

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang terletak di kawasan Asia Tenggara yang terdiri lebih dari 17.508 pulau yang membentang di seluruh Samudera Hindia dan Pasifik. Wilayah daratannya mencakup sekitar 1,9 juta km², sedangkan wilayah lautannya mencapai sekitar 7,9 juta km², sehingga menjadikan Indonesia dikenal sebagai negara maritim. Selain itu, Indonesia memiliki garis pantai sepanjang kurang lebih 81.791 km yang merupakan pantai terpanjang kedua di dunia setelah Canada. Kondisi geografis tersebut memberikan potensi besar terhadap keanekaragaman hayati laut, termasuk berbagai jenis organisme laut yang tersebar di ekosistem pesisir tropis [2].

Salah satu organisme laut yang berperan penting dalam ekosistem pesisir adalah filum *Mollusca*. Filum ini merupakan kelompok hewan invertebrata terbesar kedua di dunia setelah *Arthropoda*, yang mencakup berbagai jenis siput (*Gastropoda*) dan kerang-kerangan (*Bivalvia*). *Mollusca* tidak hanya memiliki nilai ekologis dalam rantai makanan laut, tetapi juga memiliki nilai ekonomi yang tinggi sebagai bahan pangan, kerajinan, bahkan bahan baku industri [2].

Wilayah Kepulauan Riau, khususnya Pantai Trikora di Pulau Bintan, merupakan habitat alami dari berbagai *Mollusca* jenis *Bivalvia* dan *Gastropoda*. Kondisi lingkungan pesisir yang mendukung seperti keberadaan terumbu karang, pesisir pantai, dan air laut yang relatif bersih, membuat keberagaman dan populasi *Mollusca* di wilayah ini cukup melimpah. Selain potensi ekologis dan ekonomis yang dimiliki, keanekaragaman *Mollusca* di Pantai Trikora juga memiliki keterkaitan erat dengan kehidupan masyarakat pesisir setempat. Sebagian masyarakat masih menggantungkan hidup dari hasil laut, termasuk pengumpulan kerang dan siput laut yang dilakukan secara tradisional, baik untuk konsumsi pribadi maupun dijual sebagai sumber penghasilan tambahan.

Identifikasi jenis *Mollusca* biasanya dilakukan secara manual dengan pemahaman mendalam terhadap morfologis para ahli biologi laut. Proses klasifikasi secara manual seringkali mengalami kendala, seperti keterbatasan sumber daya manusia yang ahli di bidang taksonomi, tingginya variasi bentuk dan warna antar

spesies, serta sifat pengamatan yang subjektif [1]. Hal ini dapat menyebabkan pemanfaatan sumber daya laut yang kurang tepat, seperti penangkapan atau pengambilan *spesies* secara berlebihan tanpa mempertimbangkan kelestarian, serta menghambat pemanfaatan potensi ekonominya secara berkelanjutan oleh masyarakat maupun industri terkait. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan berbasis teknologi yang dapat melakukan klasifikasi citra organisme laut secara otomatis, efisien dan akurat.

Pengolahan citra digital menjadi salah satu solusi yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi permasalahan ini. Pengolahan citra merupakan proses manipulasi citra dua dimensi dengan bantuan komputer yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas citra, sehingga lebih mudah diinterpretasikan oleh manusia maupun mesin. Teknik ini menggunakan perhitungan matematis pada piksel dan geometris objek dalam citra. Setiap objek memiliki karakteristik yang dapat dibedakan berdasarkan warna, bentuk dan tekstur [3].

Penelitian ini merupakan proses klasifikasi citra dengan mengekstraksi fitur visual utama yang dimiliki objek citra. Adapun ekstraksi visual yang digunakan meliputi fitur warna, bentuk dan tekstur. Ekstraksi fitur bentuk menggunakan metode *Hu Moments*, yaitu suatu teknik deskripsi bentuk yang menghasilkan tujuh nilai numerik yang bersifat invariant terhadap rotasi, translasi dan perubahan skala. Metode ini sangat sesuai digunakan dalam penelitian ini karena bentuk cangkang *Bivalvia* dan *Gastropoda* yang berbeda.

Ekstraksi fitur warna menggunakan ruang warna HSV (*Hue, Saturation, Value*). *Hue* menunjukkan jenis warna yang terlihat oleh mata, seperti merah, kuning, hijau, biru dan sebagainya. *Saturation* menggambarkan kejenuhan warna, yaitu seberapa murni atau intens warna tersebut. *Value* menunjukkan tingkat kecerahan warna yang memiliki rentang dari 0 hingga 100%, di mana nilai rendah mendekati hitam atau gelap, sedangkan nilai tinggi mendekati putih atau terang [1].

Ekstraksi fitur tekstur menggunakan metode GLCM (*Gray Level Co-occurrence Matrix*), yaitu teknik statistik yang menganalisis hubungan spasial antara piksel dalam citra tingkat keabuan. Melalui GLCM, dapat dihitung parameter-parameter seperti *contrast, correlation, energy, homogeneity* dan

entropy yang dapat menggambarkan pola permukaan atau kekasaran tekstur cangkang *Mollusca* [4].

Beberapa algoritma klasifikasi sering digunakan dalam *machine learning* antara lain *Logistic Regression*, *Naïve Bayes*, *Decision Trees*, *Random Forest*, KNN, SVM dan sebagainya. Peneliti ini menggunakan *Support Vector Machine* (SVM) dan *Logistic Regression* untuk membandingkan akurasi kedua metode tersebut. Pemilihan kedua algoritma ini didasarkan pada keunggulan dan karakteristik masing-masing algoritma. SVM dikenal sangat efektif dalam menangani data berdimensi tinggi dan mampu memisahkan kelas dengan optimal menggunakan *hyperplane* terbaik, sehingga sering memberikan akurasi yang tinggi seperti pada penelitian sebelumnya oleh Kelen dan Baso [9] yang menunjukkan bahwa penerapan metode SVM untuk klasifikasi citra jenis tenun Timor menghasilkan akurasi sebesar 98,1%. Sementara *Logistic Regression* merupakan metode yang sederhana dan interpretatif, serta sangat cocok digunakan untuk memahami pengaruh masing-masing fitur terhadap kelas target. Meskipun *Logistic Regression* memiliki performa yang lebih rendah dibanding SVM pada beberapa kasus, metode ini tetap digunakan karena kemudahannya dalam implementasi, seperti pada penelitian oleh Hidayat et al., [7] yang menunjukkan bahwa penerapan metode *Logistic Regression* untuk klasifikasi penyakit daun kentang hanya menghasilkan nilai akurasi 80% dengan keseluruhan 405 data citra.

Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini mengambil judul “Perbandingan *Support Vector Machine* (SVM) dan *Logistic Regression* untuk Klasifikasi Citra Filum *Mollusca* Berdasarkan Fitur Visual (Studi Kasus: Pantai Trikora). Penelitian ini tidak hanya berkontribusi dalam pengembangan teknologi klasifikasi citra berbasis *machine learning*, tetapi juga memiliki manfaat praktis dalam mendukung identifikasi keanekaragaman hayati laut di wilayah pesisir Indonesia, khususnya di Kepulauan Riau. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi yang lebih mudah dipahami oleh masyarakat mengenai jenis *Mollusca* yang ditemukan di lingkungan sekitar, seperti membedakan antara *Bivalvia* dan *Gastropoda*, sehingga dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap keberagaman dan pentingnya pelestarian ekosistem laut.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana perbandingan performa antara algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dan *Logistic Regression* dalam mengklasifikasikan citra filum *Mollusca* jenis *Bivalvia* dan *Gastropoda* dengan ekstraksi fitur HSV (*Hue, Saturation, Value*), *Hue Moments* dan GLCM (*Gray Level Co-occurrence Matrix*).

C. Batasan Penelitian

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini hanya berfokus pada klasifikasi citra filum *Mollusca* jenis *Bivalvia* dan *Gastropoda* yang diperoleh dari dokumentasi citra yang diambil di Pantai Trikora, Bintan.
2. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 240 citra, dengan masing-masing kelas utama terdiri dari 120 citra.
3. Pembagian data dilakukan dengan rasio 70:15:15, yaitu 70% data (168 citra) sebagai data latih, 15% data (36 citra) sebagai data validasi, dan 15% data (36 citra) sebagai data uji.
4. Untuk meningkatkan jumlah dan variasi data, dilakukan augmentasi citra pada data latih menggunakan teknik rotasi dengan sudut 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° dan 315°, sehingga jumlah data latih yang digunakan dalam proses pelatihan model menjadi 1.344 citra.
5. Tahapan *preprocessing* citra terdiri dari *remove and add background*, *grayscale*, *gaussian blur*, *thresholding*, dan *cropping*, yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas citra sebelum proses ekstraksi fitur.
6. Fitur warna yang digunakan yaitu HSV (*Hue, Saturation, Value*).
7. Fitur bentuk yang digunakan yaitu *Hue Moments* yang bersifat invariant terhadap rotasi, translasi, dan skala.
8. Fitur tekstur yang digunakan yaitu GLCM (*Gray Level Co-occurrence Matrix*) dengan parameter *Contrast*, *Correlation*, *Energy*, *Homogeneity*, dan *Entropy*.
9. Penelitian ini difokuskan pada perbandingan performa antara kedua metode

klasifikasi, yaitu *Logistic Regression* dan *Support Vector Machine* (SVM).

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang dilakukan penelitian ini adalah membandingkan performa algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dan *Logistic Regression* dalam mengklasifikasikan citra filum *Mollusca* jenis *Bivalvia* dan *Gastropoda* dengan ekstraksi fitur HSV (*Hue, Saturation, Value*), *Hue Moments*, dan GLCM (*Gray Level Co-occurrence Matrix*).

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi peneliti, penelitian ini menjadi sarana eksplorasi dan penerapan teori-teori yang selama ini telah dipelajari, serta menambah wawasan dan pemahaman terhadap pemahaman metode *Support Vector Machine* (SVM) dan *Logistic Regression* untuk klasifikasi citra.
2. Bagi masyarakat, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi kontribusi nyata dalam mendukung upaya identifikasi keanekaragaman hayati laut, khususnya dalam mengembangkan sistem klasifikasi citra yang efisien dan akurat berbasis *machine learning*.
3. Bagi pembaca, penelitian ini memberikan informasi mengenai *machine learning* khususnya *Support Vector Machine* (SVM), *Logistic Regression*, serta teknik ekstraksi fitur *Hu Moments*, HSV dan GLCM yang dapat digunakan dalam pengembangan sistem klasifikasi citra di berbagai bidang, terutama di bidang sistem informasi.