

## Implementasi Convolutional Neural Network (CNN) untuk Klasifikasi Ikan Cupang Berbasis Mobile

Mochamad Taufik Ali SA<sup>1\*</sup>, Bambang Sugiarto<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>) S1 Teknik Informatika, Universitas SanggaBuana YPKP Bandung

<sup>1</sup>[taufikali735@gmail.com](mailto:taufikali735@gmail.com), <sup>2</sup>[bambang.sugiarto@usbykp.ac.id](mailto:bambang.sugiarto@usbykp.ac.id)



### Histori Artikel:

Diajukan: 24 November 2023

Disetujui: 30 November 2023

Dipublikasi: 6 Desember 2023

### Kata Kunci:

Ikan Cupang; CNN;  
Pengolahan Citra; Visi  
Komputer; VGG16

*Digital Transformation Technology (Digitech) is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).*

### Abstrak

Ikan Cupang (Betta Fish) merupakan jenis ikan hias air tawar yang banyak disukai oleh berbagai kalangan baik dari anak-anak hingga orang dewasa. Ikan cupang merupakan ikan hias yang mudah dipelihara sehingga perkembangan ikan cupang begitu pesat. Tetapi hingga saat ini belum adanya klasifikasi ikan cupang yang cepat dan mudah digunakan oleh pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat lunak yang dapat memudahkan para penjual dan penggemar ikan hias untuk mendeteksi jenis ikan dengan cepat karena berbasis mobile. Pada penelitian ini digunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan menggunakan model VGG16 sebagai metode klasifikasinya. Model VGG16 yang telah dimodifikasi ini bertujuan untuk mengurangi jumlah dari parameter yang tinggi dan membuat model menjadi ringan saat dijalankan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa akurasi tertinggi didapat oleh Ikan Cupang Big Ear dengan total akurasi 94,35%. Untuk ikan cupang Nemo mempunyai akurasi 86,24%. Sedangkan ikan cupang Serit dan Halfmoon masing-masing sebesar 84,56 % dan 78,85%. Akurasi terkecil didapatkan oleh Ikan Cupang Bluerim dengan hasil 74,44%.

### PENDAHULUAN

Ikan Cupang (*Betta Fish*) merupakan jenis ikan hias air tawar yang banyak disukai oleh berbagai kalangan baik dari anak-anak hingga orang dewasa. Ikan cupang merupakan ikan hias yang mudah dipelihara, oleh karena itu perkembangan ikan cupang begitu pesat. Biasanya ikan cupang jantan memiliki nilai jual yang tinggi dibanding ikan cupang betina, karena jumlah benih yang sangat rendah. Ikan cupang menghasilkan 40% jantan serta 60% betina dalam sekali pemijahan. Serta ikan cupang jantan memiliki bentuk yang begitu indah dan menarik daripada betina karena siripnya yang Panjang membuat ikan cupang jantan memiliki daya pikatnya sendiri serta dapat membuat yang melihatnya tertarik untuk memeliharanya sebagai hiburan atau penghilang stress (Dwi Setyawan et al., 2023a)

Para pecinta ikan cupang lebih menggemari dan tertarik kepada jantan dibanding betina karena jantan memiliki nilai dan keindahan dari warna dan juga bentuknya dibanding betina serta lebih menarik minat karena memiliki nilai jual tinggi. Ikan cupang memiliki banyak jenis mulai dari bentuk dan juga ekornya, Adapun jenis Crown Tail yang nampak seperti sebuah mahkota, Full Tail dan Slayer yang memiliki sirip yang penuh. Jantan mempunyai nilai harga yang lumayan tinggi dibanding betina. Karena jantan memiliki nilai estetis serta keunggulan morfologi dan warna dibanding betina (Zairin Jr, 2002).

Ikan cupang merupakan ikan hias yang ekonomi non migasnya berpotensi, karena banyaknya permintaan yang meningkat di dalam negeri ataupun luar negeri. Karena itulah perkembangan pembudidayaan ikan hias di Indonesia berkembang. Ikan Cupang (*Betta Sp*) ini sendiri banyak dikenal karena perkembangannya. Biasanya ikan cupang jantan memiliki kebiasaan yang agresif seperti menyerang apabila disatukan dalam satu tempat dengan ikan cupang lainnya (Ostrow, 1989).

Pada umumnya ikan cupang memiliki berbagai jenis seperti *halfmoon*, *crowntail/serit*, *double tail*, *fancy*, *plakat*, *bigear*, dan *giant*. Dalam hal ini para pecinta ikan hias terkadang sulit untuk menentukan jenis ikan cupang tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan klasifikasi ikan cupang dengan menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN), mengevaluasi tingkat keakuratan pengklasifikasian jenis ikan cupang yang telah ada untuk dikembangkan lebih lanjut dan membangun perangkat lunak berbasis mobile yang dapat memudahkan bagi penjual maupun penggemar ikan hias untuk mendeteksi jenis ikan yang belum mereka ketahui

Dengan klasifikasi jenis ikan cupang ini diharapkan dapat memudahkan para pedagang, serta para penggemar jenis ikan hias yang tidak mengetahui jenis-jenis agar dapat mengenali jenis ikan tersebut dengan melakukan pengklasifikasian menggunakan citra ikan cupang dengan langsung menggunakan perangkat mobile.

Penelitian mengenai klasifikasi jenis ikan cupang menggunakan metode CNN ini dilakukan untuk mengetahui atau mengklasifikasikan jenis ikan cupang berdasar dari bentuk, sirip, serta ukurannya berdasarkan citra ikan cupang yang telah diambil dari perangkat mobile sebelumnya.

## STUDI LITERATUR

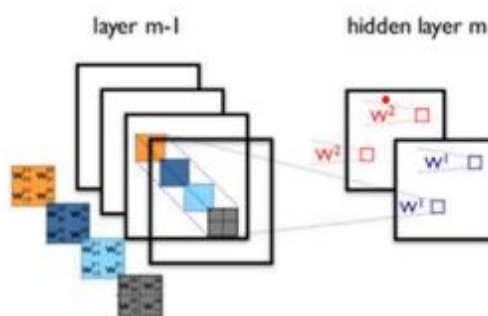
Pada penelitian tentang klasifikasi ikan cupang didapatkan akurasi sebesar 78,33% dari hasil keseluruhan penelitian yang dilakukan. Penelitian tersebut melakukan langkah-langkah seperti mengimport beberapa libraries yang dapat mendeteksi gambar. Lalu melakukan pendefinisian ukuran gambar yang akan diterapkan (Dwi Setyawan et al., 2023b). Berikutnya menggunakan dataset untuk mengkategorikan anjing dan kucing. Hasil akurasi gambar yang digunakan yaitu mendapat akurasi sebesar 84,09% (Riyadi et al., 2021). Selanjutnya penelitian ini menggunakan Metode CNN dengan arsitektur VGG-16 dapat melakukan pengenalan ras anjing dengan baik dan akurat dengan tingkat akurasi mencapai 87% dengan data hasil cropping, dan 82% dengan menggunakan data tanpa cropping (Danish Arkansa & Lubis, n.d.).

Penelitian mampu mengenali data citra ikan air tawar dengan dengan tingkat akurasi yang baik yaitu 88,33%. Tingkat akurasi dari model klasifikasi yang dibuat dapat ditingkatkan dengan berbagai cara diantaranya dengan menambahkan lapisan pada layer CNN, menambahkan dataset agar lebih banyak, serta melakukan segmentasi citra terlebih dahulu se belum melakukan proses klasifikasi menggunakan CNN (Fauzi et al., n.d.).

### 1. Convolutional Neural Network

Convolutional Neural Network merupakan metode machine learning yang memiliki fungsi untuk mengidentifikasi serta mengenali suatu objek. CNN ini memiliki suatu cara kerja yang pada neuronnya memiliki bentuk dua dimensi, lalu pada neuron MLP hanya memiliki satu dimensi (Trivusi, 2022).

Operasi linear pada CNN ini menggunakan operasi konvolusi, sedangkan untuk kernel konvolusi memiliki suatu bentuk empat dimensi pada bobotnya. Oleh karena itu stuktur data dua dimensi seperti citra serta suara hanya dapat digunakan pada proses konvolusi CNN karena merupakan sifatnya. Yang bisa dilihat pada Gambar 1.

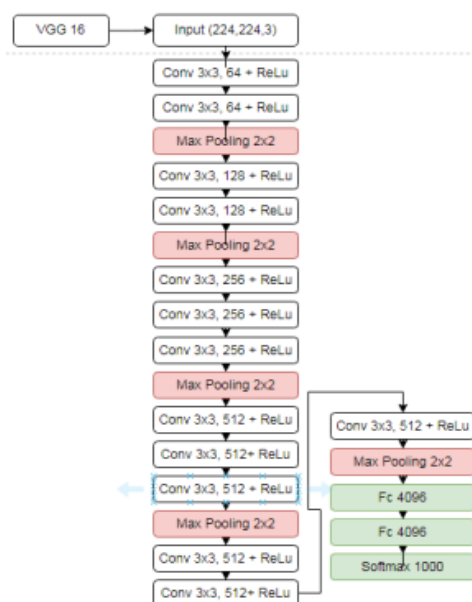


Gambar 1. Proses Konvolusi CNN

(Sumber : [Proses Konvolusi pada CNN | Scientific Diagram \(researchgate.net\)](#))

Arsitektur VGG yaitu suatu arsitektur yang dikembangkan oleh (Simonyan dan Zisserman 2015), VGG pun memiliki 2 jenis yaitu VGG 16 serta VGG19. Perbedaan dari 2 jenis tersebut yaitu pada kedalaman layernya saja. Pada 2014 arsitektur VGG16 juga menjadi runner up atau juara kedua pada kompetisi *imageNet Large-Scale Visual Recognition Challenge* (ILSVRC) dengan kesalahan hanya sebesar 7,32% dan masuk top-5 (Trivusi, 2022).

VGG juga menerapkan suatu convolutional layer ukuran kernel (3 x 3) yang berfungsi mengaktifasi ReLU yang membuat arsitektur tersebut memiliki kedalaman sampai 16 layer. Serta mengkonfigurasi lebih banyak *zero padding* agar informasi yang didapat lebih banyak. Untuk menerapkan *convolutional layer* VGG ini ditata dengan baik dengan cara menumpuk lalu menambahkan *max-pooling layer*. Lalu selanjutnya pada tumpukan akhir *convolutional layer* dan *max-pooling* diterapkanlah pengkonfigurasi fully connected layer. 4096 neuron terdapat pada layer satu dan dua yang memiliki fungsi mengaktifasi ReLU dan layer akhir dengan 1000 neuron untuk melakukan klasifikasi diharuskan mengaktifasi *softmax*.



Gambar 2. Arsitektur VGG16

## 2. Pengolahan Citra

Citra yaitu suatu objek berbentuk informasi visual. Citra juga memiliki suatu gambaran representatif mengenai objek yang mendetail, sehingga citra biasanya memberi kesan yang begitu mendalam pada objek. Citra juga memiliki bentuk dua dimensi dan tiga dimensi untuk melakukan representasi bentuk objek. Biasanya pada proses komputasi citra melakukan digitalisasi terlebih dahulu agar mendapatkan citra digital karena bersifat kontinu (Achmad Rizal, 2014).

Pengolahan citra digital yaitu suatu metode, sehingga dapat menghasilkan gambar sesuai dengan kebutuhan atau kehendak. Citra digital yang telah di olah menjadi sekumpulan bilangan akan melakukan representasi menjadi bit berhingga. Pada pemrosesan pengolahan citra biasanya memiliki suatu data yang dimana data yang dimasukan serta informasi yang dikeluarkan berbentuk citra karena melibatkan suatu persepsi visual.

Ada beberapa Teknik dalam pengolahan citra yaitu :

### A. Resize

Resize yaitu Teknik dimana dalam pengolahan citra yaitu melakukan perubahan ukuran pada gambar. Teknik resize juga biasanya dilakukan untuk melakukan perubahan pada ukuran citra sesuai keinginan tanpa mengubah citra aslinya. Contohnya untuk mengupload gambar kesosmed tanpa mengubah resolusi (Gonzalez & Woods, n.d.).

### B. Brightness

Brightness yaitu Teknik dimana dalam pengolahan citra memungkinkan kita merubah tampilan visual menjadi tampilan yang intensitas cahaya serta warnanya lebih baik. Biasanya Teknik ini digunakan untuk mengurangi atau menambah ukuran dari citra ini (Sonka, 2014).

### C. Filter

Filter ini yaitu komponen yang sangat dibutuhkan pada pengolahan citra. Dengan adanya filter, dapat menggunakan berbagai efek pada citra, seperti mempertajam citra, mengurangi suatu noise, hingga menghaluskan citra. Contoh dari filter yang biasanya digunakan yaitu, Blur, Median Filter, Sobel Operator, dan terakhir Gaussian (Canny, 1986).

## 3. Computer Vision

Computer Vision merupakan sebuah komputer yang dapat melihat objek disekitar. Tujuannya untuk menganalisis gambar didepan dengan sendirinya pada computer. sehingga informasi yang didapat berubah menjadi suatu perintah tertentu. Berikut contoh dari perintah tersebut yaitu cara kerja dari Scan QR Code. Apabila scan QR Code dilakukan pendeteksian menggunakan komputer, maka kode yang di scan pada komputer tersebut akan mengirimkan sebuah kode yang berisi suatu perintah khusus (Elang Hendy Subrata, 2019).

## 4. Android Studio

Android Studio merupakan suatu IDE untuk pengembangan pada sistem android berdasar IntelliJ IDEA. Android Studio juga menawarkan beberapa fitur untuk para editor kode serta memiliki alat untuk melakukan pengembangan seperti IntelliJ IDEA yang begitu kuat serta sangat memudahkan untuk membangun aplikasi Android karena dapat meningkatkan produktifitas.

Android Studio ini diresmikan oleh Google agar dapat mendukung penuh serta menjadi perusahaan induk bagi Android Studio. Sebelumnya Google mendukung penuh pada Eclipse untuk melakukan pengembangan aplikasi android (Oriza, 2022).





**5. Unified Modeling Language**

UML yaitu bahasa standarisasi untuk pembuatan model yang biasa digunakan untuk pembuatan perangkat lunak dan membangun pemrograman berorientasi objek. UML sangat penting karena berfungsi untuk melaukan pemodelan secara visual dan spesifik (Julian, 2019). Menurut (Kroenke et al., 2018), UML merupakan perangkat diagram yang terstruktur, serta teknik pemodelannya dapat merancang suatu program dan juga aplikasi berorientasi objek. Sedangkan menurut (Rumpe, 2017), UML digunakan untuk menotasi berbagai kegiatan, misalnya pemodelan kasus bisnis, menganalisis bentuk sistem, serta arsitektur dan desain awal. Berdasarkan dari beberapa pendapat dari para ahli disimpulkan jika Unified Modeling Language (UML) merupakan suatu pemodelan dalam perangkat lunak untuk membangun suatu sistem informasi pada suatu pemrograman.

**6. Perancangan Dataset**

Pada Penelitian ini citra jenis ikan cupang diambil dari *website* Google Image, para penjual, dan dokumen pribadi. Data citra yang digunakan yaitu 5 jenis ikan cupang serta Dataset yang digunakan untuk pendeteksian menggunakan CNN ini yaitu berjumlah 360 citra gambar. Tabel 3.1 memperlihatkan contoh dataset dari 5 jenis ikan cupang.

Tabel 1  
Citra Jenis Ikan Cupang

<b>Halfmoon</b>	
<b>Big Ear</b>	
<b>Serit Srt</b>	
<b>Nemo Koi</b>	
<b>Bluerim</b>	

## METODE

### 1. Data Preprocessing

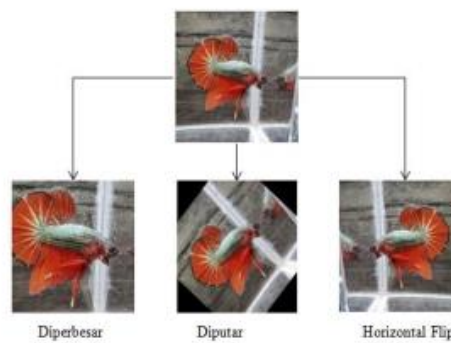
Pada tahapan ini yaitu melakukan pengolahan serta perbaikan dataset sebelum diproses oleh algoritma, data augmentation, serta resize.

#### A. Penyeleksian Gambar

Penyeleksian gambar dilakukan untuk menghapus penduplikasian gambar yang tidak termasuk jenis citra pada dataset nantinya.

#### B. Data Augmentation

Data Augmentation merupakan teknik manipulasi data dengan menerapkan sebuah perubahan seperti rotation, zoom, serta *horizontal flip*. Dengan penerapan tersebut, membuat model CNN dapat meminimalisir *overfitting* serta meningkatkan akurasi model tersebut (Perez & Wang, 2017). Gambar 3 merupakan citra hasil dari proses augmentation.



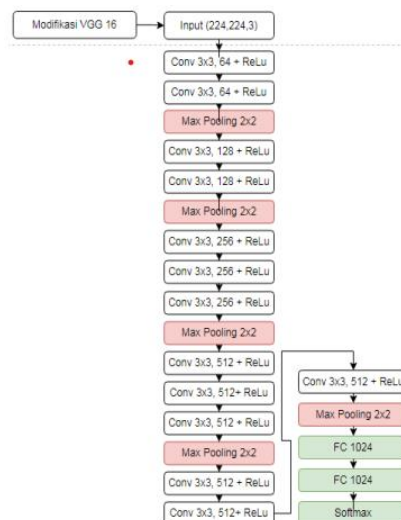
Gambar 3. Ilustrasi Data Augmentation

#### C. Resize

Data dari ikan cupang yang dikumpulkan memiliki ukuran yang berbeda-beda, dan pada pemodelan CNN citra yang nantinya diinputkan harus memiliki ukuran yang sama, dengan melakukan resize ini bertujuan merubah ukuran citra yang berbeda menjadi sama.

### 2. Perancangan Model CNN

Perancangan model CNN yang digunakan pada penelitian ini menggunakan model VGG16. Pada model VGG16 ini dimodifikasi yang bertujuan untuk mengurangi jumlah dari parameter yang tinggi dan membuat model menjadi ringan saat dijalankan. Pemodelan model dibuat untuk menurunkan nilai Fully Connected Layers. Pemodelan model CNN dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Modifikasi Model VGG16

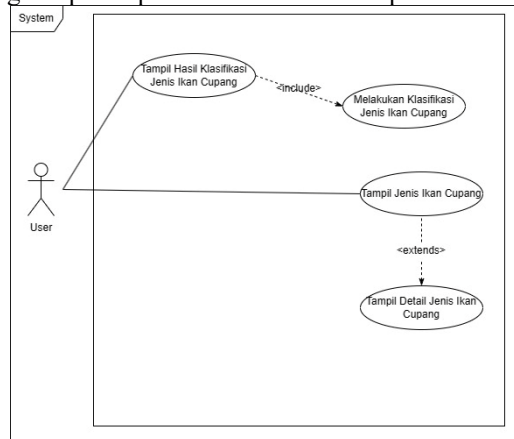
Pada model di atas dari dari 13 layer convolution, pada tiap layer convolution memiliki kernel size berukuran 3x3 serta strides 1. Tiap layer convolution ini menggunakan function activation ReLU dan menggunakan zero-padding. Pada Zero-padding, output dari hasil keluaran convolution memiliki Panjang serta lebar yang sama pada inputannya.

Sedangkan pada Max-Pooling layer diterapkan pool size berukuran 2x2 dan strides 2. Max-pooling layer yang terakhir yaitu, pada Flatten Layer dan reshape feature map yang mulanya multidimensional array akan berubah menjadi vector yang nantinya digunakan untuk masukan pada fully connecter layer. Hasil dari proses vector tersebut akan menghubungkan ke Fully-connecterd layer yang pertama dan kedua, dan pada neuronnya berjumlah 1024, serta akan menghubungkan pada output yang berjumlah 9 neuron yang berfungsi untuk melakukan prediksi

### 3. Perancangan Perangkat Lunak

#### A. Use Case Diagram

Berikut merupakan Use Case Diagram pada aplikasi tersebut terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Use Case Diagram Klasifikasi Jenis Ikan Cupang

#### 1. Aktor dari Aplikasi Jenis Ikan Cupang

Disini aktor berinteraksi dengan sistem, berikut pada Tabel 3.2 merupakan fungsi dari operator tersebut :

**Tabel 1**  
**Aktor Use Case**

No	Aktor	Deskripsi
1.	User	User yang akan melakukan klasifikasi jenis ikan cupang.

#### 2. Skenario Use Case Menampilkan Jenis Ikan Cupang

Berikut merupakan skenario dari use case akan dijelaskan pada Tabel 3.3 berikut :

**Tabel 2**  
**Skenario Use Case Menampilkan Jenis Ikan Cupang**

No	Deskripsi	Keterangan
1	Nama dari Use Case	Menampilkan Jenis Ikan Cupang
2	Penjelasan	Menampilkan Detail Jenis-Jenis Ikan Cupang
3	Aktor	User
Skenario		
Aktor		Sistem
1.	Membuka Aplikasi	2. Menampilkan Home Screen

**3. Menu tap Menu Jenis Ikan Cupang**

4. Menampilkan Halaman Jenis Ikan Cupang

**3. Skenario Use Case Menampilkan Detail Jenis Ikan Cupang**

Berikut merupakan skenario selanjutnya akan dijelaskan pada tabel 3.4 skenario use case detail jenis ikan cupang berikut :

**Tabel 3**

**Skenario Use Case Detail Jenis Ikan Cupang**

No	Deskripsi	Keterangan
1	Nama dari Use Case	Menampilkan Detail Jenis Ikan Cupang
2	Penjelasan	Menampilkan Pilihan Detail dari Jenis Ikan Cupang
3	Aktor	User
<b>Skenario</b>		
<b>Aktor</b>		<b>Sistem</b>
1. Men tap Menu Jenis Ikan Cupang		2. Menampilkan Halaman Jenis Ikan Cupang
3. Men tap Jenis Ikan Cupang Yang Dipilih		4. Menampilkan Detail Jenis Ikan Cupang

**4. Skenario Use Case Menampilkan Hasil Klasifikasi Jenis Ikan Cupang**

Berikut akan dijelaskan skenario menampilkan hasil klasifikasi jenis ikan cupang pada Tabel 3.5 :

**Tabel 4**

**Skenario Use Case Menampilkan Hasil Klasifikasi**

No	Deskripsi	Keterangan
1	Nama dari Use Case	Menampilkan Hasil Klasifikasi Jenis Ikan Cupang
2	Penjelasan	Menampilkan Hasil Gambar dan Akurasi Klasifikasi tersebut.
3	Aktor	User
<b>Skenario</b>		
<b>Aktor</b>		<b>Sistem</b>
1. Membuka Aplikasi		2. Menampilkan Home Screen
3. Men tap Menu Deteksi Jenis Ikan Cupang		4. Menampilkan Halaman Deteksi Jenis Ikan Cupang
5. User Memilih Upload Dari Gallery atau Mengambil Gambar Dari Kamera		6. Menampilkan Citra Gambar dan Hasil Akurasi

**5. Skenario Use Case Klasifikasi Citra Jenis Ikan Cupang**

Selanjutnya tahapan dari skenario Use Case Klasifikasi Citra, berikut penjelasannya pada Tabel 3.6 berikut :

**Tabel 5**

**Use Case Klasifikasi Citra Jenis Ikan Cupang**

No	Deskripsi	Keterangan
1	Nama dari Use Case	Mengklasifikasi Citra Jenis Ikan Cupang

2	Penjelasan	Memasukan Citra Gambar Yang Nantinya Akan Diproses
3	Aktor	User
<b>Skenario</b>		
<b>Aktor</b>		<b>Skenario</b>
<b>1. User Memilih Citra Untuk Melakukan Deteksi</b>		
2. Menampilkan Hasil Citra dan Akurasi yang Dikeluarkan.		

### HASIL

#### 1. Pengujian Aplikasi

Berikut merupakan tahapan pengujian dari aplikasi deteksi jenis ikan cupang berada pada pada Tabel 7 Hasil Pengujian Halaman Utama :

##### a. Halaman Utama

Berikut merupakan hasil pengujian aplikasi pada halaman utama.

**Tabel 7**

**Hasil Pengujian Halaman Utama**

No	Pengujian	Hasil	Kesimpulan
1	Halaman Utama	Pada pengujian disini semua dapat ditampilkan secara baik baik dari teks, button, hingga gambar.	Aplikasi berjalan dengan baik

##### b. Halaman Menampilkan 2 Menu Pilihan

Pada pengujian berikutnya merupakan menu pilihan, dapat dilihat dari Tabel 8 berikut.

**Tabel 8**

**Hasil Pengujian 2 Menu Pilihan**

No	Pengujian	Hasil	Kesimpulan
1	Menu Pilihan Deteksi	Pada menu pilihan deteksi disini dapat berpindah dari menu awal ke menu deteksi dengan baik.	Aplikasi berjalan dengan baik
2.	Menu Pilihan Detail	Berikutnya pada menu pilihan disini dapat berpindah ke menu detail dengan baik.	Aplikasi berjalan dengan baik.

##### c. Halaman Deteksi Jenis

Selanjutnya merupakan menu deteksi jenis, berikut merupakan hasilnya berada pada Tabel 9.

**Tabel 9**

**Halaman Hasil Deteksi**

No	Pengujian	Hasil	Kesimpulan
1.	Tombol Navigasi	Pada saat menekan tombol navigasi, disini aplikasi dapat berpindah.	Aplikasi berjalan dengan baik.
2.	Button Camera	Pada saat menekan tombol camera, disini aplikasi berpindah ke camera hp.	Aplikasi berjalan dengan baik.



3. Button Gallery Saat menekan tombol gallery, disini akan berpindah menuju tempat penyimpanan gambar/citra Aplikasi berjalan dengan baik.

d. Halaman Jenis Ikan Cupang

Pengujian berikutnya yaitu, pengujian terhadap halaman dari macam-macam jenis. Berikut merupakan hasilnya pada Tabel 10.





**Tabel 10**  
**Halaman Macam-Macam Jenis**


No	Pengujian	Hasil	Kesimpulan
1.	Button navigasi	Tombol jika ditekan akan berpindah	Aplikasi berjalan dengan baik
2.	Button detail ikan cupang halfmoon	Pada saat menekan tombol detail maka berpindah ke detail dari ikan cupang halfmoon	Aplikasi berjalan dengan baik.
3.	Button detail ikan cupang big ear	Pada saat menekan tombol detail akan berpindah ke menu detail ikan cupang big ear	Aplikasi berjalan dengan baik.
4.	Button detail ikan cupang serit	Pada saat menekan tombol detail akan berpindah ke menu detail ikan cupang serit	Aplikasi berjalan dengan baik.
5.	Button detail ikan cupang bluerim	Pada saat menekan tombol detail akan berpindah ke menu detail ikan cupang bluerim	Aplikasi berjalan dengan baik.
6.	Button detail ikan cupang nemo koi	Pada saat menekan tombol detail akan berpindah ke menu detail ikan cupang nemo koi	Aplikasi berjalan dengan baik.

e. Hasil Deteksi Ikan Cupang

Pengujian berikutnya merupakan hasil dari pendeteksian jenis ikan cupang tersebut, berikut hasilnya pada Tabel 11.

**Tabel 11**  
**Hasil Pendeteksian**

No	Gambar	Jenis Ikan Cupang	Akurasi	Kesimpulan
1.		Big Ear	94,35%	Berhasil
2.		Halfmoon	78,85%	Berhasil
3.		Serit Srt	84,56%	Berhasil
4.		Bluerim	74,44%	Berhasil

5.		Nemo Koi	86,24%	Berhasil
----	---	----------	--------	----------

Hasil pengujian dengan nilai tingkat akurasi tertinggi yaitu didapatkan oleh ikan cupang jenis big ear dengan nilai 94%. Hasil tersebut didapat karena data testing yang terdeteksi 47 benar dari 50 data testing. Sedangkan untuk hasil akurasi terkecil didapatkan oleh ikan cupang berjenis bluerim dengan hasil akurasi 74%. Hal tersebut karena hasil pendeteksian yang berhasil sebesar 37 data citra yang terdeteksi dari 50 data testing. Hal itu membuat sistem yang akhirnya memberikan hasil akurasi tersebut. Untuk kisaran harga dari ikan cupang ini cukup bervariasi bergantung dari kualitas serta untuk kontes.

## PEMBAHASAN

### 1. Pengujian Model

Pengujian model menggunakan data citra ikan cupang yang sebelumnya model tersebut belum pernah terlihat pada proses pelatihan. Jumlah citra yang diuji untuk melakukan pengujian sebanyak 150 citra dengan masing-masing dari jenisnya terdapat 50 citra.

Selanjutnya model diuji menggunakan Confusion Matrix, untuk mengukur kinerja dari machine learning dalam mengatasi klasifikasi. Pada confusion matrix terdapat 4 tabel berkombinasi yang berbeda-beda dari nilai actual serta nilai prediksinya. Terdapat 4 (empat) istilah yang dapat diuraikan untuk menggambarkan langkah penyelesaian klasifikasi terhadap confusion matrix terdapat nilai true positif, false positif, dan false negative. Setelah TP, TN, FP, dan N mendapat nilai dari confusion matrix. Untuk nilai tersebut dapat digunakan untuk melakukan pengukuran performa model seperti keseluruhan dari akurasi, akurasi dari masing-masing class.

### 2. Implementasi Aplikasi

#### a. Home Screen



Gambar 6. Home Screen

Pada Home screen disini menampilkan tombol untuk memulai menjalankan atau mencoba fitur-fitur pada aplikasi tersebut. Berikut tampilannya beradan pada Gambar 6 Home Screen.

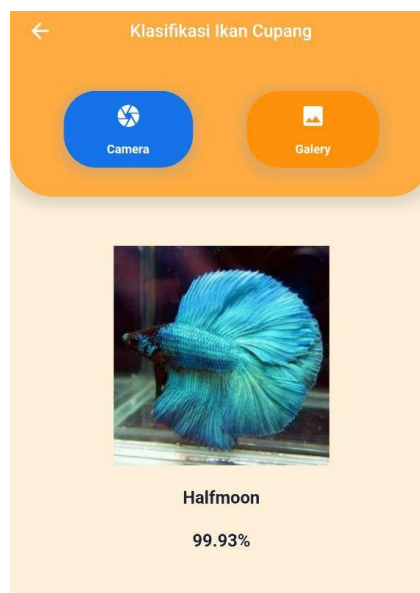
b. Tampilan Menu Pilihan



Gambar 7. Tampilan Menu Pilihan

Tampilan yang berada di menu pilihan ini merupakan isi dari detail jenis-jenis ikan cupang dan memulai system klasifikasi. Berikut merupakan tampilannya yang berada pada Gambar 7 Tampilan Menu Home Screen.

c. Hasil Akurasi Fitur Gallery



Gambar 8. Hasil Akurasi Fitur Gallery

Pada tampilan disini merupakan hasil akurasi dari pengambilan citra pada gallery. Dapat terlihat hasil deteksi pada Gambar 8. Aplikasi melakukan pendeteksian gambar melalui gallery, contoh citra yang di ambil yaitu berjenis Halfmoon, yang dimana pada saat memilih citra tersebut, aplikasi melakukan pendeteksian dan setelah itu muncul angka hasil akurasi tersebut. Pada aplikasi disini melakukan pendeteksian dengan memilih gambar citra yang dipilih, setelah melakukan pemilihan citra gambar maka angka hasil dari akurasi tersebut disini muncul dengan angka 99,93%.

### KESIMPULAN

Sistem klasifikasi jenis ikan cupang ini menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) untuk mengklasifikasikan gambar jenis ikan cupang dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa ikan cupang jenis big ear memiliki akurasi tertinggi dengan 94,35% secara keseluruhan; ikan cupang Nemo memiliki akurasi 86,24%; ikan cupang Serit memiliki akurasi 84,56 % dan 78,85 %, masing-masing; dan ikan cupang Bluerim memiliki akurasi terkecil dengan 74,44 %. Nilai ini dihasilkan karena data ini menghasilkan sistem y Perangkat lunak berbasis mobile yang dikembangkan memudahkan penggemar dan penjual ikan hias untuk mengidentifikasi jenis ikan cupang yang belum diketahui dan membuatnya dapat diakses di mana saja.

### REFERENSI

- Achmad Rizal. (2014, June 19). *Pengolahan Citra*. <https://Achmadrizal.Staff.Telkomuniversity.Ac.Id/Pengolahan-Citra/>.
- Canny, J. (1986). A Computational Approach To Edge Detection. In *Ieee Transactions On Pattern Analysis And Machine Intelligence* (Issue 6).
- Danish Arkansa, S., & Lubis, C. (N.D.). *Klasifikasi Ras Anjing Menggunakan Metode Convolutional Neural Network Dengan Arsitektur Vgg-16*.
- Dwi Setyawan, W., Nilogiri, A., Muhammadiyah Jember, U., Karimata No, J., Kerang, G., Jember, K., & Timur, J. (2023a). Implementasi Convolution Neural Network (Cnn) Untuk Klasifikasi Pada Citra Ikan Cupang Hias. *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (Jtik)*, 7(1).
- Dwi Setyawan, W., Nilogiri, A., Muhammadiyah Jember, U., Karimata No, J., Kerang, G., Jember, K., & Timur, J. (2023b). Implementasi Convolution Neural Network (Cnn) Untuk Klasifikasi Pada Citra Ikan Cupang Hias. *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (Jtik)*, 7(1).
- Elang Hendy Subrata. (2019). *Apa Itu Computer Vision ? Ini Penjelasan Lengkapnya*. <https://Dosenit.Com/Ilmu-Komputer/Komputer-Dasar/Apa-Itu-Computer-Vision#:~:Text=Computer%20vision%20merupakan%20suau%20ilmu%20dalam%20mata%20kuliah,Shingga%20informasi%20tersebut%20dapat%20berubah%20menjadi%20perintah%20tertentu>.
- Fauzi, S., Eosina, P., & Laxmi, G. F. (N.D.). *Implementasi Convolutional Neural Network Untuk Identifikasi Ikan Air Tawar*. 163–167.
- Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (N.D.). *Digital Image Processing Third Edition*.
- Julian, R. (2019). *Sistem Penunjang Keputusan Penilaian Karyawan Terbaik “Best Agent” Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (Saw) Di Pt.Bukalapak.Com*.
- Oriza. (2022, August 31). *Mengenal Android Studio : Pengertian, Manfaat, Fitur, Dan Cara Install*. <https://Idmetafora.Com/News/Read/701/Mengenal-Android-Studio-Pengertian-Manfaat-Fitur-Dan-Cara-Install.Html>.
- Ostrow, M. E. (1989). Program Magister Ilmu Akuakultur. *Institut Pertanian Bogor*, 91 Pp.
- Perez, L., & Wang, J. (2017). The Effectiveness Of Data Augmentation In Image Classification Using Deep Learning. *Arxiv Preprint Arxiv:1712.04621*.
- Riyadi, A. S., Wardhani, I. P., Widayati, D. S., & Kunci, K. (2021). Klasifikasi Citra Anjing Dan Kucing Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (Cnn). *Universitas Gunadarma Jl. Margonda Raya No, 5(1)*, 12140.
- Sonka, M., H. V., B. R. (2014). *Image Processing, Analysis, And Machine Vision*.
- Trivusi. (2022, July 28). *Pengertian Dan Cara Kerja Algoritma Convolutional Neural Network (Cnn)*. <https://www.Trivusi.Web.Id/2022/04/Algoritma-Cnn.Html>.
- Zairin Jr, M. (2002). Sex Reversal Memproduksi Benih Ikan Jantan Atau Betina. *Penebar Swadaya. Jakarta*, 113.