

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Siput laut merupakan bagian dari kelompok *gastropoda*, yaitu kelas *moluska invertebrata* dengan keanekaragaman yang tinggi dan tersebar luas di berbagai habitat. *Gastropoda* mencakup siput darat dan siput laut, dengan lebih dari 35.000 spesies di dunia, dan kurang lebih 1.500 spesies tercatat hidup di perairan Indonesia. Kelompok ini umumnya memiliki tubuh lunak yang dilindungi cangkang serta dilengkapi dengan organ sensorik berupa tentakel dan mata. Siput laut memiliki peran penting secara ekologis dan ekonomi, baik dalam menjaga keseimbangan ekosistem pesisir maupun sebagai sumber daya yang dimanfaatkan oleh masyarakat pesisir [1], [2].

Zona intertidal merupakan habitat utama siput laut, yaitu wilayah peralihan antara laut dan daratan yang secara periodik mengalami kondisi pasang dan surut. Kondisi lingkungan pada zona ini yang mengalami fluktuasi suhu, salinitas, paparan sinar matahari, dan kekeringan akibat pasang surut membentuk karakteristik morfologi organisme yang hidup di dalamnya [2]. Di wilayah pesisir Kepulauan Riau, khususnya Desa Linau, Kabupaten Lingga, ditemukan berbagai spesies siput laut yang hidup pada zona intertidal. Dari berbagai spesies tersebut, penelitian ini berfokus pada spesies *Nerita melanotragus* [3], *Nerita undata* [4], dan *Planaxis sulcatus* [5], yang merupakan siput laut penghuni substrat bebatuan intertidal. Ketiga spesies ini menunjukkan karakteristik morfologi cangkang yang saling tumpang tindih, meliputi pola spiral, tekstur permukaan, serta variasi dan gradasi warna. Kompleksitas morfologi tersebut menyebabkan proses identifikasi secara visual menjadi sulit, terutama pada spesimen muda atau cangkang yang mengalami pengikisan.

Identifikasi spesies siput laut secara manual umumnya dilakukan berdasarkan pengamatan morfologi cangkang, seperti bentuk, pola, tekstur, dan warna permukaan. Namun, pada kondisi morfologi yang saling tumpang tindih seperti dijelaskan sebelumnya, pendekatan ini memerlukan keahlian taksonomi yang tinggi dan bersifat subjektif. Selain itu, kondisi spesimen yang tidak utuh, seperti cangkang yang terkikis atau individu muda dengan ciri morfologi yang

belum berkembang sempurna, semakin meningkatkan potensi kesalahan identifikasi. Keterbatasan metode manual tersebut menunjukkan perlunya pendekatan yang lebih objektif dan konsisten dalam mengklasifikasikan spesies siput laut.

Kemajuan teknologi di bidang kecerdasan buatan, terutama pada metode *deep learning*, membuka peluang pendekatan baru yang lebih efektif untuk mengatasi kelemahan metode identifikasi manual. *Deep learning* merupakan cabang dari *Machine Learning* berbasis jaringan saraf tiruan berlapis yang mampu mengolah data berukuran besar dan kompleks secara otomatis tanpa memerlukan intervensi manusia secara langsung [6]. *Convolutional Neural Network* (CNN) merupakan salah satu arsitektur *deep learning* yang dirancang khusus untuk mengolah data berbentuk citra melalui operasi konvolusi untuk mengekstraksi fitur (seperti tepi, tekstur, dan pola bentuk) secara hirarki. Arsitektur ini juga mampu menangani variasi translasi, rotasi, serta perubahan skala pada gambar [7].

Beberapa penelitian terdahulu telah menerapkan CNN untuk identifikasi dan klasifikasi citra, namun masih menunjukkan akurasi yang terbatas. Contohnya, klasifikasi Jenis Ubur-Ubur (akurasi 87%) [7], Kain Sasirangan (akurasi 76%) [8], Ikan Bawal Putih (akurasi 81,2%) [9]. Akurasi yang belum optimal ini mengindikasikan perlunya arsitektur yang lebih dalam untuk menangani objek dengan kompleksitas morfologi tinggi.

VGG16 merupakan salah satu arsitektur CNN yang memiliki kedalaman yang tinggi dengan total 16 lapisan secara keseluruhan, 13 di antaranya lapisan konvolusi dan 3 lapisan *fully connected*, yang memungkinkan menghasilkan representasi fitur yang sangat baik dari gambar [10], [11]. Arsitektur ini dinilai sesuai untuk dataset dengan skala kecil hingga besar karena memiliki kompleksitas model yang tidak berlebihan, sehingga mampu menyeimbangkan kemampuan ekstraksi fitur dan risiko overfitting, sebagaimana tercermin pada hasil penelitian [12], [13], [14].

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan menguji dan mengembangkan sistem klasifikasi otomatis berbasis *deep learning* menggunakan VGG16 untuk mengidentifikasi spesies siput laut di zona intertidal wilayah Desa Linau. Model yang dibangun dilatih menggunakan dataset citra cangkang untuk

menghasilkan performa klasifikasi yang optimal. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi identifikasi dalam klasifikasi spesies siput laut zona intertidal, sekaligus memberikan kontribusi metodologi bagi pengembangan sistem klasifikasi biodiversitas pesisir berbasis *deep Learning* di Kepulauan Riau.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana implementasi *Convolutional Neural Network* (CNN) berbasis VGG16 dalam mengklasifikasikan spesies siput laut zona intertidal Desa Linau berdasarkan citra cangkang?
2. Bagaimana performa *Convolutional Neural Network* (CNN) berbasis VGG16 dalam mengklasifikasikan spesies siput laut zona intertidal berdasarkan nilai akurasi, presisi, *recall*, dan F1-score?

C. Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki ruang lingkup tertentu dengan beberapa batasan yang perlu ditegaskan, antara lain:

1. Objek penelitian dibatasi pada tiga spesies siput laut zona intertidal, yaitu *Nerita melanotragus*, *Nerita undata*, dan *Planaxis sulcatus*.
2. Data citra cangkang siput laut diambil langsung dari lokasi penelitian di Desa Linau, Kecamatan Lingga Utara, Kabupaten Lingga, Kepulauan Riau.
3. Sistem hanya akan mengklasifikasikan citra yang lolos dari model penyaringan.
4. Ukuran file citra yang dapat diunggah ke dalam sistem dibatasi ukuran maksimal 10 MB.
5. Citra yang diunggah harus mengandung satu objek cangkang siput saja.

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab kebutuhan akan adanya sistem identifikasi jenis siput laut berbasis citra, dengan tujuan khusus sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan *Convolutional Neural Network* (CNN) berbasis VGG16 untuk klasifikasi spesies siput laut zona intertidal Desa Linau berdasarkan citra cangkang.
2. Menguji performa *Convolutional Neural Network* (CNN) berbasis VGG16 dalam mengklasifikasikan spesies siput laut melalui evaluasi menggunakan nilai akurasi, presisi, *recall*, dan F1-score.

E. Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat tercipta kontribusi baik dari sisi keilmuan maupun penerapannya secara praktis, yang meliputi beberapa manfaat berikut:

1. Manfaat bagi Peneliti.
 - a. Meningkatkan kompetensi peneliti dalam penerapan teknologi *deep learning*, khususnya arsitektur CNN berbasis VGG16 untuk klasifikasi biota laut.
 - b. Memberikan pengalaman langsung dalam pengembangan sistem klasifikasi otomatis berbasis kecerdasan buatan untuk objek dengan kompleksitas morfologi tinggi.
2. Manfaat bagi Universitas
 - a. Memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan penelitian bidang kecerdasan buatan dan biodiversitas kelautan di Universitas Maritim Raja Ali Haji.
 - b. Memberikan hasil penelitian yang berpotensi dijadikan acuan atau bahan rujukan bagi pengembangan riset serupa di kemudian hari.
3. Manfaat bagi Masyarakat
 - a. Menyediakan sistem klasifikasi otomatis berbasis *deep learning* yang dapat menjadi alat bantu masyarakat, pemerhati lingkungan, dan peneliti dalam mengidentifikasi spesies siput laut secara cepat dan objektif tanpa harus memerlukan keahlian taksonomi khusus.
 - b. Memberikan dasar metodologis untuk pengembangan tool klasifikasi biodiversitas pesisir di Kepulauan Riau.