

KLASIFIKASI JENIS BURUNG MENGGUNAKAN METODE CNN

Jourdan Stanley¹, Sudono Widjaja², Dennis Tantoso³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Tarumanagara,
Jln. Letjen S. Parman No. 1, Jakarta, 11440, Indonesia
Email: ¹Jourdan.535180097@stu.untar.ac.id, ²sudono.535180113@stu.ac.untar.id,
³dennis.535180053@stu.untar.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini ditujukan untuk klasifikasi jenis burung menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) yang berfungsi untuk membantu user mengetahui suatu jenis burung dengan menggunakan foto burung. Pada penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman python beserta beberapa library pendukung lainnya. Hasil dari penelitian ini tergolong memuaskan karena tingkat keberhasilan dari sistem yang dikembangkan sebesar 80%.

Kata kunci: Klasifikasi, Burung, CNN, Library, Python

ABSTRACT

This research aims to classify bird species using the Convolutional Neural Network (CNN) method, which helps users identify bird species using bird photos. This research uses the Python programming language and several other supporting libraries. The results of this research are satisfactory, as the success rate of the developed system is 80%.

Keywords: Classification, Birds, CNN, Library, Python

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Para ilmuwan di bidang biologi sering melakukan penelitian mengenai spesies hewan yang ada di dunia. Salah satunya yang memiliki banyak variasi adalah burung. Tiap jenis burung memiliki perbedaan-perbedaan, mulai dari bentuk anggota tubuh, perilaku, makanan dan suara. Para ilmuwan sering mengalami kesulitan untuk melakukan pengamatan di alam. Salah satu cara untuk mendeteksi burung apa saja yang ada di suatu wilayah, tanpa harus mengusik keberadaan burung tersebut adalah dengan menggunakan alat bantu. Bisa dengan menggunakan kamera untuk mengambil gambar lingkungan sekitar, atau dengan perekam suara, untuk merekam suara burung yang ada di suatu wilayah tersebut. Permasalahan selanjutnya adalah, jika kita menggunakan kamera maka sistem yang kita pasang juga harus bisa mengenali bahwa suatu jenis burung itu adalah milik burung spesies tertentu, oleh karena itu kami mengambil ide ini untuk melakukan suatu penelitian klasifikasi jenis-jenis burung agar bisa membantu masyarakat tertentu dalam membedakan beragam jenis burung yang ada di dunia ini, dan menjalankan penelitian ini dengan menggunakan metode algoritma CNN.

1.2 Studi Literatur Terhadap Penelitian Relevan

Penelitian pertama adalah penelitian yang dilakukan oleh Karno Diantoro dan Budhi Adriasyah dengan judul “Sistem Identifikasi Jenis Burung Dengan Image Classification Menggunakan Opencv”[1]. Dataset yang digunakan merupakan citra digital jenis burung yang mau dilakukan klasifikasi. Citra digital diperoleh dari hasil digitisasi citra analog. Digitisasi citra melibatkan dua proses, yaitu sampling dan kuantisasi. Sampling menunjukkan banyaknya pixel/blok untuk mendefinisikan suatu gambar. Kuantisasi menunjukkan banyaknya derajat nilai pada setiap pixel (menunjukkan jumlah bit pada gambar digital, black/white dengan 2-bit, grayscale dengan 8 bit, true color dengan 24 bit). Proses pengidentifikasian menggunakan library dalam OpenCV. Pendeteksian jenis burung pada perangkat lunak menggunakan metode viola-jones, serta dibantu

oleh algoritma Local Binary Pattern Histograms (LBPH) untuk pelabelan gambar (*image recognition*). Untuk pendeteksian dalam Image classification jenis burung menggunakan OpenCV dan Python sangat rekomendasi dan lebih efektif di karenakan mudah dan mendekati dengan algorithma viola-jones untuk pengimplementasian.

Penelitian berikutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Yulius Harjoseputro S.T., M.T. dengan judul “Convolutional Neural Network (Cnn) Untuk Pengklasifikasian Aksara Jawa”[2]. Dataset yang digunakan merupakan dataset aksara jawa, dimana memiliki 1000 citra pelatihan dan 100 citra pengujian. Data dikumpulkan oleh penulis melalui repositori yang ada pada sebuah website. Pada penelitian ini menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Recurrent Neural Network* (RNN). CNN biasa digunakan dalam proses-proses yang berhubungan dengan image. Sedangkan RNN biasa digunakan dalam proses-proses yang berhubungan dengan data yang sekuensial, misalnya *speech recognition*, *Natural Language Processing* (NLP), dan machine translation. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa pengklasifikasian aksara jawa dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) menghasilkan tingkat akurasi secara keseluruhan sebesar 85% dengan menggunakan 1000 citra pelatihan dan 100 citra pengujian. Lalu tingkat akurasi jika dilihat secara kelompok aksara jawa, maka dapat diambil kesimpulan bahwa kelompok 1 dan 3 dengan tingkat akurasi adalah sebesar 92%, sedangkan yang paling rendah tingkat akurasinya jika dilihat per kelompok aksara jawa adalah kelompok 2 dengan tingkat akurasi sebesar 72%.

Penelitian selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Ezar Al Rivan dan Yohannes dengan judul “Klasifikasi Mamalia Berdasarkan Bentuk Wajah dengan KNN Menggunakan Fitur CAS dan HOG” [3]. Dataset yang digunakan adalah LHI-Animal-Faces yang terdiri dari 21 jenis citra wajah hewan tampak depan. Dataset tersebut disesuaikan dengan kebutuhan penelitian ini sehingga diambil 15 jenis hewan yang merupakan jenis hewan mamalia. Masing-masing jenis hewan mamalia terdiri dari 60 citra dengan ukuran 150x150 pixel. Data diperoleh dari public dataset. Metode klasifikasi yang digunakan adalah K-NN untuk menghitung jarak antar fitur data uji dengan fitur data latih. Data latih diekstraksi menggunakan CAS (*context aware saliency*) Setelah melalui tahap ekstraksi yang pertama kemudian di ekstraksi lagi pada tahap kedua menggunakan HOG (*histogram of oriented gradient*). Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan nilai k dapat memberikan hasil klasifikasi yang berbeda-beda. Nilai k yang memberikan hasil klasifikasi yang baik yaitu k=5. Hewan yang dapat dikenali dengan baik yaitu Kucing dan Harimau. Hewan yang tidak dapat dikenali dengan baik yaitu Domba, Anjing dan Babi. Hewan yang lain masih dapat dikenali namun tidak seperti Kucing dan Harimau. Fitur CAS dan HOG mampu mendapatkan fitur dari Kucing dan Harimau namun tidak efektif untuk Domba, Anjing dan Babi.

Berikutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Roynald Imanuel Ndun dengan judul “Mendeteksi Burung Berdasarkan Gambar Menggunakan Deep Learning”[4]. Dataset yang digunakan terdiri dari 255 kelas, 31316 training images, 1125 testing images, 1125 validation images. Dataset diperoleh dari Kaggle.com. Metode klasifikasi yang digunakan adalah dengan menggunakan CNN. Dari hasil klasifikasi 225 jenis burung, didapatkan hasil rata-rata akurasi terbaik sebesar 90.4%.

Penelitian selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Kazi Md Ragib, Raisa Taraman Shithi, Shihab Ali Haq, Md Hasan, Kazi Mohammed Sakib, dan Tanjila Farah dengan judul “PakhiChini: Automatic Bird Species Identification Using Deep Learning” [5]. Data yang digunakan merupakan validation image yang berjumlah 2000, training image 10000, dan testing images 2000. Pengambilan data dari berbagai macam sumber dan gabungan dari data negara bagian barat. Metode yang digunakan adalah CNN yang memakai rata-rata pooling layer dan 2-layer relu yang saling berhubungan kemudian output dimasukan kedalam softmax yang nantinya akan memprediksi kelas dari input image. Tingkat akurasi penelitian tersebut adalah 97.98%.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Mengetahui indentitas jenis suatu burung.
- Untuk mengurangi tenaga kerja manusia dalam meneliti suatu jenis burung.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Mempermudah suatu pencarian jenis burung melalui sebuah foto atau gambar.
- Memberikan suatu informasi yang bermanfaat kepada sebagian masyarakat yang membutuhkan.

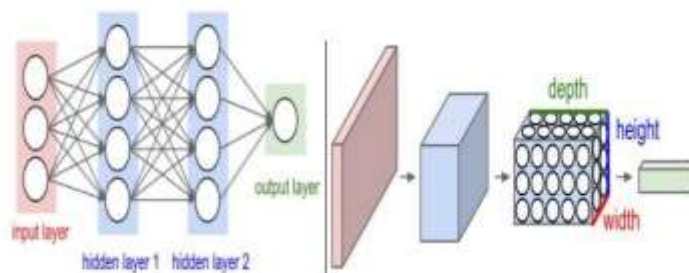
2 METODE PENELITIAN

2.1 Data

Pada penelitian ini, data yang didapat berupa image burung yang terdiri dari 300 kelas dengan jumlah 43622 image. Data di download dari link <https://www.kaggle.com/gpiosenka/100-bird-species>. Pada tahap pra pemrosesan data kita akan menghitung jumlah sampel data yang diperoleh dari Kaggle, kemudian menentukan ukuran citra `img_height`, `img_width`, dan parameter `batch_size` yang akan digunakan untuk training. Setelah itu kita akan melakukan pengecekan seberapa banyak file dan kelas dari sampel data yang diperoleh, serta menampilkan label kelas tersebut. Data tidak memiliki missing value dan tidak ada data duplikat sehingga tidak perlu melakukan pembersihan terhadap data.

2.2 Algoritma

Proses klasifikasi jenis burung dilakukan dengan menggunakan algoritma CNN atau bisa disebut juga dengan *Convolutional Neural Network*. CNN adalah salah satu jenis neural network yang biasa digunakan pada data image. CNN terdiri dari neuron yang memiliki, weight, bias dan activation function. Secara gambaran umum proses dari CNN adalah sebagai berikut [6] :

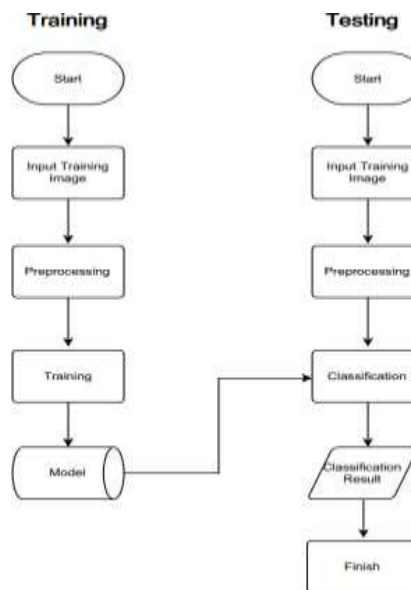


Gambar 1 Proses dari algoritma CNN

Gambar kiri: Jaringan Neural 3-layer biasa. Gambar kanan: ConvNet mengatur neuronnya dalam tiga dimensi (lebar, tinggi, kedalaman), seperti yang divisualisasikan di salah satu lapisan. Setiap lapisan ConvNet mengubah volume input 3D menjadi volume output 3D dari aktivasi neuron. Dalam contoh ini, lapisan input merah menahan gambar, jadi lebar dan tingginya akan menjadi dimensi gambar, dan kedalamannya adalah 3 (saluran Merah, Hijau, Biru).

2.3 Rancangan Eksperimen

Berikut adalah flowchart alur klasifikasi jenis burung yang dapat dilihat pada Gambar 2. Langkah pertamanya dimulai dari memasukkan image training dari jenis-jenis burung ke dalam sistem untuk dilatih. Setelah itu adalah tahap preprocessing data yaitu resize ukuran image. Setelah itu klasifikasi dengan CNN baik pelatihan maupun pengujian. Hasil dari pengenalan berupa teks



Gambar 2 Flowchart Klasifikasi Burung

2.4 Metode Evaluasi

Metode evaluasi dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas metode yang digunakan saat mengerjakan project ini. Pada project ini metode yang kami gunakan adalah menghitung seberapa banyak benar nya jenis burung yang diidentifikasi oleh sistem yang telah dibuat. Jika sistem mengidentifikasi dengan benar maka mendapat 1 poin, jika salah maka akan mendapatkan 0 poin.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah selesai melakukan proses dataset, selanjutnya melakukan training terhadap dataset yang kita peroleh. Langkah pertama nya adalah membuat model. Model ini terdiri dari tiga blok konvolusi dengan lapisan kolom maksimum di masing-masing blok. Setelah itu kita akan melatih model tersebut yang bisa dilihat pada Gambar 3

```

Epoch 1/15:
112/112 [=====] - 71s 623ms/step - loss: 3.3960 - accu
racy: 0.1293 - val_loss: 2.5809 - val_accuracy: 0.2730
Epoch 2/15:
112/112 [=====] - 73s 652ms/step - loss: 2.5743 - accu
racy: 0.3191 - val_loss: 2.4313 - val_accuracy: 0.4865
Epoch 3/15:
112/112 [=====] - 71s 638ms/step - loss: 1.8884 - accu
racy: 0.4610 - val_loss: 1.8620 - val_accuracy: 0.5274
Epoch 4/15:
112/112 [=====] - 71s 632ms/step - loss: 1.6176 - accu
racy: 0.5259 - val_loss: 1.4395 - val_accuracy: 0.5935
Epoch 5/15:
112/112 [=====] - 78s 696ms/step - loss: 1.4242 - accu
racy: 0.5824 - val_loss: 1.3883 - val_accuracy: 0.6237
Epoch 6/15:
112/112 [=====] - 73s 656ms/step - loss: 1.2827 - accu
racy: 0.6331 - val_loss: 1.2862 - val_accuracy: 0.6282
Epoch 7/15:
112/112 [=====] - 74s 668ms/step - loss: 1.1442 - accu
racy: 0.6510 - val_loss: 1.1909 - val_accuracy: 0.6607
Epoch 8/15:
112/112 [=====] - 73s 653ms/step - loss: 1.0557 - accu
racy: 0.6924 - val_loss: 1.0819 - val_accuracy: 0.6954
Epoch 9/15:
112/112 [=====] - 73s 672ms/step - loss: 1.0238 - accu
racy: 0.7011 - val_loss: 1.1388 - val_accuracy: 0.6551
Epoch 10/15:
112/112 [=====] - 72s 641ms/step - loss: 0.9958 - accu
racy: 0.7218 - val_loss: 1.1749 - val_accuracy: 0.6865
Epoch 11/15:
112/112 [=====] - 70s 621ms/step - loss: 0.8298 - accu
racy: 0.7496 - val_loss: 1.0566 - val_accuracy: 0.7077
Epoch 12/15:
112/112 [=====] - 69s 613ms/step - loss: 0.7089 - accu
racy: 0.7702 - val_loss: 1.0524 - val_accuracy: 0.7346
Epoch 13/15:
112/112 [=====] - 71s 630ms/step - loss: 0.7378 - accu
racy: 0.7828 - val_loss: 1.0481 - val_accuracy: 0.7111
Epoch 14/15:
112/112 [=====] - 77s 691ms/step - loss: 0.6814 - accu
racy: 0.8024 - val_loss: 0.9305 - val_accuracy: 0.7458
Epoch 15/15:
112/112 [=====] - 84s 750ms/step - loss: 0.6380 - accu
racy: 0.8125 - val_loss: 1.0160 - val_accuracy: 0.7335
  
```

Gambar 3 Pelatihan Model

Langkah berikutnya adalah menyimpan hasil pelatihan model tersebut ke sebuah path. Tampilan dari path tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.

Model: "sequential_3"			
Layer (Type)	Output Shape	Param #	
Sequential (Sequential)	(None, 100, 100, 4)	0	
rescaling_1 (Rescaling)	(None, 100, 100, 4)	0	
conv2d (Conv2D)	(None, 100, 100, 16)	640	
max_pooling2d (MaxPooling2D)	(None, 50, 50, 16)	0	
conv2d_1 (Conv2D)	(None, 50, 50, 32)	640	
max_pooling2d_1 (MaxPooling2D)	(None, 25, 25, 32)	0	
conv2d_2 (Conv2D)	(None, 25, 25, 64)	1600	
max_pooling2d_2 (MaxPooling2D)	(None, 12, 12, 64)	0	
dropout (Dropout)	(None, 12, 12, 64)	0	
flatten (Flatten)	(None, 4096)	0	
dense (Dense)	(None, 100)	409600	
dense_1 (Dense)	(None, 1000)	100000	
Total params: 4,117,640			
Trainable params: 4,117,640			
Non-trainable params: 0			

Gambar 4 Tampilan Ringkasan Model

Hasil yang didapatkan dari sistem klasifikasi burung menggunakan metode CNN mencapai tingkat akurasi sebesar 80% yang dapat dilihat pada Gambar 5.

```

Accuracy: 0.80

Micro Precision: 0.80
Micro Recall: 0.80
Micro F1-score: 0.80

Macro Precision: 0.85
Macro Recall: 0.80
Macro F1-score: 0.80

Weighted Precision: 0.85
Weighted Recall: 0.80
Weighted F1-score: 0.80

```

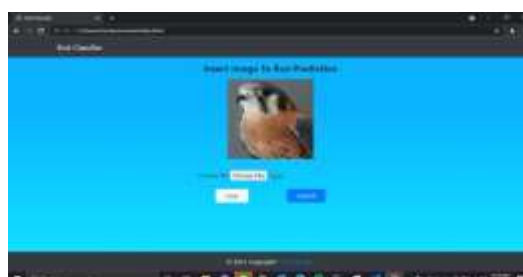
Gambar 5 Tingkat Akurasi Metode CNN

UI untuk penelitian ini sangatlah sederhana dikarenakan hanya menggunakan beberapa button dengan maksud gampang digunakan oleh user. Tampilan dari UI tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.

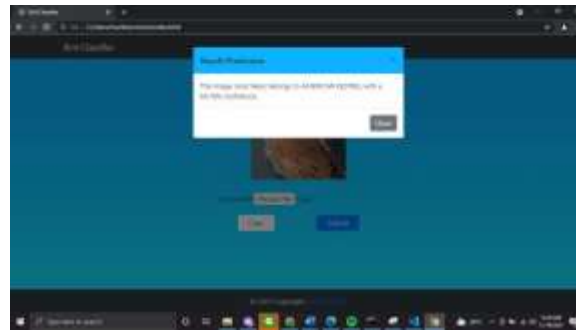


Gambar 6 Tampilan UI

Ketika user meng-klik button “choose file” user bisa memilih foto jenis burung yang ingin user ketahui. Setelah memilih foto tersebut user tinggal klik button “submit”. Tahapan ini bisa dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8.



Gambar 7 Setelah user memilih foto jenis burung



Gambar 8 Hasil Identifikasi Sistem

Hasil yang dikeluarkan akan berupa pop-up yang ditampilkan di Gambar 8. Sistem memberitahukan bahwa jenis burung tersebut merupakan jenis burung American Kestrel dengan tingkat keyakinan sebesar 69.76%.

4 KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini adalah sistem yang dibuat yaitu klasifikasi jenis burung memperoleh hasil yang memuaskan. Sistem berhasil mengidentifikasi jenis burung menggunakan metode CNN dengan tepat sebesar 80%. Meski begitu pengembang sadar sistem yang dibuat masih ada kekurangan dimana sistem masih bisa membuat kesalahan dengan kemungkinan sebesar 20%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] b. a. karno diantoro, "Sistem Identifikasi Jenis Burung Dengan Image Classification Menggunakan Opencv," *TEKINFO*, pp. 96-105, 2019.
- [2] M. Yulius Harjoseputro S.T., "Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Pengklasifikasian Aksara Jawa," Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta, 2018.
- [3] Y. Muhammad Ezar Al Rivan, "Klasifikasi Mamalia Berdasarkan Bentuk Wajah Dengan," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 5, no.2, pp. 173-180, 2019.
- [4] R. I. Ndun, "Mendeteksi Burung Berdasarkan Gambar Menggunakan Deep Learning," Universitas Dinamika, Surabaya, 2020.
- [5] K. M. Ragib, R. T. Shithi, S. A. Haq, M. Hasan and T. F. Kazi Mohammed Sakib, "PakhiChini: Automatic Bird Species Identification Using Deep Learning," *Auckland University of Technology*, 2020.
- [6] W. B. Shen, G. Sethi, K. Zakka, O. Moindrot, R. Gardner and W. Xie, "CS231n Convolutional Neural Network for Visual Recognition," CS231n, [Online]. Available: <https://cs231n.github.io/convolutional-networks/>. [Accessed 11 November 2021].