

Identifikasi Jenis Ikan Cupang Menggunakan Metode CNN Dengan Arsitektur MobileNetV2 Berbasis Mobile

Bayu Wijayanto¹, Rizqi Maulana Mahendra², Mohammad Ibnu Salam³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹bayuwijayanto532@gmail.com, ²rizqimaulanamahendra8b@gmail.com,

³moh.ibnusalam@gmail.com

Abstrak - Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem untuk identifikasi jenis ikan cupang menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur MobileNetV2 yang diimplementasikan pada perangkat mobile. Keberagaman bentuk dan warna ikan cupang seringkali menyulitkan para penggemar untuk mengidentifikasi jenis-jenisnya. Jenis ikan cupang yang diidentifikasi meliputi Halfmoon, Crowntail, dan Plakat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa akurasi tertinggi didapat oleh Ikan Cupang Halfmoon dengan akurasi sebesar 95%. Untuk ikan cupang Crowntail mendapatkan akurasi sebesar 94%. Akurasi terkecil didapatkan oleh Ikan Cupang Plakat dengan hasil 91%. Implementasi berbasis mobile memungkinkan pengguna untuk melakukan identifikasi ikan cupang secara cepat dan praktis melalui aplikasi yang dirancang. Sistem ini diharapkan dapat membantu penggemar ikan cupang maupun pedagang dalam mengenali jenis ikan dengan lebih mudah dan efisien.

Kata Kunci — CNN, Ikan Cupang, MobileNetV2

1. PENDAHULUAN

Ikan cupang, atau *Betta splendens*, merupakan salah satu jenis ikan hias air tawar yang sangat populer di kalangan masyarakat, terutama di Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Ikan ini dikenal karena keindahan warna dan bentuk siripnya yang bervariasi, menjadikannya sebagai salah satu komoditas perikanan dengan nilai ekonomi tinggi. Ikan cupang sering dipelihara baik sebagai ikan hias maupun ikan aduan, dengan berbagai jenis yang memiliki karakteristik unik seperti *halfmoon*, *plakat*, dan *crowntail* [1].

Keberagaman bentuk dan warna ikan cupang seringkali menyulitkan para penggemar untuk mengidentifikasi jenis-jenisnya. Oleh karena itu pada penelitian ini, dibuat sistem otomatis untuk identifikasi ikan cupang. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah pengolahan citra. Pengolahan citra merupakan teknik untuk meningkatkan kualitas citra, mengekstrak informasi, sehingga memudahkan interpretasi oleh manusia maupun mesin [2].

Pada penelitian terdahulu yang berjudul Klasifikasi Jenis Ikan Cupang Menggunakan Metode GLCM Dan KNN dengan hasil akurasi sebesar 80%, pada penelitian lain dengan menggunakan metode CNN yang berjudul Implementasi Convolutional Neural Network (CNN) untuk Klasifikasi Ikan Cupang Berbasis Mobile memperoleh akurasi 99,93%. Penelitian lain yang berjudul Klasifikasi Jenis Ikan Cupang Menggunakan Algoritma Principal Component Analysis (PCA) Dan K-Nearest Neighbors (KNN) memperoleh akurasi sebesar 93,33% [3]. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu pada penelitian ini menggunakan metode CNN dengan menggunakan arsitektur MobileNetV2 untuk mengidentifikasi jenis ikan cupang berbasis mobile. Dengan ini sistem diharapkan dapat membantu para pedagang dan penggemar ikan hias yang belum memahami berbagai jenis ikan cupang dengan menggunakan perangkat mobile [4].

2. METODE PENELITIAN

2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data gambar ikan cupang dilakukan melalui platform Roboflow. Total terdapat 200 gambar yang diambil dari tiga jenis ikan cupang, yaitu Halfmoon, Crowntail, dan Plakat. Setiap gambar telah melalui proses seleksi untuk memastikan keberagaman dan representativitas dari masing-masing jenis ikan cupang, sehingga dapat mempermudah model dalam pelatihan.

2.2 Pre-Processing

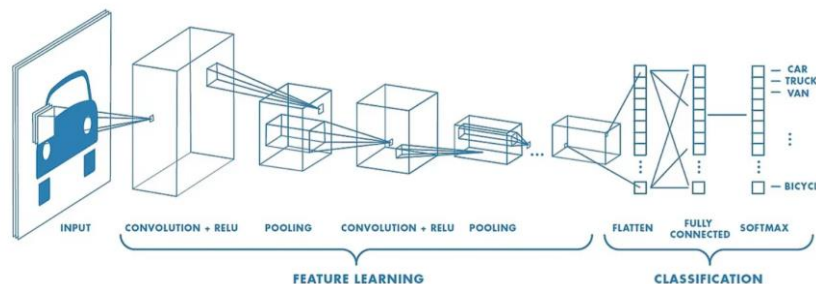
Pada tahap ini, dilakukan beberapa langkah pre-processing untuk meningkatkan kualitas dan konsistensi data gambar. Proses ini meliputi augmentasi data yang bertujuan untuk memperbanyak variasi gambar tanpa menambah jumlah data secara fisik. Teknik augmentasi yang digunakan antara lain rotasi, flipping, dan perubahan kecerahan. Selain itu, semua gambar di-resize ke ukuran standar (misalnya 224x224 piksel) untuk memastikan keseragaman input ke dalam model.

2.3 Perancangan Model

Pada tahap ini menggunakan model CNN dengan arsitektur MobileNetV2

2.3.1 CNN

Convolutional Neural Network (CNN) adalah salah satu arsitektur dalam deep learning yang dirancang khusus untuk mengolah data dua dimensi, terutama citra. CNN merupakan pengembangan dari Multilayer Perceptron (MLP) yang memiliki keterbatasan dalam menangkap informasi spasial dari citra. MLP menganggap setiap piksel sebagai fitur independen, sehingga tidak dapat menyimpan hubungan antar piksel yang penting untuk pengenalan pola dalam citra [5]. CNN terdiri dari dua lapisan konvolusi, dua lapisan pooling, dan satu lapisan fully connected. Lapisan konvolusi menggunakan filter untuk mengurangi dimensi matriks, sementara lapisan pooling melakukan downsampling. Lapisan fully connected berfungsi seperti Multi-Layer Perceptron (MLP). Fungsi aktivasi ReLU digunakan pada lapisan konvolusi, sementara sigmoid digunakan pada lapisan fully connected untuk mentransformasi nilai input [6].

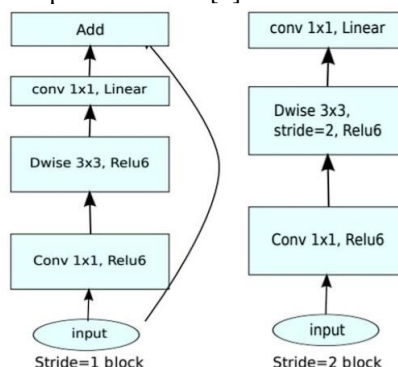


Gambar 1 Arsitektur CNN (<https://medium.com/>)

Pada gambar 1 menunjukkan arsitektur jaringan saraf konvolusional (Convolutional Neural Network/CNN) untuk klasifikasi gambar. Proses dimulai dengan input gambar yang melalui lapisan convolutional, di mana fitur penting diekstraksi menggunakan filter, diikuti oleh fungsi aktivasi ReLU untuk memperkenalkan non-linearitas. Kemudian, pooling dilakukan untuk mengurangi dimensi data sambil mempertahankan fitur penting. Setelah beberapa lapisan konvolusi dan pooling, data diflatten (diubah menjadi vektor 1D) dan diteruskan ke lapisan fully connected untuk membuat prediksi. Terakhir, softmax digunakan untuk menentukan probabilitas pada setiap kelas target.

2.3.2 MobileNetV2

MobileNetV2 adalah arsitektur jaringan saraf konvolusi yang dirancang untuk perangkat dengan keterbatasan sumber daya, seperti ponsel dan perangkat tertanam. Dikembangkan oleh Google pada tahun 2018, MobileNetV2 menggunakan inverted residual blocks dengan koneksi shortcut untuk meningkatkan efisiensi komputasi dan memori. Arsitektur ini mengandalkan depthwise separable convolution, yang memisahkan konvolusi menjadi depthwise dan pointwise, sehingga mengurangi jumlah parameter secara signifikan. Selain itu, MobileNetV2 menerapkan aktivasi ReLU6 untuk stabilitas pada perangkat berpresisi rendah dan linear bottlenecks untuk menjaga informasi pada representasi berdimensi rendah. Dengan efisiensi tinggi dan akurasi yang baik, MobileNetV2 cocok untuk aplikasi real-time, seperti klasifikasi citra dan deteksi objek, pada perangkat dengan kapasitas komputasi terbatas [7].



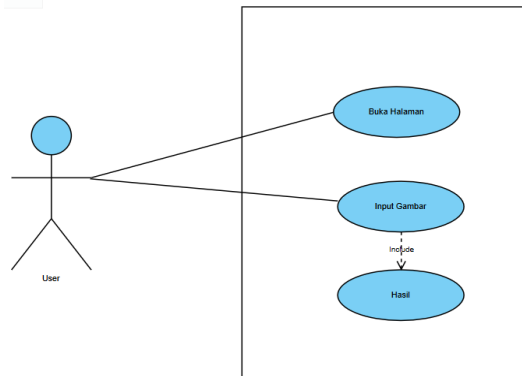
Gambar 2 Arsitektur MobileNetV2 (<https://iq.opengenus.org/>)

Pada Gambar 2 merupakan arsitektur MobileNetV2 di dimana menunjukkan struktur *inverted residual block* pada MobileNetV2, terdiri dari dua jenis blok: *stride 1* dan *stride 2*. Pada blok *stride 1*, data diproses melalui konvolusi 1x1 dengan ReLU6 (*expansion*), *depthwise convolution* 3x3, dan konvolusi 1x1 linear, lalu ditambahkan kembali ke input (*shortcut*). Pada blok *stride 2*,

proses serupa dilakukan tanpa *shortcut*, untuk mengurangi dimensi spasial (*downsampling*). Struktur ini meningkatkan efisiensi komputasi sambil mempertahankan informasi fitur penting.

2.4 Perancangan Sistem

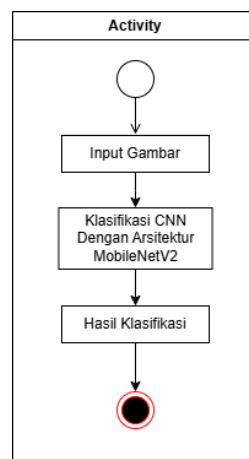
2.4.1 Use Case diagram.



Gambar 3 Use Case Diagram Aplikasi

Pada Gambar 3 merupakan use case diagram dimana user membuka halaman aplikasi kemudian user melakukan input gambar dan melihat hasil output.

2.4.2 Activity Diagram.



Gambar 4 Activity Diagram Aplikasi

Pada Gambar 4 merupakan activity diagram dimana user mengakses halaman utama untuk menginput gambar, setelah gambar diunggah. Sistem akan melakukan proses klasifikasi menggunakan metode CNN arsitektur MobileNetV2. Kemudian hasil klasifikasi ditampilkan kepada user.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Sistem

Berikut adalah tahapan dari pengujian aplikasi mobile untuk klasifikasi jenis ikan cupang dengan inputan berupa gambar :

Tabel 1
Halaman Utama

No	Pengujian	Hasil	Kesimpulan
1	Halaman Utama	Dapat menampilkan halaman utama, menampilkan semua teks, serta tombol	Aplikasi berjalan dengan baik

upload gambar dan tombol deteksi gambar
secara baik,

Tabel 2
Halaman Deteksi

No	Pengujian	Hasil	Kesimpulan
1	Halaman Deteksi	Dapat menampilkan halaman deteksi, menampilkan semua teks, dan menampilkan gambar deteksi, akurasi deteksi dan menampilkan teks penjelasan jenis ikan cupang dengan baik	Aplikasi berjalan dengan baik

Tabel 3
Hasil Deteksi

No	Gambar	Jenis Ikan	Akurasi	Kesimpulan
1		Halfmoon	95%	Berhasil
2		Crowntail	94%	Berhasil
3		Plakat	91%	Berhasil

3.2 Evaluasi Model

Pada tahap ini, penelitian akan melaksanakan serangkaian evaluasi untuk mengukur seberapa baik metode CNN dengan arsitektur MobileNetV2 dalam proses klasifikasi. Dalam mengukur kinerja model, penelitian ini akan menggunakan perhitungan loss dan akurasi. Berikut merupakan rumus yang digunakan dalam proses evaluasi [8].

3.2.1 Rumus menghitung Akurasi

$$Akurasi = \frac{TP + TN}{TP + FP + TN + FN} \quad (1)$$

Dimana TP merupakan True Positive, TN merupakan True Negative, dan FP merupakan False Negative.

3.2.2 Rumus menghitung Loss

$$Loss = - \sum_{i=1}^N y_i \log (y_i^{\wedge}) \quad (2)$$

y_i : merupakan nilai yang benar untuk kelas ke-i.

y_i^{\wedge} : merupakan probabilitas prediksi untuk kelas ke-i

N : merupakan jumlah kelas.

Tabel 4
Pelatihan Model

Epoch	Loss	Accuracy
0	1.3059	0.4107
2	0.5984	0.7798
3	0.4477	0.8214
4	0.3151	0.8631
5	0.2834	0.8929
6	0.2517	0.9286
7	0.2089	0.9286
8	0.1633	0.9345
9	0.1785	0.9405
10	0.2589	0.8869
11	0.1801	0.9405
12	0.1912	0.9464
13	0.1596	0.9464
14	0.1293	0.9464
15	0.1584	0.9405
16	0.1094	0.9583
17	0.0700	0.9702
18	0.0904	0.9762
19	0.0647	0.9940

Hasil pelatihan model menunjukkan variasi dalam akurasi dan loss selama 20 epoch. Pada proses pelatihan model, akurasi terendah tercatat pada epoch pertama dengan nilai sebesar 41,07%, sementara loss pada epoch tersebut mencapai 1,3059. Ini menunjukkan bahwa model pada tahap awal masih menunjukkan performa yang kurang baik dalam mengklasifikasikan data. Sebaliknya, akurasi tertinggi tercatat pada epoch ke-19, dengan nilai mencapai 99,40%, sementara loss pada epoch ini tercatat sebesar 0,0361. Peningkatan akurasi yang signifikan ini menunjukkan adanya perbaikan yang konsisten dalam kemampuan model selama proses pelatihan.

3.3 Implementasi Aplikasi

3.21 Halaman Home Aplikasi

Pada halaman ini Pengguna melakukan deteksi ikan cupang dengan menekan tombol upload gambar pada interface aplikasi, selanjutnya setelah pengguna melakukan upload gambar cupang, pengguna melakukan deteksi ikan cupang dengan cara menekan tombol deteksi, bisa dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 4 Gambar Halaman Home Aplikasi Deteksi Ikan Cupang

3.22Halaman Deteksi Ikan Cupang

Pada halaman ini hasil deteksi ikan cupang telah berhasil, di mana pada interface aplikasi akan dijelaskan deskripsi tentang ikan cupang dan menampilkan akurasi yang telah dideteksi contoh seperti, pengguna mendeteksi ikan cupang dengan jenis *halfmoon*, aplikasi berhasil mendeteksi jenis ikan cupang tersebut dan terdapat deskripsi serta akurasi ikan cupang *halfmoon* yang telah dideteksi. Bisa dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 5 Halaman Hasil Deteksi Ikan Cupang Halfmoon



Gambar 6 Halaman Hasil Deteksi Ikan Cupang Crowntail



Gambar 7 Halaman Hasil Deteksi Ikan Cupang Plakat

4 SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian tentang Identifikasi Jenis Ikan Cupang Menggunakan Metode CNN Dengan Arsitektur MobileNetV2 Berbasis Mobile menunjukkan bahwa penggunaan arsitektur MobileNetV2 pada model CNN memberikan hasil yang akurat untuk mengklasifikasikan jenis ikan cupang. Hasil pengujian menunjukkan bahwa akurasi tertinggi didapat oleh Ikan Cupang *Halfmoon* dengan akurasi sebesar 95%. Untuk ikan cupang *Crowntaill* mendapatkan akurasi sebesar 94%. Akurasi terkecil didapatkan oleh Ikan Cupang Plakat dengan hasil 91%. Implementasi berbasis mobile memberikan kemudahan akses dan kecepatan proses, sehingga mempermudah pengguna dalam mengenali jenis ikan secara praktis.

5 SARAN

Untuk pengembangan lebih lanjut meliputi beberapa aspek. Seperti, penambahan jenis ikan cupang dalam dataset sangat penting untuk meningkatkan kemampuan sistem dalam mengenali berbagai jenis ikan cupang secara lebih komprehensif. Selain itu, pengembangan aplikasi mobile dapat diarahkan untuk mendukung fitur tambahan, seperti pengenalan jenis ikan cupang secara real-time, yang akan memberikan kemudahan dan kecepatan dalam proses identifikasi. Pengembangan aplikasi juga dapat diperluas dengan menambahkan fitur deskripsi rinci untuk setiap jenis ikan cupang yang terdeteksi, serta saran perawatan spesifik yang dapat membantu pengguna dalam memahami karakteristik dan kebutuhan perawatan ikan cupang mereka dengan lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Akbar, A. B. Setiawan, and R. K. Niswatin, "Klasifikasi Jenis Ikan Cupang Menggunakan Metode GLCM Dan KNN," *Semin. Nas. Inov. Teknol.*, pp. 152–158, 2021.
- [2] S. Y. L. Tobing, "KLASIFIKASI JENIS IKAN CUPANG HIAS BERDASARKAN BENTUK DAN WARNA DENGAN METODE KNN (K-NEAREST NEIGHBOR)," *Galang Tanjung*, no. 2504, pp. 1–9, 2015.
- [3] Hasym, I. E., & Susilawati, I. (2021). Klasifikasi Jenis Ikan Cupang Menggunakan Algoritma Principal Component Analysis (PCA) Dan K-Nearest Neighbors (KNN). *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi dan Sistem Informasi*, 1(1), 168-179.
- [4] M. S. Ummah, "KLASIFIKASI CITRA IKAN CUPANG BERDASARKAN JENISNYA MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) BERBASIS MOBILE," *Sustain.*, vol. 11, no. 1, pp. 1–14, 2019, [Online]. Available: http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- [5] Putra, W. S. E. (2016). Klasifikasi citra menggunakan convolutional neural network (CNN) pada caltech 101. *Jurnal Teknik ITS*, 5(1).
- [6] Sanjaya, U. P., Alawi, Z., Zayn, A. R., & Dirgantoro, G. P. (2023). Optimasi Convolutional Neural Network dengan Standard Deviasi untuk Klasifikasi Pneumonia pada Citra X-rays Paru. *Generation Journal*, 7(3), 40-47.
- [7] GeeksforGeeks. (2024). Mobilenet V2 Architecture in Computer Vision. Retrieved from <https://www.geeksforgeeks.org/mobilenet-v2-architecture-in-computer-vision/>.
- [8] Pardede, J., & Hardiansah, H. (2022). Deteksi Objek Kereta Api menggunakan Metode Faster R-CNN dengan Arsitektur VGG 16. *MIND (Multimedia Artificial Intelligent Networking Database) Journal*, 7(1), 21-36.