

Klasifikasi Penyakit Ikan Air Tawar Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) Dengan Arsitektur MobileNet

Classification of Freshwater Fish Diseases Using Convolutional Neural Network (CNN) Algorithm with MobileNet Architecture

Salsabila Aulia Putri^{1*}, Teguh Iman Hermanto¹, M. Agus Sunandar¹

¹Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana, Purwakarta 41151, Indonesia

Abstrak. Budidaya ikan air tawar berperan penting dalam sektor perikanan Indonesia, namun rentan terhadap serangan penyakit yang mengganggu produktivitas. Penelitian ini mengembangkan sistem klasifikasi penyakit ikan berbasis citra digital menggunakan algoritma *Convolutional neural network* (CNN) dengan arsitektur *MobileNetV2*. Model dilatih pada 2.450 gambar dari tujuh kelas dan ditingkatkan melalui teknik augmentasi citra. Hasil pelatihan menunjukkan akurasi 98,03% dan akurasi validasi 94,29%. Model kemudian diintegrasikan ke dalam aplikasi Android menggunakan *Tensorflow lite*, memungkinkan deteksi penyakit ikan secara cepat melalui gambar dari kamera atau galeri. Hasil menunjukkan sistem ini efektif dan praktis untuk deteksi dini penyakit ikan.

Kata kunci: Fish Disease, CNN, MobileNetV2, Image Classification

Abstract. Freshwater fish farming is vital to Indonesia's aquaculture sector but is often disrupted by disease outbreaks. This study presents a fish disease classification system using a *Convolutional neural network* (CNN) with the lightweight *MobileNetV2* architecture. The system was trained on 2,450 images across seven classes and enhanced using image augmentation. It achieved 98.03% training accuracy and 94.29% validation accuracy. The model was deployed into an Android application via *Tensorflow lite*, allowing users to detect diseases quickly through smartphone images. Results show that the system provides an effective and practical tool for early fish disease detection.

Keywords: Fish Disease, CNN, MobileNetV2, Image Classification

1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi yang begitu cepat, khususnya dalam bidang kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*), telah membuka peluang besar dalam pengembangan sistem deteksi penyakit yang lebih akurat, efisien, dan otomatis di berbagai bidang, termasuk sektor perikanan dan Kesehatan hewan [1]. Pembudidayaan ikan air tawar berperan besar dalam memperkuat sektor perikanan di Indonesia. Jenis ikan air tawar yang umum dibudidayakan meliputi ikan patin, lele, mas, dan nila. Namun demikian, keberhasilan budidaya tidak hanya ditentukan oleh teknik pemeliharaan, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh faktor kesehatan ikan. Serangan penyakit dapat menurunkan produktivitas secara signifikan, bahkan menyebabkan kematian massal yang menimbulkan kerugian besar bagi pembudidaya.

Dalam mengelola dan menganalisis data budidaya ikan, pendekatan berbasis *data mining* telah banyak digunakan. Metode ini memungkinkan identifikasi pola tersembunyi dari data

* Penulis korespondensi: salsabilaaulia60@wastukencana.ac.id

kompleks, yang dapat dimanfaatkan untuk tujuan prediksi, perencanaan produksi, hingga deteksi dini terhadap gangguan kesehatan ikan [2].

Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan adanya penurunan produksi pada beberapa komoditas unggulan air tawar seperti lele, nila, mas, dan gurami dalam kurun waktu tertentu. komoditas-komoditas ini memiliki kontribusi besar terhadap pasokan ikan *domestic* maupun ekspor, Berikut merupakan tingkat produksi ikan air tawar di Indonesia pada tahun 2020 dan 2023:



Gambar 1. Produksi Ikan Air Tawar (Sumber:BPS)

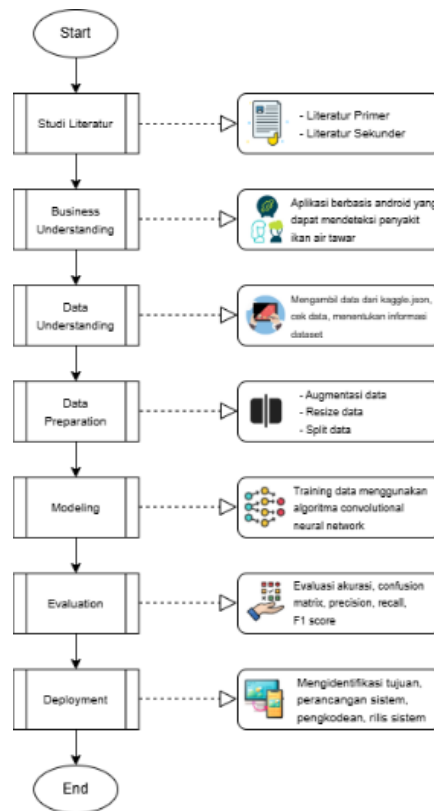
Dalam praktik akuakultur modern, identifikasi penyakit secara cepat dan akurat menjadi aspek krusial untuk pengendalian dan penanganan yang tepat. Penyakit ikan dapat muncul akibat kombinasi berbagai patogen dan sering kali baru terdeteksi setelah menyebar luas. Metode konvensional seperti diseksi jaringan ikan yang bersifat destruktif, memakan waktu, dan mahal (Li et al., 2022). Untuk meningkatkan efektivitas deteksi penyakit ikan, beberapa penelitian telah mengadopsi teknologi *deep learning*, khususnya metode *Convolutional neural network* (CNN). CNN dikenal mampu mengolah dan mengenali fitur visual dari citra digital secara efisien, sehingga sangat potensial untuk digunakan dalam sistem klasifikasi penyakit ikan [3].

Tanpa sistem deteksi dini yang memadai, penyakit kerap baru dikenali saat sudah berada pada tahap lanjut, yang membutuhkan penanganan lebih kompleks dan biaya lebih tinggi. Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi pengolahan citra digital dan pembelajaran mesin menawarkan solusi inovatif dalam membantu pembudidaya mengenali gejala penyakit secara cepat dan tepat.

Penelitian ini juga mengembangkan aplikasi berbasis Android untuk mempermudah peternak ikan dalam mengidentifikasi penyakit pada ikan air tawar melalui gambar. Aplikasi ini mampu mengklasifikasikan kondisi ikan menjadi tiga kategori utama, yaitu sehat, terinfeksi jamur, dan terinfeksi bakteri, yang terdiri dari tujuh kelas. Proses klasifikasi dilakukan secara otomatis menggunakan algoritma CNN yang mampu mengenali pola dalam gambar.

2. Metode

Penelitian ini menerapkan kerangka kerja CRISP-DM (*Cross Industry Standard Process for Data Mining*) dalam pengembangan model klasifikasi, yang kemudian dimodifikasi dengan menambahkan satu tahapan awal, sehingga keseluruhan proses ini terdiri dari tujuh tahapan utama, yaitu: studi literatur, pemahaman konteks bisnis (*business understanding*), pemahaman data (*data understanding*), persiapan data (*data preparation*), modeling, evaluasi, dan *deployment*.



Gambar 2. Kerangka Penelitian

Business Understanding

Tujuan utama dari penelitian ini adalah merancang aplikasi Android yang mampu mengidentifikasi jenis penyakit pada ikan air tawar. Aplikasi ini mengintegrasikan pendekatan pembelajaran mendalam dengan algoritma CNN, yang digunakan untuk menganalisis citra ikan. Melalui kamera ponsel, pengguna dapat mengambil gambar ikan, dan aplikasi akan menampilkan hasil prediksi penyakit berdasarkan citra tersebut.

Data Understanding

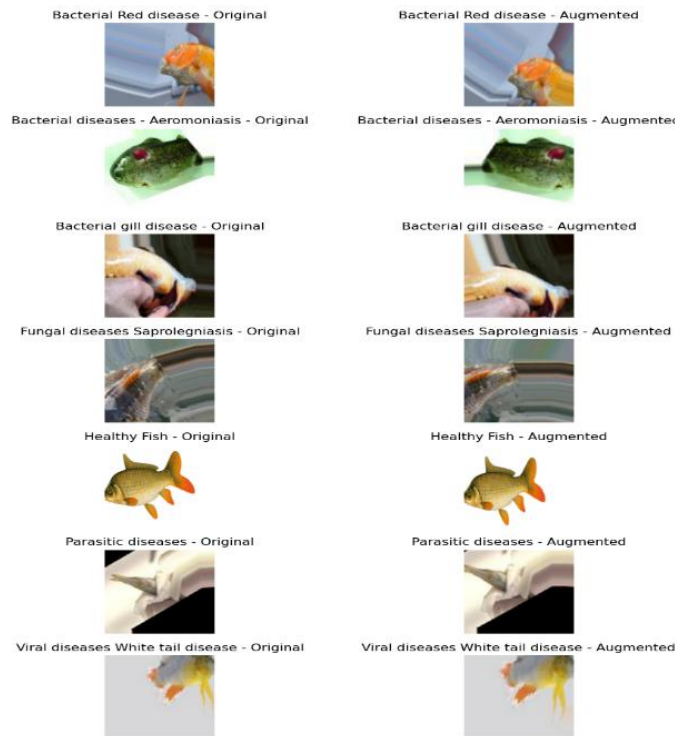
Dataset yang digunakan dalam penelitian diperoleh dari platform *Kaggle* melalui API berbasis format JSON. *Dataset* ini terdiri dari tujuh kelas penyakit, masing-masing dengan 350 gambar, sehingga total terdapat 2.450 gambar. Proses pengambilan data dilakukan secara otomatis tanpa perlu ekstraksi manual, yang memudahkan integrasi dengan platform seperti *Google Colab* untuk proses pelatihan dan analisis model.

Dataset ini menyediakan berbagai macam gambar penyakit ikan air tawar yang sehat maupun yang terinfeksi oleh beberapa jenis penyakit seperti yang tertera pada tabel di bawah.

Tabel 1. Deskripsi *Dataset*

Sample	Jumlah Data	Sumber Data
Bacterial Disease- Acromoniasis	350	Freshwater Fish Disease Aquaquulture in South Asia
Bacterial Gill Disease	350	
Bacterial Red Disease	350	
Fungal Disease	350	
Healty Fish	350	
Parasitic Disease	350	
Viral Disease White Tail Disease	350	

Seluruh gambar dalam *dataset* telah diberi label secara manual oleh para ahli untuk memastikan kesesuaian dengan kondisi asli. Label yang akurat sangat penting dalam pelatihan model berbasis kecerdasan buatan, karena memungkinkan model belajar mengenali pola visual dengan lebih baik dan menghasilkan prediksi yang tepat. Proses pelabelan ini menjadikan *dataset* tersebut sebagai sumber data yang bernilai tinggi dalam pengembangan sistem deteksi penyakit ikan secara otomatis.



Gambar 3. Sample Gambar

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam proses pelatihan model, digunakan beberapa pengaturan penting seperti jumlah batch sebesar 32, total train sebanyak 20 *epoch*, serta ukuran gambar yang disesuaikan menjadi 224x224 piksel. Selain itu, *dataset* dibagi ke dalam tiga kelompok, yaitu data train, data validation, dan data test. Pengaturan ini disusun untuk mengoptimalkan kemampuan model dalam mengenali pola dari data yang tersedia secara lebih efektif.

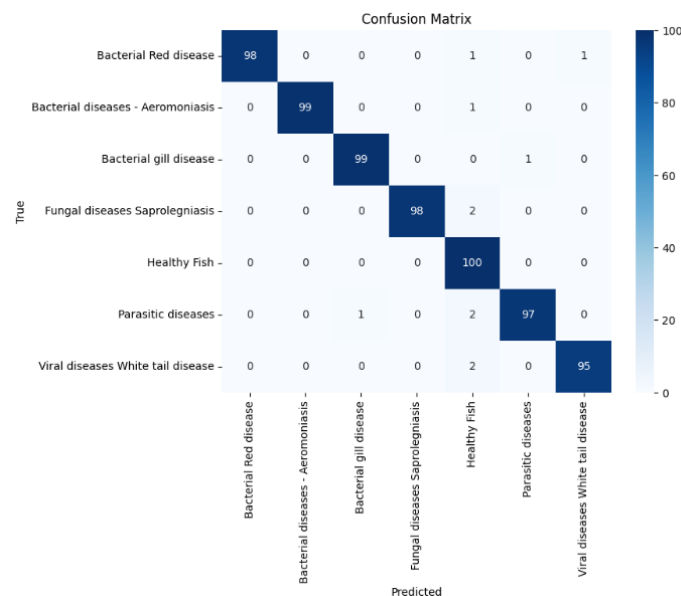
Penelitian ini juga mencakup pengujian perbandingan antara model yang dilatih dengan *augmentasi data* dan model yang dilatih tanpa *augmentasi*. Disamping itu penulis menerapkan berbagai metode *augmentasi* gambar untuk melihat pengaruhnya terhadap peningkatan performa model klasifikasi.

Pembuatan Model

Pada tahap ini dilakukan pelatihan model sampai dengan 20 *epoch*. Dengan hasil akurasi model 98.03% dan akurasi *validation* 94,29%.

Confusion Matrix

Pada *confusion matrix* ini memberikan visualisasi yang jelas tentang performa model dalam mengklasifikasikan data test, yang menunjukkan jumlah prediksi adalah benar (diagonal pertama) dan jumlah kesalahan klasifikasi (diluar diagonal utama) untuk setiap kelas

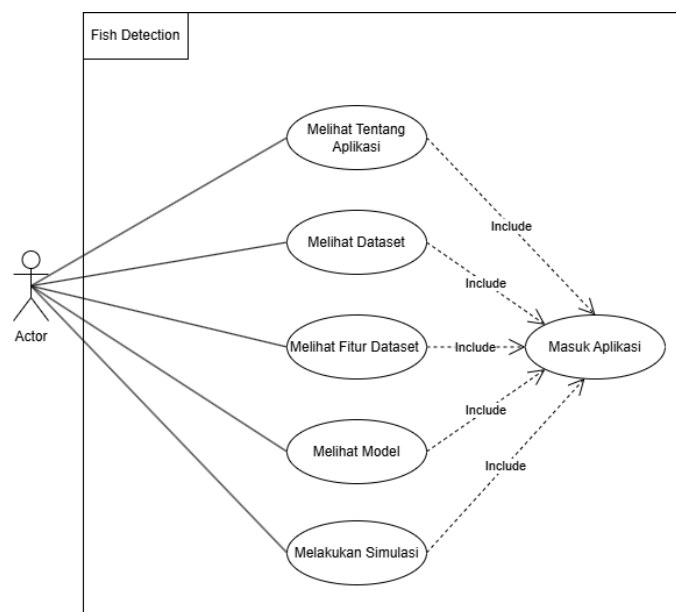


Gambar 2. Confusion Matrix

Perancangan Aplikasi (UML)

Pada bagian ini menggambarkan rancangan awal sistem menggunakan pendekatan visual agar lebih mudah dipahami. Salah satu alat bantu yang digunakan adalah *use case diagram*, yang berfungsi untuk menunjukkan hubungan antara pengguna sistem dan fitur-fitur yang bisa diakses.

Use case diagram dibuat, agar alur penggunaan sistem terlihat jelas dan bisa melihat siapa saja yang memakai sistem dan apa saja yang bisa dilakukan oleh aktor. Dengan diagram ini, proses pengembangan jadi lebih terarah karena setiap fungsi sudah dijabarkan berdasarkan kebutuhan pengguna.

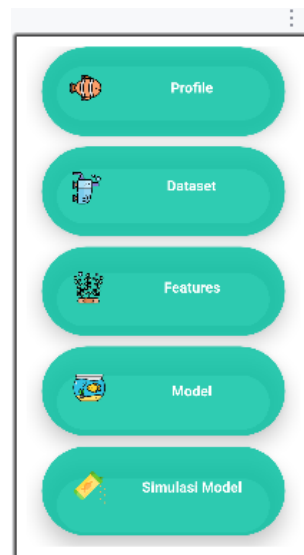


Gambar 3. Use case diagram

Implementasi Aplikasi

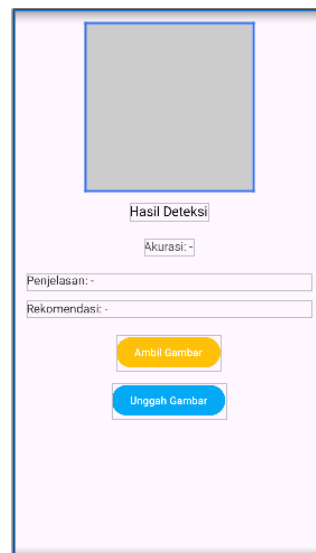
Aplikasi berbasis android ini dibuat untuk membantu para peternak ikan mengenali berbagai jenis penyakit pada ikan air tawar dengan cara cepat dan mudah, cukup menggunakan gambar yang diunggah ataupun diambil secara langsung. Didalam aplikasi ini sudah ditanamkan

model klasifikasi yang sudah dilatih dengan arsitektur *Mobilenetv2*, lalu diubah ke format *Tensorflow lite* agar bisa berjalan dengan lancar di perangkat Android. Berikut adalah tampilan antarmuka dari aplikasi:



Gambar 4. Halaman Menu Aplikasi

Pada gambar 6 merupakan tampilan menu pada aplikasi yang dirancang secara sederhana dan mudah dipahami oleh pengguna. Menu disusun secara *vertical* dengan lima pilihan menu utama, masing-masing dilengkapi dengan ikon dan memiliki fungsinya tersendiri.



Gambar 5. Halaman Hasil Deteksi

Pada gambar 7 merupakan tampilan bagian utama dari aplikasi yang digunakan untuk mendeteksi penyakit ikan air tawar. Desainnya dibuat sesederhana mungkin agar mudah dipahami dan digunakan oleh siapa saja.

4. Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil membuat model klasifikasi untuk mendeteksi penyakit pada ikan air tawar menggunakan algoritma CNN dengan arsitektur *Mobilenetv2*. Model dilatih dengan data citra yang terbagi dalam tujuh kelas, dan hasil pelatihan menunjukkan performa yang

sangat baik, dengan akurasi mencapai 98,03% dan akurasi validasi sebesar 94,29%. Dari hasil evaluasi menggunakan *confusion matrix*, model terbukti mampu mengenali gambar dengan tingkat kesalahan yang sangat rendah. Selain itu, model ini juga berhasil diterapkan ke dalam aplikasi Android berbasis *Tensorflow lite*, sehingga pengguna bisa melakukan deteksi penyakit ikan dengan mudah hanya melalui gambar dari kamera atau galeri ponsel.

Daftar Pustaka

- [1] Permana, A. A., Muttuqin, M. R., & Sunandar, M. A. (2024). SISTEM DETEKSI API SECARA REAL TIME MENGGUNAKAN ALGORITMA YOU ONLY LOOK ONCE (YOLO) VERSI 8. 8(5), 10395–10400.
- [2] Roulina Berutu, S., & Taufik, F. (2020). Penerapan Data Mining Dalam Memprediksi Produksi Ikan Air Tawar Di Kabupaten Pakpak Bharat Menggunakan Metode Regresi Linear Berganda STMIK Triguna Dharma ** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma *** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Tr. *Jurnal CyberTech*, 3(6), 1141–1149. <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
- [3] Biswas, S., Muduli, D., Islam, M. A., Kanade, A. S., Zamani, A. T., Kanade, S. P., & Parveen, N. (2024). Empirical Evaluation of Deep Learning Techniques for Fish Disease Detection in Aquaculture Systems: A Transfer Learning and Fusion-Based Approach. *IEEE Access*, 12(September), 176136–176154. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3504283>
- [4] Gunawan, C. R., Nurdin, N., & Fajriana, F. (2023). Deteksi Ikan Segar Secara Realtime dengan YOLOv4 menggunakan Metode Convolutional Neural Network. *Jurnal Komtika (Komputasi Dan Informatika)*, 7(1), 1–11. <https://doi.org/10.31603/komtika.v7i1.8986>
- [5] Kirana Wulandari, Sasa, J. (2024). Penggunaan resnet-50 untuk deteksi penyakit ikan air tawar di akuakultur studi kasus pada akuakultur asia selatan. *Senabistekes*, 1, 17–24. <https://ejournal.ummuba.ac.id/index.php/SENABISTEKES/article/view/2205/1113>
- [6] Li, D., Li, X., Wang, Q., & Hao, Y. (2022). Advanced Techniques for the Intelligent Diagnosis of Fish Diseases: A Review. *Animals*, 12(21), 1–26. <https://doi.org/10.3390/ani12212938>
- [7] Maruf, A. Al, Fahim, S. H., Bashar, R., Romy, R. A., Chowdhury, S. I., & Aung, Z. (2024). Classification of Freshwater Fish Diseases in Bangladesh Using a Novel Ensemble Deep Learning Model: Enhancing Accuracy and Interpretability. *IEEE Access*, 12(July), 96411–96435. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3426041>
- [8] Ahmed, M. S., Aurpa, T. T., & Azad, M. A. K. (2022). Fish Disease Detection Using Image Based Machine Learning Technique in Aquaculture. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 34(8), 5170–5182. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2021.05.003>
- [9] Hasan, N., Ibrahim, S., & Azlan, A. (2022). Fish diseases detection using convolutional neural network (CNN). *Int. J. Nonlinear Anal. Appl*, 13(November 2021), 2008–6822. <http://dx.doi.org/10.22075/ijnaa.2022.5839>