

## Klasifikasi Citra Burung Cendrawasih Menggunakan Metode Convolutional Neural Network

Iriandi Riski Kusuma Putra<sup>\*1</sup>, Christian Sri Kusuma Aditya<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Muhammadiyah Malang

iankusuma101@webmail.umm.ac.id

### Abstrak

Penelitian bertujuan untuk mengklasifikasikan citra burung cendrawasih menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur VGG-19. Burung cendrawasih, dengan keindahan bulu dan variasi jenis yang menarik, menjadi subjek penelitian ini untuk meningkatkan akurasi identifikasi melalui teknologi AI. Dataset yang digunakan terdiri dari 1785 citra yang mencakup lima jenis burung cendrawasih yang berbeda, yang diperoleh dari internet. Proses klasifikasi dilakukan dengan menerapkan teknik augmentasi data untuk mengatasi masalah overfitting dan underfitting. Metode penelitian melibatkan beberapa tahap, termasuk pengumpulan dataset, preprocessing, pembagian dataset, dan implementasi model CNN. Pengujian dilakukan dalam dua kali: tanpa augmentasi dan batch normalization, serta dengan augmentasi dan batch normalization. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa penggunaan augmentasi data dan batch normalization secara signifikan meningkatkan akurasi model dari 85% menjadi 97%. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mengkonfirmasi efektivitas metode CNN dengan arsitektur VGG-19 dalam klasifikasi citra burung cendrawasih, tetapi juga memberikan kontribusi penting dalam upaya pelestarian burung cendrawasih melalui pengembangan sistem identifikasi otomatis. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut dalam bidang konservasi dan pengenalan citra berbasis teknologi AI.

**Kata Kunci:** Teknologi AI, Hewan, CNN, VGG19, Burung Cendrawasih

### Abstract

This research aims to classify images of birds of paradise using the Convolutional Neural Network (CNN) method with the VGG-19 architecture. Birds of paradise, with their beautiful feathers and interesting variety of species, are the subject of this research to increase identification accuracy through AI technology. The dataset used consists of 1785 images covering five different types of birds of paradise, obtained from the internet. The classification process is carried out by applying data augmentation techniques to overcome overfitting and underfitting problems. The research method involves several stages, including dataset collection, preprocessing, dataset sharing, and implementation of the CNN model. Testing was carried out in two: without augmentation and batch normalization, and with augmentation and batch normalization. Test results show that the use of data augmentation and batch normalization significantly increases model accuracy from 85% to 97%. Thus, this research not only confirms the effectiveness of the CNN method with the VGG-19 architecture in classifying images of birds of paradise, but also makes an important contribution to conservation efforts for birds of paradise through the development of an automatic identification system. It is hoped that this research can become the basis for further research in the field of conservation and image recognition based on AI technology.

**Keywords:** AI Technology, Animals, CNN, VGG19, Bird of Paradise

### 1. Pendahuluan

Burung adalah bagian penting dari ekosistem dan memainkan peran dalam menjaga siklus kehidupan organisme. Burung mudah ditemukan di berbagai jenis habitat dan memiliki fungsi penting dalam setiap ekosistem. Salah satu habitat utama burung untuk beraktivitas adalah pohon, yang juga berfungsi sebagai tempat bermain. Pohon sebagai habitat bagi beberapa satwa sangatlah penting dan tidak dapat dipisahkan dari kehidupan mereka. Ketergantungan ini erat kaitannya dengan jenis aktivitas yang dilakukan burung. Kanopi pohon yang relatif terbuka sering

digunakan oleh burung untuk berbagai aktivitas, termasuk bermain. Dalam suatu habitat atau hutan, pohon memiliki peran krusial bagi burung, seperti halnya burung Cenderawasih [1].

Metode Convolutional Neural Network (CNN) merupakan salah satu metode yang sering digunakan untuk mengenali atau mengklasifikasi suatu objek atau suatu penyakit. Metode ini menggunakan input berupa gambar, yang dimana algoritma ini dapat menentukan objek apa saja dalam suatu gambar yang biasanya digunakan supaya mesin dapat mengenali dan membedakan antara satu gambar dengan yang lainnya [2]. Penerapan metode Convolutional Neural Network (CNN) untuk mengklasifikasikan jenis burung telah diterapkan pada penelitian-penelitian terdahulu. penerapan metode CNN untuk mengklasifikasi 63 jenis burung dengan menggunakan citra hewan mendapatkan akurasi training sebesar 98,37% [3].

Penelitian ini akan menjelaskan langkah-langkah metodologi yang digunakan dalam melatih dan menguji model CNN untuk peningkatan akurasi cendrawasih. Selain itu, Data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan dataset berupa citra burung cendrawasih. Terdapat 5 jenis burung cendrawasih yang akan digunakan yaitu, Cendrawasih kuning kecil, Cendrawasih merah cendrawasih gagak, Cendrawasih bidadari Halmahera, Cendrawasih parotia arfak [4].

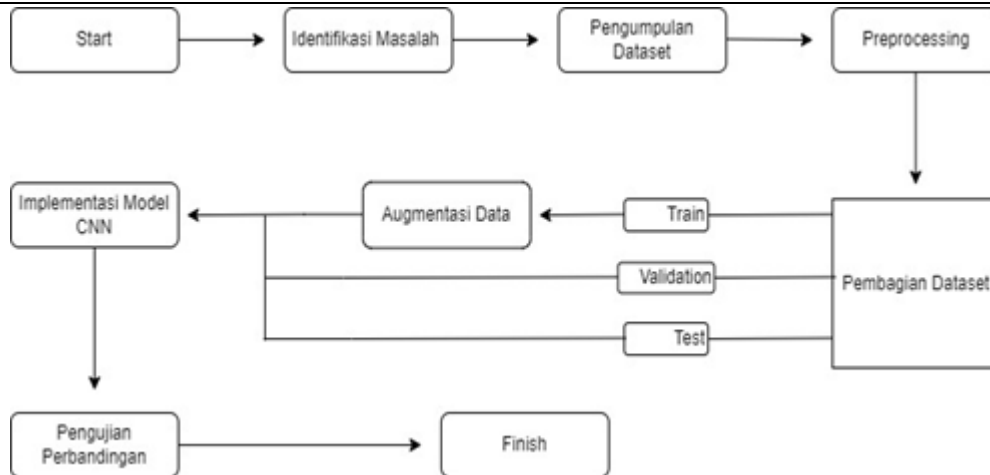
Dataset bersumber dari google dengan total dataset dengan jumlah 1785 citra. Dengan demikian, penelitian ini dapat membantu meningkatkan pemahaman kita tentang burung cendrawasih, serta membentuk dasar untuk pengembangan sistem otomatis yang mendukung upaya pelestarian alam di ekosistemnya.

Metode Convolutional Neural Network (CNN) memiliki banyak arsitektur salah satunya merupakan VGG-19. VGG-19 merupakan arsitektur yang terdiri dari 19 layers yang terdiri dari 16 convolutional layer, 4 max pooling layer, 2 fully connected layer, dan 1 softmax layer. Input image size dari arsitektur ini adalah 224x224, arsitektur ini pernah digunakan untuk melatih lebih dari 1 juta gambar yang didapatkan dari database ImageNet. Selain itu, arsitektur ini memiliki kernel yang berukuran 3x3 dan memiliki 5 blok dengan berbagai ukuran convolutional layer pada setiap blok, yang kemudian ditambahkan max pooling layer sebagai pemisah setiap blok. Penerapan arsitektur VGG-19 untuk mendeteksi suatu penyakit telah diterapkan pada penelitian-penelitian terdahulu. Penerapan arsitektur VGG-19 untuk deteksi Covid-19 dengan menggunakan X-Ray mendapatkan akurasi sebesar 99,35% [5].

Berdasarkan penjelasan penelitian sebelumnya dapat disimpulkan bahwa metode Convolutional Neural Network (CNN) dan arsitektur VGG-19 dapat diterapkan dengan baik dalam mengklasifikasi sebuah objek. Oleh karena itu akan dilakukan penelitian dengan menggunakan metode CNN (Convolutional Neural Network) dengan arsitektur VGG-19 pada burung cendrawasih.

## **2. Metode Penelitian**

Pada sub-bab ini akan membahas mengenai rancangan penelitian "Klasifikasi Citra Jenis Burung Cendrawasih Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN)". Rancangan penelitian ini dimulai dengan identifikasi masalah. Setelah mengetahui permasalahan yang akan dibahas, dataset yang dibutuhkan akan dikumpulkan. Setelah mengumpulkan dataset melalui google extensions akan dilakukan pembagian dataset atau splitting data, dan dilanjutkan Preprocessing pada data untuk menyesuaikan kebutuhan kegiatan pengklasifikasian dan data augmentasi [6].



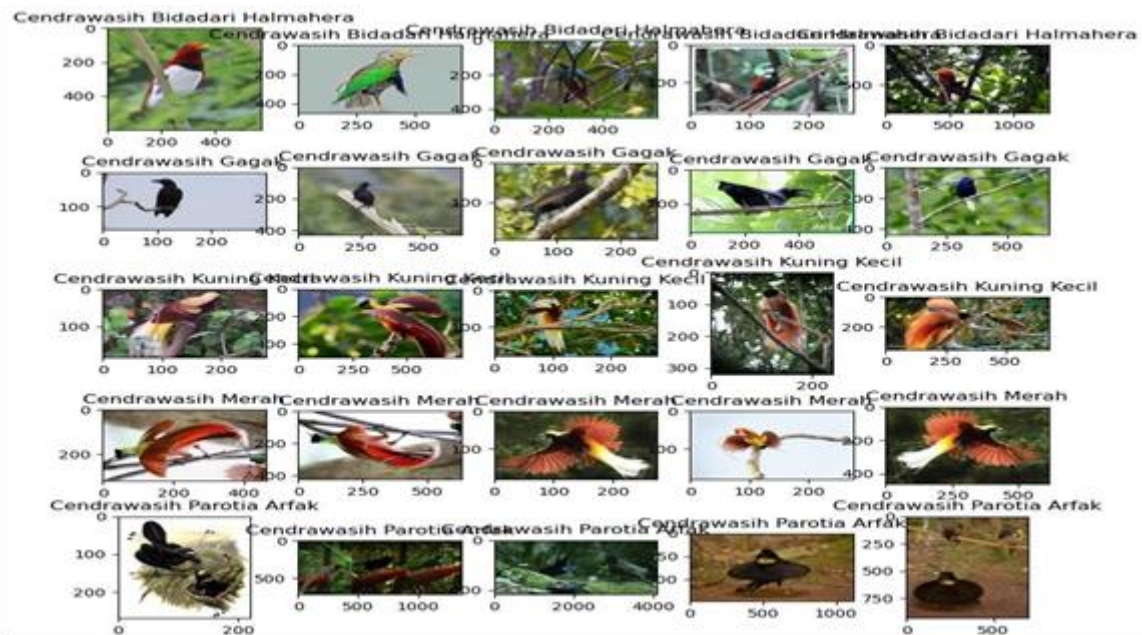
Gambar 1. Alur Penelitian

## 2.1 Identifikasi Masalah

Permasalahan yang akan diselesaikan pada penelitian kali ini adalah membuat arsitektur CNN yang tepat untuk mengatasi overfitting dan underfitting pada model dataset yang telah penulis gunakan, juga untuk memperbaiki performa yang lebih baik dalam mengklasifikasikan jenis burung.

## 2.2 Pengumpulan Dataset

Terdapat 5 kelas yaitu Cendrawasih kuning kecil, Cendrawasih merah cendrawasih gagak, Cendrawasih bidadari Halmahera, Cendrawasih parotia arfak. Pengumpulan data dilakukan menggunakan salah satu extension dari browser google yaitu "Fatkhun batch image download". Pengambilan data sebanyak 1832 gambar dari 5 kelas [7].



Gambar 2. Pengumpulan Dataset

## 2.3 Preprocessing

Preprocessing merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengolah dataset agar menjadi lebih optimal. Dataset akan diolah sesuai dengan kebutuhan proses klasifikasi. Penelitian yang dilakukan pada proses ini adalah mengubah ukuran dataset menjadi 224 x 224 pixel. Setelah proses tersebut dilakukanlah proses splitting data atau pembagian pada dataset [8].

## 2.4 Pembagian Dataset

Pada penelitian ini dataset yang memiliki jumlah 1832 gambar dan terbagi menjadi 5 kelas antara lain, Cendrawasih Bidadari Halmahera (416 Gambar), Cendrawasih Parotia Arfak (402 Gambar), Cendrawasih Kuning Kecil (340 Gambar), Cendrawasih Merah (350 Gambar), Cendrawasih Gagak (324 Gambar) akan dibagi menjadi 80% data training, 10% data validation, 10% data test [9].

## 2.5 Augmentasi

Dalam penelitian kali ini, melakukan beberapa teknik augmentasi yang dilakukan pada citra hewan. Teknik augmentasi sendiri memiliki tujuan untuk memperluas data yang ada dengan menerapkan teknik augmentasi yang berbeda. Tabel 1 berikut merupakan teknik augmentasi data yang diterapkan pada citra [10].

*Tabel 1. Augmentasi Data pada Program*

Parameter	Fungsi Parameter
Rescale	Berfungsi untuk menyerderhanakan skala nilai piksel gambar.
Rotation_Range	Berfungsi menentukan rentang rotasi acak untuk augmentasi gambar.
Shear_Range	Berfungsi untuk entang geser acak untuk augmentasi gambar.
Zoom_Range	Berfungsi untuk Menentukan rentang zoom acak untuk augmentasi gambar.
Horizontal_Flip	Berfungsi untuk gambar dapat dibalik secara horizontal sebagai bagian dari augmentasi.
Brightness_Range	Berfungsi pada nilai kecerahan terendah dan tertinggi dalam citra atau gambar
Fill_mode	Berfungsi untuk pergeseran, rotasi, atau perubahan skala pada citra

## 2.6 Implementasi Model CNN

Pada tahap ini dataset akan diimplementasikan menggunakan deep learning CNN dan arsitektur VGG19. Implementasi terdiri dari 2 model pengujian. Model akan menerapkan fungsi loss berupa categorical crossentropy [9]. Fungsi dan pengaturan pada parameter yang digunakan untuk proses klasifikasi dapat dilihat pada Tabel 2.

*Tabel 2. Fungsi dan Parameter yang Digunakan*

Parameter	Fungsi	Nilai
Optimizer	Berfungsi Mengatur proses pembaruan bobot dalam jaringan saraf selama pelatihan untuk meminimalkan fungsi kerugian	Adam
Epoch	Berfungsi untuk mengatur banyaknya proses pelatihan pada proses training.	50
batch_size	Berfungsi untuk menentukan jumlah sampel yang diproses sebelum memperbarui bobot model.	32

## 2.7 Pengujian Perbandingan

Tahapan model ini tidak menggunakan proses dari augmentasi data dengan layer batch normalization. Pada tahapan ini pengujian model ini, data dilatih dengan epoch sebanyak 50, batchsize 32 dengan menggunakan optimizer adam, dan menggunakan loss categorical crossentropy.

Pada pengujian model 2 merupakan proses pengujian dari model yang digunakan pada model 1 yang membedakan adalah adanya penambahan layer batch normalization dan augmentasi data, proses pengujian dilakukan 1 kali untuk menentukan penempatan pada layer batch normalization dan augmentasi data pada dataset jenis burung. Pada tahapan ini pengujian model ini, data dilatih dengan dengan epoch sebanyak 50, batch size 32, menggunakan optimizer adam, dan menggunakan loss categorical crossentropy [11].

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Import Library

Pada penelitian ini program menggunakan beberapa library yang berfungsi untuk membantu proses selama pengujian pada program berlangsung. Beberapa fungsi library tersebut adalah membantu proses pengujian seperti mengolah dataset, pembagian data (split data), augmentasi data, dan lain-lain. berikut merupakan library yang digunakan pada penelitian.

*Tabel 3. Library yang Digunakan pada Program*

Library	Keterangan
Os	Menyediakan puluhan fungsi untuk berinteraksi dengan sistem operasi.
Zipfile	Berfungsi untuk mengekstrak file.
cv2	Berfungsi untuk mengolah data citra.
Tensorflow	Berfungsi untuk load dataset.
Numpy	Berfungsi untuk prose koputasi tipe data numerik.
seaborn	Berfungsi untuk memvisualisasikan data seperti matriks.
sklearn	Berfungsi untuk membantu prose pengklasifikasian.
split folders	Berfungsi untuk membagi dataset
Matplotlib	Berfungsi untuk memvisualkan data yang telah diolah seperti plotting

### 3.2 Load Dataset

Dataset yang digunakan pada penelitian ini diambil melalui extension google fatkhun batch image, setelah dataset berhasil diunduh, dataset akan diolah dengan library zip file untuk diekstrak. Implementasi pada library zip file seperti pada Gambar 3.

```
datasetPath = r"C:\Users\User\OneDrive\Documents\Image"

# list class dalam dataset
classes = os.listdir(datasetPath)
num_classes = len(classes)
print(f"{num_classes} classes consistng of: {classes}")
```

*Gambar 3. Implementasi Library pada Dataset*

### 3.3 Preprocessing

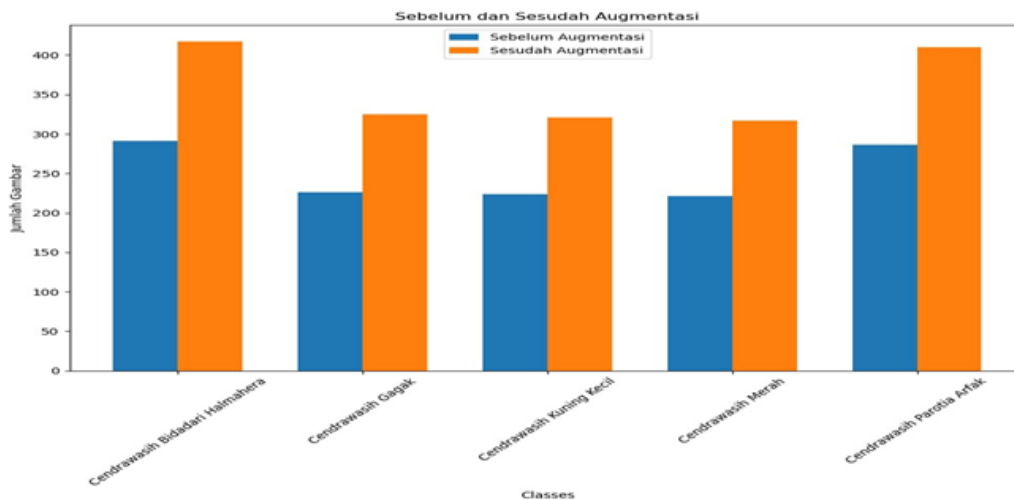
Setelah proses load data, dataset akan melanjutkan proses preprocessing. Proses tersebut berfungsi untuk mengganti ukuran (resize) dan menyamakan ukuran citra sebesar 224 x 224 menggunakan library cv2. Selanjutnya dataset dilabelling menggunakan library numpy. Gambar 4.



Gambar 4. Preprocessing Data

**3.4. Pembagian Dataset**

Setelah dataset berhasil dimasukkan kedalam google collaboratory, dataset akan dibagi menjadi 3 bagian yaitu data train dengan rasio 80%, validation 10%, dan test 10% menggunakan library dari split folders. Berikut merupakan pembagian dataset setelah dilakukan proses splitting. Dibawah ini merupakan tabel dari pembagian dataset Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Diagram

**3.5 Pengujian Non Augmentasi dan Non Batchnormalization**

Pada pengujian non memiliki tujuan untuk membuktikan proses tanpa augmentasi data dengan tidak menambahkan layer batch normalization agar kita mengetahui permasalahan dari overfitting dan underfitting pada model. Tahapan model ini tidak menggunakan proses dari augmentasi data dengan layer batch normalization dan layer dropout. Pada tahapan ini pengujian model ini, data dilatih dengan epoch sebanyak 50, batchsize 32 dengan menggunakan optimizer adam, dan menggunakan loss categorical crossentropy. Implementasi pada layer dapat dilihat pada Gambar 6.

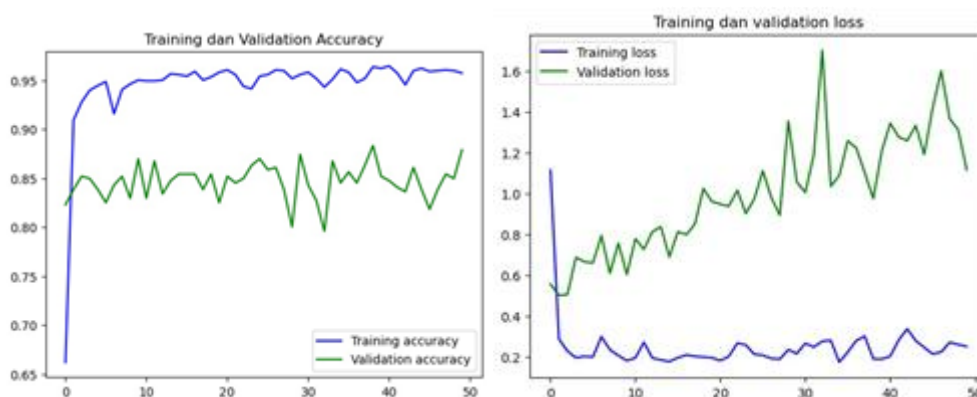
```

flatten (Flatten)      (None, 32768)      0
dense (Dense)          (None, 5)          163845
=====
Total params: 20188229 (77.01 MB)
Trainable params: 163845 (640.02 KB)
Non-trainable params: 20024384 (76.39 MB)
    
```

Gambar 6. Implementasi Model Non Data Augmentasi dan Non Batchnormalization

Setelah model Non selesai melakukan proses training, model dilanjutkan dengan menampilkan hasil. Hal pertama yang dilakukan adalah menampilkan grafik accuracy dan loss. Kemudian Selanjutnya menampilkan nilai accuracy, precision, recall, dan f1-score. Berikut merupakan grafik accuracy dan loss pada non yang dapat dilihat pada Gambar 7.

Berdasarkan Gambar 7 dapat diketahui bahwa pada grafik accuracy dan loss masih terdapat jarak antara train dan validation. Hal tersebut dapat dilihat pada grafik dengan kedua jarak train dan validation.



Gambar 7. Hasil Grafik

Setelah itu dilanjutkan classification report yang menampilkan nilai accuracy, precision, recall, dan f1-score yang dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5. dari hasil tersebut dapat dilihat nilai akurasi yang diperoleh 85%.

Tabel 4. Classification Report

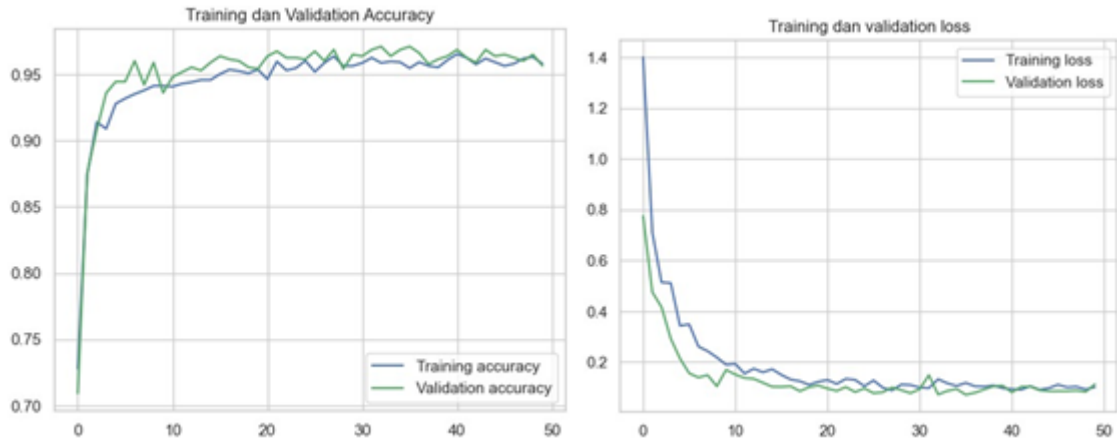
Classification report	Precision	Recall	F1-score	Support
Cendrawasih Bidadari Halmahera	0.71%	0.94%	0.81%	16%
Cendrawasih Gagak	0.94%	0.76%	0.84%	21%
Cendrawasih Kuning Kecil	0.88%	0.88%	0.88%	16%
Cendrawasih Merah	0.81%	1.00%	0.90%	13%
Cendrawasih Parotia Arfak	0.90%	0.76%	0.83%	25%

Tabel 5. Accuracy VGG19

Accuracy			0.85%
Macro avg	0.85%	0.87%	0.85%
Weighted avg	0.86%	0.85%	0.85%

### 3.6 Pengujian Data Augmentasi dan Batchnormalization

Pada pengujian ini merupakan proses pengujian dari model yang digunakan pada model non yang membedakan adalah adanya penambahan augmentasi data dengan layer batchnormalization pada proses pengujian untuk menentukan penempatan pada layer batchnormalization dan dropout layer. Pada tahapan pengujian model ini, data dilatih dengan epoch sebanyak 50, batch size 32, menggunakan optimizer adam, dan menggunakan loss categorical crossentropy. Implementasi pada layer dapat dilihat pada Gambar 8. Berdasarkan gambar 6 dapat diketahui bahwa pada grafik accuracy dan loss sudah tidak memiliki jarak dengan rentang yang seperti terdapat pada model non. Hal tersebut menandakan bahwa proses augmentasi data juga dapat mengatasi permasalahan overfitting dan underfitting.



Gambar 8. Hasil Grafik

Dilanjutkan dengan classification report yang menampilkan nilai accuracy, precision, recall, dan f1 score yang dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7. Dari hasil tersebut model memiliki nilai akurasi yang cukup tinggi yaitu sebesar 97%. Sehingga, proses augmentasi data dapat difungsikan untuk meningkatkan nilai akurasi.

Tabel 6. Classification Report

Classification report	Precision	Recall	F1-score	Support
Cendrawasih Bidadari Halmahera	0.90%	1.00%	0.95%	19%
Cendrawasih Gagak	1.00%	0.86%	0.94%	19%
Cendrawasih Kuning Kecil	1.00%	0.94%	0.97%	17%
Cendrawasih Merah	1.00%	1.00%	1.00%	16%
Cendrawasih Parotia Arfak	0.95%	1.00%	0.98%	20%

Tabel 7. Accuracy VGG19

Accuracy			0.97%
Macro avg	0.97%	0.97%	0.97%
Weighted avg	0.97%	0.97%	0.97%

#### 4. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model klasifikasi citra burung cendrawasih menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur VGG-19. Studi ini difokuskan pada lima spesies burung cendrawasih, yaitu Cendrawasih Kuning Kecil, Cendrawasih Merah, Cendrawasih Gagak, Cendrawasih Bidadari Halmahera, dan Cendrawasih Parotia Arfak, dengan dataset berjumlah 1832 citra yang dikumpulkan dari Google.

Penelitian ini menunjukkan bahwa metode CNN dengan arsitektur VGG-19 efektif dalam mengklasifikasikan jenis burung cendrawasih. Teknik augmentasi data dan batch normalization terbukti mampu meningkatkan kinerja model dengan signifikan, mengurangi masalah overfitting, dan meningkatkan akurasi klasifikasi.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa model CNN dengan arsitektur VGG-19 tanpa augmentasi data dan batch normalization mencapai akurasi sebesar 85%. Namun, ketika menggunakan augmentasi data dan batch normalization, model menunjukkan perbaikan yang signifikan dalam mengatasi overfitting dan underfitting, serta meningkatkan performa klasifikasi dengan akurasi mencapai 97%.

**Referensi**

- [1] M. Pattiwarl and A. and Turot, "Komposisi Jenis dan Populasi Burung Cendrawasih di Kampung Malagufuk Distrik Klayili Kabupaten Sorong Provinsi Papua Barat," *Daun (Jurnal Ilmiah Pertanian dan Kehutanan)*, pp. 151–162, Dec. 2020, doi: 10.33084/daun.v7i2.2014.
- [2] M. Harahap, M. L. Em, L. S. Sitanggang, M. Sinaga, D. F. Sihombing, and A. M. Husein, "Deteksi Penyakit Covid-19 Pada Citra X-Ray Dengan Pendekatan Convolutional Neural Network (CNN)," *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 6, no. 1, pp. 70–77, Feb. 2022, doi: 10.29207/resti.v6i1.3373.
- [3] J. Alberto and D. and Hermanto, "Klasifikasi Jenis Burung Menggunakan Metode CNN Dan Arsitektur ResNet," *Jatiji (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, vol. 10, pp. 34–46, 2023.
- [4] W. Nengsih, Ardiyanto, and A. P. Lestari, "Klasifikasi Burung Cendrawasih Menggunakan Recognition CNN Keras," *ILKOM Jurnal Ilmiah*, vol. 13, no. 3, pp. 259–265, 2021.
- [5] D. Marcella, Yohannes, and S. Devella, "Klasifikasi Penyakit Mata Menggunakan Convolutional Neural Network Dengan Arsitektur VGG-19," *Jurnal Algoritme*, vol. 3, no. 1, pp. 60–70, Oct. 2022.
- [6] H. Dhika, N. R. Kurnianda, P. Irfansyah, and W. Ananta, "Model Prediksi Jenis Hewan dengan Metode Convolution Neural Network," *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, vol. 9, no. 1, pp. 31–40, 2020, [Online]. Available: <http://www.kaggle.com/c/dogs-vs->
- [7] N. Fadlia and R. Kosasih, "Klasifikasi Jenis Kendaraan Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN)," *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, vol. 24, no. 3, pp. 207–215, Dec. 2019, doi: 10.35760/tr.2019.v24i3.2397.
- [8] F. F. Maulana and N. Rochmawati, "Klasifikasi Citra Buah Menggunakan Convolutional Neural Network," *JINACS (Journal of Informatics and Computer Science)*, vol. 1, no. 2, pp. 104–108, 2019.
- [9] F. Charli, H. Syaputra, M. Akbar, S. Sauda, and F. Panjaitan, "Implementasi Metode Faster Region Convolutional Neural Network (Faster R-CNN) Untuk Pengenalan Jenis Burung Lovebird," *Journal of Information Technology Ampere*, vol. 1, no. 3, pp. 185–197, Dec. 2020, [Online]. Available: <https://journal-computing.org/index.php/journal-ita/index>
- [10] E. I. Haksoro and A. Setiawan, "Pengenalan Jamur Yang Dapat Dikomsumsi Menggunakan Metode Transfer Learnig Pada Convolutional Neural Network," *Jurnal Teknik Elektro Teknologi Informasi dan Komputer*, vol. 5, no. 2, pp. 81–91, Dec. 2021, doi: 10.31961/eltikom.v5i2.428.
- [11] Andriani. Rini, R. R. Sitorus, S. A. P. Zai, and Y. S. Pasaribu, "Penggunaan Algoritma CNN untuk Mengidentifikasi Jenis Anjing Menggunakan Metode Supervised Learning," *Mutiara : Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah*, vol. 1, no. 6, pp. 393–403, Dec. 2023, doi: 10.59059/mutiara.v1i6.741.

