

BAB I

PENDAHULUAN

Bab pendahuluan ini membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, serta sistematika penulisan yang akan digunakan dalam dokumen skripsi ini.

1.1. Latar Belakang

Laut memiliki peran penting dalam sistem iklim global dan dalam menjaga keseimbangan ekosistem bumi. Suhu permukaan laut atau *Sea Surface Temperature* (SST) adalah salah satu parameter utama yang digunakan dalam mempelajari dinamika laut, seperti sirkulasi arus, penguapan, dan interaksi antara laut dan atmosfer (Trenberth & Shea, 2006). *Sea Surface Temperature* sangat mempengaruhi pola cuaca, iklim, dan produktivitas biologis laut. Perubahan *Sea Surface Temperature* dapat digunakan sebagai indikator dalam memahami fenomena alam seperti El Niño, La Niña, dan *upwelling* yang berpengaruh besar terhadap pola cuaca ekstrem dan perubahan iklim regional (Levitus et al., 2016).

Salah satu fenomena oseanografi yang dipengaruhi oleh perubahan SST adalah *upwelling* yang merupakan proses naiknya air laut yang lebih dingin dan kaya nutrisi dari lapisan bawah laut ke permukaan (Bakun, 1990). Fenomena ini memiliki peran penting dalam meningkatkan produktivitas perairan karena membawa nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan fitoplankton, yang merupakan dasar rantai makanan laut. *Upwelling* biasanya terjadi di daerah-daerah tertentu, seperti di sekitar garis lintang tertentu dan wilayah pesisir, di mana angin permukaan dan interaksi dengan daratan menciptakan kondisi yang memungkinkan air dari bawah permukaan naik ke atas. Wilayah yang mengalami *upwelling* biasanya menjadi zona penangkapan ikan yang produktif, sehingga pemahaman dan deteksi dini terhadap fenomena ini sangat penting bagi sektor perikanan dan pengelolaan sumber daya laut (Santos et al., 2005).

Di Indonesia, wilayah perairan seperti Laut Jawa merupakan salah satu perairan penting dengan aktivitas perikanan yang tinggi (Wyrski, 1961). Meskipun dikenal sebagai perairan yang relatif hangat dan dangkal, beberapa penelitian telah mengindikasikan adanya potensi *upwelling* di wilayah ini, terutama pada musim-

musim tertentu. Deteksi dan analisis yang akurat terhadap kejadian *upwelling* di Laut Jawa dapat memberikan manfaat besar dalam mendukung aktivitas perikanan yang merupakan salah satu sumber pendapatan utama bagi masyarakat pesisir, mitigasi perubahan iklim, dan perencanaan ekonomi maritim (Susanto & Marra, 2005).

Penelitian untuk mendeteksi *upwelling* telah berkembang dari waktu ke waktu, dengan metode yang bervariasi. Beberapa diantaranya adalah deteksi *upwelling* berbasis indeks angin (Bakun, 1973), penggunaan data satelit untuk deteksi *upwelling* (Benazzouz et al., 2014), deteksi *upwelling* menggunakan radar frekuensi tinggi (HFR) (Lorente et al., 2023), dan deteksi *upwelling* menggunakan klastering K-means (Hammond et al., 2022). Selain K-means, metode klastering lain juga diterapkan untuk mendeteksi area *upwelling*, diantaranya adalah klastering *core-shell* (Nascimento et al., 2022) dan klastering *piece-wise constant* (Nascimento et al., 2023).

Dalam mempelajari fenomena *upwelling*, perlu diketahui bagaimana mendeteksi fenomena tersebut secara akurat. *Upwelling* sering kali terjadi dalam skala waktu dan tempat yang bervariasi, sehingga sulit untuk diidentifikasi menggunakan metode konvensional (Bakun, 1990). Dalam hal ini, pengolahan dan analisis data SST dapat memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai fenomena *upwelling* yang dapat terjadi di wilayah tertentu. Salah satu teknik yang sering digunakan dalam menganalisis data SST adalah metode klastering (Gordon & Norris, 2010). Klastering adalah proses pengelompokan data ke dalam subset (kluster) sehingga data yang serupa dikelompokkan bersama sementara data yang tidak serupa ditempatkan dalam kelompok yang berbeda (Rokach & Maimon, 2005).

Klastering diperlukan untuk mengelompokkan titik-titik *upwelling* menjadi area *upwelling* karena dapat membantu mengidentifikasi dan memetakan wilayah-wilayah dengan karakteristik lingkungan serupa, seperti suhu air dan konsentrasi nutrisi. Dengan demikian, analisis ini memudahkan pemahaman dinamika ekosistem laut serta pengelolaan sumber daya perikanan yang bergantung pada keberadaan *upwelling*. Selain itu, klastering memungkinkan analisis pola spasial dan temporal dari fenomena ini, yang penting untuk memprediksi perubahan iklim dan dampaknya terhadap ekosistem laut secara keseluruhan (Kuswardani & Qiao, 2014).

Teknik klastering merupakan salah satu metode yang efektif untuk mengidentifikasi pola dalam data SST. Metode klastering memungkinkan untuk mengelompokkan data berdasarkan kemiripan karakteristiknya, sehingga akan membuat mudah untuk identifikasi area-area dengan kondisi *upwelling*. Salah satu metode klastering yang fleksibel dan efektif adalah Fuzzy C-Means (FCM) (Bezdek et al., 1984). Dalam metode FCM, suatu data dapat menjadi anggota dari beberapa klaster dengan derajat keanggotaan tertentu. Hal ini sangat penting dalam analisis data SST, di mana suhu sering kali bersifat kontinu dan tidak memiliki batasan yang jelas (Pal & Bezdek, 1995).

Metode FCM telah banyak digunakan untuk berbagai macam hal, diantaranya adalah untuk mengetahui jenis penyakit di dalam hati menggunakan segmentasi citra USG (Sianturi, 2015), mengetahui jenis penyakit paru-paru berdasarkan *chest x-ray* (Azizah & Juniati, 2021), dan dalam pengelompokkan daerah berdasarkan faktor penyebab gizi buruk (Sanusi et al., 2020).

Dengan menggunakan metode FCM, diharapkan dapat mengidentifikasi area di Laut Jawa dan sekitarnya yang memiliki potensi *upwelling*, sehingga dapat memberikan manfaat dalam pengelolaan sumber daya perikanan dan pemahaman lebih lanjut mengenai dinamika oseanografi di wilayah tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana analisis data *Sea Surface Temperature* (SST) menggunakan algoritma klastering Fuzzy C-Means untuk menentukan area terjadinya *upwelling*?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui daerah *upwelling* di Laut Jawa dan sekitarnya berdasarkan data SST dengan menggunakan algoritma Fuzzy C-Means.

Manfaat pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Dapat memberikan informasi mengenai kondisi oseanografi di perairan sekitar Laut Jawa melalui parameter *upwelling* untuk membantu memudahkan pengoptimalan pengelolaan sumber daya alam di perairan sekitar Laut Jawa,
2. Dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

1.4. Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan platform Google Colab.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data *sea surface temperature* (SST) untuk koordinat koordinat $-15^{\circ}\text{LS} - 5^{\circ}\text{LS}$ dan $105^{\circ}\text{BT} - 125^{\circ}\text{BT}$ yang merupakan daerah Pulau Jawa dan sekitarnya yang diambil melalui satelit *microwave, infrared, dan interpolation*.
3. Atribut yang digunakan adalah lat, lon, dan analysed_sst.
4. Klastering data *sea surface temperature* (SST) dilakukan dengan menggunakan algoritma Fuzzy C-Means dengan $k = 3$ hingga $k = 10$.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam skripsi ini terbagi dalam lima pokok bahasan, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, serta sistematika penulisan dari penelitian yang dilakukan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tinjauan pustaka mengenai teori yang berhubungan dengan topik atau masalah yang dibahas pada skripsi ini. Bab ini terdiri dari dua sub bab, yaitu tinjauan pustaka dari penelitian sebelumnya dan dasar teori yang melandasi dibuatnya skripsi ini

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menyajikan metodologi penelitian yang digunakan dalam analisis SST menggunakan klastering Fuzzy C-Means untuk mendeteksi area *upwelling*, seperti deskripsi perangkat yang digunakan dan proses yang dilakukan dalam penyelesaian masalah.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan analisis hasil penelitian analisis SST menggunakan klastering Fuzzy C-Means untuk mendeteksi area *upwelling*.

BAB V PENUTUP

Bab ini menyajikan kesimpulan dari penjelasan hasil penelitian pada bab sebelumnya dan saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.