

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran air laut akibat limbah industri merupakan permasalahan lingkungan yang mendesak karena berdampak langsung terhadap kualitas perairan, kesehatan ekosistem laut, serta keberlanjutan sosial-ekonomi masyarakat pesisir. Tingginya muatan bahan pencemar seperti material padatan tersuspensi dan limbah organik dapat menurunkan kualitas air, menghambat penetrasi cahaya, mengganggu proses fotosintesis, serta memicu penurunan oksigen terlarut yang berakibat pada kematian biota laut dan penurunan hasil perikanan (Restele, 2022).

Pemetaan kualitas air laut akibat pengaruh limbah pesisir di wilayah Lamongan memiliki tingkat kepentingan yang tinggi ditinjau dari aspek lingkungan, sosial, maupun kebijakan pengelolaan wilayah pesisir. Kondisi ini didorong oleh adanya indikasi kuat pencemaran perairan laut akibat aktivitas industri, yang terlihat dari keluhan masyarakat pesisir, perubahan kondisi fisik perairan seperti meningkatnya kekeruhan dan munculnya bau menyengat, serta menurunnya hasil tangkapan nelayan yang berdampak langsung terhadap keberlanjutan mata pencaharian masyarakat setempat (Wahyu, 2025).

Analisis kualitas air laut dilakukan melalui dua tahapan utama, yaitu pengumpulan data lapangan dan pengolahan data citra satelit. Data lapangan diperoleh melalui pengambilan sampel air laut pada titik-titik yang mewakili wilayah penelitian, kemudian dianalisis untuk menentukan konsentrasi *Total Suspended Solids* (TSS) menggunakan metode gravimetri sesuai SNI 06-6989.3-2004, disertai pengukuran parameter pendukung seperti salinitas, dan *Dissolved Oxygen* (DO) untuk menggambarkan kondisi perairan secara menyeluruh. Selanjutnya, data citra satelit Sentinel-2 diolah melalui tahapan resampling, pemisahan darat dan laut menggunakan algoritma MNDWI, serta ekstraksi nilai TSS menggunakan algoritma empiris, yang kemudian divalidasi dengan data lapangan melalui uji akurasi statistik seperti R^2 dan NMAE untuk menghasilkan peta sebaran kualitas air laut yang akurat dan representative (Muzdalifah, 2025).

Pemilihan studi kasus penelitian ini berfokus pada pesisir laut Lamongan karena wilayah ini merupakan contoh nyata dari konflik antara aktivitas industri dan lingkungan pesisir yang berdampak langsung pada kehidupan masyarakat lokal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana sebaran konsentrasi *Total Suspended Solids* (TSS), *Dissolved Oxygen* (DO) dan Salinitas di perairan pesisir Lamongan berdasarkan data lapangan dan citra Sentinel-2?
2. Bagaimana tingkat akurasi hasil estimasi TSS, DO dan salinitas dari pengolahan citra Sentinel-2 dengan data pengukuran lapangan ?
3. Bagaimana kondisi kualitas air laut di pesisir Lamongan berdasarkan parameter *Total Suspended Solids* (TSS), *Dissolved Oxygen* (DO) dan salinitas ?

1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka yang menjadi Tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui sebaran konsentrasi *Total Suspended Solids* (TSS), *Dissolved Oxygen* (DO) dan Salinitas di perairan pesisir Lamongan berdasarkan data lapangan dan citra Sentinel-2
2. Mengetahui tingkat akurasi hasil estimasi TSS, DO dan salinitas dari pengolahan citra Sentinel-2 dengan data pengukuran lapangan.
3. Menganalisis kondisi kualitas air laut di pesisir Lamongan berdasarkan parameter *Total Suspended Solids* (TSS), *Dissolved Oxygen* (DO) dan salinitas.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat dari rumusan masalah dan tujuan pada penelitian ini, yaitu:

1. Menjadi sumber informasi bagi pemerintah daerah dan instansi terkait dalam pengambilan kebijakan pengelolaan lingkungan pesisir serta pengendalian pencemaran air laut di wilayah Lamongan.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat pesisir mengenai kondisi kualitas perairan laut dan pentingnya pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan guna menjaga kesehatan ekosistem dan keberlangsungan mata pencaharian nelayan.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan maksud dan tujuan di atas, maka penelitian ini membatasi masalah pada:

1. Parameter kualitas air laut yang dianalisis dalam penelitian ini hanya meliputi *Total Suspended Solids* (TSS), *Dissolved Oxygen* (DO), dan salinitas, tanpa membahas parameter kualitas air lainnya seperti *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), nutrisi, maupun logam berat.
2. Analisis spasial kualitas air laut dilakukan menggunakan citra satelit Sentinel-2.
3. Data lapangan yang digunakan terbatas pada titik-titik pengambilan sampel air laut yang dianggap mewakili kondisi perairan wilayah penelitian pada waktu pengambilan data.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan skripsi ini disajikan dalam beberapa subbab yang disusun secara sistematis untuk mempermudah pembaca dalam memahami pembahasan yang disampaikan. Penyusunan sistematika laporan ini berpedoman pada ketentuan akademik Program Studi Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional Malang, dengan struktur penulisan sebagai berikut:

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab pertama dijelaskan mengenai dasar pelaksanaan penelitian yang meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat yang diharapkan, batasan penelitian, serta sistematika penulisan. Pembahasan pada bab ini memberikan gambaran awal mengenai

permasalahan yang dikaji, alasan dilaksanakannya penelitian, serta ruang lingkup yang menjadi fokus penelitian.

2. BAB 2 DASAR TEORI

Bab kedua memaparkan berbagai konsep dan teori yang menjadi dasar dalam pelaksanaan penelitian. Materi yang dibahas mencakup teori, pengertian, dan definisi dari berbagai sumber yang relevan dengan topik penelitian. Selain itu, pada bab ini juga disajikan hasil kajian terhadap penelitian terdahulu yang digunakan sebagai bahan pendukung dan pembandingan dalam penelitian.

3. BAB III METODELOGI PENELITIAN

Bab ketiga menjelaskan tahapan dan prosedur yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian. Uraian pada bab ini mencakup lokasi penelitian, kebutuhan alat dan data, metode pengolahan serta analisis data, hingga tahapan penelitian yang disajikan melalui diagram alir. Keseluruhan tahapan tersebut digunakan sebagai pedoman agar proses penelitian dapat dilaksanakan secara sistematis.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab keempat menyajikan hasil yang diperoleh setelah seluruh tahapan penelitian dilakukan. Hasil tersebut kemudian diolah, dianalisis, dan dibahas dengan mengacu pada teori serta parameter atau ketentuan yang relevan dengan penelitian. Pembahasan pada bab ini bertujuan untuk menjelaskan hasil penelitian dan menginterpretasikan temuan yang diperoleh.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab kelima merupakan bagian akhir dari laporan skripsi yang memuat kesimpulan dari keseluruhan hasil penelitian. Kesimpulan disusun berdasarkan tujuan dan hasil analisis yang telah dilakukan. Selain itu, bab ini juga memuat saran yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk perbaikan maupun pengembangan penelitian selanjutnya.

1.7 Penelitian Terdahulu Atau Yang Berkaitan

Penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini antara lain:

1. Sultan et al. (2025) memanfaatkan citra Sentinel-2 untuk menganalisis kualitas air di Danau Rawa Pening menggunakan parameter *Total Suspended Solid* (TSS) dan *dissolved oxygen* (DO). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingginya nilai TSS dapat menyebabkan peningkatan kekeruhan perairan dan berdampak pada penurunan kadar DO. Penelitian ini menunjukkan bahwa citra Sentinel-2 efektif digunakan untuk memantau perubahan kualitas air secara spasial dan temporal.
2. Oktavia et al. (2025) di perairan Teluk Tanjungpinang. Penelitian tersebut menggunakan algoritma Binding dan Bowers (2003) untuk mengestimasi nilai salinitas permukaan laut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebaran salinitas dipengaruhi oleh masukan air tawar dari sungai dan curah hujan, serta mampu menggambarkan zonasi salinitas di wilayah estuari. Penelitian ini membuktikan bahwa citra Sentinel-2 dapat digunakan untuk analisis salinitas di perairan pesisir.
3. Muzdalifah et al. (2025) melakukan penelitian pemetaan sebaran TSS di Muara Sungai Porong, Sidoarjo, menggunakan citra Sentinel-2 multi-temporal. Penelitian tersebut menggunakan beberapa algoritma empiris, yaitu algoritma Liu, Parwati, Laili, dan Syarif, untuk mengestimasi konsentrasi TSS dari citra satelit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai TSS hasil pengolahan citra Sentinel-2 berada pada kisaran yang cukup mendekati hasil pengukuran lapangan, dengan algoritma Liu memberikan hasil yang paling representatif terhadap data in-situ. Penelitian ini membuktikan bahwa citra Sentinel-2 dapat digunakan untuk memetakan sebaran TSS secara spasial dengan tingkat akurasi sedang