

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perikanan air tawar merupakan salah satu sektor penting dalam menunjang ketahanan pangan dan perekonomian masyarakat, khususnya di wilayah pedesaan dan pinggiran kota. Namun, produktivitas sektor ini sering kali terganggu oleh munculnya berbagai jenis penyakit pada ikan budidaya. Penyakit pada ikan air tawar dapat menurunkan tingkat kelangsungan hidup hingga lebih dari 50%, tergantung pada jenis patogen dan kecepatan deteksi serta penanganannya. Salah satu kendala utama dalam pengendalian penyakit adalah keterbatasan akses petani ikan terhadap tenaga ahli dan laboratorium diagnostik[1].

Salah satu kendala utama dalam pengendalian penyakit adalah keterbatasan akses petani ikan terhadap tenaga ahli dan fasilitas laboratorium. Untuk mengatasi hal tersebut, teknologi informasi seperti sistem pakar dan kecerdasan buatan (AI) dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu diagnosis yang efisien. Dengan kemajuan machine learning, khususnya metode *transfer learning* berbasis *Convolutional Neural Network (CNN)*, sistem dapat dilatih untuk mengenali pola-pola visual dari gejala penyakit ikan melalui citra. Namun, untuk meningkatkan akurasi dan relevansi diagnosis, pendekatan ini dapat diperkuat dengan sistem pakar berbasis Naive Bayes (sistem pakar probabilistik *Naive Bayes*) yang mempertimbangkan input tambahan dari pengguna, seperti kondisi ikan dan gejala non-visual lainnya.

Di sisi lain, pemanfaatan *website* sebagai platform sistem *machine learning* memberikan fleksibilitas dan aksesibilitas yang lebih luas. *Website* memungkinkan pengguna untuk mengakses sistem di mana saja dan kapan saja, selama tersedia koneksi internet. Dalam "*Software Engineering*", sistem berbasis web cenderung lebih mudah dikembangkan secara iteratif dan dapat diintegrasikan dengan layanan lain seperti database dan API eksternal[2].

Pemanfaatan *website* sebagai platform memungkinkan pengguna mengakses sistem ini secara fleksibel kapan pun dan di mana pun. Oleh karena itu,

penelitian ini merancang sistem *hybrid* yang menggabungkan klasifikasi citra menggunakan CNN dan penalaran berbasis aturan untuk memberikan diagnosis dan solusi penyakit ikan air tawar secara otomatis dan akurat.

1.2 Rumusan Masalah

Penyakit pada ikan air tawar sering menimbulkan kerugian besar karena deteksi masih banyak bergantung pada pengalaman peternak. Teknologi kecerdasan buatan dapat menjadi solusi, baik melalui analisis citra maupun gejala klinis. Namun, masih diperlukan penelitian untuk mengetahui bagaimana metode *CNN* dan *Naive Bayes* dapat digunakan serta diintegrasikan dalam sistem diagnosis berbasis web.

- Bagaimana merancang dan mengembangkan sistem pakar berbasis website dengan algoritma *CNN* dan *Naive Bayes* yang dapat mendeteksi penyakit pada ikan air tawar secara otomatis berdasarkan gambar penyakit yang teridentifikasi dan gejala tambahan yang di input pengguna?
- Bagaimana cara mengolah *unstructured dataset* berupa gambar untuk model *CNN*?
- Seberapa akurat metode *CNN transfer learning* untuk memprediksi penyakit ikan air tawar berdasarkan dataset yang tersedia?
- Bagaimana menggabungkan hasil ekstraksi fitur citra dengan input gejala tambahan melalui sistem pakar berbasis aturan?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan tidak melebar dari tujuan utama, maka ditetapkan beberapa batasan masalah. Batasan ini membantu memperjelas ruang lingkup penelitian serta memastikan sistem yang dikembangkan sesuai dengan fokus deteksi penyakit ikan air tawar.

a. Jenis Penyakit yang Dideteksi Terbatas

Sistem hanya akan mendeteksi beberapa jenis penyakit ikan air tawar yang tersedia di dataset.

b. Input Berupa Citra (Gambar) Ikan Air Tawar

Deteksi dilakukan berdasarkan gambar ikan air tawar yang diunggah oleh pengguna. Gambar harus memiliki kualitas yang cukup jelas, dan

memperlihatkan bagian tubuh ikan yang terinfeksi secara visual.

c. Penggunaan Algoritma *Transfer Learning* dan *Naive Bayes*

Sistem ini mengintegrasikan dua pendekatan utama: (1) *Transfer Learning* berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan memanfaatkan *MobileNetV2* untuk klasifikasi citra, dan (2) *Naive Bayes* untuk sistem pakar berbasis probabilistik yang menganalisis input gejala tambahan dari pengguna. Kedua model dilatih menggunakan dataset terbatas.

d. Segmentasi Pengguna

Sistem dirancang khusus untuk digunakan oleh peternak ikan air tawar sebagai alat bantu identifikasi penyakit secara mandiri. Sistem ini tidak ditujukan untuk kalangan profesional seperti peneliti atau laboratorium yang memerlukan analisis lanjutan atau data kompleks.

e. Fokus Gejala Visual dan Manual

Sistem CNN tidak dapat mendeteksi gejala visual dan hanya mendeteksi penyakit karena dataset hanya berlabel penyakit. Sistem hanya mendeteksi gejala visual berdasarkan gejala visual yang terdapat pada *Semi-structured* dataset kemudian di gabungkan dengan deteksi penyakit dari metode CNN. Lalu dengan gejala visual dari sistem *Naive Bayes* yang di Sambahkan dengan deteksi penyakit dari CNN dan tambahan dari input manual gejala *non-visual* maka deteksi akhir akan dimunculkan.

f. Keterbatasan Website

Website yang dikembangkan hanya menyediakan fitur deteksi dan rekomendasi penanganan awal terhadap penyakit ikan air tawar. Sistem belum mencakup fitur pendukung lainnya seperti manajemen perawatan kolam, logistik obat, atau integrasi dengan perangkat *IoT*.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan sistem yang mampu membantu deteksi penyakit ikan air tawar secara lebih efektif. Tujuan penelitian disusun agar penelitian memiliki arah yang jelas, serta menjadi dasar dalam pengembangan sistem pakar berbasis *website* dengan pendekatan *machine learning*.

a. Merancang dan mengembangkan sistem pakar berbasis website yang dapat

digunakan untuk mendeteksi penyakit ikan air tawar secara dini dan cepat.

- b. Mengimplementasikan metode transfer learning berbasis *Convolutional Neural Network (CNN)* untuk melakukan klasifikasi citra penyakit pada ikan air tawar secara otomatis.
- c. Mengintegrasikan pendekatan machine learning dengan sistem pakar berbasis probabilistik menggunakan algoritma *Naive Bayes*, yang menganalisis input gejala tambahan dari pengguna.
- d. Memberikan diagnosis penyakit dan rekomendasi penanganan yang tepat berdasarkan kombinasi analisis citra dan input manual.
- e. Membantu peternak ikan air tawar dalam pengambilan keputusan yang cepat dan efisien untuk mengurangi risiko kematian ikan dan kerugian ekonomi.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi dalam bidang akademik, tetapi juga memberikan manfaat praktis bagi pihak-pihak yang berkepentingan. Manfaat penelitian dirancang untuk menjawab kebutuhan peternak ikan air tawar serta memperkaya kajian dalam bidang sistem pakar dan *machine learning*.

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini antara lain:

a. Deteksi Penyakit yang Cepat

Sistem ini memungkinkan deteksi awal penyakit pada ikan air tawar secara otomatis melalui analisis citra dan gejala tambahan, sehingga peternak dapat segera melakukan penanganan.

b. Kemudahan Akses

Sebagai aplikasi berbasis web, sistem ini dapat diakses secara fleksibel oleh peternak di mana pun dan kapan pun, tanpa memerlukan instalasi atau perangkat khusus.

c. Peningkatan Efisiensi Operasional

Adanya sistem ini dapat membantu peternak dalam mengambil keputusan yang lebih efisien, mengurangi waktu dan biaya yang diperlukan untuk konsultasi langsung dengan pakar, serta meminimalkan kerugian akibat penyebaran penyakit yang tidak terdeteksi.

d. Integrasi Pendekatan *Hybrid*

Penggabungan metode transfer learning untuk visual *recognition* dan *Naive Bayes* untuk penalaran berbasis gejala menjadikan sistem ini lebih adaptif dalam memberikan diagnosis yang mendekati hasil pakar.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Manfaat Penelitian, Tujuan Penelitian, dan Sistematika Penulisan. Latar belakang menjelaskan alasan pentingnya penelitian ini dilakukan, rumusan masalah berisi pertanyaan penelitian yang ingin dijawab, batasan masalah membatasi cakupan penelitian agar lebih fokus, manfaat penelitian menguraikan dampak penelitian bagi berbagai pihak, dan tujuan penelitian menjelaskan sasaran utama yang ingin dicapai.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tinjauan pustaka, dasar-dasar teori yang digunakan, serta penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pengembangan sistem pakar deteksi penyakit ikan air tawar. Teori yang dibahas mencakup konsep sistem pakar, jenis-jenis penyakit ikan air tawar, dasar-dasar machine learning, serta teknologi yang digunakan dalam pembuatan sistem. Selain itu, penelitian terdahulu akan dikaji untuk melihat kelebihan dan kekurangan sebagai referensi dalam penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian. Di dalamnya terdapat tinjauan umum tentang objek penelitian, metode pengumpulan data, analisis masalah, solusi yang ditawarkan, serta rancangan sistem yang mencakup arsitektur sistem, algoritma machine learning yang digunakan, dan desain antarmuka website.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini merupakan tahapan yang dilakukan dalam mengembangkan aplikasi, mulai dari implementasi sistem, pengujian, hingga penerapan aplikasi pada objek penelitian. Hasil penelitian yang diperoleh akan dianalisis untuk melihat

efektivitas dan efisiensi sistem dalam mendeteksi penyakit ikan air tawar.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang dapat peneliti rangkum selama proses penelitian. Kesimpulan menjawab rumusan masalah berdasarkan hasil yang diperoleh, sementara saran diberikan sebagai rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut agar sistem dapat lebih optimal dan bermanfaat bagi pengguna di masa depan.

