



STRATEGI ADAPTASI BANJIR PESISIR BERBASIS NARASI LOKAL: PENDEKATAN *BOTTOM-UP* DI MEDAN BELAWAN

LOCAL STORYLINE-BASED COASTAL FLOOD ADAPTATION STRATEGIES: A *BOTTOM-UP* APPROACH IN MEDAN BELAWAN

Hafiza Fikri Naipospos^{1*}, Taryono¹, Zairion¹, Fery Kurniawan¹

¹Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University

*Korespondensi: fizanaipospos@appps.ipb.ac.id

Info Artikel:

• Artikel Masuk: 24/10/2025

• Artikel diterima: 29/06/2026

• Tersedia Online: 30/06/2026

ABSTRAK

Banjir pesisir di Kecamatan Medan Belawan semakin meningkat akibat kombinasi kenaikan muka laut, penurunan muka tanah, dan pengaruh debit sungai, sehingga menimbulkan gangguan sosial-ekonomi yang signifikan. Pendekatan adaptasi yang selama ini didominasi oleh kebijakan top-down sering kali belum sepenuhnya mengakomodasi kebutuhan masyarakat lokal. Penelitian ini bertujuan merumuskan strategi adaptasi banjir pesisir berbasis narasi lokal melalui pendekatan partisipatif bottom-up yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan. Penelitian dilaksanakan pada Juli 2025 di Kecamatan Medan Belawan dengan metode purposive sampling. Penyusunan strategi dilakukan melalui pengembangan skenario partisipatif menggunakan pertanyaan "Bagaimana-jika" yang dianalisis dalam kerangka Factors–Actions–Actors–Sectors (FAAS). Aktor yang terlibat terdiri atas Pemerintah Kota Medan, DPRD Kota Medan, Kecamatan Medan Belawan, Balai Besar Wilayah Sungai Sumatera II, BMKG Medan Belawan, masyarakat, dan NGO Yagasu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi adaptasi yang disepakati mencakup kombinasi pendekatan struktural (grey solution) dan berbasis ekosistem (green solution). Strategi utama meliputi penguatan tanggul dan rumah pompa, normalisasi sungai dan pengelolaan muara, rehabilitasi mangrove, pengendalian pemanfaatan air tanah, peningkatan kualitas permukiman, relokasi sukarela pada zona berisiko tinggi, diversifikasi mata pencaharian, serta pengembangan sistem peringatan dini berbasis integrasi data pasang, debit sungai, dan informasi komunitas. Keberhasilan implementasi strategi tersebut bergantung pada kolaborasi lintas sektor dan penguatan tata kelola partisipatif. Pendekatan FAAS terbukti mampu menghasilkan rekomendasi adaptasi yang kontekstual, inklusif, dan relevan untuk meningkatkan ketahanan wilayah pesisir Medan Belawan hingga tahun 2050.

Kata kunci: Adaptasi Banjir Pesisir, Narasi Lokal, FAAS, Medan Belawan, Partisipatif

ABSTRACT

Coastal flooding in Medan Belawan, Indonesia, has become increasingly severe due to the combined impacts of sea-level rise, land subsidence, and river discharge, causing significant social and economic disruptions. Existing adaptation measures are largely dominated by top-down approaches, which often fail to fully accommodate local needs and perspectives. This study aims to develop coastal flood adaptation strategies based on local storylines using a participatory bottom-up approach. The research was conducted in July 2025 and involved key stakeholders, including the Medan City Government, Medan City Council, Medan Belawan Subdistrict Office, the Sumatra II River Basin Authority (BBWS), BMKG, local communities, and the Yagasu NGO. Participatory scenarios were developed through "What-if" questions and analyzed using the Factors–Actions–Actors–Sectors (FAAS) framework. The results highlight the need for integrated adaptation strategies combining structural (grey) and ecosystem-based (green) solutions. Recommended actions include strengthening coastal embankments and pumping stations, river and estuary management, mangrove rehabilitation, groundwater extraction control, housing improvement, voluntary relocation from high-risk areas, livelihood diversification, and the development of integrated early warning systems. The study demonstrates that effective adaptation depends on cross-sectoral collaboration and participatory governance. The FAAS framework provides a practical tool for generating locally relevant and inclusive adaptation strategies to enhance the long-term resilience of coastal communities in Medan Belawan.

Keywords: Coastal Flooding Adaptation, Local Storylines, FAAS Framework, Medan Belawan, Participatory Planning.

1. PENDAHULUAN

Perubahan iklim global telah memicu berbagai dampak signifikan terhadap lingkungan, salah satunya adalah kenaikan permukaan laut. Rata-rata kenaikan muka laut global tercatat sekitar 1,7 mm/tahun (Rizzo et al., 2025) yang berimplikasi langsung terhadap meningkatnya frekuensi dan intensitas banjir pesisir di berbagai wilayah dunia. Selain faktor iklim, penurunan muka tanah di kawasan pesisir turut memperburuk kondisi ini karena menurunkan elevasi daratan relatif terhadap muka laut, sehingga memperbesar potensi terjadinya banjir pesisir (Khasanah, 2017).

Wilayah pesisir Kota Medan terutama Kecamatan Medan Belawan, mengalami dampak nyata dari kenaikan muka air laut. Penelitian Anggraini et al. (2023) mengatakan bahwa kenaikan muka air laut di daerah Medan Belawan dalam kurun waktu 1993 sampai 2022 sebesar 4,5 mm/tahun. Hasil penelitian Saputra et al. (2020) menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) menunjukkan bahwa Kecamatan Medan Belawan memiliki luasan wilayah dengan tingkat kerawanan banjir tinggi terbesar di kawasan Medan Utara. Kejadian banjir pesisir di Kecamatan Medan Belawan menunjukkan kecenderungan meningkat dari waktu ke waktu. Data kejadian banjir mencatat bahwa pada tahun 2021 sekitar 15.000 rumah terendam dengan ketinggian genangan mencapai 70 cm dan jumlah penduduk terdampak mencapai 70.685 jiwa atau sekitar 64,32% dari total populasi kecamatan (Muhari 2021). Frekuensi kejadian tersebut menunjukkan bahwa banjir pesisir telah berkembang menjadi permasalahan kronis di wilayah Medan Belawan.

Berbagai upaya adaptasi telah dilakukan pemerintah, seperti pembangunan infrastruktur pengendali banjir maupun program relokasi, namun pendekatan yang dominan bersifat top-down sering kali tidak sesuai dengan kebutuhan dan realitas masyarakat setempat (Lees et al., 2025). Rendahnya partisipasi warga dalam perumusan kebijakan menyebabkan solusi yang dihasilkan kurang efektif, bahkan berpotensi menimbulkan resistensi sosial (Vancly, 2012). Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara perencanaan kebijakan formal dan dinamika lokal di lapangan, sehingga diperlukan pendekatan baru yang lebih inklusif dan partisipatif (Smith & Bond 2018).

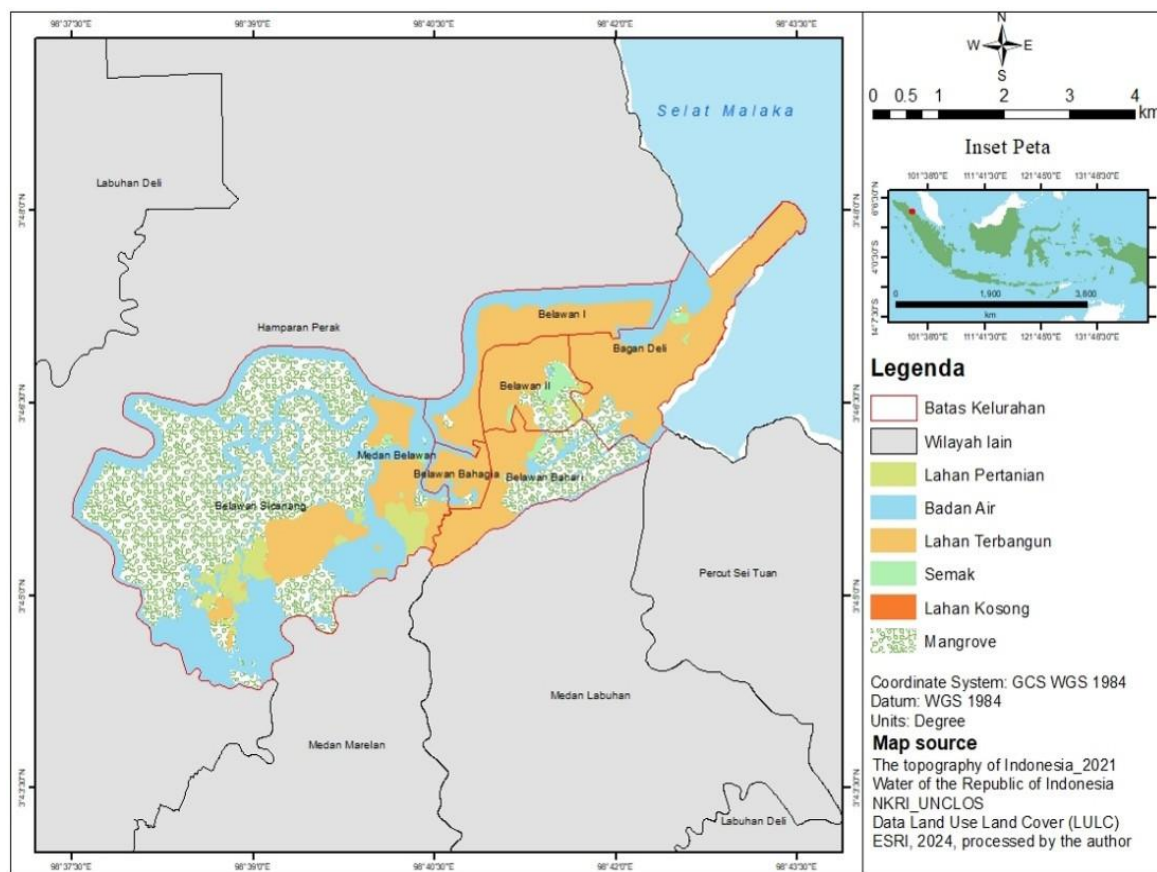
Perumusan strategi adaptasi banjir pesisir di Kecamatan Medan Belawan dilakukan melalui pendekatan partisipatif, dengan melibatkan pemangku kepentingan utama untuk memastikan strategi yang dihasilkan relevan terhadap kondisi lokal, dapat diterima, dan berkelanjutan. Pendekatan ini mengadaptasi praktik pembangunan skenario partisipatif yang digunakan oleh Muñoz et al. (2025) dalam proyek Horizon Europe NEVERMORE (*New Enabling Visions and Tools for End-useRs and stakeholders thanks to a common MOdeling appRoach towards a ClimatE neutral and resilient society*). Skenario dalam penelitian tersebut dibangun melalui kolaborasi aktor untuk menghasilkan rekomendasi kebijakan-tindakan yang sesuai dengan tantangan perubahan iklim pada konteks setempat.

Penelitian ini berfokus pada perumusan strategi adaptasi, sehingga seluruh proses penyusunan skenario diarahkan untuk menjawab pertanyaan inti mengenai bagaimana masyarakat, pemerintah, dan sektor-sektor terdampak dapat beradaptasi guna mengurangi gangguan serta kerugian ekonomi akibat banjir pesisir yang berulang (Vafeidis et al., 2024). Pendekatan partisipatif diharapkan mampu menghasilkan skenario kebijakan dan tindakan jangka menengah hingga tahun 2050 yang bersifat konsisten, kaya akan informasi serta perspektif yang beragam, kreatif dalam mendorong inovasi tanpa terpaku pada solusi konvensional, relevan dengan kebutuhan nyata di lapangan, dan legitimate karena memperoleh penerimaan dari masyarakat serta para pengambil kebijakan, sesuai dengan kriteria kualitas skenario yang dirujuk oleh Mitter et al. (2019).

2. DATA DAN METODE

2.1 Data

Penelitian dilakukan pada bulan Juli 2025 di Kecamatan Medan Belawan. Secara geografis Kecamatan Medan Belawan terletak di pesisir timur Sumatera Utara, berbatasan langsung dengan Selat Malaka di utara, Kecamatan Medan Labuhan di selatan, dan Kabupaten Deli Serdang di timur dan barat yang ditunjukkan pada Gambar 1. Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari alat tulis, handphone, sedangkan bahan penelitian ini terdiri dari pertanyaan “Bagaimana-jika”.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Metode dan lokasi penelitian ditetapkan menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel yang dilakukan secara sengaja untuk memilih objek yang dianggap paling relevan dengan tujuan penelitian (Sukriah et al., 2024). Lokasi penelitian dipilih berdasarkan wilayah yang terdampak banjir pesisir, dengan mempertimbangkan tingkat kerentanan wilayah, kepadatan penduduk, serta keberadaan infrastruktur pendukung yang berpengaruh terhadap dinamika genangan air dan upaya penanggulangannya.

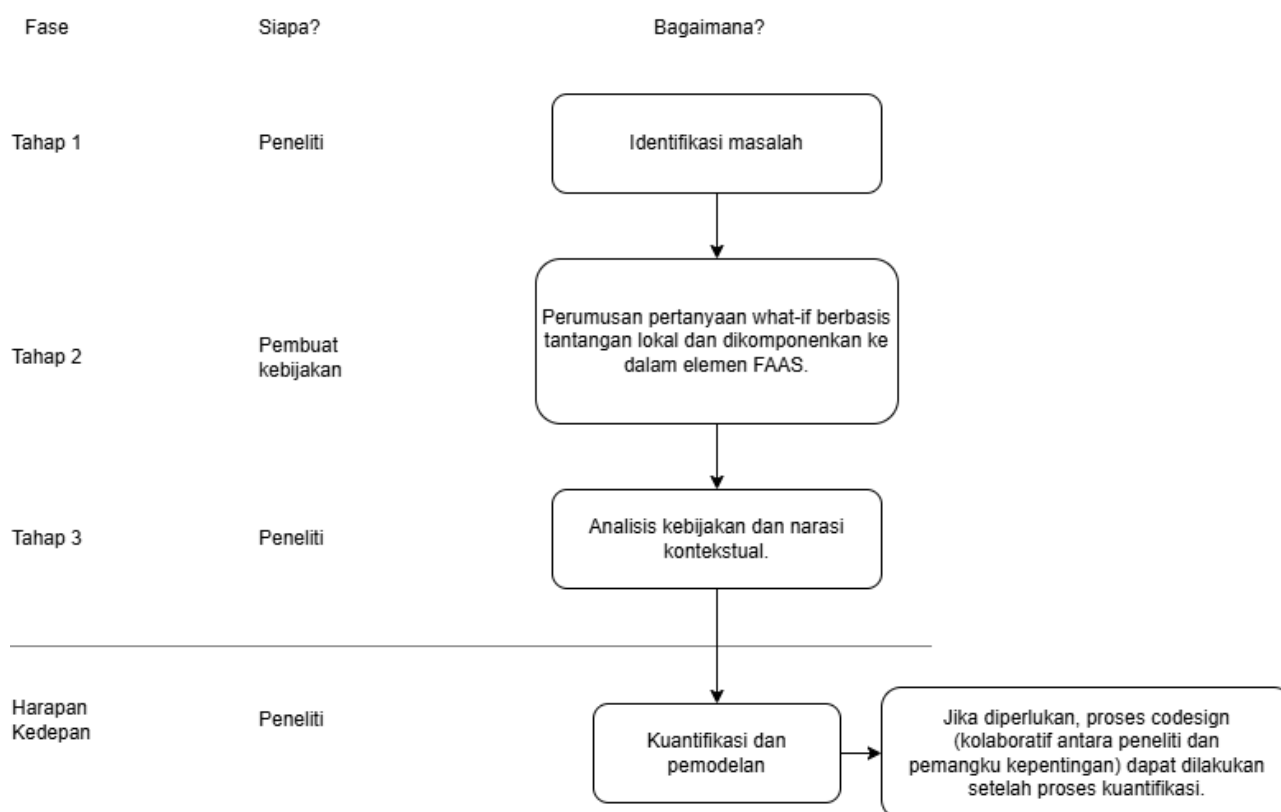
Pemilihan aktor dalam perumusan strategi adaptasi banjir pesisir di Medan Belawan melibatkan para pemangku kepentingan utama; sebagai pembuat kebijakan yaitu Wali Kota Medan, anggota DPRD Kota Medan dari Daerah Pemilihan Medan Belawan serta pelaksana kebijakan yaitu camat Medan Belawan. Mitra pendukung dalam perumusan strategi adaptasi yang ditunjukkan pada Tabel 1. Keterlibatan para aktor tersebut didasarkan pada peran dan kepentingannya masing-masing dalam mendukung penyusunan strategi adaptasi banjir pesisir secara terpadu di Kecamatan Medan Belawan.

Tabel 1. Daftar Aktor dalam Studi Kasus Medan Belawan

Peran	Nama Institusi	Jumlah Peserta
Pembuat Kebijakan	Pemerintah Kota Medan	3
Mitra Pendukung	Balai Besar Wilayah Sungai Sumatera II	1
Mitra Pendukung	BMKG Medan Belawan	1
Mitra Pendukung	Masyarakat	1
Mitra Pendukung	Non-Governmental Organization (NGO) Yagasu	1
Total		7

2.2 Metode

Proses penyusunan skenario partisipatif mengikuti alur sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2. Tahap awal difokuskan pada identifikasi permasalahan utama banjir pesisir oleh peneliti sebagai konteks dasar penelitian. Stakeholder merumuskan pertanyaan “Bagaimana-jika” berdasarkan tantangan lokal yang dihadapi, kemudian menguraikannya ke dalam elemen FAAS (*Factors–Actions–Actors–Sectors*) untuk memastikan keterkaitan yang jelas antara faktor pemicu, konsekuensi, dan respons adaptasi. Pada tahap berikutnya, peneliti melakukan analisis kebijakan dan menyusun narasi kontekstual untuk menggambarkan implikasi strategi adaptasi dalam kerangka kondisi eksisting dan proyeksi masa depan hingga tahun 2050. Tahap lanjutan dapat mencakup kuantifikasi dan pemodelan guna mendukung evaluasi skenario secara lebih terukur, serta memungkinkan penerapan *co-design* melalui kolaborasi lanjutan antara peneliti dan pemangku kepentingan apabila diperlukan.



Sumber: Muñoz et al. 2025

Gambar 2. Proses Penyusunan Skenario Partisipatif

2.2.1. Identifikasi Masalah

Pembangunan skenario dimulai dari pemahaman permasalahan spesifik di wilayah studi. Pendekatan kontekstual ini menekankan bahwa skenario harus bertumpu pada kondisi nyata dan karakter lokal, sehingga strategi adaptasi yang dihasilkan lebih aplikatif. Dalam studi kasus Medan Belawan, stakeholder diarahkan untuk merujuk pada tantangan utama yang telah teridentifikasi Tabel 2. Stakeholder juga diberikan ruang untuk menyesuaikan dan memperkaya karakterisasi tantangan tersebut berdasarkan dinamika lokal misalnya kondisi permukiman, logistik pelabuhan, layanan kesehatan, serta kapasitas kelembagaan.

Tabel 2. Karakteristik wilayah Medan Belawan

Deskripsi	Tantangan Perubahan iklim	Sektor yang terdampak
Belawan seluas 21,82 km ² dengan sekitar 108.987 jiwa, wilayah dengan dataran rendah di tepi Selat Malaka dan rentan banjir, serta menjadi pusat pelabuhan, permukiman pesisir, dan perikanan.	Tekanan Banjir pesisir akibat kenaikan muka laut, aliran sungai, penurunan muka tanah	Sektor utama Permukiman dan infrastruktur
	Hambatan Permasalahan utama meliputi tingginya risiko banjir pada permukiman, serta lemahnya integrasi antara perencanaan pemerintah (top-down) dan respons masyarakat (bottom-up).	Sektor sekunder Transportasi (pelabuhan dan logistik), perikanan, dan kesehatan masyarakat.

2.2.2 Penggunaan pertanyaan “Bagaimana-jika” sebagai pemicu analisis kausal

Pertanyaan Bagaimana-jika digunakan untuk mendorong pemangku kepentingan mengeksplorasi berbagai kemungkinan masa depan dan merumuskan strategi adaptasi yang inovatif. Pendekatan ini melalui pengembangan skenario dan visioning membantu mengaitkan perubahan biofisik dan sosial dengan konsekuensinya (Beek dan Versteeg, 2023). Pertanyaan Bagaimana-jika juga berfungsi sebagai kerangka kausal yang memetakan hubungan sebab-akibat dari faktor pemicu terhadap peningkatan banjir, gangguan sosial-ekonomi, kerugian ekonomi, hingga kebutuhan adaptasi yang kontekstual bagi Medan Belawan yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Elemen FAAS Medan Belawan

Faktor (Factors)	Pertanyaan “Bagaimana-jika”	Aksi (Actions)	Aktor (Actors)	Sektor (Sectors)
Banjir pesisir akibat tekanan lingkungan, pertumbuhan penduduk, dan tata kelola	Bagaimana jika risiko banjir terus meningkat dan mengganggu kehidupan masyarakat?	Perlindungan pesisir, pengendalian tata ruang, peningkatan permukiman, layanan publik, dan penguatan kebijakan adaptasi	Pemerintah Kota Medan	Permukiman, tata ruang, lingkungan, sosial
Ancaman hidrologi akibat kenaikan muka laut, debit sungai, dan degradasi DAS	Bagaimana jika kapasitas sistem pengendali banjir tidak mampu menahan peningkatan ancaman hidrologi?	Pengelolaan sungai dan DAS, pengendalian banjir, pemeliharaan infrastruktur, serta monitoring hidrologi	BBWS Sumatera II	Hidrologi, sumber daya air, infrastruktur
Perubahan iklim dan cuaca ekstrem	Bagaimana jika risiko iklim semakin sulit diprediksi?	Penyediaan data iklim, pemantauan pesisir, dan sistem peringatan dini	BMKG Medan Belawan	Kebencanaan, informasi iklim
Tingginya kerentanan permukiman dan rendahnya partisipasi adaptasi	Bagaimana jika masyarakat tidak terlibat dalam upaya adaptasi banjir pesisir?	Adaptasi rumah tangga, pengelolaan lingkungan, dan partisipasi dalam perencanaan	Masyarakat	Permukiman, sosial, lingkungan
Degradasi ekosistem dan kapasitas	Bagaimana jika kapasitas masyarakat dan	Pendampingan rehabilitasi mangrove, edukasi masyarakat, peningkatan	NGO Yagasu	Lingkungan pesisir, sosial,

Faktor (Factors)	Pertanyaan “Bagaimana-jika”	Aksi (Actions)	Aktor (Actors)	Sektor (Sectors)
masyarakat yang masih rendah	perlindungan ekosistem pesisir tidak diperkuat?	kapasitas adaptasi, pengawasan lingkungan, fasilitasi kolaborasi, dan dukungan kesehatan masyarakat.		kesehatan, tata kelola

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Permasalahan

Banjir pesisir yang terjadi berulang di Kecamatan Medan Belawan membentuk pola respons sosial yang berkembang melalui pengalaman jangka panjang. Masyarakat menunjukkan tingkat keterbiasaan terhadap genangan yang terjadi hampir setiap bulan selama dua dekade terakhir. Keterbiasaan tersebut tercermin pada penyesuaian perilaku, perlindungan aset, dan modifikasi tempat tinggal secara mandiri. Kapasitas adaptif merujuk pada kemampuan sistem sosial untuk menyesuaikan diri terhadap gangguan tanpa kehilangan fungsi utama (Scharte, 2025).

Kondisi di Medan Belawan menunjukkan bentuk adaptasi reaktif yang terbentuk akibat paparan berulang terhadap banjir pesisir. Tingginya tingkat keterpaparan wilayah terhadap banjir pesisir tersebut belum diimbangi oleh ketersediaan infrastruktur pengendalian yang merata. Program penanganan banjir pesisir di Medan Belawan melalui pembangunan rumah pompa air oleh Kementerian PUPR dan Pemerintah Kota Medan hingga saat ini masih terbatas, karena rumah pompa yang telah selesai dibangun dan beroperasi baru berada di Zona A (Kelurahan Belawan I), sementara zona lainnya seperti Zona B dan Zona C masih berada pada tahap perencanaan atau konstruksi dan belum berfungsi secara operasional di seluruh kelurahan terdampak. Kondisi ini menyebabkan kapasitas pengendalian genangan belum optimal dan risiko banjir pesisir tetap tinggi di kawasan pesisir Belawan di luar Zona A (Aldi, 2023).

3.2 Partisipasi aktor dalam perumusan pertanyaan “Bagaimana-jika”

A. Walikota Medan

Wali Kota Medan menegaskan bahwa penanggulangan banjir pesisir di Medan Belawan harus diawali dengan identifikasi jumlah warga terdampak dan luas wilayah genangan sebagai dasar perencanaan kebijakan. Pemerintah kota menempatkan genangan yang tidak dapat surut sebagai persoalan utama, sehingga solusi jangka pendek diarahkan pada pembangunan sumur resapan, lubang biopori, dan penyedotan air pada titik kritis, sedangkan strategi jangka panjang difokuskan pada rehabilitasi mangrove dan pengembangan ruang resapan berskala luas. Pemerintah juga mendorong perubahan perilaku masyarakat terkait pengelolaan sampah serta menyiapkan opsi relokasi untuk kawasan paling rawan melalui dialog partisipatif dengan jaminan fasilitas dasar. Wali Kota berharap pada tahun 2050 pengendalian banjir pesisir telah tercapai melalui kombinasi infrastruktur hijau dan solusi berbasis alam yang terintegrasi dalam RPJP dengan dukungan pendanaan pemerintah pusat.

B. DPRD dapil Medan Belawan

Anggota DPRD menilai frekuensi banjir semakin meningkat dan sulit diprediksi akibat persoalan sampah, keterbatasan pompa air, serta persoalan tata ruang di kawasan pesisir. Pembangunan tanggul dinilai membantu, namun berpotensi menimbulkan genangan baru karena air terperangkap di daratan. DPRD menekankan perlunya konsistensi kebijakan lintas periode kepemimpinan dan penyediaan anggaran khusus agar program adaptasi tidak terhenti. DPRD juga menyoroti ketimpangan pembangunan di Medan Utara yang memperburuk kerentanan sosial-ekonomi. Harapan DPRD pada tahun 2050 ialah terwujudnya tata ruang adaptif, pendanaan berkelanjutan, dan pembangunan yang lebih adil sehingga kemiskinan ekstrem tidak lagi menjadi persoalan struktural.

C. Camat Medan Belawan

Camat menjelaskan bahwa pemerintah telah membangun tanggul pantai dan rumah pompa di titik rawan seperti Bagan Deli, namun pelaksanaan relokasi menghadapi resistensi akibat faktor legalitas lahan dan keterikatan sosial warga. Sebagian masyarakat juga menolak proyek tertentu karena dianggap mengganggu aktivitas sehari-hari. Pemerintah kecamatan menekankan pendekatan persuasif dan partisipatif agar kebijakan adaptasi tidak memicu konflik sosial. Integrasi program pengentasan kemiskinan ekstrem dengan pengendalian banjir menjadi prioritas wilayah. Camat berharap pada tahun 2050 relokasi berlangsung sukarela tanpa konflik, infrastruktur berfungsi optimal, dan kesejahteraan masyarakat meningkat secara bersamaan.

D. Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Sumatera II

BBWS menegaskan bahwa banjir di Medan Belawan dipicu kombinasi pasang laut dan peningkatan debit sungai saat musim hujan. Upaya teknis dilakukan melalui pengerukan sedimen, pembangunan tanggul sungai, pengoperasian pintu air, serta penyediaan rumah pompa di kawasan permukiman padat. BBWS mengakui keterbatasan topografi dan persoalan tata ruang sebagai kendala utama efektivitas infrastruktur pengendali banjir. Koordinasi lintas lembaga dinilai penting karena pengendalian ruang berada di luar kewenangan BBWS. Harapan BBWS pada tahun 2050 ialah terwujudnya sistem pengendali banjir terintegrasi berbasis teknologi modern dengan dukungan sistem peringatan dini sungai-pesisir yang berfungsi penuh.

E. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Belawan

BMKG Medan Belawan menilai wilayah pesisir Medan Belawan memiliki kerentanan tinggi terhadap kombinasi kenaikan muka laut, penurunan tanah, dan degradasi ekosistem. Risiko banjir diperkirakan meningkat apabila kebijakan tidak berbasis data sosial ekonomi dan teknologi adaptasi tidak terjangkau masyarakat. Pendekatan berbasis ekosistem, penguatan data iklim, dan pengembangan sistem pemantauan dinilai menjadi prioritas. BMKG merekomendasikan pembangunan radar pemantau muka laut sebagai bagian dari sistem peringatan dini pesisir. Harapan BMKG pada tahun 2050 ialah tersedianya teknologi pemantauan canggih, ekosistem pesisir yang pulih, serta adaptasi berbasis sains yang mudah diakses masyarakat.

F. Masyarakat

Masyarakat merasakan dampak banjir secara langsung melalui kerusakan rumah, gangguan kesehatan, dan hambatan aktivitas ekonomi, serta menyampaikan kekhawatiran terhadap pencemaran laut yang memengaruhi mata pencaharian nelayan. Penolakan terhadap relokasi mencerminkan ikatan emosional dan ekonomi yang kuat terhadap tempat tinggal. Warga menilai partisipasi dalam kebijakan adaptasi masih terbatas dan mengharapkan pendekatan yang lebih adil serta transparan. Harapan warga pada tahun 2050 ialah terwujudnya lingkungan yang aman dari banjir, rumah layak huni, laut yang bersih dan produktif, serta kebijakan adaptasi yang melibatkan masyarakat secara aktif.

G. NGO Yagasu

NGO Yagasu menekankan pentingnya integrasi restorasi mangrove dengan infrastruktur teknis sebagai strategi adaptasi utama untuk mengurangi banjir, abrasi, dan intrusi air laut. Pendekatan tersebut harus melibatkan partisipasi masyarakat serta diversifikasi sumber penghidupan agar tekanan terhadap ekosistem mangrove dapat dikurangi. Edukasi lingkungan dan tata kelola kolaboratif dinilai menjadi kunci keberlanjutan program adaptasi. Yagasu juga menekankan peran pemerintah dan industri dalam memastikan pengendalian pencemaran secara akuntabel. Harapan Yagasu pada tahun 2050 ialah terwujudnya masyarakat pesisir yang tangguh, sadar lingkungan, dan berdaya secara ekonomi melalui tata kelola kolaboratif yang transparan dan inklusif.

3.3 Solusi permasalahan banjir pesisir

Penanggulangan banjir pesisir di Kecamatan Medan Belawan memerlukan pendekatan adaptasi yang bersifat kolaboratif, spesifik lokasi, dan berbasis pada kondisi empiris lapangan. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa banjir pesisir di wilayah ini tidak lagi bersifat episodik, melainkan terjadi secara berulang dengan frekuensi harian dan durasi genangan beberapa jam, khususnya pada kejadian banjir pasang Juli 2025. Kondisi tersebut dialami langsung oleh aktor-aktor yang terlibat dalam penelitian, baik sebagai pengambil kebijakan maupun sebagai masyarakat terdampak.

Pemerintah Kota Medan, BBWS Sumatera II, akademisi dari BMKG, NGO, serta masyarakat pesisir memiliki peran dan pengalaman yang berbeda dalam menghadapi banjir pesisir di Kecamatan Medan Belawan. Perbedaan perspektif tersebut menunjukkan bahwa strategi adaptasi tidak dapat disusun secara seragam, melainkan perlu diturunkan dari faktor pemicu banjir yang nyata, pengalaman aktor di lapangan, serta dampak sosial-ekonomi yang teridentifikasi. Rekomendasi strategi adaptasi banjir pesisir di Kecamatan Medan Belawan tersebut disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekomendasi Strategi Adaptasi Banjir Pesisir Berbasis Framework FAAS di Kecamatan Medan Belawan

Faktor Utama	Kondisi Riil (Juli 2025)	Aksi Adaptasi yang Direkomendasikan	Aktor Kunci	Sektor
Pasang maksimum dan kenaikan muka laut	Genangan berulang saat pasang maksimum meski tanpa hujan	Proteksi pesisir terpadu melalui tanggul, rumah pompa, dan rehabilitasi mangrove.	Pemko Medan, BBWS, warga	Permukiman, pesisir
Penurunan muka tanah (subsiden)	Genangan makin dalam dan lama di permukiman padat	Pengendalian pemanfaatan air tanah dan integrasi data subsidi dalam perencanaan ruang.	Pemko Medan, BBWS, akademisi	Air dan tata ruang
Debit sungai dan backwater muara	Kombinasi pasang dan debit sungai memperparah genangan di wilayah muara.	Pengelolaan sungai dan muara melalui normalisasi, operasi pintu air, dan integrasi data hidrologi.	BBWS Sumatera II, Pemko Medan	Sungai, permukiman
Permukiman di zona genangan	Warga bertahan karena akses kerja meski rugi bulanan	Peningkatan kualitas permukiman dan relokasi sukarela pada area berisiko tinggi.	Pemko Medan, NGO, warga	Permukiman
Kerugian ekonomi berulang	Pendapatan rumah tangga terganggu akibat banjir yang berulang.	Diversifikasi mata pencaharian + penyesuaian jam usaha saat pasang	Pemko Medan, NGO	Ekonomi lokal
Peringatan dini belum kontekstual	Info pasang tersedia tapi tidak operasional	Pengembangan sistem peringatan dini berbasis integrasi data pasang, debit, dan laporan komunitas.	BMKG, Pemko Medan	Kebencanaan

Penegasan aspek implementasi rekomendasi pada Tabel 4 menekankan kombinasi proteksi struktural dan berbasis ekosistem (*hybrid/grey-green*), peningkatan tata kelola operasional misalnya SOP pintu air dan integrasi data pasang-debit, serta penguatan kapasitas adaptasi pada level permukiman dan ekonomi lokal. Dokumen Kajian Risiko Bencana (KRB) juga menggarisbawahi pentingnya proteksi struktural seperti tanggul/tembok laut serta penguatan EWS, sehingga rekomendasi penelitian ini dapat dipahami sebagai bentuk operasionalisasi dan penajaman strategi yang disesuaikan dengan kondisi empiris Medan Belawan, termasuk prioritas lokasi kelurahan dengan paparan genangan tinggi (BPBD Provinsi Sumatera Utara 2025).

Hasil wawancara menunjukkan bahwa penanggulangan banjir pesisir di Medan Belawan memerlukan kolaborasi lintas sektor antara pemerintah, akademisi, masyarakat, dan lembaga swadaya masyarakat. Pemerintah Kota Medan menekankan pentingnya kombinasi antara solusi struktural seperti tanggul dan rumah pompa dengan pendekatan ekosistem seperti rehabilitasi mangrove. Hal ini sejalan dengan temuan (Zaini et al. 2024) yang menyatakan bahwa peningkatan infrastruktur hijau dapat memperkuat ketahanan wilayah pesisir terhadap kenaikan muka laut. BBWS menyoroti perlunya koordinasi tata kelola mengingat sumber banjir berasal dari kombinasi pasang laut dan limpasan sungai, sementara akademisi dari BMKG menegaskan pentingnya sistem pemantauan berbasis teknologi dan data iklim jangka panjang (Rizzo et al. 2025).

Partisipasi masyarakat menjadi faktor kunci keberhasilan adaptasi. Warga menekankan perlunya kebijakan relokasi yang adil dan berbasis kesukarelaan, serta peningkatan kesejahteraan pasca relokasi. NGO seperti Yagasu menekankan sinergi antara restorasi mangrove, pemberdayaan ekonomi lokal, dan pembangunan infrastruktur adaptif. Pendekatan kolaboratif ini sejalan dengan pendekatan sistem sosial-ekologi yang menekankan pentingnya kolaborasi multipihak dalam meningkatkan ketahanan wilayah pesisir terhadap perubahan iklim dan risiko banjir jangka panjang (Lawyer et al., 2023).

Adaptasi pada tingkat kelembagaan berperan memperkuat kapasitas kolektif melalui sistem peringatan dini berbasis komunitas, koordinasi antar instansi, dan dukungan pembiayaan bagi kelompok berpendapatan rendah untuk melakukan peninggian bangunan. Pendekatan ini tidak menggantikan peran masyarakat, tetapi memperkuat kerangka adaptif secara sistemik. Pengalaman Kota Semarang menunjukkan bahwa kombinasi intervensi struktural dan adaptasi berbasis komunitas mampu menurunkan kerugian ekonomi secara signifikan (Ward et al., 2011), sehingga pendekatan bertingkat relevan diterapkan pada konteks Medan Belawan.

Rekomendasi penelitian ini mengintegrasikan pendekatan *grey solution* dan *green solution* berdasarkan sintesis analisis spasial genangan dan distribusi kerugian ekonomi. *Grey solution* mencakup intervensi infrastruktur yang berfungsi mengendalikan durasi genangan pada ruang terbangun, sedangkan *green solution* melalui rehabilitasi mangrove berperan meredam energi gelombang dan menurunkan tekanan hidrodinamis pesisir (Nicholls et al., 2008). Pendekatan tersebut diposisikan sebagai strategi adaptasi untuk mengurangi nilai kerugian ketika banjir terjadi, bukan sebagai mitigasi untuk menghilangkan bahaya, sesuai definisi adaptasi sebagai proses penyesuaian terhadap dampak aktual atau yang diharapkan guna menekan kerugian (Li, 2025).

Penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan partisipatif memiliki keunggulan dalam menghasilkan strategi adaptasi banjir pesisir yang lebih kontekstual, inklusif, dan dapat diterima oleh para pemangku kepentingan karena mengintegrasikan pengetahuan lokal, pengalaman empiris, serta aspirasi berbagai aktor yang terlibat, mulai dari pemerintah, lembaga teknis, organisasi non-pemerintah, hingga masyarakat terdampak. Penggunaan pertanyaan “Bagaimana-jika” dan framework FAAS juga memungkinkan identifikasi hubungan yang lebih sistematis antara faktor penyebab, tindakan adaptasi, aktor pelaksana, dan sektor terdampak sehingga rekomendasi yang dihasilkan lebih operasional dan relevan dengan kondisi Medan Belawan. Namun demikian, hasil penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena sangat dipengaruhi oleh jumlah dan representasi peserta yang terlibat dalam proses partisipatif, sehingga belum tentu mencerminkan seluruh perspektif masyarakat pesisir. Selain itu, pendekatan yang digunakan masih berfokus pada eksplorasi kualitatif dan penyusunan narasi adaptasi, sehingga belum dapat mengevaluasi efektivitas, biaya, maupun dampak kuantitatif dari setiap strategi yang diusulkan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu mengintegrasikan pendekatan partisipatif dengan pemodelan kuantitatif dan analisis skenario untuk meningkatkan akurasi serta kelayakan implementasi strategi adaptasi yang dirumuskan.

Solusi permasalahan pada saat ini di Medan Belawan menunjukkan kombinasi infrastruktur berupa rumah pompa untuk mempercepat surut genangan dan restorasi mangrove pada segmen pesisir sebagai bentuk integrasi adaptasi struktural dan berbasis alam yang ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Grey solution (a) dan Green Solution (b) di Medan Belawan

Berdasarkan Gambar 3, terlihat bahwa meskipun penerapan *green solution* melalui penanaman mangrove telah dilakukan, kawasan tersebut masih mengalami genangan saat banjir terjadi. Hal ini menunjukkan bahwa fungsi ekosistem mangrove dalam menahan limpasan air dan memperlambat aliran permukaan belum sepenuhnya optimal. Di sisi lain, pengoperasian rumah pompa sebagai bagian dari *grey solution* juga belum bekerja secara maksimal, baik karena kapasitas pompa yang terbatas maupun jumlah unit yang masih kurang untuk mengatasi volume air yang tinggi. Dengan demikian, efektivitas pengendalian banjir di Medan Belawan masih perlu ditingkatkan melalui perbaikan sistem pompa, perluasan area hijau, serta integrasi antara infrastruktur buatan dan solusi berbasis ekosistem secara lebih menyeluruh.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan narasi lokal berbasis perencanaan partisipatif mampu menghasilkan skenario adaptasi banjir pesisir yang lebih kontekstual, inklusif, dan sesuai dengan kebutuhan wilayah Medan Belawan. Melalui proses dialog antarpemangku kepentingan yang difasilitasi dengan pertanyaan “Bagaimana-jika” dan kerangka Factors–Actions–Actors–Sectors (FAAS), penelitian ini berhasil mengintegrasikan pengetahuan lokal, pengalaman empiris, serta visi masa depan berbagai aktor ke dalam pembangunan skenario adaptasi hingga tahun 2050. Narasi yang dihasilkan tidak hanya mengidentifikasi tantangan utama yang dihadapi wilayah pesisir, tetapi juga memperjelas peran masing-masing aktor dalam mendukung ketahanan wilayah terhadap risiko banjir pesisir yang semakin meningkat akibat perubahan iklim. Temuan penelitian menunjukkan bahwa pembangunan skenario berbasis narasi lokal mampu menjembatani kesenjangan antara kebijakan formal dan kebutuhan masyarakat, sehingga menghasilkan

strategi adaptasi yang memiliki legitimasi sosial lebih kuat dibandingkan pendekatan yang hanya berorientasi pada perencanaan dari atas ke bawah. Kontribusi utama penelitian ini terletak pada penerapan narasi lokal sebagai instrumen perencanaan adaptasi jangka panjang yang dapat mendukung pengambilan keputusan secara kolaboratif, sekaligus memperkuat ketahanan sosial, ekonomi, dan lingkungan wilayah pesisir dalam menghadapi ketidakpastian perubahan iklim di masa depan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh aktor yang telah berpartisipasi dalam proses perumusan skenario Bagaimana-jika terkait strategi adaptasi banjir pesisir di Medan Belawan. Apresiasi yang mendalam diberikan kepada Pemerintah Kota Medan, DPRD Kota Medan, Camat Medan Belawan, BBWS Sumatera II, BMKG, masyarakat pesisir, serta NGO Yagasu atas waktu, pandangan, dan komitmen mereka dalam berbagi pengalaman serta harapan untuk masa depan kawasan pesisir. Kontribusi dari berbagai pihak ini tidak hanya memperkaya pemahaman terhadap kompleksitas masalah banjir, tetapi juga menjadi fondasi penting dalam membangun skenario yang lebih realistis, inklusif, dan berbasis kolaborasi lintas sektor. Tanpa keterlibatan aktif dan masukan berharga dari para aktor tersebut, penyusunan skenario dan analisis kebijakan adaptasi ini tidak akan dapat tersusun secara komprehensif.

6. REFERENSI

- Aldi N. (2023), 6 Juli. Bobby: Pembangunan Rumah Pompa di Belawan Terkendala Penolakan Warga. *detikSumut*. <https://www.detik.com/sumut/berita/d-6810054/bobby-pembangunan-rumah-pompa-di-belawan-terkendala-penolakan-warga>
- Anggraini, A., Mulia, A. P., Hasibuan, G. C. R., & Faisal, M. (2023). Analisis Kenaikan Muka Air Laut di Belawan. *Jurnal Syntax Admiration*, 4(8), 1033-1050
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Provinsi Sumatera Utara. 2025. *Kajian Risiko Bencana Nasional Provinsi Sumatera Utara 2022-2026* [PDF]. <https://bpbd.sumutprov.go.id/wp-content/uploads/2025/10/DOKUMEN-KRB-NASIONAL-SUMATERA-UTARA-2022-2026.pdf>
- Khasanah, I.U. (2017). Kenaikan Muka Air Laut Perairan Sumatera Barat Berdasarkan Data Satelit Altimetri Jason-2. *GEOMATIKA*, 23(1), 1-8. doi.org:10.24895/JIG.2017.23-1.623.
- Lawyer, C., An, L., & Goharian, E. (2023). A review of climate adaptation impacts and strategies in coastal communities: From agent-based modeling towards a system of systems approach. *Water*, 15(14), 2635. <https://doi.org/10.3390/w15142635>
- Lees, L., Peart, R., Kotta, J., Zuercher, R., Aps, R., Greig, K., Koorits, T., Pritchard, D., Tucker, B., dan Barboza, F. R. (2025). Comparative analysis of top-down and bottom-up approaches in maritime spatial planning. *Regional Studies in Marine Science*, 104257. doi:10.1016/j.rsma.2025.104257
- Li, X. (2025). Physical climate change exposure and firms' adaptation strategy. *Strategic Management Journal*, 46(3), 750-789. <https://doi.org/10.1002/smj.3674>
- Mitter H, Techen A.-K, Sinabell F, Helming K, Kok K, Priess JA, Schmid E, Bodirsky BL, Holman I, Lehtonen H, Leip A, Le Mouél C, Mathijs E, Mehdi B, Michetti M, Mittenzwei K, Mora O, Øygarden L, Reidsma P, dan Schonhart M. 2019. A protocol to develop Shared Socio-economic Pathways for European agriculture. *Journal of Environmental Management*, 252, Article 109701. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109701>.
- Muhari A. 2021. Banjir Merendam 15.000 Rumah Warga Medan. *Badan Nasional Penanggulangan Bencana* <https://www.bnpb.go.id/berita/banjir-merendam-15-000-rumah-wargamedan>.
- Muñoz, L.P., Llases, L., Lauer, A., & Mencarini, E. (2025). Creating narasi lokal for climate mitigation and adaptation with policymakers across Europe: a new participatory and bottom-up method. *Futures*, 103617. doi:10.1016/j.futures.2025.103617
- Nicholls RJ, Hanson S, Herweijer C, Patmore N, Hallegatte S, Corfee-Morlot J, Cha^teau J, Muir-Wood R. 2008. Ranking Port Cities With High Exposure and Vulnerability to Climate Extremes: Exposure Estimates. *OECD environment working papers* No. 1, ENV/WKP(2007). OECD, Paris, France, [http://www.oilis.oecd.org/oilis/2007doc.nsf/linkto/env-wkp\(2007\)1](http://www.oilis.oecd.org/oilis/2007doc.nsf/linkto/env-wkp(2007)1).
- Rizzo, A., Mattei, G., Steenssens, L. D., Anzidei, M., Aucelli, P. P., Alberti, T., Antonioli, F., Bezzi, A., Bonaldo, D., Fontolan, G., Furlani, S., Liso, I.S., Parise, M., Sanso, P., Scicchitano, G., Tripanera, D., Vecchio, A., and Mastronuzzi, G. (2025). Methodological advances in sea level rise vulnerability assessment: implications for sustainable coastal

- management in a climate change scenario. *Ocean & Coastal Management*, 268, 107751. doi: 10.1016/j.ocecoaman.2025.107751
- Saputra, N. A., Tarigan, A. P. M., & Nusa, A. B. (2020). Penggunaan Metode AHP dan GIS Untuk Zonasi Daerah Rawan Banjir Rob di Wilayah Medan Utara. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 26(1), 73-82. doi: mkts.v26i1.26211.
- Scharte, B. (2025). The need for general adaptive capacity—Discussing resilience with complex adaptive systems theory. *Risk Analysis*, 45, 1443–1452. <https://doi.org/10.1111/risa.17676>
- Smith, J., & Bond, A. (2018). Delivering more inclusive public participation in coastal flood management: A case study in Suffolk, UK. *Ocean & Coastal Management*, 161, 147-155. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2018.04.026>
- Sukriah, Y., Sahara, N., Eriyanti, R. W., Huda, A. M., & Suprayitno, K. (2024). *Metodologi penelitian: menguasai pemilihan dan penggunaan metode*. Penerbit Adab.
- Vafeidis, A. T., Reimann, L., Ellen, G. J., Goransson, G., Koers, G., Van Well, L., Vollstedt, B., Tsakiris, M., & Oen, A. (2024). Harmonizing the development of local socioeconomic scenarios: A participatory downscaling approach applied in four european case studies. *Sustainability*, 16(6), 6. doi.org: 10.3390/su16062578
- Vanclay, F. (2012). The potential application of social impact assessment in integrated coastal zone management. *Ocean & coastal management*, 68, 149-156. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2012.05.016>
- Ward, P.J., Pauw, W.P., Buuren, V.M.W., and Marfai, M.A. (2013). Governance Of Flood Risk Management in A Time ff Climate Change: The Cases of Jakarta and Rotterdam. *Environmental Politics* 2013. vol. 22, No.3, 518-536. doi.org: 10.1080/09644016.2012.683155.
- Zaini, A., Mildani, R., & Syahputra, A. (2024). Strategi Adaptasi Terhadap Dampak Perubahan Iklim Di Pesisir Kota Banda Aceh Adaptation Strategies Towards the Impact of Climate Change on the Coastal Areas of Banda Aceh City. 10 (2), 109-119.