

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Keanekaragaman hayati laut memainkan peran fundamental dalam menjaga keseimbangan ekosistem sekaligus mendukung keberlanjutan kehidupan manusia. Laut yang kaya akan flora dan fauna, mulai dari lamun, ikan, moluska, gastropoda, hingga mikroorganisme, berfungsi sebagai penyedia jasa ekosistem termasuk siklus nutrisi, produksi primer, dan penyerapan karbon. Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia memegang peranan strategis dalam konservasi laut global, khususnya melalui *Coral Triangle Initiative* yang merupakan pusat keanekaragaman hayati laut [1]. Pemanfaatan keanekaragaman hayati laut tidak hanya mendukung ketahanan pangan tetapi juga memiliki nilai sosial-ekonomi tinggi, terutama pada masyarakat pesisir yang menggantungkan hidup pada hasil laut [2].

Gastropoda seperti siput gonggong (*Laevistrombus canarium*) memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem pesisir, terutama pada kawasan padang lamun dan perairan dangkal. Spesies ini berkontribusi dalam rantai makanan laut sebagai organisme bentik yang membantu menjaga dinamika komunitas dasar perairan. Keberadaannya juga dapat mencerminkan kondisi habitat pesisir, karena populasi gonggong sangat berkaitan dengan kualitas substrat, tutupan lamun, kejernihan air, dan tekanan lingkungan di sekitarnya. Dari sisi ekonomi, siput gonggong telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat lokal, khususnya di Kepulauan Riau, sebagai sumber protein hewani dan komoditas perikanan yang memiliki nilai jual tinggi. Gonggong juga memiliki nilai sosial budaya karena menjadi salah satu kuliner khas daerah yang mendukung identitas lokal, aktivitas perdagangan, dan pendapatan masyarakat pesisir. Dengan demikian, keberadaan gonggong tidak hanya penting secara ekologis, tetapi juga strategis bagi keberlanjutan ekonomi masyarakat dan pengelolaan sumber daya laut berbasis lokal [2][3].

Pemilihan Senggarang di Tanjungpinang sebagai lokasi studi kasus didasarkan pada karakteristik ekosistem pesisirnya yang unik namun rentan. Lingkungan pesisir Senggarang menampilkan mosaik kompleks mangrove, padang

lamun, dan terumbu karang yang menyediakan habitat ideal bagi gastropoda seperti gonggong. Namun, ekosistem ini menghadapi tekanan antropogenik signifikan termasuk polusi plastik, aktivitas penangkapan ikan, dan penambatan perahu yang secara kolektif menurunkan kualitas habitat dan mengancam populasi gonggong. Studi terbaru menunjukkan bahwa tutupan lamun di Senggarang tergolong "miskin" dengan rata-rata tutupan 23,23%, sementara mangrove di beberapa wilayah dikategorikan rusak. Kondisi ini mengancam populasi gonggong yang menjadi sumber daya ekonomi dan budaya masyarakat local [2][3][4].

Identifikasi spesies gonggong saat ini umumnya mengandalkan pemeriksaan morfologi manual melalui pengamatan visual karakteristik cangkang seperti bentuk, ukuran, dan pola. Pendekatan tradisional ini sangat rentan terhadap subjektivitas peneliti dan dapat menghasilkan ketidakkonsistenan dalam penentuan spesies, terutama ketika berhadapan dengan individu yang memiliki karakteristik fenotip mirip. Keterbatasan metode konvensional sering menyebabkan kesalahan klasifikasi akibat variasi intra-spesies dan kemiripan antar-spesies pada gastropoda. Hal ini menggarisbawahi kebutuhan mendesak akan metode berbasis teknologi citra dan algoritma pembelajaran mesin untuk memberikan hasil identifikasi yang lebih objektif, akurat, dan konsisten dibandingkan pengamatan visual semata [3][5].

Dalam satu dekade terakhir, penerapan algoritma Support Vector Machine (SVM) semakin banyak digunakan dalam klasifikasi citra biota laut, termasuk gastropoda, karena kemampuannya yang unggul dalam memproses fitur morfologi, warna, dan tekstur dibandingkan metode tradisional [6][7]. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa kombinasi metode pengolahan citra dengan klasifikasi berbasis SVM dapat meningkatkan akurasi dalam identifikasi mikrostruktur cangkang [8][9]. Pengembangan integrasi kecerdasan buatan dalam sistem analisis otomatis mendukung efisiensi dan konsistensi dalam proses identifikasi spesies. Meskipun studi-studi ini tidak secara khusus berfokus pada siput gonggong, temuan mereka memperkuat bukti bahwa SVM merupakan pendekatan yang relevan dan menjanjikan untuk klasifikasi gastropoda berbasis citra cangkang.

Pengolahan citra digital memainkan peran vital dalam ekstraksi fitur warna dan tekstur dari cangkang, yang merupakan aspek kunci identifikasi objek berbasis citra [10]. Meskipun terdapat berbagai metode ekstraksi fitur seperti *filter Gabor*

dan *Local Binary Pattern* (LBP), penelitian ini secara spesifik memilih ruang warna HSV (*Hue, Saturation, Value*) untuk merepresentasikan fitur warna. Pemilihan HSV didasarkan pada kemampuannya yang memisahkan informasi kromatisitas (warna) dari luminansi (kecerahan), sehingga lebih tahan (*robust*) terhadap variasi pencahayaan dibandingkan ruang warna RGB [11]. Keunggulan HSV ini telah terbukti efektif dalam klasifikasi objek biologis, seperti pada identifikasi kematangan buah dan klasifikasi biota laut seperti teripang [12].

Sementara itu, untuk merepresentasikan karakteristik permukaan cangkang yang bervariasi, penelitian ini menggunakan metode *Grey Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) sebagai ekstraksi fitur tekstur. GLCM mampu menangkap hubungan spasial dan pola distribusi tingkat keabuan antar piksel, yang sangat penting untuk membedakan objek yang memiliki kemiripan warna namun berbeda pola teksturnya. Pemilihan metode ekstraksi fitur yang tepat sangat krusial karena berpengaruh langsung terhadap kinerja dan akurasi algoritma SVM dalam mengenali pola. Kombinasi antara fitur warna HSV dan tekstur GLCM telah dibuktikan dalam berbagai studi mampu merepresentasikan karakteristik visual objek secara komprehensif dan meningkatkan akurasi klasifikasi, baik pada objek biologis seperti jahe dan kencur, identifikasi kesegaran daging, maupun klasifikasi pola bunga. Dalam konteks data berdimensi tinggi seperti fitur citra gabungan ini, algoritma SVM terbukti unggul karena kemampuannya memetakan data ke ruang berdimensi lebih tinggi menggunakan *kernel trick*, sehingga memisahkan kelas data dengan margin maksimal. SVM telah banyak diaplikasikan dalam klasifikasi citra biologi dengan hasil yang akurat dan stabil, menjadikannya pilihan efektif untuk klasifikasi jenis siput gonggong [7][8][9][13][14].

Berdasarkan latar belakang komprehensif ini, penelitian ini diarahkan pada pengembangan sistem klasifikasi jenis siput gonggong berbasis fitur warna dan tekstur cangkang menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM). Pendekatan metodologis ini diharapkan menghasilkan model klasifikasi yang akurat dan konsisten dalam membedakan spesies gonggong, sehingga mengurangi keterbatasan metode identifikasi tradisional yang masih bergantung pada pengamatan visual semata. Hasil penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan di bidang pengolahan citra dan

pembelajaran mesin, tetapi juga memiliki nilai praktis dalam mendukung upaya konservasi dan pengelolaan sumber daya perikanan berkelanjutan di Kepulauan Riau, khususnya di Senggarang sebagai tempat perkembangbiakan dan habitat siput gonggong.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat ditarik rumusan masalah yaitu seberapa baik performa algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dalam mengklasifikasikan jenis gonggong berdasarkan fitur warna HSV dan tekstur GLCM pada citra cangkang menggunakan metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score*.

C. Batasan Penelitian

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

- 1) Spesies gonggong yang digunakan hanya tiga jenis: *Canarium urceus*, *Dolomena turturella* dan *Maculastrombus mutabilis*.
- 2) Studi kasus penelitian ini dilakukan di wilayah Senggarang, Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau, sebagai lokasi pengambilan data citra gonggong.
- 3) Citra yang dianalisis dibatasi pada tampilan cangkang gonggong sebagai objek utama, tanpa menganalisis bagian tubuh lunak atau karakter biologis lain.
- 4) Sampel gonggong yang digunakan telah dibersihkan dari kotoran sebelum pengambilan citra.
- 5) Data dalam penelitian ini menggunakan 450 sampel fisik gonggong yang terdiri dari 150 sampel *Canarium urceus*, 150 sampel *Dolomena turturella*, dan 150 sampel *Maculastrombus mutabilis*. Setiap sampel difoto dalam dua posisi, yaitu terlentang dan terlungkup, sehingga diperoleh total 900 citra dataset. Seluruh citra kemudian distandarisasi menjadi ukuran 224×224 piksel melalui tahap *preprocessing*.
- 6) Fitur yang digunakan dalam proses klasifikasi dibatasi pada fitur warna HSV dan fitur tekstur GLCM dengan teknik rotasi yang di gunakan 0° , 45° , 90° , 135° .

- 7) Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score*.

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa baik performa algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dalam mengklasifikasikan jenis gonggong berdasarkan fitur warna HSV dan tekstur GLCM pada citra cangkang menggunakan metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score*.

E. Manfaat Penelitian

1. Peneliti

Penelitian ini memberikan manfaat bagi peneliti dalam menambah pengalaman dan pengetahuan tentang penerapan algoritma SVM dalam klasifikasi citra biota laut. Hasil penelitian ini juga diharapkan menjadi referensi untuk penelitian lanjutan di bidang pengolahan citra digital dan *machine learning*, serta memberikan kontribusi pada pengembangan metode klasifikasi spesies laut berbasis *computer vision* yang lebih baik di masa depan.

2. Masyarakat

Penelitian ini memiliki manfaat praktis bagi masyarakat pesisir Senggarang, Tanjungpinang, dengan membantu identifikasi jenis gonggong secara cepat, objektif, dan akurat untuk mendukung aktivitas perikanan dan perdagangan. Sistem klasifikasi otomatis ini diharapkan dapat mendukung pengelolaan sumber daya perikanan berkelanjutan dan upaya konservasi gonggong.

3. Perguruan Tinggi

Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan di Universitas Maritim Raja Ali Haji dengan menambah literatur dan koleksi penelitian tentang penerapan SVM dalam klasifikasi citra biota laut. Hasil penelitian ini dapat menjadi rujukan kurikulum dan pembelajaran praktik bagi mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, serta memperkaya pengetahuan akademik dalam bidang pengolahan citra digital, dan *machine learning*.