

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada skala global, kenaikan muka air laut (KML) telah menjadi salah satu dampak nyata dari perubahan iklim. Menurut IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*)(2021), fenomena kenaikan muka air laut sebagian besar disebabkan oleh ekspansi termal air laut akibat pemanasan global dan pencairan gletser serta lapisan es di kutub, mengancam keberlangsungan hidup berbagai ekosistem pesisir dan jutaan populasi manusia di seluruh dunia. Menurut *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)* sebuah badan ilmiah terkemuka dunia yang bertanggung jawab menilai perubahan iklim, kenaikan muka air laut global mencapai 3,2 mm per tahun pada periode 1993-2018, angka ini menunjukkan percepatan dibandingkan periode sebelumnya dan diproyeksikan akan terus meningkat di masa depan, seiring dengan laju pemanasan global yang terus berlanjut. (IPPC, 2019).

Peningkatan volume air laut rata-rata global adalah 1,6 hingga 1,9 mm per tahun selama abad ke-20 ini secara langsung meningkatkan risiko dan frekuensi kejadian ekstrem di wilayah pesisir. Akibatnya, peningkatan ini tidak hanya berdampak pada negara-negara kepulauan kecil yang secara geografis lebih rentan, tetapi juga menyebar ke berbagai wilayah pesisir di seluruh benua, terutama yang memiliki ketinggian rendah dan yang seringkali merupakan pusat populasi padat, aktivitas ekonomi, dan infrastruktur penting, menjadi sangat rentan terhadap

berbagai dampak turunan seperti banjir rob, intrusi air asin ke akuifer tanah, dan erosi pantai (Oppenheimer & Glavovic, 2022). Wilayah-wilayah ini, seperti Jakarta Utara di Indonesia, Miami di Amerika Serikat, dan Dhaka di Bangladesh, yang seringkali merupakan pusat populasi padat, aktivitas ekonomi, dan infrastruktur penting, menjadi sangat rentan terhadap berbagai dampak turunan.

Jakarta Utara, sebagai bagian dari Daerah Khusus Jakarta, merupakan wilayah yang sangat rentan terhadap kenaikan muka air laut dan penurunan muka tanah (*land subsidence*). Kota Jakarta Utara memiliki kepadatan penduduk yang tinggi 1,8 juta jiwa serta menjadi pusat berbagai aktivitas ekonomi, termasuk pelabuhan, perindustrian, dan permukiman. Namun, lokasinya yang berada di daerah pesisir menjadikan Jakarta Utara sebagai salah satu wilayah yang paling terdampak oleh kenaikan muka air laut dan penurunan muka tanah. (Ramadhanis et al., 2017).

Berdasarkan data Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) menunjukkan bahwa kenaikan muka air laut di Jakarta Utara mencapai 6 mm – 1 cm per tahun dalam periode 1990-2019 (Bidang Klimatologi Badan Meteorologi & Geofisika Jakarta, 2024). Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Abidin bersama Andreas pada tahun 2017 menyatakan bahwa penurunan tanah di Jakarta dapat mencapai 10-20 cm per tahun akibat eksploitasi air tanah secara berlebihan serta beban infrastruktur yang semakin meningkat. Penurunan tanah yang lebih cepat dibandingkan dengan kenaikan muka air laut ini menyebabkan peningkatan risiko genangan dan banjir rob di berbagai kawasan pesisir Jakarta Utara, termasuk Muara Baru, Pluit, dan Ancol. (Andreas, Heri, Abidin et al., 2018).

Sebagai upaya mengatasi ancaman tersebut, pemerintah telah membangun *Sea Wall* sebagai benteng pertahanan utama yang berfungsi menahan masuknya air laut ke wilayah daratan. Keberadaan *Sea Wall* dianggap sebagai solusi jangka pendek untuk mengurangi dampak genangan air laut. Namun, efektivitas *Sea Wall* dalam jangka panjang masih menjadi perhatian, terutama apabila terjadi degradasi struktural, kerusakan akibat faktor lingkungan, atau hilangnya fungsi pertahanan akibat tekanan air laut yang terus meningkat. Berdasarkan laporan Dinas Sumber Daya Air Provinsi DKI Jakarta di beberapa segmen di Muara Baru, Kecamatan Penjaringan masih mengalami fenomena rembesan air laut di balik tanggul (Dinas Sumber Daya Air DKI Jakarta, 2023). Beberapa faktor yang dapat menyebabkan *Sea Wall* mengalami kegagalan antara lain tingginya tekanan gelombang laut, erosi dasar laut, serta kurangnya perawatan dan pemeliharaan terhadap struktur tersebut. (Abidin et al., 2013).

Apabila *Sea Wall* mengalami kegagalan atau jebol, maka dampaknya akan sangat besar bagi Jakarta Utara. Luas genangan yang terjadi dapat mencapai wilayah permukiman, industri, serta infrastruktur penting lainnya. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tanpa perlindungan yang memadai, sebagian besar wilayah pesisir Jakarta Utara dapat tergenang hingga kedalaman lebih dari satu meter setiap tahunnya (Abidin et al., 2015). Oleh karena itu, diperlukan kajian mendalam mengenai rembesan air laut pada Struktural *Sea Wall* serta prediksi daerah yang berpotensi terkena dampak apabila *Sea Wall* mengalami kegagalan.

Muara Baru menjadi wilayah yang sangat relevan dan kritis untuk dijadikan lokasi penelitian karena memiliki karakteristik fisik, sosial, dan lingkungan yang kompleks. Secara geologis, wilayah ini tersusun atas endapan aluvial muda dengan

komposisi lempung dan pasir halus, sehingga memiliki daya dukung rendah dan permeabilitas tinggi terhadap air laut. Kondisi ini menyebabkan air asin mudah merembes melalui pori tanah dan celah tanggul (Linverando et al., 2022). Secara hidrologis, Muara Baru terletak di daerah dengan pengaruh langsung pasang surut laut Jawa, ditambah adanya penurunan muka tanah sekitar 3–10 cm per tahun, menjadikannya sebagai salah satu titik paling rentan terhadap genangan dan rembesan di Jakarta Utara (Pradana et al., 2023).

Selain memiliki kerentanan fisik dan geologis yang tinggi, Muara Baru juga menunjukkan kompleksitas sosial yang signifikan. Wilayah ini merupakan salah satu kawasan dengan kepadatan penduduk tertinggi di Jakarta Utara, dihuni oleh lebih dari 20.000 kepala keluarga yang sebagian besar menggantungkan hidup pada aktivitas pesisir seperti nelayan, pedagang ikan, dan buruh pelabuhan (Kompas, 2024). Kepadatan permukiman yang tinggi disertai dengan keterbatasan infrastruktur dasar seperti sanitasi, akses air bersih, dan drainase menjadikan masyarakat Muara Baru sangat rentan terhadap dampak rembesan air laut serta genangan yang terjadi di sekitar Sea Wall.

Penelitian oleh Jennifer dan Santoso (2020) menunjukkan bahwa karakter sosial-kultural masyarakat Muara Baru terbentuk dalam ruang padat dengan interaksi ekonomi pesisir yang intens, sehingga perubahan lingkungan seperti banjir rob dan rembesan air laut dapat langsung mengganggu aktivitas ekonomi harian dan pola kehidupan komunitas. Studi lain oleh Agyaputeri dan Rahayu (2023) juga menemukan bahwa masyarakat yang direlokasi dari wilayah pesisir ke rumah susun di Muara Baru masih menghadapi tantangan sosial berupa penurunan kualitas hidup, keterbatasan pekerjaan, dan adaptasi terhadap lingkungan baru. Kondisi

tersebut menggambarkan bahwa persoalan genangan dan pengelolaan pesisir di kawasan ini tidak hanya berdampak fisik, tetapi juga memiliki dimensi sosial-ekonomi yang mendalam.

Di sisi lain, pembangunan Sea Wall di kawasan Muara Baru juga memunculkan berbagai reaksi sosial. Survei terbaru menunjukkan bahwa lebih dari separuh warga pesisir Jakarta Utara (sekitar 56,2 %) menyatakan kekhawatiran terhadap proyek tanggul besar karena dianggap dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan mata pencaharian masyarakat nelayan (Koma.id, 2025). Dengan demikian, penelitian di kawasan ini menjadi penting untuk memahami bagaimana struktur Sea Wall dan fenomena rembesan air laut tidak hanya berimplikasi pada aspek teknis ketahanan pesisir, tetapi juga terhadap keberlanjutan sosial dan kesejahteraan masyarakat pesisir Jakarta Utara.

Dari sisi sosial, Muara Baru merupakan kawasan padat penduduk dengan dominasi masyarakat berpenghasilan rendah yang bergantung pada aktivitas pesisir seperti nelayan, pedagang ikan, dan buruh pelabuhan. Oleh karena itu, setiap perubahan kondisi lingkungan, termasuk rembesan air laut, memiliki implikasi langsung terhadap kehidupan masyarakat. Selain berpengaruh terhadap sanitasi dan kesehatan, rembesan air laut juga berpotensi menurunkan kualitas air tanah dan mempercepat kerusakan infrastruktur permukiman (Dian et al., 2021).

Karakteristik tersebut menjadikan Muara Baru sebagai lokasi representatif dan krusial untuk menganalisis hubungan antara aspek fisik (struktur tanggul, kondisi geologi, pasang surut) dan dampak lingkungan (salinitas, vegetasi, dan ekosistem pesisir). Dengan memusatkan kajian di kawasan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang pola dan

penyebab rembesan air laut serta kontribusi nyata bagi perencanaan mitigasi dan penanganan bencana pesisir di Jakarta Utara.

Pembangunan *Sea Wall* di pesisir Jakarta Utara merupakan bagian dari upaya pemerintah untuk mengatasi banjir rob, penurunan muka tanah, dan kenaikan permukaan laut yang semakin mengancam kawasan pesisir. Proyek ini dirancang untuk menjadi sistem perlindungan terpadu dengan tanggul besar, reklamasi, dan penataan kawasan. Secara teknis, GSW diharapkan mampu mengurangi risiko bencana hidrometeorologi, menstabilkan kawasan pesisir, serta membuka potensi penyediaan air bersih dari waduk buatan yang terbentuk. Dengan demikian, proyek ini dipandang memiliki nilai strategis dalam menyelamatkan kota ini dari krisis lingkungan yang makin mendesak (Saputra & Yahya Darmawan, 2025).

Namun, proyek *Sea Wall* juga menimbulkan kekhawatiran besar terutama di kalangan masyarakat pesisir, terutama pada nelayan tradisional. Pembangunan tanggul dan reklamasi telah mengganggu wilayah tangkapan ikan, menyebabkan rusaknya ekosistem mangrove dan laut, serta memperburuk pencemaran di Teluk Jakarta akibat tertahannya aliran 13 sungai besar. Akibatnya, ribuan keluarga nelayan berisiko kehilangan mata pencaharian dan tempat tinggal. Selain itu, minimnya pelibatan publik dalam proses perencanaan menimbulkan potensi konflik sosial yang semakin tinggi (Barrio & McKinlay, 2024).

Dalam penelitian ini, analisis spasial deskriptif akan digunakan untuk menggambarkan sebaran rembesan air laut di daerah yang berpotensi terkena dampak genangan akibat kegagalan *Sea Wall*, serta faktor-faktor yang memengaruhinya. Metode ini memungkinkan penggambaran spasial yang detail untuk menentukan sebaran rembesan serta dampaknya pada permukiman penduduk

setempat. Pendekatan ini dipilih karena kemampuannya untuk mengidentifikasi, memvisualisasikan, dan menginterpretasikan fenomena geografis secara langsung, yang akan memberikan gambaran komprehensif tentang di mana rembesan terjadi dan seberapa luas dampaknya (Lansley et al., 2018; P. A. Longley et al., 2015). Dengan memahami sebaran rembesan, pemerintah dan pemangku kepentingan dapat menyusun strategi mitigasi yang lebih efektif, untuk pembangunan tanggul tambahan, relokasi permukiman rentan, atau peningkatan sistem drainase di wilayah terdampak. Berikut merupakan gambar yang menunjukkan bukti bagaimana pergerakan dari meningkatnya muka air laut di Jakarta Utara. Berikut merupakan gambar yang menunjukkan bukti bagaimana pergerakan dari meningkatnya muka air laut di Jakarta Utara.



Gambar 1. 1 Kenampakan Masjid Wal-Adhuna dibalik Sea Wall Jakarta di Muara Baru, Penjaringan, Jakarta Utara
(CNN Indonesia, 2021)



Gambar 1. 2 Kondisi Sea Wall Jakarta di Pantai Utara Jakarta terbaru 2025

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, penelitian ini difokuskan pada beberapa permasalahan utama sebagai berikut.

1. Terjadinya rembesan air laut di balik struktur Sea Wall Muara Baru, meskipun tanggul telah dibangun permanen melalui dinding Sea Wall di Muara Baru, Jakarta Utara, yang disebabkan oleh kombinasi kenaikan muka air laut, penurunan muka tanah, dan kerusakan struktur tanggul.
2. Rembesan menyebabkan genangan yang memengaruhi kualitas lingkungan permukiman seperti kelembapan tanah dan peningkatan kadar garam.
3. Aktivitas masyarakat pesisir, seperti pemanfaatan air tanah dan pembangunan non-terkendali, memperparah kondisi rembesan.
4. Dampak genangan akibat rembesan yang mengganggu aktivitas masyarakat, merusak infrastruktur, dan menimbulkan kerugian sosial-ekonomi serta risiko lingkungan di kawasan pesisir.

5. Belum adanya pemetaan spasial dan kajian lingkungan yang mendokumentasikan lokasi, tingkat keparahan, serta dampak rembesan di wilayah Muara Baru secara ilmiah.

1.3 Pembatasan Masalah

Rembesan air laut merupakan fenomena kompleks yang dipengaruhi oleh berbagai faktor. Namun, penelitian ini hanya difokuskan pada bagian dinding Sea Wall yang teridentifikasi mengalami rembesan di wilayah Muara Baru, Kelurahan Penjaringan, Kecamatan Penjaringan, Jakarta Utara. Analisis mencakup pemetaan sebaran rembesan, pengidentifikasian faktor-faktor penyebab rembesan seperti kondisi hidrologi, karakteristik struktur Sea Wall, dan kondisi lingkungan sekitar, serta pendeskripsian dampak yang ditimbulkan terhadap masyarakat di area terdampak genangan. Lokasi penelitian dibatasi pada zona yang berada dalam pengaruh genangan akibat rembesan, sedangkan aspek teknis desain keseluruhan Sea Wall atau area lain di luar Muara Baru tidak dibahas.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan di bahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimanakah karakteristik dan distribusi atau sebaran spasial rembesan air laut pada Sea Wall di Muara Baru, Jakarta Utara?
2. Faktor fisik apa saja yang mempengaruhi rembesan air laut pada struktur Sea Wall tersebut?

3. Bagaimanakah dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh rembesan air laut terhadap kondisi ekologis di sekitar wilayah penelitian?

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang terukur dan mendalam mengenai fenomena rembesan air laut di kawasan Sea Wall Muara Baru, Jakarta Utara. Secara operasional, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis karakteristik dan sebaran spasial rembesan tersebut menggunakan SIG.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor fisik yang memengaruhi terjadinya rembesan air laut pada struktur sea wall di kawasan Muara Baru.
3. Menilai dampak lingkungan dan kondisi ekologis yang ditimbulkan oleh sebaran rembesan air laut terhadap kualitas fisik-kimia tanah, tingkat korosi infrastruktur permukiman, kelumpuhan fasilitas sosial-keagamaan Masjid Wal Adhuna, serta munculnya fenomena bio-korosi akibat penempelan koloni organisme laut di sekitar wilayah penelitian.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai pola dan penyebab rembesan air laut serta kontribusi dalam perencanaan mitigasi dan penanganan bencana di Jakarta Utara. Melalui pemetaan daerah rawan genangan akibat rembesan, langkah-langkah pencegahan dan adaptasi dapat dirancang secara lebih terarah guna mengurangi dampak yang ditimbulkan terhadap masyarakat dan infrastruktur di wilayah pesisir.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini berkontribusi terhadap pengembangan ilmu geografi pesisir dan mitigasi bencana, khususnya dalam memahami keterkaitan spasial antara kondisi fisik lingkungan pesisir dan dinamika rembesan air laut. Hasil penelitian ini memperkaya kajian geografi lingkungan dengan pendekatan deskriptif kualitatif dan analisis spasial (SIG) untuk menggambarkan fenomena rembesan secara faktual di kawasan perkotaan pesisir. Selain itu, temuan penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi pengembangan model konseptual dalam studi pengelolaan wilayah pesisir berisiko tinggi.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Mahasiswa:

- 1) Menyediakan data lapangan mengenai lokasi, intensitas, dan penyebab rembesan air laut yang dapat menjadi rujukan untuk penelitian selanjutnya.
- 2) Memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengaplikasikan analisis spasial deskriptif menggunakan SIG dalam studi kasus nyata, sehingga meningkatkan keterampilan analisis geografi dan lingkungan.

b. Bagi Pemerintah:

- 1) Membantu dalam perencanaan dan pengelolaan wilayah pesisir di Jakarta Utara dengan strategi mitigasi berbasis bukti ilmiah.

- 2) Memberikan rekomendasi kepada pemerintah dan pemangku kepentingan terkait dalam upaya mitigasi dan adaptasi terhadap potensi genangan akibat rembesan air laut.

c. Bagi Masyarakat:

- 1) Dengan pemetaan daerah rawan genangan akibat kegagalan *Sea Wall*, langkah-langkah pencegahan dan adaptasi dapat dirancang secara lebih terarah guna mengurangi dampak yang ditimbulkan terhadap masyarakat dan infrastruktur di wilayah tersebut.
- 2) Memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai pola dan penyebab rembesan, sehingga masyarakat dapat lebih siap menghadapi potensi bencana dan mengambil tindakan pencegahan yang diperlukan.

