

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia dengan kekayaan sumber daya kelautan dan perikanan yang melimpah. Wilayah pesisir menjadi sumber pendapatan utama bagi masyarakat, terutama dalam sektor perikanan dan akuakultur yang terus berkembang setiap tahunnya. Secara global, sektor perikanan dan akuakultur berperan penting dalam mendukung ketahanan pangan, penciptaan lapangan kerja, dan pertumbuhan ekonomi [1].

Laporan dari Food and Agriculture Organization (FAO) menunjukkan bahwa produksi perikanan dan akuakultur global terus mengalami peningkatan, dengan total produksi mencapai 223,2 juta ton pada tahun 2022. Salah satu komoditas unggulan dalam sektor akuakultur adalah udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*), dengan total produksi global mencapai 6,8 juta ton. Udang vannamei menjadi salah satu komoditas utama dalam perdagangan ekspor hasil perikanan di berbagai negara, termasuk Indonesia [2]. Berdasarkan data dari Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), tercatat total produksi udang di Indonesia sebesar 1,19 juta ton pada tahun 2022, di mana 77,5% berasal dari budidaya dan 22,5% berasal dari hasil tangkapan [3]. Secara lebih luas, Indonesia menempati posisi kedua setelah India dalam produksi krustasea secara global, dengan total produksi mencapai 914 ribu ton [2].

Desa Kutawaru, Kecamatan Cilacap Tengah merupakan salah satu desa yang aktif membudidayakan udang vannamei. Posisi geografisnya yang terletak di wilayah pesisir menjadikan Desa Kutawaru, Cilacap Tengah, sebagai lokasi strategis untuk kegiatan budidaya. Udang vannamei banyak dibudidayakan di daerah ini karena memiliki nilai ekonomi tinggi, tingkat kepadatan tebar yang besar, serta laju pertumbuhannya yang relatif cepat berkisar 90-100 hari per siklus panen. Namun, budidaya udang vannamei menghadapi tantangan serius, yaitu serangan penyakit yang dapat menurunkan produktivitas.

Penyakit yang sering menyerang petani tambak di Desa Kutawaru adalah EHP (*Enterositozoon hepatopenaei*) dan IMNV (*Infectious myonecrosis virus*). EHP merupakan penyakit yang disebabkan oleh parasit mikrosporidia yang menginfeksi sel pankreas. Infeksi ini mengganggu proses pencernaan dan penyerapan nutrisi, sehingga menyebabkan pertumbuhan udang terhambat, ukuran tidak seragam, dan menyebabkan penurunan tingkat produksi [4]. Sementara itu, IMNV (*Infectious myonecrosis virus*) merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh virus berbahaya, dengan gejala utama kemerahan pada perut dan ekor akibat kerusakan jaringan otot. Infeksi IMNV sangat berbahaya karena dapat menyebabkan tingkat kematian (mortalitas) yang tinggi, terutama ketika udang berada dalam kondisi stres akibat kondisi lingkungan yang buruk [5]. Perbedaan gejala dan morfologi udang dengan kondisi EHP, IMNV dan udang sehat, ditunjukkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Sampel citra penyakit udang vannamei.

Sehat	EHP	IMNV
		

Proses identifikasi penyakit pada udang vannamei masih mengandalkan pengamatan visual secara manual berdasarkan gejala klinis. Pendekatan ini memiliki beberapa kelemahan, seperti keterlambatan dalam mengidentifikasi penyakit dan potensi kesalahan identifikasi, yang dapat berdampak pada menurunnya tingkat produksi. Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) dengan pendekatan *deep learning* menjadi solusi potensial dalam mengidentifikasi penyakit secara lebih cepat dan akurat.

Deep Learning memanfaatkan arsitektur jaringan saraf tiruan yang meniru cara kerja otak manusia untuk mempelajari representasi data seperti gambar, teks,

dan video [6]. Salah satu algoritma *deep learning* yang banyak digunakan dalam klasifikasi citra adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). CNN memiliki berbagai arsitektur yang telah dikembangkan seperti LeNet, AlexNet, ResNet, VGGNet. Pada penelitian ini, penulis menerapkan arsitektur VGG16 yang telah dikenal memiliki performa unggul dalam tugas klasifikasi citra. Keunggulan arsitektur ini telah dibuktikan dengan pencapaiannya sebagai salah satu arsitektur terbaik pada kompetisi ImageNet pada tahun 2014 [7] [8].

Beberapa penelitian telah menunjukkan keunggulan VGG16 dalam klasifikasi objek dalam bidang akuakultur. Misalnya, penelitian oleh Djarot Hindarto [9], mengenai klasifikasi jenis ikan menggunakan arsitektur VGG16 dan MobileNet. Arsitektur VGG16 memiliki akurasi yang sangat tinggi sebesar 99% dan *loss* sebesar 0,1153. Penelitian lain oleh Sarah Astiti *et al.* [10] mengusulkan model VGG16 dan ResNet50 dalam klasifikasi udang vannamei berdasarkan jenis kolam budidayanya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua model memperoleh akurasi sempurna sebesar 100%. Meskipun VGG16 telah banyak digunakan dalam klasifikasi objek akuakultur, sebagian besar masih berfokus pada klasifikasi spesies ikan atau udang. Permasalahan klasifikasi penyakit, yang memerlukan analisis visual lebih spesifik terhadap tanda-tanda klinis, belum banyak dieksplorasi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penggunaan teknologi kecerdasan buatan menjadi relevan untuk klasifikasi penyakit EHP dan IMNV pada udang vannamei. Oleh karena itu, penulis mengimplementasikan metode CNN dengan arsitektur VGG16 dalam penelitian yang berjudul “Analisis Klasifikasi Penyakit Udang Vannamei Berbasis Citra Menggunakan *Deep Learning*”. Arsitektur VGG16 diterapkan pada penelitian ini, karena memiliki kedalaman jaringan yang mampu mengekstraksi fitur visual secara lebih detail dan akurat. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam industri perikanan, khususnya dalam upaya peningkatan produktivitas udang vannamei.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) VGG16 dalam klasifikasi penyakit EHP dan IMNV pada udang vannamei?
2. Seberapa akurat performa algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) VGG16 dalam membedakan kondisi udang sehat, terinfeksi EHP dan IMNV pada udang vannamei?
3. Bagaimana kinerja dan pengaruh variasi parameter terhadap performa model *Convolutional Neural Network* (CNN) VGG16 dalam klasifikasi penyakit udang vannamei?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diidentifikasi sebelumnya, tujuan penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur VGG16 untuk klasifikasi udang vannamei dengan kondisi sehat, terinfeksi EHP dan IMNV.
2. Mengukur tingkat akurasi dari hasil klasifikasi penyakit udang vannamei menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur VGG16.
3. Mengetahui parameter yang dapat mempengaruhi performa model dalam klasifikasi udang dengan kondisi sehat, terinfeksi EHP, dan IMNV pada udang vannamei.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa kemudahan dalam proses identifikasi penyakit EHP dan IMNV pada udang vannamei secara lebih efisien dan akurat, sehingga dapat mendukung pengendalian penyakit secara dini dan meningkatkan produktivitas budidaya udang.

1.4. Batasan masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diidentifikasi sebelumnya, terdapat beberapa batasan masalah dalam penelitian ini, meliputi:

1. Sumber data yang digunakan merupakan data primer berupa citra udang vannamei yang diperoleh secara langsung oleh penulis dari Tambak Udang di Desa Kutawaru, Cilacap, pada bulan Februari 2025.

2. Penelitian ini hanya berfokus pada tiga kelas kondisi udang vannamei, yaitu udang sehat, terinfeksi EHP dan IMNV, dengan rentang usia udang 56-60 hari
3. Ruang lingkup penelitian terbatas pada klasifikasi penyakit udang di Tambak Udang Desa Kutawaru, Cilacap Tengah.
4. Implementasi model dibatasi pada antarmuka pengguna (*user interface*) menggunakan *platform* Streamlit.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, sebagai berikut:

1. Pengumpulan Dataset
Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh citra udang yang terdiri dari tiga kategori yaitu udang terinfeksi EHP (*Enterocytozoon hepatopenaei*), udang terinfeksi IMNV (*Infectious Myonecrosis Virus*), dan udang sehat. Proses pengumpulan data dilakukan melalui observasi yang didampingi langsung oleh petani tambak untuk memastikan keakuratan dan validitas data.
2. Pengolahan Dataset
Tahap ini mencakup proses pra-pemrosesan data, serta pembagian dataset kedalam data pelatihan dan validasi.
3. Perancangan Model
Model dikembangkan dengan menggunakan arsitektur VGG16 Pre-trained, yang kemudian dimodifikasi dengan penambahan lapisan agar dapat disesuaikan dengan kebutuhan klasifikasi penyakit udang.
4. Pengujian Model
Proses pengujian dilakukan dengan memanfaatkan data uji sebagai dasar untuk mengevaluasi kemampuan model dalam mengklasifikasikan penyakit udang vannamei.

5. Analisis Hasil

Hasil klasifikasi dianalisis untuk menilai efektivitas model serta menentukan konfigurasi parameter terbaik yang mempengaruhi performa model.

6. Implementasi Model (*Deployment*)

Model terbaik yang diperoleh diimplementasikan ke dalam antarmuka pengguna berbasis Streamlit.

1.6. Jadwal Pelaksanaan

Tabel berikut menyajikan jadwal pelaksanaan penelitian yang digunakan sebagai acuan oleh penulis dalam menyelesaikan setiap tahapan penelitian.

Tabel 1.2 Jadwal penelitian.

No	Deskripsi Tahapan	Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3	Bulan 4	Bulan 5	Bulan 6
1	Pengumpulan Dataset						
2	Pengolahan Dataset						
3	Perancangan Model						
4	Pengujian Model						
5	Analisis Hasil						
6	Implementasi Model						
7	Penyusunan Laporan TA						