

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

Agung Slamet Riyadi<sup>1</sup>, Ire Puspa Wardhani<sup>2</sup> dan Susi Widayati<sup>2</sup>

<sup>(1)</sup>Universitas Gunadarma

Jl. Margonda Raya No. 100, Depok, Jawa Barat 16424

<sup>(2)</sup>STMIK Jakarta STI&K

Jl. BRI No.17, Radio Dalam, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12140

{agungsr357rvr, irepuspa, widayatisusi}@gmail.com

### ABSTRAK

Anjing dan kucing banyak dipelihara oleh masyarakat akan tetapi, untuk memelihara seekor anjing dan kucing terdapat beberapa faktor yang harus diperhatikan seperti pakan yang dikonsumsi, intensitas perawatan, serta kebersihan kandang atau lingkungan yang sesuai. Oleh karena itu, diperlukan untuk mengklasifikasi jenis anjing dan kucing yang akan memberikan informasi yang berkaitan dengan jenis anjing dan kucing. Pada Convolution Layer akan mengekstrak fitur-fitur yang terdapat pada gambar. Selanjutnya, Pooling Layer mengurangi volume spasial gambar setelah dikonvolusi. Pada tahap Fully Connected Layer ini menghubungkan jaringan-jaringan dari satu layer ke layer yang lain. Tahap terakhir output yaitu memprediksi dari beberapa gambar yang diperoleh agar dapat di kelompokkan antara hewan kucing atau anjing. Metode yang digunakan adalah you only look once untuk mendeteksi objek anjing dan kucing pada gambar kemudian gambar anjing tersebut dipotong, hasilnya akan diolah oleh Convolutional Neural Network untuk mengidentifikasi jenis anjing dan kucing berdasarkan gambar yang diberikan setelah itu menampilkan hasil identifikasinya Image generator akan mengkonversi menjadi one hot encoding atau dalam bahasa lain mengubah menjadi vector biner. Jadi penulis mengkonversi 1 untuk anjing dan 0 untuk kucing.

**Kata Kunci :** Convolutional Neural Network, Tensorflow, Keras, Identifikas, Citra Anjing.

### PENDAHULUAN

Hewan merupakan makhluk hidup yang selalu ada di sekitar kita. Masyarakat pun banyak yang memelihara hewan peliharaan terutama anjing dan kucing karena memiliki karakter dan fungsi yang beragam dan menyenangkan manusia.

Pada pengolahan citra, proses pengklasifikasian objek merupakan salah satu bagian permasalahan dalam Computer Vision. Tujuan pengklasifikasian citra ini adalah proses memasukkan citra kedalam beberapa kategori yang disesuaikan dengan kebutuhan. Ide dari pengklasifikasian citra yang spesifik dengan memberi masukkan dari sekumpulan angka yang diproses dan menghasilkan angka yang merupakan representasi dari kategori citra tersebut, dan hasil dari klasifikasi citra digital dapat menjadi alternatif dalam mengenali hewan. Selain itu proses mengklasifikasikan citra anjing dan kucing ini diharapkan adalah komputer dapat mengenali dan membedakan objek pada citra selayaknya manusia.

Teknologi Informasi yang digunakan pada proses pengklasifikasian citra ini digunakan metode Deep Learning yang merupakan bagian dari machine learning yang dalam beberapa tahun terakhir berkembang dengan secara luas. penelitian menggunakan deep learning ini adalah bagaimana mesin didesain meniru kemampuan otak manusia dan mampu mengamati, menganalisis, belajar dan mengambil keputusan dan menyelesaikan masalah yang sulit dan kompleks [1].

### Convolutional Neural Network

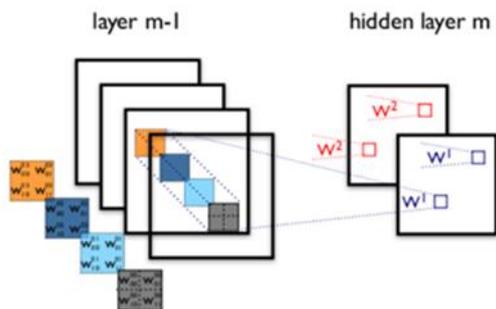
Kunihiko Fukushima, seorang peneliti dari NHK Broadcasting Science Research Laboratories, Kinuta, Setagaya, Tokyo, Jepang berhasil mengembangkan CNN pertama kali dengan nama NeoCognitron[2].

Convolutional Neural Network (CNN) adalah metode deep learning yang dapat mengidentifikasi dan mengenali objek citra digital.

Pada tahun 2012, Alex Krizhevsky menerapkan CNN miliknya berhasil menjuarai kompetisi ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge 2012 dan menjadi momen pembuktian metode Deep Learning, khususnya CNN yang terbukti berhasil mengungguli metode Machine Learning lainnya seperti SVM pada kasus klasifikasi objek pada citra.

Cara kerja CNN memiliki kesamaan pada MLP dimana setiap neuronnya dipresentasikan dalam bentuk dua dimensi, sedangkan MLP setiap neuronnya hanya berukuran satu dimensi.

Pada CNN, operasi linear digunakan operasi konvolusi, sedangkan bobot berbentuk empat dimensi merupakan kumpulan kernel konvolusi. Karena sifat proses konvolusi tersebut, maka CNN hanya dapat digunakan pada data yang memiliki struktur dua dimensi seperti citra dan suara.



Gambar 1. Proses Konvolusi pada CNN

Peneliti LeCun, 2010 mengemukakan bahwa CNN merupakan perluasan dari MLP tradisional yang didasarkan pada tiga ide utama yaitu local receive field, weights sharing, dan spatial sub-sampling. Ketiga ide tersebut dinyatakan dalam dua jenis layer, yaitu layer konvolusi (convolution layers) dan layer pooling (pooling layers) yang tersusun pada planes yang disebut featur map [3].

### Arsitektur Jaringan CNN

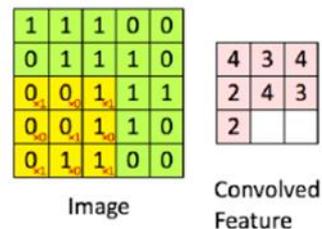
CNN terdiri dari berbagai lapisan yang memiliki Application Program Interface (API) dengan antarmuka program aplikasi sederhana. Input awal CNN yaitu balok tiga dimensi yang ditransformasikan menjadi output tiga dimensi yang berfungsi

diferensiasi parameter. CNN membentuk neuron-neuronnya ke dalam tiga dimensi (panjang, lebar, dan tinggi) pada setiap lapisannya. Arsitektur CNN terbagi atas feature extraction layer dan fully-connected layer, dan Kontribusi CNN pada feature extraction layer adalah pada convolution dan pooling layer.

### Convolution Layer

Goodfellow et al berpendapat Convolution layer merupakan bangunan utama dari CNN yang sebagian besar proses komputasinya dilakukan menggunakan operasi matematika aljabar linear yang mengkalikan matriks dari filter pada citra [4].

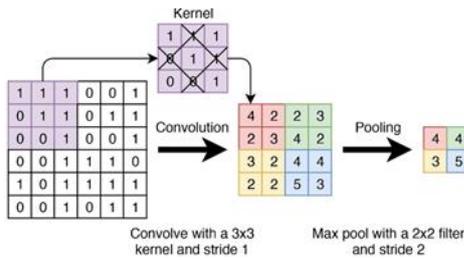
Tujuan dilakukannya konvolusi pada data citra adalah untuk mengekstraksi fitur dari citra input. Bobot pada layer menspesifikasikan kernel konvolusi yang digunakan, sehingga kernel konvolusi dapat dilatih berdasarkan input pada CNN.



Gambar 2. Proses Konvolusi

### Pooling Layer

Pooling Layer adalah proses mereduksi ukuran sebuah data citra yang bertujuan untuk meningkatkan invariansi posisi dari fitur dan menggunakan operasi max pooling yang dapat membagi output dari convolution layer menjadi beberapa grid kecil dengan nilai maksimal dari setiap grid untuk menyusun matriks citra yang direduksi. Proses tersebut dapat memastikan fitur yang didapatkan akan sama meskipun objek citra mengalami translasi (pergeseran).



Gambar 3. Operasi Max Pooling

Secara umum pooling layer mengikuti layer konvolusi, dipergunakan untuk mengurangi dimensi feature map (downsampling) dan mempercepat komputasi karena parameter yang ada harus diupdate menjadi semakin sedikit. Pada prinsipnya pooling layer adalah filter dengan ukuran dan stride yang akan bergeser pada seluruh area feature map. Strategi ini umum dipergunakan pada layer Max pooling dan Average pooling [5].

### Fully Connected

Fully connected adalah layer yang biasanya digunakan dalam penerapan MLP yang bertujuan melakukan transformasi dimensi data agar dapat diklasifikasikan secara linear. Setiap neuron pada convolution layer perlu ditransformasi menjadi data satu dimensi dimasukkan ke dalam sebuah fully connected layer. Struktur terakhir dari konvolusi dan pooling adalah layer klasifikasi. [6]

Convolution layer dengan ukuran kernel 1 x 1 melakukan fungsi yang sama dengan sebuah fully connected layer namun dengan tetap mempertahankan karakter spasial dari data. Hal tersebut membuat penggunaan fully connected layer pada CNN sekarang tidak banyak dipakai.

Peneliti Glauner mengatakan bahwa Dalam proses pembelajaran untuk mengenali suatu citra tidaklah mudah untuk melatih menggunakan metode ini. Metode CNN memerlukan kumpulan data yang besar untuk melatih data agar metode ini bekerja dengan baik. Semakin banyak data maka proses pelatihnnya membutuhkan waktu yang semakin lama [7].

Teknik pelatihan menggunakan metode CNN yang dilakukan oleh beberapa penelitian sebelumnya bertujuan

memperbaiki teknik pelatihan agar mendapatkan nilai akurasi yang lebih baik.

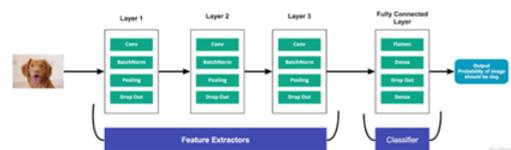
Penelitian ini bertujuan Untuk mendeteksi objek citra kucing dan anjing, serta membedakan model citra antara kedua objek citra.

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. bagaimana proses klasifikasi dengan CNN mampu menghasilkan deteksi objek citra anjing dan kucing serta membedakan modelnya?
2. Bagaimana penggunaan dataset training dengan resolusi citra (gambar) yang bagus dapat membuat model yang dipakai lebih baik dan mengurangi overfitting?
3. Berapa % capaian akurasi dan presisi sistem klasifikasi terhadap penganalan anjing dan kucing ?

### METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode penggunaan contoh gambar hewan yang akan di klasifikasi menjadi 2 prediksi jenis hewan yaitu hewan kucing atau anjing. Sesuai pada Gambar 4. Pada input layer mewakili data gambar yang dimasukkan dan akan membentuk gambar menjadi array dimensi tunggal. Pada Convolution Layer akan mengekstrak fitur-fitur yang terdapat pada gambar. Selanjutnya, Pooling Layer mengurangi volume spasial gambar setelah dikonvolusi. Pada tahap Fully Connected Layer ini menghubungkan jaringan-jaringan dari satu layer ke layer yang lain. Tahap terakhir output yaitu memprediksi dari beberapa gambar yang diperoleh agar dapat di kelompokkan antara hewan kucing atau anjing.



Gambar 4. Alur Proses klasifikasi

Adapun tahapan penelitian yang dilakukan adalah

1. Mengambil beberapa libraries yang dapat mendeteksi gambar.

2. Mendefinisikan ukuran gambar
3. Menggunakan dataset untuk mengkategorikan anjing dan kucing.
4. Menkonversikan kolom kategori menjadi tipe data string.
5. Menerapkan image generator dalam proses klasifikasi dengan menggunakan gambar
6. Menvisualisasikan grafik keakuratan pada proses training hingga validasi data yang diperoleh.

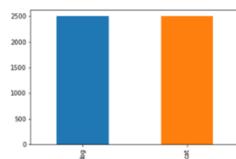
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan langkah-langkah yaitu import beberapa libraries yang dapat mendeteksi gambar. Lalu mendefinisikan ukuran gambar yang ingin diterapkan. Selanjutnya menggunakan dataset dalam mengkategorikan anjing dan kucing. Selanjutnya penulis menggunakan dataset yang telah diperoleh untuk mendapatkan data yang dapat dilatih dari total data yang didapatkan.

Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d_4 (Conv2D)	(None, 126, 126, 32)	896
batch_normalization_5 (Batch Normalization)	(None, 126, 126, 32)	128
max_pooling2d_4 (MaxPooling2D)	(None, 63, 63, 32)	0
dropout_5 (Dropout)	(None, 63, 63, 32)	0
conv2d_5 (Conv2D)	(None, 61, 61, 64)	18496
batch_normalization_6 (Batch Normalization)	(None, 61, 61, 64)	256
max_pooling2d_5 (MaxPooling2D)	(None, 30, 30, 64)	0
dropout_6 (Dropout)	(None, 30, 30, 64)	0
conv2d_6 (Conv2D)	(None, 28, 28, 128)	73856
batch_normalization_7 (Batch Normalization)	(None, 28, 28, 128)	512
max_pooling2d_6 (MaxPooling2D)	(None, 14, 14, 128)	0
dropout_7 (Dropout)	(None, 14, 14, 128)	0
flatten_2 (Flatten)	(None, 25088)	0
dense_3 (Dense)	(None, 512)	12845568
batch_normalization_8 (Batch Normalization)	(None, 512)	2048
dropout_8 (Dropout)	(None, 512)	0
dense_4 (Dense)	(None, 2)	1026
Total params: 12,942,786		
Trainable params: 12,941,314		
Non-trainable params: 1,472		

**Gambar 5.** Dataset yang digunakan

Pada tahap berikutnya, penulis menkonversikan kolom kategori menjadi tipe data string. Image generator akan mengkonversi menjadi one hot encoding atau dalam bahasa lain mengubah menjadi vector biner. Jadi penulis mengkonversi 1 untuk anjing dan 0 untuk kucing.



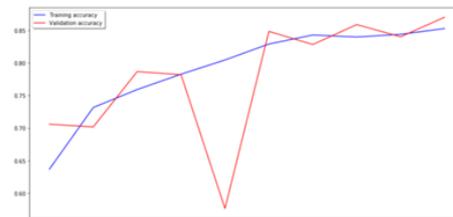
**Gambar 6.** Konversi data

Pada tahap berikutnya, penulis menerapkan bagaimana image generator bekerja dalam proses klasifikasi dengan menggunakan gambar yang terlihat pada gambar-7.



**Gambar 7.** Cara kerja image generator

Pada tahap terakhir, memberikan visualisasi dari grafik keakuratan pada proses training hingga validasi data yang diperoleh.



**Gambar 8.** Visualisasi data

Jenis struktur elemen yang digunakan pada proses konvolusi :

1. Input Layer : Mewakili data gambar yang diinput, data akan dikonversikan ke dalam bentuk array
2. Convolution Layer : Lapisan mengekstrak fitur dari sebuah gambar .
3. Pooling Layer : Mengurangi volume spasial dari gambar setelah dikonvolusi
4. Fully Connected Layer : Menghubungkan jaringan dari lapisan ke lapisan lain.
5. Output Layer : Lapisan yang telah diprediksi

Warna citra yang di gunakan pada proses pengolahan citra adalah warna citra Red, Green, Blue (RGB) yang nilainya antara 0-255 pada tiap pixel.

## **PENUTUP**

Penelitian ini menghasilkan kesimpulan :

1. Aplikasi program klasifikasi berbasis CNN dengan hasil pengujian pada sistem dan aplikasi CNN digunakan untuk mengenali objek anjing dan kucing.
2. Penambahan dataset yang digunakan untuk training dengan resolusi gambar yang bagus dapat membuat model yang dipakai lebih baik dan mengurangi overfitting.
3. Capaian akurasi dan presisi sistem klasifikasi terhadap pengenalan anjing dan kucing yang didapat yaitu sebesar 84,09%

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1.] Suyanto, (2018), Machine Learning Tingkat Dasar dan Lanjut, Penerbit Informatika Bandung.
- [2.] K.Fukushima, "Neocognitron: A Self-Organizing Neural Network Model for a Mechanism of Pattern Recognition Unaffected by Shift in Position," Biological Cybernetics,1980.
- [3.] LeCun Y., Kavukcuoglu K. and Farabet C., (2010), Convolutional networks and applications in vision, Proceedings of 2010 IEEE International Symposium on Circuits and Systems, 2010, pp. 253-256, doi: 10.1109/ISCAS.2010.5537907.
- [4.] Goodfellow I., Bengio Y., and Courville A., (2016), Deep learning: The MIT Press, 800 pp, ISBN: 0262035618
- [5.] Guo Y., Liu Y., Oerlemans A., Lao S., Wu S., Lew M. S., (2016), Deep learning for visual understanding: A review, Neurocomputing, Volume 187, Pages 27-48, ISSN 0925-2312, <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2015.09.116>.
- [6.] Salim, S. D., & Suryadibrata, A. 2019. Klasifikasi Anjing dan Kucing menggunakan Algoritma Linear.
- [7.] Glauner, P.O., (2015). Comparison of Training Methods for Deep Neural Networks. ArXiv, abs/1504.06825.