

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udang vannamei merupakan salah satu pilihan utama bagi petambak di Indonesia untuk dibudidayakan[1]. Hal ini disebabkan oleh nilai ekonominya yang tinggi dan kemudahan dalam proses budidayanya. Di Indonesia, pertumbuhan vannamei tampak berkorelasi dengan perkembangan lahan pertanian yang lebih besar dalam ukuran dan volume produksi, yang menunjukkan adanya kemungkinan peningkatan skala hasil.

Namun, udang vaname juga tidak luput dari risiko penyakit, salah satunya adalah *White Spot Syndrome Virus (WSSV)*. WSSV dinyatakan sebagai salah satu ancaman paling serius bagi udang karena penularannya yang cepat, tingkat kematian yang tinggi, serta jangkauan inang yang luas, gejala yang dapat dideteksi adalah bintik-bintik putih yang terdapat pada udang. Hal ini membuat deteksi dini penyakit WSSV sangat sulit dilakukan dengan metode pengamatan mata manusia secara manual, sehingga menyebabkan kerugian ekonomi yang signifikan setiap tahun[2]. Berdasarkan hal tersebut terdapat juga permasalahan yang disebabkan petambak udang kesulitan untuk klasifikasikan udang vannamei yang sehat dan yang terkena WSSV[3]. Oleh karena itu, telah dilakukan beberapa penelitian yang dapat mendeteksi dan klasifikasi infeksi WSSV pada udang vannamei.

Berbagai penelitian telah mengimplementasikan pendekatan deep learning dalam deteksi dan klasifikasi infeksi WSSV pada udang vannamei hal ini didukung dari penelitian [4], pada penelitian ini metode DICNN diterapkan untuk mendiagnosis penyakit WSSV. Hasilnya, pendekatan yang diajukan mencapai akurasi tertinggi mencapai 97,22% jika dibandingkan dengan model konvensional lainnya . Adapun hasil dari penelitian [5], penelitian ini melakukan pelatihan dataset menggunakan model GON CNN dan VGG16. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa GON CNN mencapai akurasi 92,93%, sedangkan VGG16 memperoleh akurasi 86,94%. Lalu berdasarkan penelitian [6], penelitian ini menerapkan model CNN dengan validasi silang 5-fold pada dataset original dan augmented. Evaluasi melibatkan praktisi lapangan termasuk petani udang, staf SEAFDEC/AQD, pakar BFAR, dan pedagang dari Pasar Cogon, Kota Cagayan de Oro. Sistem berhasil mendeteksi WSSV secara real-time dengan akurasi 100% dan spesifisitas 99,9%, serta mempertahankan tingkat false positive rendah (0,1%), memastikan manajemen penyakit yang reliable untuk udang terinfeksi maupun sehat. Berdasarkan hasil-hasil penelitian sebelumnya, pendekatan deep learning telah menunjukkan performa yang sangat baik dalam mendeteksi infeksi

WSSV pada udang vannamei. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan pendekatan tersebut lebih lanjut dengan fokus pada peningkatan kemampuan deteksi dan klasifikasi pada *single image* yang mengandung *multiple objects* udang, serta memberikan informasi yang lebih rinci mengenai letak keberadaan indikasi penyakit WSSV pada masing-masing gambar.

Salah satu metode yang cocok untuk mengatasi permasalahan ini adalah *Faster R-CNN*. Hal ini didukung oleh penelitian [7], yang menyatakan bahwa *Faster R-CNN* merupakan pengembangan lanjutan dari metode sebelumnya dengan mengintegrasikan *Region Proposal Network* (RPN) ke dalam arsitektur CNN. Sehingga tidak lagi memerlukan metode eksternal secara terpisah. Inovasi ini memberikan peningkatan yang signifikan dalam hal kecepatan serta tingkat akurasi dalam proses deteksi objek. Dalam konteks mendeteksi satu gambar yang terdiri atas beberapa objek udang, pada penelitian [8] menyebutkan bahwa peningkatan akurasi dan kecepatan deteksi merupakan syarat penting dalam pengenalan *multiobject*. Oleh karena itu, penelitian tersebut mengusulkan metode deteksi dan pengenalan *multiobject* berbasis *Faster R-CNN*. Penelitian lain juga telah membandingkan metode deteksi dan klasifikasi objek. Seperti yang ditunjukkan pada penelitian [9], penelitian ini membandingkan empat metode CNN, R-CNN, *Fast R-CNN*, dan *Faster R-CNN* yang telah diuji. Hasilnya menunjukkan bahwa *Faster R-CNN* memiliki akurasi tertinggi, yaitu sekitar 98%. Sementara itu, pada penelitian lain [10], arsitektur seperti *Faster R-CNN*, *Mask R-CNN*, dan ResNet-50 digunakan untuk mendeteksi, mengklasifikasikan, dan menghitung kendaraan. Dataset yang digunakan terdiri dari 3.200 gambar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa akurasi deteksi secara keseluruhan dari *Faster R-CNN* dan *Mask R-CNN* melebihi 80%, sedangkan ResNet-50 mencapai lebih dari 75%. Adapun akurasi perhitungan kendaraan masing-masing model adalah lebih dari 75% untuk *Faster R-CNN*, 70% untuk *Mask R-CNN*, dan 62% untuk ResNet-50. Pada penelitian ini juga menyoroti kemampuan model dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan banyak objek secara bersamaan, seperti mobil, sepeda motor, dan truk, dalam video berdurasi delapan jam. Selain itu, hasil dari penelitian [11] menunjukkan bahwa *Faster R-CNN* memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan YOLOv3. Peningkatan tersebut terlihat dari akurasi deteksi meningkat dari 76,4% menjadi 90,7%, serta peningkatan *recall* dari 40,1% menjadi 56,8%. Berdasarkan uraian diatas, maka dalam tugas akhir ini akan melakukan penelitian dalam deteksi dan klasifikasi penyakit WSSV menggunakan algoritma *Faster R-CNN*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dapat disimpulkan bahwa beberapa penelitian sebelumnya memiliki keterbatasan dan sekaligus menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Belum membahas mengenai deteksi dan mengklasifikasikan kondisi kesehatan udang pada gambar *multiple objects*.
2. Belum menunjukkan secara spesifik letak infeksi penyakit WSSV pada udang vaname.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah membangun sistem untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan penyakit WSSV pada gambar yang berisi beberapa objek udang, serta menguji performa Faster R-CNN dalam mengidentifikasi area spesifik penyakit WSSV pada udang vaname

1.4 Manfaat

Manfaat dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Solusi alternatif untuk meningkatkan performa proses deteksi dan klasifikasi udang terhadap penyakit WSSV
2. Sebagai bentuk referensi dalam pembelajaran dan penelitian deteksi penyakit WSSV pada udang dengan *Faster R-CNN* pada studi teknologi informasi dalam dunia perikanan
3. Dapat membantu para pengusaha budidaya tambak udang di masa mendatang

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari tugas akhir ini terdiri dari:

1. *Dataset* yang digunakan terdiri dari 1.133 foto udang, yang dibagi menjadi 738 file foto yang terkena penyakit WSSV dan 395 untuk file foto udang *healthy*. *Dataset* ini diperoleh dari repositori GitHub berjudul "ShrimpInfectionDetection"[12].
2. Dari total dataset, terdapat 25 gambar udang WSSV dan 75 gambar udang healthy yang masing-masing mengandung lebih dari satu objek udang (multi-objek)
3. Input sistem untuk deteksi: gambar yang tersedia dari *dataset*.
4. Keluaran sistem:

- a. Hasil deteksi berupa satu atau beberapa *bounding box* pada foto udang yang terkena penyakit WSSV.
 - b. Hasil klasifikasi penyakit udang yaitu udang *healthy* dan udang terkena penyakit WSSV.
4. Penelitian ini membatasi jumlah objek udang dalam 1 foto adalah maksimal 3 ekor.

