sistem di wilayah pesisir mampu merespons, pulih, dan beradaptasi terhadap bencana. Resiliensi diartikan sebagai kemampuan suatu sistem menghadapi gangguan, memulihkan diri, dan beradaptasi setelah bencana terjadi. Penelitian ini bertujuan menganalisis resiliensi infrastruktur pesisir, meliputi sarana, prasarana, dan utilitas umum di Kota Pekalongan. Metode yang digunakan adalah penelitian kualitatif deduktif dengan pendekatan studi kasus. Kajian resiliensi diperoleh melalui analisis konten hasil wawancara dengan narasumber terpilih, yang kemudian diperkuat melalui triangulasi dengan observasi lapangan dan telaah dokumen untuk memastikan validitas dan reliabilitas. Temuan penelitian menunjukkan bahwa banjir rob berdampak signifikan pada sistem perkotaan pesisir Kota Pekalongan, dan resiliensi kawasan pesisir terbentuk melalui pembangunan dan penguatan infrastruktur.

Kata Kunci: Banjir Pasang; Infrastruktur; Resiliensi; Wilayah Pesisir

Abstract. Tidal flooding, commonly known as *rob* in Javanese, is a phenomenon frequently occurring in coastal areas due to land use and management that ignore environmental carrying capacity and are exacerbated by climate change. Such flooding disrupts urban activities, damages infrastructure, and reduces spatial quality in coastal regions. Therefore, resilience is needed to ensure that coastal systems can respond, recover, and adapt to disasters. Resilience refers to the ability of a system to withstand disturbances, recover, and adapt after a disaster. This study aimed to analyze the resilience of coastal infrastructure, including facilities, public utilities, and amenities in Pekalongan City. A qualitative deductive approach with a case study method was employed. Resilience assessment was derived from content analysis of interviews with selected informants and was strengthened through triangulation by combining the findings with field observations and document reviews to ensure validity and reliability. The findings showed that *rob* flooding significantly affected the coastal urban system of Pekalongan City, and the resilience of the coastal area was shaped through the development and strengthening of infrastructure.

Keywords: Coastal Region; Infrastructure; Resilience; Tidal Flood

1. Pendahuluan

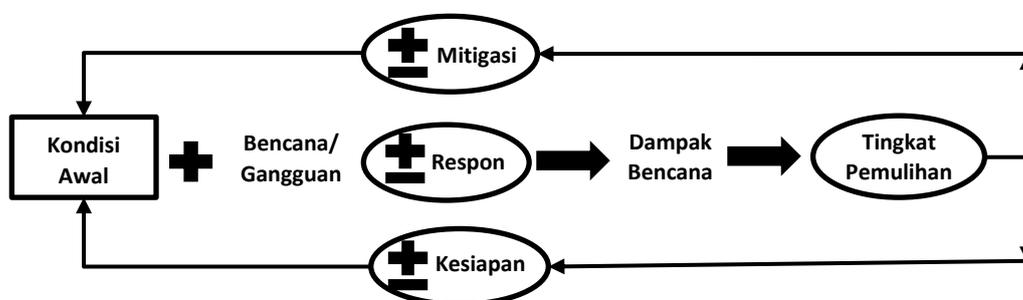
Wilayah Pesisir merupakan sistem yang dinamis atau mudah berubah karena pengaruh faktor dan tekanan, baik dari proses fisik maupun dampak dari aktivitas manusia [1]. Salah satu faktor yang mempengaruhi dinamika pesisir yaitu aktivitas manusia, karena wilayah pesisir merupakan tempat tinggal sekitar 60% penduduk di Indonesia [2]. Banjir pasang atau banjir rob dipicu oleh dua faktor yaitu aktivitas eksploitasi sumber daya dan perubahan iklim [3]. Eksploitasi sumber daya oleh manusia dapat dilihat dari adanya pemanfaatan pengelolaan pesisir yang mengabaikan daya dukung dan kapasitas lingkungan serta kesadaran masyarakat terhadap pelestarian yang rendah [4]. Sedangkan perubahan iklim dapat memicu *sea level rise* [5]. Kenaikan muka air laut mengakibatkan terjadinya abrasi dan sedimentasi di wilayah pesisir dan muara sungai, serta melimpasnya air laut ke daratan.

Salah satu perkotaan pesisir yang terdampak banjir rob dan menjadi studi kasus penelitian ini yaitu Kota Pekalongan. Banjir rob di Kota Pekalongan dipicu dari adanya pembukaan lahan beting gisik untuk pertanian dan tambak pada rentang tahun 1978-2017 dan eksploitasi air tanah dalam untuk industri batik yang mengakibatkan penurunan permukaan tanah/*land subsidence* [6]. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Lembaga Kemitraan Partnership menunjukkan adanya penurunan permukaan tanah di Pekalongan mencapai 20-34 cm per tahun. Penurunan muka tanah terjadi akibat banyaknya pengeboran air tanah untuk penyediaan air minum, sanitasi, serta kebutuhan industri dan bisnis lain. Selain itu, juga diperparah dengan kurangnya daerah resapan dan tata kelola air yang buruk [7]. Selain itu, perubahan iklim juga memperparah banjir rob yang terjadi. Dampak perubahan iklim yang terjadi wilayah pesisir Kota Pekalongan yaitu terjadinya abrasi pantai dan sedimentasi sungai. Abrasi dapat membuat garis pantai wilayah pesisir Kota Pekalongan semakin tidak terlihat dan tanggul jebol saat air laut pasang [8]. Sementara sedimentasi Sungai Loji dan Brengi membuat

kapasitas tampungan air sungai berkurang. Sehingga ketika terjadi pasang air laut maupun hujan dengan intensitas tinggi air melimpas ke daratan dan terjadi banjir rob [3].

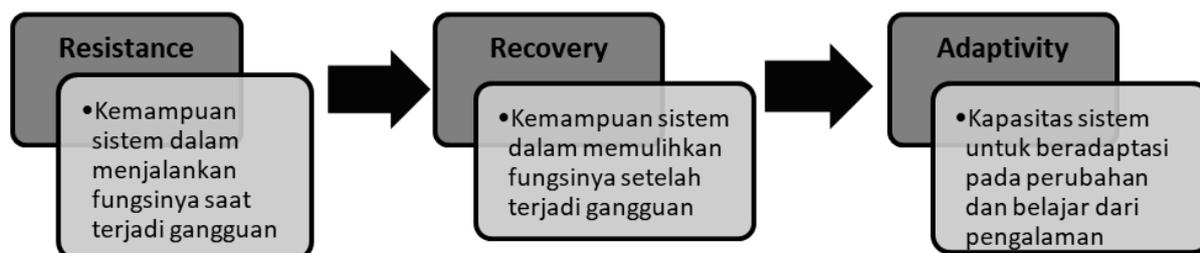
Dampak yang ditimbulkan banjir rob di wilayah pesisir salah satunya kerusakan infrastruktur wilayah pesisir, di antaranya rusaknya jalan raya, fasilitas umum, fasilitas pendidikan, dan peribadatan [9]. Sementara itu, infrastruktur berfungsi penting dalam pendukung sistem sosial dan ekonomi masyarakat. Sehingga ketika terjadi banjir rob, selain berdampak ke infrastruktur juga kan berdampak ke sistem sosial dan ekonomi masyarakat pesisir. Infrastruktur atau sarana dan prasarana yang berkaitan dengan kelautan sebagai penunjang wilayah pesisir terbagi atas infrastruktur dasar permukiman, infrastruktur penunjang subsektor perikanan, serta infrastruktur penunjang subsektor rekreasi atau wisata bahari [10]. Selain itu, terdapat pula infrastruktur yang berkaitan dengan perlindungan wilayah pesisir yaitu sistem polder. Sistem polder merupakan teknologi pengendali banjir dan rob berupa kawasan pengelolaan tata air yang terpadu yang terdiri atas sistem drainase, kolam retensi, tanggul, serta stasiun pompa/pintu air [11].

Adanya bencana yang terjadi berulang mendorong masyarakat meningkatkan resiliensi dengan melakukan upaya kesiapan dan mitigasi untuk merespons/tanggap, beradaptasi, serta mengurangi dampak bencana [12]. Resiliensi merupakan kemampuan sistem dalam merespons bahaya atau bencana dan memulihkannya kembali ke fungsi sistem yang utuh [13]. Resiliensi dibutuhkan untuk keberlanjutan hidup dan peningkatan kualitas kehidupan masyarakat [12]. Dalam penelitian ini terdapat beberapa konsep yang menjelaskan resiliensi di antaranya yaitu model resiliensi Cutter et al. [13], DRIVER [14], Longstaff et al. [15], dan *The City Resilience Index* oleh Rockerfeller Foundation dan ARUP [16]. Konsep resiliensi dijelaskan ketika suatu sistem terkena gangguan atau bencana maka akan menghasilkan efek atau dampak langsung dari gangguan/bencana. Dengan adanya tindakan respons atau tanggap darurat akan mengurangi dampak/bahaya dari bencana. Ketika sistem tidak mampu menangani gangguan maka tingkat pemulihan yang dibutuhkan sistem lebih tinggi. Jika sistem mampu menangani gangguan tersebut maka menciptakan sistem resilien adaptif. Tingkat kesiapan dan mitigasi akan mempengaruhi kondisi awal atau kondisi anteseden sistem dalam menghadapi gangguan/bencana [13] sebagaimana dijelaskan pada skema Gambar 1.



Gambar 1. Skema resiliensi model DROP [12].

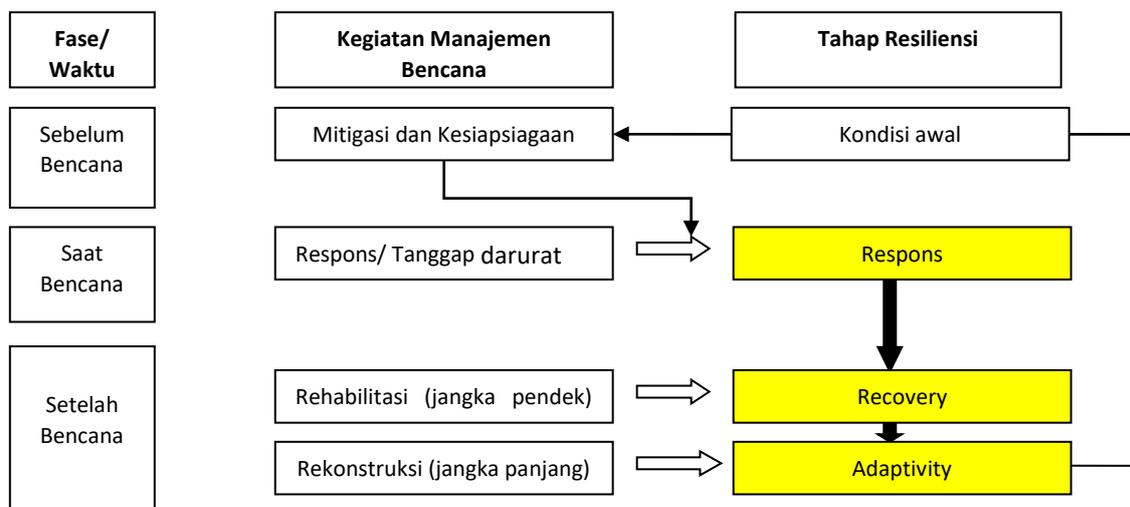
DRIVER atau *Driving Innovation in Crisis Management for European Resilience* membagi konsep resiliensi menjadi 3 tahap yaitu *resistance*, *recovery*, *adaptivity*. *Resistance* yaitu kemampuan dan kapasitas sistem saat terjadi gangguan. Tahap selanjutnya menunjukkan pemulihan ke sedia kala melalui *recovery*, dan mampu mempertahankan sistem dalam jangka panjang melalui *adaptivity* [14] sebagaimana tertera dalam Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan resiliensi [13].

Dua atribut utama/karakteristik dalam resiliensi yaitu kekuatan sumber daya dan kapasitas adaptif, yang dapat diukur dalam 5 sub-sistem yaitu ekologi/lingkungan, infrastruktur fisik, sosial, ekonomi, dan kelembagaan. Kekuatan sumber daya dilihat melalui kinerja sistem, adanya keberagaman, serta ketersediaan cadangan. Sedangkan kapasitas adaptif dilihat melalui kesan/ingatan terhadap bencana, pembelajaran inovatif, dan konektivitas [15]. Karakteristik resiliensi juga dijelaskan dalam *literatur review* The City Resilience Index oleh Rockefeller Foundation dan ARUP. Terdapat tujuh karakter resiliensi yaitu reflektif, fleksibel, kokoh/tahan, efisien, terintegrasi, beragam, dan inklusif [16].

Dari penjelasan konsep resiliensi oleh Cutter et al. [13] dan DRIVER [14] di atas, menunjukkan adanya keterkaitan resiliensi dengan manajemen bencana. Manajemen bencana atau penanggulangan bencana merupakan serangkaian upaya yang dilakukan untuk mengatasi ancaman bencana yang dibagi dalam tiga tahapan yaitu pra bencana, saat tanggap darurat, dan pasca bencana. Manajemen risiko bencana di Indonesia diatur dalam UU Nomor 24 Tahun 2007 mengenai Penanggulangan bencana, dengan peraturan turunan PP Nomor 21 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana, dan PerKa BNPB Nomor 4 Tahun 2008 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana. Berikut Gambar 3 yang merupakan korelasi konsep resiliensi dengan manajemen bencana.



Gambar 3. Korelasi tahap dan kegiatan dalam manajemen bencana dan resiliensi [13,14,17].

Wilayah pesisir Kota Pekalongan merupakan salah satu pesisir di Pulau Jawa yang memiliki kerawanan banjir rob dan kerentanan wilayah pesisir Kota Pekalongan yang tergolong tinggi, sehingga diperlukan sistem keruangan wilayah pesisir yang resilien. Penelitian ini menggabungkan konsep resiliensi dengan manajemen bencana untuk melihat bagaimana resiliensi infrastruktur wilayah pesisir Kota Pekalongan terhadap bencana banjir rob pada saat *response, recovery, dan adaptivity*. Urgensi penelitian mengenai resiliensi salah satunya untuk melihat bagaimana sistem dalam aspek-aspek fisik wilayah pesisir dapat merespons, pulih, serta beradaptasi dengan bencana. Dengan mengetahui bagaimana resiliensi wilayah pesisir maka dapat menjadi acuan gambaran kondisi wilayah untuk merancang kebijakan yang tepat, efektif dan efisien.

2. Metode

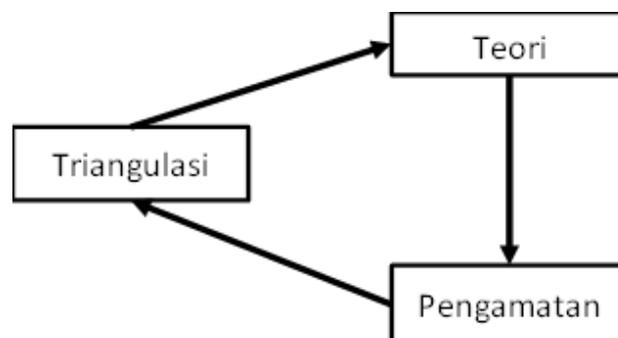
Wilayah pesisir merupakan peralihan ekosistem darat dan laut yang mencakup kecamatan pesisir dan batas 12 mil ke laut lepas [18]. Delineasi wilayah pesisir Kota Pekalongan yaitu satu kecamatan yang bersinggungan langsung dengan Laut Jawa, dalam hal ini Kecamatan Pekalongan Utara. Wilayah pesisir Kota Pekalongan terdiri dari tujuh kelurahan yaitu Kelurahan Bandengan, Kelurahan Padukuhan Kraton, Kelurahan Panjang Baru, Kelurahan Kandang Panjang, Kelurahan Panjang Wetan, Kelurahan Krapyak, dan Kelurahan Degayu seperti yang terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Delineasi penelitian.

2.1. Jenis penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan yaitu penelitian kualitatif model deduksi dengan teorisasi deduktif. Penelitian kualitatif model deduksi merupakan penelitian yang menggunakan teori sebagai instrumen penelitian yang menuntun peneliti membangun konsep penelitian, menentukan kebutuhan data, melakukan pengamatan atau pengumpulan data di lapangan, sampai pada proses analisis atau menguji data. Model penggunaan teori umumnya dilakukan pada penelitian deskriptif kualitatif yang lahir karena pengaruh pragmatis antara riset kualitatif dan kuantitatif sebagaimana Gambar 5. Teorisasi deduktif biasanya diakhiri dengan pembahasan mengenai apakah teori tersebut mendukung, meragukan, atau membantah terhadap hasil penelitian yang dilakukan [19].



Gambar 5. Model penggunaan teori penelitian deskriptif kualitatif [19].

2.2. Pendekatan penelitian

Pendekatan yang digunakan merupakan pendekatan studi kasus. Pendekatan penelitian studi kasus ini umumnya menggunakan format deskriptif kualitatif [19]. Pendekatan studi kasus merupakan jenis penelitian dari metode kualitatif, dimana pendekatan ini meneliti fenomena secara utuh dan menyeluruh dengan menggunakan berbagai sumber data untuk mencapai validitas (kredibilitas) dan reliabilitas (konsistensi) [20]. Sejalan dengan jenis penelitian yang digunakan yaitu kualitatif deskriptif, penelitian studi kasus mengacu pada teori sebagai arah dan fokus penelitian.

Teori-teori tersebut akan menjadi pedoman dalam menentukan arah penelitian, analisis, dan hasil keseluruhan penelitian. Berdasarkan *point of interest*-nya, penelitian ini menggunakan studi kasus jenis instrumental (*instrumental case study*), yaitu jenis penelitian studi kasus yang menjelaskan secara mendalam fenomena atau isu yang lebih besar atau luas dari kasus yang diangkat. Suatu kasus digunakan sebagai sarana (instrumen) untuk menggambarkan isu secara terperinci. Selain itu, penelitian studi kasus tidak bertujuan untuk menggeneralisasi terhadap kasus atau isu serupa tetapi bertujuan untuk mendapatkan informasi dan pemahaman yang mendalam mengenai kasus yang diteliti [20].

2.3. Konsep penelitian

Pada penelitian kualitatif konsep penelitian digunakan untuk mengarahkan jalannya penelitian dan menjadi instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data, menganalisis, dan mengkaji resiliensi wilayah pesisir Kota Pekalongan terhadap bencana banjir rob. Sehingga pada akhirnya dari hasil analisis dapat ditarik kesimpulan yang menjelaskan resiliensi aspek fisik kawasan pesisir Kota Pekalongan terhadap banjir pasang.

Pada penelitian ini, akan mengkaji bagaimana resiliensi infrastruktur wilayah pesisir Kota Pekalongan saat terjadi bencana (*response*), setelah terjadi bencana (*recovery*), dan upaya adaptasi (*adaptivity*). Infrastruktur wilayah pesisir yang dikaji yaitu sarana pelayanan sosial, sarana pelayanan ekonomi, prasarana/utilitas umum, dan infrastruktur pengendali banjir rob. Masing-masing infrastruktur dilihat bagaimana kondisi dan apa upaya yang dilakukan pada saat *response*, *recovery*, dan *adaptivity*. Kemudian, akan dikaji berdasarkan persilangan konsep resiliensi dan manajemen bencana. Berikut konsep penelitian resiliensi infrastruktur wilayah pesisir yang akan dilakukan yang dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Konsep penelitian resiliensi infrastruktur wilayah pesisir Kota Pekalongan.

Infrastruktur \ Tahapan	<i>Response</i>	<i>Recovery</i>	<i>Adaptivity</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Sarana pelayanan social • Sarana pelayanan ekonomi • Prasarana/ utilitas umum • Infrastruktur pengendali banjir 	Bagaimana infrastruktur dapat meresponse saat terjadi banjir rob, apakah tetap dapat berfungsi saat banjir pasang terjadi	Bagaimana perbaikan infrastruktur yang mengalami kerusakan pasca banjir pasang	Bagaimana rekonstruksi dan pemeliharaan infrastruktur serta prosedur dalam mitigasi, reponse, dan penanganan banjir rob

2.4. Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan survei primer dan survei sekunder. Survei primer dilakukan dengan observasi dan wawancara. Observasi dilakukan dengan melihat secara langsung wilayah pesisir Kota Pekalongan untuk mendapatkan gambaran kondisi eksisting. Wawancara dilakukan dengan narasumber yang berkaitan dengan data atau informasi dari kebutuhan data. Wawancara dilakukan dengan teknik *in-deph interview* dan metode wawancara tidak terstruktur. Dengan demikian akan diperoleh banyak informasi dan temuan dari data yang ditanyakan. Narasumber atau responden dipilih dengan *purposive sampling*. Terdapat 3 kategori pada pemilihan narasumber atau responden yaitu dari pemerintah, swasta, dan masyarakat. Pada penelitian ini sampel infrastruktur yang menjadi objek penelitian tertera dalam Tabel 2.

Tabel 2. Sampel infrastruktur yang dibahas.

Infrastruktur Wilayah Pesisir	Komponen	Sampel Penelitian
Sarana pelayanan sosial	Fasilitas kesehatan	Puskesmas Pembantu Degayu
	Fasilitas pendidikan	SD Clumprit 2 Degayu
Sarana pelayanan ekonomi	Fasilitas penunjang perikanan	TPI Kota Pekalongan
	Fasilitas penunjang wisata	Objek wisata Pantai Pasir Kencana
Prasarana/ utilitas umum		Jalan Kusuma Bangsa, Jalan WR Supratman
Infrastruktur pengendali banjir		Tanggul/parapet
		Stasiun pompa Kusuma Bangsa

Sementara survei sekunder dilakukan dengan survei instansi dan survei media. Survei instansi dilakukan untuk mendapatkan data penunjang berupa dokumen ataupun laporan dari instansi pemerintahan. Sedangkan survei media dilakukan dengan memperoleh data melalui media elektronik maupun media internet yang berguna dalam menunjang temuan data ataupun hasil analisis.

2.5. Teknik analisis data

Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu teknik analisis konten/*content analysis*. Teknik analisis konten merupakan teknik analisa data berupa transkrip wawancara yang telah diperoleh dari hasil wawancara dengan narasumber yang telah ditentukan sebelumnya dengan memberikan kode-kode yang menjadi kata kunci penelitian atau hal yang ingin diteliti. Hasil analisis konten selanjutnya dilakukan triangulasi dengan hasil observasi, dokumen/laporan pemerintah, maupun data dari media elektronik dan internet.

3. Hasil penelitian dan pembahasan

Banjir rob di wilayah pesisir Kota Pekalongan mulai terjadi pada tahun 2010 dan meluas sekitar tahun 2017. Tipologi banjir rob dapat dibagi menjadi banjir rob yang terjadi tiap hari akibat pasang surut harian air laut dan banjir rob yang terjadi ketika bulan-bulan pasang air laut

dibarengi dengan intensitas air hujan yang tinggi. Berikut merupakan tabel *track record* kejadian banjir rob dengan intensitas besar di wilayah pesisir Kota Pekalongan:

Tabel 3. *Track record* kejadian banjir rob Kota Pekalongan.

Waktu/Tahun	Bulan	Keterangan
2017	April, Mei, Juni, September	Ketinggian air 20-40 cm
2018	Januari, April, Mei	Ketinggian air 10-50 cm
2019	Tidak ada data	-
2020	Mei, Juni	Ketinggian air 10-80 cm
2021	Januari, Februari, November	Ketinggian air 20-50 cm
2022	Januari, Mei, Desember	Ketinggian air 15-40 cm
2023	Januari, Februari, Juni	Ketinggian air 20-70 cm

Dari data Tabel 3 di atas, dapat diketahui bahwa banjir rob sering terjadi pada awal dan pertengahan tahun, yaitu antara bulan Januari-Februari dan Mei-Juni. Banjir rob dapat diperparah oleh curah hujan yang tinggi, sehingga menjadikan genangan surut lebih lama.

3.1. Resiliensi infrastruktur tahap respons

Resiliensi pada tahap respons atau saat terjadi bencana akan membentuk resistensi atau bertahan ketika sistem tersebut mampu untuk menjalankan fungsinya meskipun terjadi gangguan tanpa dampak yang berarti [14]. Pada saat terjadi banjir rob dengan intensitas tinggi, aktivitas pelayanan di sarana maupun prasarana wilayah pesisir akan terganggu. Hal tersebut dikarenakan akses menuju sarana tergenang sehingga susah untuk dilewati.

Genangan diperparah karena sistem drainase tidak bisa mengalir normal secara elevasi akibat dampak terjadinya *land subsidence* dan *sea level rise* sehingga daratan wilayah Pesisir Kota Pekalongan lebih rendah daripada permukaan air laut maupun sungainya. Agar aliran drainase tidak melipas maka membutuhkan sistem penyedot seperti stasiun pompa untuk mengalirkan ke sungai atau laut. Hasil observasi juga menunjukkan kondisi drainase permukiman yang tidak mengalir, dan beberapa titik menyebabkan genangan seperti di Jalan W.R. Supratman. Berdasarkan dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Kota Pekalongan tahun 2022, drainase Kota Pekalongan yang tergolong dalam kondisi baik hanya 68,26%. Hal tersebut dapat mengindikasikan bahwa saat terjadi banjir rob, drainase permukiman tidak bisa menampung secara optimal.

Akses jalan berperan penting dalam kelancaran aktivitas penduduk dan perkembangan suatu kota yang pada akhirnya mengarah pada pembentukan struktur kota [21]. Hal tersebut terjadi saat banjir rob yang menyulitkan akses menuju sarana sosial maupun ekonomi. Wilayah pesisir Kota Pekalongan menunjukkan bahwa akses menuju sarana sosial maupun sarana ekonomi terdampak sehingga aktivitas masyarakat biasanya akan kesulitan jika aksesnya tergenang atau terdampak.

Meskipun sarana sosial dalam hal ini fasilitas kesehatan sulit untuk dijangkau, pelayanan kesehatan tetap dilakukan dengan mendekati pelayanan ke masyarakat terdampak banjir rob. Dapat dilihat dari bagan SOP Kontijensi Banjir Kota Pekalongan bidang kesehatan dan psiko-sosial pada Gambar 6. Hal ini menunjukkan bahwa sistem pelayanan kesehatan di Kota Pekalongan menunjukkan resiliensi inklusif, yaitu sistem yang dapat merangkul masyarakat rentan [16].



Gambar 6. SOP bidang kesehatan dan psiko-sosial.

Sementara itu, sarana fasilitas pendidikan seperti sekolah yang terdampak banjir rob melakukan pembelajaran secara daring karena sulitnya akses serta ruangan sekolah yang terendam air yang menyulitkan kegiatan pembelajaran. Dengan kejadian banjir yang berulang membuat pelayanan pendidikan menjadi fleksibel, atau dapat menyesuaikan dengan gagasan baru sebagai respons terhadap gangguan atau bencana [16].

Banjir rob juga berdampak pada fasilitas perekonomian perkotaan di wilayah pesisir Kota Pekalongan. Banjir rob yang terjadi pada tahun 2020 dan 2021 pernah menghambat aktivitas pelelangan ikan sebagai sarana ekonomi penunjang perikanan di wilayah pesisir. Banjir tersebut terjadi sebelum dibangunnya tanggul/parapet Sungai Loji yang merupakan tempat sandar kapal saat proses *loading* ikan dari kapal ke halaman lelang. Pada tahun 2020 banjir menghambat proses lelang dan pelelangan ditunda selama dua hari. Penundaan tersebut dikarenakan banjir rob merendam akses jalan menuju TPI terendam cukup tinggi sehingga tidak ada bakul yang datang sebagaimana tertera pada Gambar 7. Sedangkan pada tahun 2021 genangan terjadi selama dua pekan di tempat sandar kapal (dermaga) dan halaman lelang dikarenakan meluapnya Sungai Loji. Hal tersebut sangat berdampak pada PAD Kota Pekalongan.



Gambar 7. Genangan di TPI Kota Pekalongan tahun 2021

Dalam kurun waktu kejadian banjir rob di wilayah Pesisir Kota Pekalongan, infrastruktur pengendali banjir rob secara umum efektif dalam penanganan banjir rob. Beberapa pihak yang menyebutkan bahwa dengan adanya tanggul dan pompa sangat berpengaruh dan bermanfaat untuk berlangsungnya kehidupan di berbagai aktivitas masyarakat yang ada. Selain itu, data dari dokumen LKjIP Kota Pekalongan tahun 2023 menunjukkan bahwa terjadi penurunan luas genangan dengan kondisi awal genangan rob seluas 1.730 hektar pada tahun 2020 menjadi 880.83 hektar pada tahun 2023. Berdasarkan hasil analisis konten dengan berbagai narasumber dan data luas genangan, infrastruktur pengendali banjir dapat dikatakan efektif dalam mengurangi genangan setiap tahunnya, sehingga menunjukkan karakteristik resilien sistem kinerja efektif dan efisien, yaitu sistem bekerja dengan baik yang dapat memenuhi fungsi dalam mengurangi atau menangani genangan.

Sementara itu, pada hasil penelitian Putri dan kawan-kawan (2024) menunjukkan adanya lebih dari 50% persepsi masyarakat Kota Pekalongan bahwa pembangunan infrastruktur pengendali banjir dan rob di Kota Pekalongan belum efektif/ kurang berhasil karena pembangunan yang kurang merata, sistem infrastruktur tidak terintegrasi, dan belum menyesuaikan dengan kebutuhan wilayah yang terdampak [22]. Hal tersebut menunjukkan pentingnya pemerintah untuk lebih mendengarkan aspirasi masyarakat dan memberi pemahaman dengan menyebarkan informasi mengenai usaha dan keberhasilan pembangunan infrastruktur pengendali banjir dan rob di Kota Pekalongan di berbagai lapisan masyarakat. Dengan demikian, maka diharapkan adanya kesadaran masyarakat Kota Pekalongan untuk ikut terlibat dalam memelihara infrastruktur yang sudah dibangun.

Namun, pada bulan Juni 2023, tanggul raksasa sepanjang 6 km jebol di 6 titik karena gelombang pasang laut. Jebolnya tanggul tersebut menyebabkan Kelurahan Padukuhan Kraton (Pabean) dan Bandengan yang berada di sebelah selatan tanggul raksasa tergenang banjir rob. Hal tersebut direspons dengan mendatangkan batu, tanah, dan alat berat untuk menutup tanggul yang jebol, serta memaksimalkan rumah pompa untuk mengurangi genangan dan cepat surut. Meskipun kejadian ini tidak menunjukkan sistem yang *resistance*

pada tahap respons, tetapi bentuk tanggap darurat tersebut dapat mencerminkan bahwa terdapat karakteristik resiliensi berupa kinerja sistem yang baik serta keberagaman sumber daya yang dapat memulihkan fungsi sistem wilayah pesisir saat terjadi krisis dan kondisi yang terbatas [15,16].

3.2. Resiliensi infrastruktur tahap recovery

Setelah terjadi banjir rob tiap sistem mempunyai cara tersendiri untuk mengatasi efek langsung atau dampak bencana sehingga dapat pulih kembali ke kondisi awal, atau dapat dikatakan tahap *recovery* atau pemulihan. Kegiatan pemulihan setelah bencana yaitu perbaikan lingkungan daerah bencana, pemulihan fungsi pelayanan publik, serta perbaikan atau renovasi sarana prasarana [17]. Dari hasil analisis resiliensi infrastruktur wilayah pesisir Kota Pekalongan tahap *recovery*, setelah terjadinya banjir rob di wilayah pesisir Kota Pekalongan dilakukan normalisasi fungsi sistem, perbaikan/rehabilitasi sarana prasarana/utilitas umum yang terdampak banjir rob, dan perbaikan lingkungan. Hal ini bertujuan untuk mengembalikan kinerja sistem sehingga dapat kembali seperti semula dan aktivitas perkotaan pesisir dapat berjalan kembali.

Pada sarana sosial terdapat kegiatan renovasi atau rehab bangunan pada fasilitas pendidikan. Kegiatan tersebut menangani 13 SD dan 2 SMP yang terdampak banjir rob pada tahun 2017. Pada fasilitas kesehatan, terdapat pembangunan dan perbaikan Puskesmas Pembantu Kelurahan Degayu pada tahun anggaran 2023 dan selesai dibangun pada tahun 2024. Sementara pada sarana pelayanan ekonomi, tahap *recovery* dilakukan dengan kegiatan perbaikan lingkungan dengan bersih-bersih maupun renovasi/perbaikan. Di sarana penunjang wisata objek wisata Taman Wisata Laut (TWL) Pasir Kencana tahap *recovery* dilakukan dengan kegiatan pembersihan objek wisata yang dilakukan oleh petugas. Seperti yang terjadi saat banjir rob Mei 2022 yang menyebabkan objek wisata TWL Pasir Kencana tutup sementara karena akses jalan susah, petugas memanfaatkan untuk memperbaiki dan membersihkan area wisata tersebut. Banjir rob yang terjadi dapat mempengaruhi pengembangan kawasan wisata di wilayah pesisir karena dampak banjir rob dapat mengurangi pengunjung, merusak bangunan seperti warung, fasilitas umum, pepohonan, serta mengganggu perekonomian warga. TWL Pasir Kencana mengalami perbaikan melalui anggaran DAK 2020 setelah sebelumnya bangunan dan fasilitasnya terdampak banjir rob. Perbaikan tempat wisata berdampak positif terhadap kenaikan jumlah pengunjung dan penambahan PAD Kota Pekalongan [23].

Lebih lanjut, salah satu kegiatan pada tahap *recovery* di sarana pelayanan ekonomi penunjang perikanan setelah banjir yaitu kegiatan kerja bakti. Kegiatan kerja bakti membersihkan drainase TPI Kota Pekalongan pernah dilakukan saat setelah terjadinya banjir rob pada akhir tahun 2022 dan awal bulan tahun 2023. Hasil observasi juga menunjukkan kondisi drainase di TPI Kota Pekalongan tidak terlalu baik. Hal ini berdampak pada lingkungan TPI yang terlihat kumuh. Bangunan dan lahan TPI Pekalongan merupakan aset PT. Perindo (Perikanan Indonesia), perihal perbaikan atau renovasi bangunan dan infrastruktur merupakan kewenangan PT. Perindo. Sehingga perlu adanya komunikasi dan sinergi lebih lanjut antara pemilik lahan dan bangunan (PT. Perindo) dengan Pemerintah Kota Pekalongan untuk

menciptakan resiliensi pada sarana ekonomi penunjang perikanan ini. Prasarana atau utilitas umum yang sering terdampak banjir rob yaitu jalan dan drainase. Banyak akses jalan baik jalan lingkungan maupun jalan kota yang rusak karena sering terendam air saat banjir rob. Drainase juga terdampak karena adanya sampah yang ikut terbawa dan menyangkut di aliran drainase. Sehingga pada tahap *recovery* terdapat kegiatan normalisasi drainase dan perbaikan/renovasi jalan dan drainase. Dengan adanya perbaikan jalan maka mengembalikan kinerja jalan sehingga aksesibilitas antar kawasan dan aktivitas perkotaan kembali berjalan dengan normal.

Sementara itu, perbaikan drainase dapat menambah kapasitas saluran sehingga berfungsi secara optimal. Perbaikan drainase dilakukan dengan melebarkan saluran dengan U-ditch. Sering dijumpai drainase dengan dimensi yang tidak sesuai desain atau drainase yang sudah berubah fungsi menjadi penyebab terjadinya banjir/limpasan dari drainase [24]. Upaya perbaikan jalan dan drainase dapat mengembalikan kinerja sistem yang akan menunjukkan karakteristik resiliensi berupa kinerja sistem yang baik. Hal tersebut selaras dengan hasil penelitian [25] di wilayah Kecamatan Pangkajene Kabupaten Pangkep, apa yang dilakukan pemerintah dengan memperbaiki jalan yang rusak dampak dari bencana banjir dan memperlebar saluran drainase di wilayah Kecamatan Pangkajene Kabupaten Pangkep membuat drainase di wilayah tersebut menjadi lebih baik dari sebelumnya sehingga jika terjadi hujan dengan intensitas terus menerus tidak lagi tersumbat dan melimpas/menggenang [25].

Perbaikan prasarana/utilitas umum biasanya berasal dari usulan masyarakat seperti peninggian/perbaikan jalan permukiman, dan saluran lingkungan. Pengerjaan perbaikan jalan dan drainase dilakukan oleh DPUPR Kota Pekalongan dan Dinperkim Kota Pekalongan. Perbaikan jalan dan drainase kota dilakukan oleh DPUPR sedangkan perbaikan jalan dan drainase/saluran lingkungan oleh Dinperkim. Dengan adanya pelibatan masyarakat akan meningkatkan resiliensi karena masyarakat memiliki rasa kepemilikan untuk membangun ketahanan bersama. Hal tersebut mencerminkan resiliensi infrastruktur wilayah pesisir mempunyai karakteristik inklusif [16].

Pasca terjadinya banjir rob, terdapat kegiatan pembersihan sampah-sampah yang menyangkut di mesin pompa oleh operator atau petugas rumah pompa. Jika terjadi kerusakan parah pada mesin pompa maka ditangani langsung oleh teknisi pusat. Petugas pompa akan koordinasi dengan DPUPR Kota Pekalongan menggunakan grup WhatsApp. Selain pembersihan sampah pada rumah pompa, terdapat pembersihan saluran yang menuju rumah pompa sehingga sampah tidak masuk ke mesin pompa yang bisa mengganggu kinerja pompa atau bahkan merusak komponen dalam sistem pompa. Permasalahan yang terjadi yaitu masih banyak masyarakat yang belum sadar akan kebersihan yang membuang sampah dan limbah batik sembarangan. Sehingga diperlukannya kesadaran masyarakat akan pentingnya kebersihan. Dengan adanya keterhubungan antar pekerja lepas (operator stasiun pompa) dan dinas pelaksana menunjukkan adanya karakteristik resiliensi berupa konektivitas atau terintegrasi.

3.3. Resiliensi tahap adaptivity

Tahap *adaptivity* menunjukkan tahap jangka panjang dari suatu ketahanan/resiliensi yang berbentuk suatu adaptasi terhadap perubahan maupun kegiatan yang dilakukan dalam mencegah atau mengurangi dampak dari bencana yang akan datang. Tahap ini berkorelasi dengan kegiatan manajemen bencana pasca bencana jangka panjang yaitu berupa mitigasi, rekonstruksi, perencanaan, dan adaptasi terhadap perubahan.

Upaya adaptasi pada sarana pelayanan sosial yaitu peninggian bangunan dan halaman baik dari fasilitas pendidikan, peribadatan, kesehatan, maupun pemerintahan. Bangunan sarana pelayanan sosial sudah ditinggikan sehingga dapat menghindari air yang rob yang masuk ke sarana sehingga tidak mengganggu kegiatan pelayanan. Selain peninggian bangunan, adanya pembangunan tanggul dan peninggian jalan menjadikan sarana sosial dapat lebih tahan dari ancaman banjir rob. Dari hasil observasi menunjukkan sudah banyak bangunan yang ditinggikan untuk dapat bertahan dari masuknya air banjir. Seperti pada SDN 2 Clumprit yang terdampak banjir rob sekarang sudah dilakukan peninggian halaman dan lantai bangunan, dan pembangunan Puskesmas Pembantu Degayu yang telah menerapkan model peninggian bangunan sebagai upaya adaptasi seperti pada Gambar 8. Adanya upaya peninggian ini dapat mencerminkan karakteristik resiliensi perkotaan yaitu reflektif, yaitu kemampuan untuk memodifikasi sebagai solusi untuk lebih tangguh [16].



Gambar 8. Bangunan Puskesmas Pembantu Degayu dengan model peninggian.

Sebagai sarana penunjang perikanan, TPI Kota Pekalongan yang terletak di tepi Sungai Loji rawan terhadap pasang air sungai yang menyebabkan air rob masuk ke halaman TPI. Upaya adaptasi yang dilakukan yaitu dengan peninggian halaman lelang dan peninggian dermaga membuat TPI lebih tahan dari masuknya air sungai akibat pasang air laut. Sementara itu, dibangunnya parapet atau tanggul sungai membuat nelayan beradaptasi dengan inovasi menggunakan alat seluncur ketika proses *loading* ikan hasil tangkapan dari kapal ke halaman lelang seperti pada Gambar 9. Cara tersebut dilakukan agar proses *loading* ikan tetap berjalan lancar tanpa terganggu adanya parapet atau tanggul sungai. Hal ini menunjukkan adanya

karakteristik resiliensi perkotaan berupa fleksibel/adaptif karena mampu menyesuaikan terhadap perubahan [16].



Gambar 9. Inovasi papan seluncur di TPI Kota Pekalongan.

Pada infrastruktur prasarana atau utilitas umum, bentuk atau upaya resiliensi tahap *adaptivity* ditunjukkan oleh perbaikan jalan dengan disertai peninggian dan perencanaan penataan drainase. Peninggian jalan yang dilakukan telah dilakukan yaitu di Jalan WR Supratman dan Jalan Kusuma Bangsa yang tertera dalam Gambar 10. Jalan WR Supratman dan Jalan Kusuma bangsa merupakan jalan kolektor yang menghubungkan ke kawasan wisata dan perikanan di utara wilayah pesisir Kota Pekalongan. Sehingga dengan adanya peninggian jalan akan menambah resiliensi wilayah pesisir Kota Pekalongan.



Gambar 10. Peninggian Jalan WR Supratman.

Selain itu, Kota Pekalongan juga telah membuat masterplan drainase yang secara lengkap berisi acuan penataan drainase dan mengkaji kondisi dan permasalahan drainase kota Pekalongan sehingga dapat digunakan sebagai dasar perencanaan jaringan drainase di wilayah Kota Pekalongan [26]. Faktor Lingkungan seperti vegetasi, penggunaan lahan dan topografi juga harus diperhatikan dalam sistem drainase. Dalam mengembangkan sistem drainase,

berbagai komponen seperti saluran air, biopori, sumur resapan, tandon air dan alat pengendali banjir harus diperhatikan. Dengan menerapkan konsep dasar ini dengan benar, maka dapat menciptakan sistem saluran drainase yang efektif dan berkelanjutan, yang nantinya dapat berkontribusi terhadap peningkatan kualitas hidup dan pelestarian lingkungan.

Salah satu faktor kerentanan yang mempengaruhi adaptasi wilayah pesisir yaitu *land subsidence*, yaitu penurunan muka air tanah yang disebabkan oleh adanya eksploitasi air tanah yang berlebihan [27]. Sementara itu, kebutuhan air masih menggunakan air tanah dalam karena PDAM belum bisa memenuhi kebutuhan air di seluruh kawasan pesisir. Belum adanya alternatif dalam penggunaan air tanah masih menjadi momok fenomena *landsubsidence* di wilayah pesisir Kota Pekalongan. Pembatasan atau pengendalian penggunaan air tanah dilakukan dengan diberlakukannya peraturan Kementerian ESDM dalam izin penggunaan maupun pengeboran air tanah dalam untuk mengurangi *landsubsidence*. Selain itu, pemerintah Kota Pekalongan mendapat bantuan berupa sumber air baku yang dapat menambah keberagaman memenuhi kebutuhan sumber daya air. Meskipun demikian, distribusi dan jumlahnya perlu ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih di wilayah pesisir Kota Pekalongan.

Infrastruktur pengendali rob merupakan bangunan vital yang dibangun untuk mencegah terjadinya banjir dan rob di wilayah pesisir Kota Pekalongan. Stasiun pompa dibangun melalui proses desain oleh konsultan proyek dan konsultan perencana sehingga diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang ada dan bisa bertahan lama. Keberadaan infrastruktur pengendali banjir berdampak positif dalam mengatasi banjir di wilayah pesisir Kota Pekalongan. Dalam kurun waktu 5 tahun terakhir terjadi penambahan dan perbaikan tanggul/parapet, stasiun pompa, dan perbaikan sistem drainase/ *longstorage*. Perbaikan peninggian/perbaikan parapet dilakukan baik di pinggir pantai maupun sungai.

Kota Pekalongan mendapat bantuan penanganan banjir rob sebesar Rp1,2 triliun dari pemerintah pusat melalui BBWS, salah satunya dengan membangun tiga stasiun pompa baru di wilayah pesisir/Kecamatan Pekalongan Utara yaitu di Susukan, Clumprit, dan Sibulanan yang sudah selesai dibangun dan mulai dioperasikan pada April 2024. Sistem polder didesain dengan *longstorage* dan diujungnya terdapat pompa, hal ini disesuaikan karena *catchment area* berupa tambak dan kawasan permukiman sebagaimana terlihat pada Gambar 11.



Gambar 11. *Catchment area* Stasiun Pompa Susukan.

Beberapa stasiun pompa juga direkonstruksi dan ditambah kapasitas mesinnya ataupun ditambah dengan pembangunan kolam retensi sehingga lebih efektif untuk membuang air dari aliran kota. Seperti di Stasiun Pompa Kusuma Bangsa, sebelumnya hanya memiliki kapasitas 100 liter per detik, pada tahun 2022 direkonstruksi bangunannya dan ditambah kapasitasnya menjadi 500 liter per detik. Selain itu, pada 2020 terdapat penambahan Stasiun Pompa Panjang Baru Timur dengan kolam retensi. Stasiun Pompa dan Panjang Baru Timur dibangun untuk meringankan beban Stasiun Pompa Sipucung dengan *catchment area* Kusuma Bangsa, WR Supratman, dan Kelurahan Panjang Baru sebelah Timur, sehingga ketika terdapat genangan akan cepat surut. Hal ini dapat menunjukkan adanya karakteristik resiliensi berupa kinerja sistem yang baik dan efisien [15,16].

Selain pembangunan/rekonstruksi stasiun pompa dan kolam retensi, juga terdapat pembangunan dan peninggian tanggul/parapet juga dilakukan mengelilingi wilayah pesisir. Pembangunan tanggul direncanakan mencapai umur perencanaan 10 tahun dengan tinggi bangunan 1,8-2 meter. Meskipun dinilai kuat dan kokoh, permasalahan yang muncul yaitu masalah eksternal seperti arus aliran atau gelombang pasang yang kuat dan penurunan permukaan tanah. Permasalahan tersebut pernah terjadi di talud sungai kecil/*longstorage* yang ambrol dan tanggul raksasa yang jebol. Sementara bendung gerak masih dalam proses pembangunan yang rencana akan selesai pada tahun 2025.

Kegiatan *maintenance* dilakukan secara rutin dan berkala, dalam hal ini merupakan kewenangan DPUPR Kota Pekalongan untuk melakukan pemeliharaan pompa maupun drainase. Program operasi dan pemeliharaan selalu dianggarkan setiap tahunnya. Dengan adanya grup WA akan memudahkan koordinasi antara petugas stasiun pompa dan dinas terkait. Dengan adanya komunikasi tersebut menunjukkan salah satu karakteristik resiliensi yaitu terintegrasi dan konektivitas [15].

4. Kesimpulan

Banjir rob yang melanda wilayah pesisir Kota Pekalongan telah berangsur tertangani. Serangkaian upaya-upaya yang dilakukan pada saat terjadi bencana (tahap *response*), setelah terjadi bencana (tahap *recovery*), dan adaptasi jangka panjang (tahap *adaptivity*) menunjukkan adanya karakteristik resiliensi di wilayah pesisir Kota Pekalongan. Dari kajian ini, didapatkan bahwa karakteristik resiliensi dari infrastruktur wilayah pesisir Kota Pekalongan yaitu inklusif, fleksibel/adaptif, kinerja sistem yang baik, keberagaman, reflektif, efisien, terintegrasi dan konektivitas. Pada penelitian resiliensi wilayah Pesisir Kota Pekalongan ini, karakteristik resiliensi infrastruktur perkotaan paling banyak ditunjukkan pada tahap *adaptivity*. Hasil penelitian menunjukkan adanya peran krusial infrastruktur pengendali banjir rob terhadap resiliensi wilayah pesisir Kota Pekalongan.

Penelitian ini mengkaji resiliensi wilayah pesisir Kota Pekalongan terhadap banjir rob dengan objek penelitian infrastruktur wilayah pesisir. Dari kajian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi untuk lebih menciptakan sistem wilayah pesisir yang resilien kedepannya. Pemerintah Kota Pekalongan dapat meningkatkan kerja sama dan sinergi baik dengan pemerintah provinsi, pemerintah pusat, BUMN, swasta, maupun masyarakat agar tercipta resiliensi wilayah pesisir. Bagi penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengkaji lebih dalam dengan metode yang berbeda sehingga mendapat hasil yang lebih komprehensif.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada BPBD Kota Pekalongan; Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Pekalongan; Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman Kota Pekalongan; Dinas Pariwisata, Kebudayaan, Kepemudaan dan Olahraga Kota Pekalongan; UPTD TPI Kota Pekalongan; MDMC Kota Pekalongan; operator stasiun pompa; serta masyarakat wilayah pesisir Kota Pekalongan yang terlibat, berkenan untuk diwawancarai, dan memberi data yang dibutuhkan untuk menyelesaikan penelitian yang dilakukan.

Referensi

- [1] Marfai MA. Banjir Pesisir: Kajian Dinamika Pesisir Semarang. Yogyakarta: UGM PRESS; 2018.
- [2] Baiquni M, Triyanti A. Modal Sosial dalam Manajemen Bencana Banjir Rob di Kabupaten Demak. Modal Sosial Dalam Manajemen Bencana, Yogyakarta: Gadjah Mada University; 2014, p. 83–109.
- [3] Diposaptono S. Mitigasi bencana dan adaptasi perubahan iklim: Gempa bumi, tsunami, banjir, abrasi, pemanasan global, dan semburan lumpur Sidoarjo. Jakarta: Direktorat Pesisir dan Lautan Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau-pulau Kecil Kementerian Kelautan dan Perikanan; 2011.
- [4] Suryanti, Supriharyono, Anggoro S. Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu. Semarang: Undip Press Semarang; 2019.
- [5] Houghton JT, Ding Y, Griggs DJ, Noguer M, van der Linden PJ, Dai X, et al. Climate Change 2001: The Scientific Basis. vol. 881. Cambridge: Cambridge University Press; 2001.

- [6] Yulianto F, Suwarsono, Maulana T, Khomarudin MR. Analysis of the dynamics of coastal landform change based on the integration of remote sensing and gis techniques: Implications for tidal flooding impact in pekalongan, central java, Indonesia. *Quaestiones Geographicae* 2019;38:17–29. <https://doi.org/10.2478/quageo-2019-0025>.
- [7] Rambadeta LJ. Pekalongan 34 cm. Kemitraan Bagi Pembaruan Tata Pemerintahan 2018. <https://www.youtube.com/watch?v=9KOLWdKmeWE> (accessed July 6, 2025).
- [8] Widada S, Ismanto A, Priambodo IB, Siagian H. Perubahan Garis Pantai dan Dampaknya Terhadap Banjir Rob di Kecamatan Pekalongan Utara, Kota Pekalongan, Privinsi Jawa Tengah. *Jurnal Kelautan Tropis* 2022;25:121–30. <https://doi.org/10.14710/jkt.v25i1.13843>.
- [9] Marfai MA, King L. Tidal inundation mapping under enhanced land subsidence in Semarang, Central Java Indonesia. *Natural Hazards* 2008;44:93–109. <https://doi.org/10.1007/s11069-007-9144-z>.
- [10] Syaiful FA, Koswara AY. Penentuan Prioritas Pengembangan Infrastruktur Wilayah Pesisir Kecamatan Sangatta Utara dan Kecamatan Sangatta Selatan Kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Teknik ITS* 2021;9:D161–6.
- [11] Nugroho H, Kurniani D, Asiska M, Nuraini N. Kajian Kinerja Sistem Polder sebagai Model Pengembangan Drainase Kota Semarang Bagian Bawah dengan Balanced Scorecard. *MEDIA KOMUNIKASI TEKNIK SIPIL* 2016;22:43. <https://doi.org/10.14710/mkts.v22i1.12508>.
- [12] Abdurrahim AY, Hidayati D, Putri IAP, Yogaswara H, Prasojo APS. Resiliensi Penduduk Menghadapi Perubahan Lingkungan yang Berdampak pada Bencana. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia; 2020.
- [13] Cutter SL, Barnes L, Berry M, Burton C, Evans E, Tate E, et al. A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global Environmental Change* 2008;18:598–606. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2008.07.013>.
- [14] Lead LPBRC, Wendt DRCRW, Engelbach W. D33. 1-Community Resilience Model n.d.
- [15] Longstaff PH, Armstrong NJ, Perrin K, Parker WM, Hidek M. Building resilient communities: A preliminary framework for assessment 2010.
- [16] Index CR. City resilience framework. The Rockefeller Foundation and ARUP 2014;928.
- [17] Pemerintah Indonesia. Undang-undang (UU) Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana 2007.
- [18] Pemerintah Indonesia. Undang-undang (UU) Nomor 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil 2007.
- [19] Bungin B. Penelitian Kualitatif : Komunikasi, Ekonomi, Kebijakan Publik, dan Ilmu Sosial Lainnya. vol. 2. 1st ed. Jakarta: 2010.
- [20] Gunawan I. Metode Penelitian Kualitatif: teori dan praktik. Bumi Aksara; 2022.
- [21] Koestoer RHTS. Dimensi keruangan kota : teori dan kasus. Jakarta: UI-Press; 2001.

- [22] Putri SP, Yahya W, Hidayah U. Kajian Respon Masyarakat terhadap Pembangunan Infrastruktur Pengendali Banjir dan Rob di Kota Pekalongan. *JURNAL LITBANG KOTA PEKALONGAN* 2024;22:1–13. <https://doi.org/10.54911/litbang.v22i1.292>.
- [23] Khaqiqi MN, Syamsuddin S. Dampak banjir rob terhadap perekonomian dan strategi pengembangan wisata. *Forum Ekonomi*, vol. 23, 2021, p. 295–301.
- [24] Suripin. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta, Indonesia: ANDI Offset 2004;7.
- [25] Rusdi R, Padli F, Ibrahim I, Jamal NF, Syahrudin DJ. Model Mitigasi Bencana Banjir Dengan Menggunakan Pendekatan Terintegrasi untuk Ketahanan Komunitas di Kabupaten Pangkep. *Social Landscape Journal* 2024;5:79. <https://doi.org/10.56680/slj.v5i1.60877>.
- [26] Miftakhudin S. Strategi penanganan banjir rob kota pekalongan. *Jurnal Litbang Kota Pekalongan* 2021;19.
- [27] Iskandar SA, Helmi M, Muslim M, Widada S, Rochaddi B. Analisis Geospasial Area Genangan Banjir Rob dan Dampaknya pada Penggunaan Lahan Tahun 2020 - 2025 di Kota Pekalongan Provinsi Jawa Tengah. *Indonesian Journal of Oceanography* 2020;2:271–82. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v2i3.8668>.