

# KLASIFIKASI CITRA ANJING DAN SERIGALA MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)

<sup>1</sup>Ahmad Hidayat

<sup>2</sup>Zafira Alindra

<sup>3</sup>Farida Amalya

<sup>1</sup>Universitas Gunadarma, ahmad\_hidayat@staff.gunadarma.ac.id,

<sup>2</sup>Universitas Gunadarma, zafira.alindra2328@gmail.com

<sup>3</sup>Universitas Gunadarma, farida\_a@staff.gunadarma.ac.id

## ABSTRAK

*Deep learning merupakan cabang dari machine learning dengan pengaplikasian berupa computer vision yang salah satu tugasnya adalah klasifikasi citra menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN). Arsitektur CNN terdiri dari 3 layer yaitu convolutional layer, pooling layer, dan fully connected layer. Salah satu opsi yang dapat dimanfaatkan adalah mengetahui jenis spesies lewat pengamatan fisik yang mampu diimplementasikan melalui teknologi computer vision dengan mengumpulkan foto anjing dan serigala kemudian dilakukan validasi dari data tersebut agar mampu membantu dalam pengambilan keputusan serta memberikan edukasi kepada masyarakat. Klasifikasi citra dilakukan pada dataset anjing dan serigala dengan tahapan persiapan data, preprocessing data, pembangunan model, pengujian model, dan publikasi. Model dibangun dengan 2 convolutional layer, 2 pooling layer, dan 2 fully connected layer. Data citra berjumlah 2000 yang terdiri atas dua kelas dengan menerapkan augmentasi untuk mempebesar dataset. Hasil pengujian model pada 2000 data citra anjing dan serigala didapatkan akurasi sebesar 73.1%.*

**Kata Kunci:** anjing, cnn, klasifikasi citra, serigala

## PENDAHULUAN

Anjing merupakan spesies yang pertama kali didomestikasi dan satu-satunya keluarga dari *Canid* yang dijinakkan (W. C. Hansen, 2018). Para arkeolog menunjukkan bahwa anjing domestik berasal dari nenek moyangnya, yaitu serigala (*Canis lupus*) tepatnya 40.000 sampai 15.000 tahun yang lalu. *Canid* memiliki ciri-ciri fisik yang hampir sama antara satu sama lain. Serigala mempunyai kepala yang lebih besar dibandingkan anjing domestik. Bulu yang dimiliki oleh anjing pun tidak secepat serigala. Telinga yang dimiliki oleh serigala sedikit membulat berbeda dengan anjing yang tegak dan runcing. (Castelló, 2018).

Tercatat ada sekitar 400 ras anjing. Terbagi menjadi dua keturunan, yaitu kuno dan modern. Keturunan kuno ini menunjukkan hasil domestikasi awal

sehingga masih terlihat seperti serigala dan berasal lebih dari 500 tahun yang lalu, sedangkan ras modern mewakili keturunan anjing saat ini dengan bukti persilangan serigala yang tidak lagi dapat dideteksi. Ras kuno dinilai sangat mirip dengan serigala dibandingkan dengan ras modern. (Smith and Van Valkenburgh, 2021). Kehadiran individu yang telah mengalami pencampuran gen dalam suatu populasi dapat membuat perbedaan diantara mereka menjadi ambigu (Pilot et al., 2018).

Ciri-ciri dari kedua hewan tersebut diperoleh lewat penglihatan. Mata menangkap objek kemudian diteruskan menuju otak. Proses tersebut dapat diaplikasikan melalui *computer vision* yang ditujukan untuk memandu komputer agar memahami konten dari data digital seperti foto atau video. *Computer vision* akan meniru

kemampuan manusia dalam melihat suatu objek sehingga dapat menyelesaikan berbagai masalah yang berhubungan dengan citra seperti klasifikasi, lokalisasi, segmentasi, dan deteksi.

Salah satu opsi yang dapat dimanfaatkan dalam mengetahui jenis spesies lewat pengamatan fisik adalah dengan menggunakan teknologi *computer vision* dengan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) yang merupakan sebuah model *multi-layer* jaringan syaraf dan terinspirasi dari sistem optik makhluk hidup serta telah mendapatkan hasil yang bagus untuk menyelesaikan masalah pada *computer vision* terutama klasifikasi citra (Khan and Al-Habsi 2020) dengan mengumpulkan foto anjing dan serigala kemudian dilakukan validasi dari data tersebut agar mampu membantu dalam pengambilan keputusan serta memberikan edukasi kepada masyarakat.

Tujuan penelitian ilmiah ini adalah membuat model yang mampu melakukan klasifikasi terhadap citra anjing dan serigala yang diharapkan dapat membantu masyarakat dalam mengetahui perbedaan kedua spesies tersebut serta para penyelamat dan yang memiliki keinginan untuk memelihara agar memudahkan dalam identifikasi.

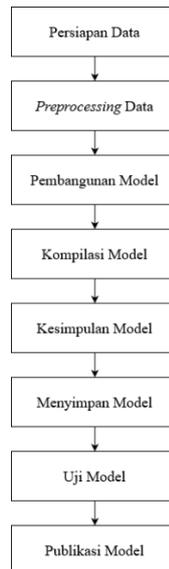
## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian dilakukan sesuai dengan kebutuhan dalam membuat model *Machine Learning* untuk melakukan klasifikasi citra anjing

dan serigala dengan memanfaatkan metode Convolutional Neural Network (CNN). Proses klasifikasi citra anjing dan serigala menggunakan metode CNN ini dapat dilihat pada diagram alur yang ditunjukkan Gambar 1.

Citra dari anjing dan serigala akan dikumpulkan dalam bentuk *dataset* kemudian dilakukan *preprocessing* diantaranya terdiri dari pengaturan ulang ukuran citra agar seragam pada seluruh kelas, memutar, membalik, serta normalisasi pada citra. Selanjutnya adalah pembangunan model menggunakan metode CNN, model akan terdiri dari tiga *layer* utama, yaitu *convolutional layer*, *pooling layer*, dan *fully connected layer*.

Data citra anjing dan serigala yang telah melalui *preprocessing* kemudian dilatih menggunakan model yang telah dibuat. Model melalui proses kompilasi terlebih dahulu lalu ditarik kesimpulan dimana menjelaskan *layer* yang bertanggung jawab dalam proses klasifikasi. Model dilatih agar mampu mempelajari fitur dari citra kemudian disimpan untuk dilakukan uji pada model menggunakan data baru. Uji model akan menampilkan *output* dari citra *input* yang menyatakan citra tersebut termasuk ke dalam anjing atau serigala dan diakhiri dengan publikasi model agar dapat dimanfaatkan. Klasifikasi akan dilakukan menggunakan Google Colab dan memanfaatkan Keras dan TensorFlow yang menyediakan berbagai *library* untuk melakukan klasifikasi.



**Gambar 1. Metode Penelitian**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data untuk citra anjing dan serigala diperoleh dari Kaggle yang dapat diakses melalui link berikut <https://www.kaggle.com/datasets/harishvutukuri/dogs-vs-wolves>. Data tersebut memiliki dua kelas, yaitu *dogs* dan *wolves* dengan masing-masing terdiri dari 1000 citra. Format .jpg sebanyak 1974, .jpeg sebanyak 24, dan .png sebanyak 2. Total citra dari kedua kelas berjumlah 2000. Nama dari setiap subfolder mewakili kelas yang berada di dalam *dataset*. Citra yang diperoleh kemudian akan masuk ke dalam tahap *preprocessing* agar klasifikasi untuk mengidentifikasi anjing dan serigala dapat dilakukan secara maksimal. Tahap pertama dalam pengklasifikasian adalah dengan mengumpulkan data citra anjing dan serigala yang diperoleh melalui *Kaggle*. Data dikumpulkan dalam bentuk *dataset* dan terdiri dari 2 kelas, yaitu *wolves* serta *dogs*. *Dataset* ini kemudian diterapkan ke dalam metode CNN agar mampu melakukan tugas klasifikasi yang dapat dilihat pada Gambar 2.

Tahap *preprocessing* bertujuan agar model CNN yang dibangun dapat melakukan proses klasifikasi secara tepat dan akurat dengan mengurangi *overfitting* pada data. Proses ini meliputi

*resize* citra menjadi ukuran 224 x 224 piksel, augmentasi, dan *split* data menjadi uji dan latih.

Augmentasi data dilakukan pada *dataset* agar citra mampu dipelajari dengan mudah oleh model. CNN memiliki performa yang baik dalam tugas *computer vision*, tetapi metode ini sangat bergantung pada data yang besar (Shorten & Khoshgoftaar, 2019) sehingga proses augmentasi diperlukan untuk mengurangi *overfitting*. Total data yang didapatkan adalah sebanyak 2000 citra dengan dua kelas masing-masing memiliki 1000 citra. Seluruh citra akan melalui proses augmentasi dimana dihasilkan sampel data baru yang lebih bervariasi untuk membantu model melakukan klasifikasi. *Split data* dilakukan menggunakan perbandingan rasio 80:20 untuk data latih dan data uji yang ditunjukkan pada tabel 1. Total data citra yang didapatkan berjumlah 2000 dengan masing-masing kelas dipisahkan sebanyak 200 citra untuk dijadikan sebagai data uji.

Preprocessing pada data dilakukan agar hasil klasifikasi maksimal. *Resize* dilakukan dengan mengubah ukuran citra menjadi 224 x 224 piksel kemudian value dari piksel dinormalisasikan menjadi [0, 1] dengan cara membagi masing-masing value dari piksel dengan

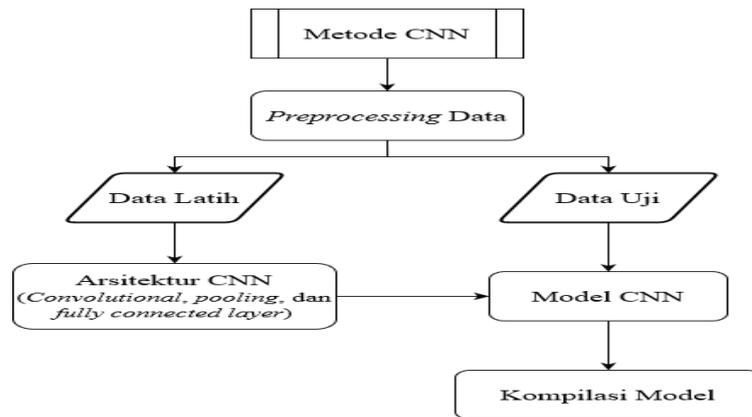
225. 0 merepresentasikan hitam dan 255 adalah warna putih. Normalisasi dibutuhkan agar data memiliki standar yang sama sehingga dapat meningkatkan performa saat pelatihan model.

Pembangunan model CNN dilakukan setelah melalui proses persiapan dan *preprocessing* data. *Neural network* terdiri dari serangkaian *layer* yang saling berhubungan secara terurut. Model akan terdiri dari *convolutional layer* 2D 32 *filter*, *max pooling* 2D untuk menghasilkan fitur *map* yang dibagi menjadi wilayah-wilayah berukuran 2 x 2 kemudian diambil nilai paling maksimal, fungsi *dropout* sebesar 0.5 untuk menghindari data mengalami *overfitting*, *convolutional layer* dengan menggunakan 64 *filter* dan diikuti oleh *pooling* serta *dropout layer* berikutnya. *Convolutional layer* ketiga ditambahkan dengan 128 *filter* kemudian dilanjutkan dengan *pooling layer* dan *dropout layer*. *Flatten layer* akan menjadi *layer* yang berfungsi untuk membuat vektor dari lapisan sebelumnya menjadi bentuk satu dimensi. Dua *Fully connected layer* kemudian ditambahkan dengan fungsi aktivasi ReLu untuk lapisan pertama dan menggunakan fungsi aktivasi *softmax* pada lapisan terakhir untuk mendapatkan probabilitas dari 2 kelas pada klasifikasi. Kelas hasil prediksi dari masing-masing sampel adalah yang memiliki probabilitas tertinggi. Kesimpulan dari model secara keseluruhan yang dapat dilihat pada Tabel 2.

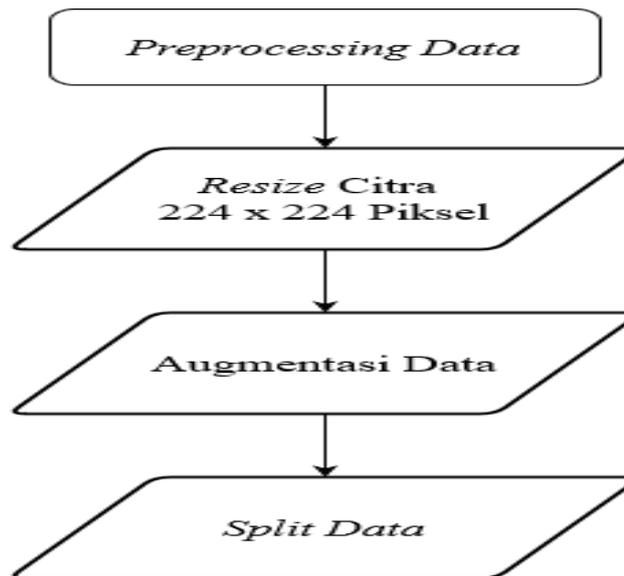
Model yang telah dibuat perlu melalui proses *compile* sebelum model dapat dilatih menggunakan data yang

telah diaugmentasi sebelumnya. Kompilasi model menggunakan *optimizer* Adam dengan tingkat pembelajaran sebesar 0.001. Fungsi kerugian digunakan untuk mengetahui seberapa baik model dalam mempelajari pola pada data dan metrik untuk mengevaluasi kinerja dari model, sedangkan fungsi *accuracy* adalah untuk mengetahui kinerja model yang ditampilkan dalam bentuk presentase. Setelah dilakukan kompilasi maka model akan masuk ke dalam tahap pelatihan dimana data uji dan latih dimasukkan ke dalam model dimana model akan belajar untuk mengestrak masing-masing fitur dari citra agar mampu melakukan klasifikasi. Untuk mengetahui seberapa baik performa model dalam proses pelatihan maka diperlukan visualisasi dari akurasi data uji dan latih yang dapat dilihat pada Gambar 3.

Uji data dilakukan pada model yang telah dilatih untuk mendapatkan hasil klasifikasi. Data citra baru akan diterapkan *preprocessing* yang sama seperti pada data latih dan data uji sehingga model mampu melakukan klasifikasi secara maksimal. Hasil prediksi akan muncul dalam bentuk presentase dimana hasil keakuratan dari model yang telah dibangun dan melalui proses pelatihan adalah sebesar 73.1 % sehingga dapat diketahui bahwa model berhasil melakukan prediksi secara tepat pada 73.1 % dari keseluruhan data. Uji model berhasil melakukan klasifikasi pada kedua citra dimana benar bahwa citra tersebut adalah anjing dan serigala. Hasil klasifikasi dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 2. Proses Metode CNN**



**Gambar 3. Tahap Preprocessing**

**Tabel 1.  
Pembagian Data**

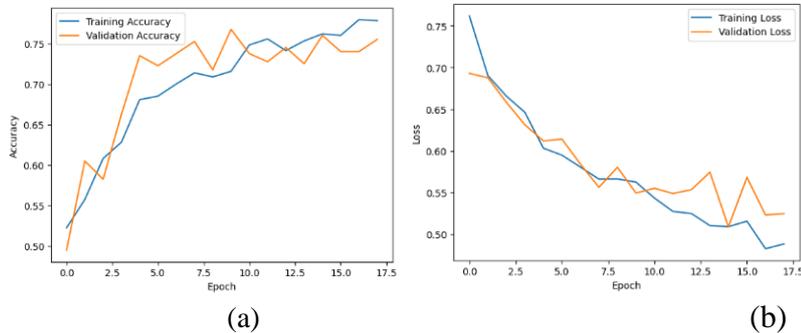
Label	Jumlah Citra	
	Data Latih	Data Uji
Anjing	800	200
Serigala	800	200
Total	1600	400

**Tabel 2.  
Kesimpulan Model**

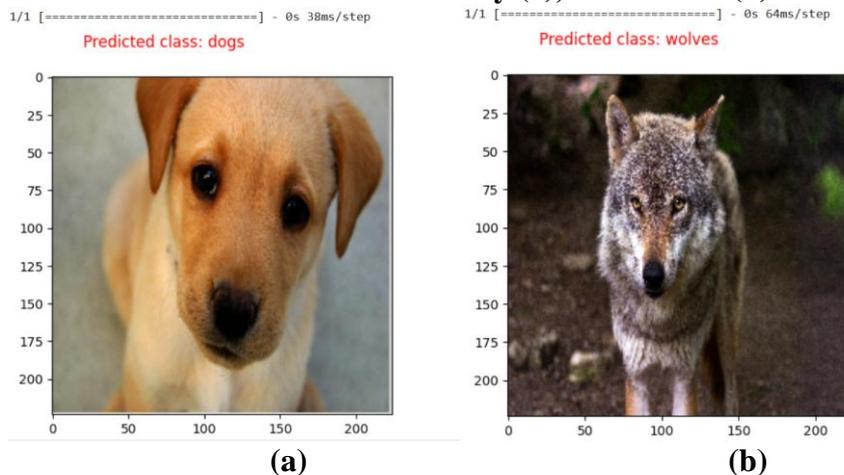
Layer (type)	Output Shape	Param #
Conv2d_4 (Conv2D)	(None, 224, 224, 32)	896
max_pooling2d_4 (MaxPooling 2D)	(None, 74, 74, 32)	0
dropout_4 (Dropout)	(None, 74, 74, 32)	0
conv2d_5 (Conv2D)	(None, 74, 74, 64)	18496
max_pooling2d_5 (MaxPooling 2D)	(None, 24, 24, 64)	0
dropout_5 (Dropout)	(None, 24, 24, 64)	0
conv2d_6 (Conv2D)	(None, 24, 24, 128)	73856

Tabel 2 lanjutan

max_pooling2d_6 (MaxPooling 2D)	(None, 24, 24, 128)	0
dropout_6 (Dropout)	(None, 8, 8, 128)	0
Flatten_1 (Flatten)	(None, 8192)	0
dense_2 (Flatten)	(None, 128)	1048704
Dense_3 (Dense)	(None, 2)	258



Gambar 3. Grafik accuracy (a), Grafik loss (b)



Gambar 4. Klasifikasi citra anjing (a), Klasifikasi citra serigala (b)

### KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian klasifikasi citra anjing dan serigala menggunakan metode CNN dengan menerapkan 2 layer konvolusional, fungsi aktivasi ReLu, dua pooling layer, fully connected layer serta optimizer Adam pada model adalah total akurasi sebesar 73,1% dimana model dapat melakukan klasifikasi secara akurat sebesar 73,1% dari total 100% data. Penelitian berhasil dilakukan dalam membuat model untuk mengklasifikasikan citra anjing dan serigala yang dapat membantu mengetahui perbedaan dari kedua

spesies tersebut sehingga memudahkan dalam identifikasi. Proses secara keseluruhan dilakukan menggunakan Google Colab dan library TensorFlow serta Keras dengan menerapkan augmentasi dan regularisasi pada data citra yang total jumlahnya adalah 2000.

Klasifikasi pada citra anjing dan serigala memiliki kekurangan pada dataset yang terbatas dan diperlukan data yang lebih beragam untuk meningkatkan tingkat akurasi pada model. Keterbatasan pada data rentan terhadap model mengalami overfitting yang sudah berusaha diperlambat dengan penerapan augmentasi serta regularisasi untuk memperbesar dataset,

diharapkan data baru mampu diperoleh sehingga dapat membantu model dalam proses pembelajaran untuk melakukan klasifikasi dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anton, A., Nissa, N. F., Janiati, A., Cahya, N., & Astuti, P. (2021). Application of Deep Learning Using Convolutional Neural Network (CNN) Method For Women's Skin Classification. *Scientific Journal of Informatics*, 8(1), 144–153. <https://doi.org/10.15294/sji.v8i1.26888>
- Castelló, José R. 2018. *Canids of the World*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctv39x6vm>.
- Friederike Range, S. M.-P. (2022). *Wolves and Dogs: between Myth and Science*. Springer Nature.
- Gese, Eric, John Hart, and Patricia Terletzky. 2021. "Gray Wolves," May. [https://www.researchgate.net/publication/351746710\\_Gray\\_Wolves](https://www.researchgate.net/publication/351746710_Gray_Wolves)
- Hassaballah, M., & Awad, A. I. (2020). *Deep Learning in Computer Vision* (M. Hassaballah & A. I. Awad, Eds.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781351003827>
- Khan, Asharul Islam, and Salim Al-Habsi. 2020. "Machine Learning in Computer Vision." *Procedia Computer Science* 167: 1444–51. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.355>
- Mech, L. David, and Luc A. A. Janssens. 2022. "An Assessment of Current Wolf *Canis Lupus* Domestication Hypotheses Based on Wolf Ecology and Behaviour." *Mammal Review* 52 (2): 304–14. <https://doi.org/10.1111/mam.12273>.
- Nanni, L., Paci, M., Brahnam, S., & Lumini, A. (2022). Feature transforms for image data augmentation. *Neural Computing and Applications*, 34(24), 22345–22356. <https://doi.org/10.1007/s00521-022-07645-z>
- Pilot, Małgorzata, Claudia Greco, Bridgett M. vonHoldt, Ettore Randi, Włodzimierz Jędrzejewski, Vadim E. Sidorovich, Maciej K. Konopiński, Elaine A. Ostrander, and Robert K. Wayne. 2018. "Widespread, Long-term Admixture between Grey Wolves and Domestic Dogs across Eurasia and Its Implications for the Conservation Status of Hybrids." *Evolutionary Applications* 11 (5): 662–80. <https://doi.org/10.1111/eva.12595>
- Shorten, C., & Khoshgoftaar, T. M. (2019). "A survey on Image Data Augmentation for Deep Learning." *Journal of Big Data*, 6(1), 60. <https://doi.org/10.1186/s40537-019-0197-0>
- Smith, Timothy D., and Blaire Van Valkenburgh. 2021. "The Dog–Human Connection." *The Anatomical Record* 304 (1): 10–18. <https://doi.org/10.1002/ar.24534>.
- W. C. Hansen, "From wolf to dog: Behavioural evolution domestication." dissertation, Stockholm University, Stockholm, 2018.