

Deteksi Jenis Rempah-Rempah Menggunakan Metode Convolutional Neural Network Secara Real Time

Mellynia Sanjaya¹, Eddy Nurraharjo²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Stikubank Semarang, Indonesia

e-mail: mellyniasanjaya2@gmail.com¹, eddynurraharjo@edu.unisbank.ac.id²

Abstract

Spices are one of the products of natural wealth owned by Indonesia which has been recognized by the world. Spices are part of plants that have benefits not only as a complement to spices in cooking, but are also used to boost the immune system of living things. Due to the many types of spices that exist in Indonesia, a system is needed to help the community, especially millennial children, to know the various types of spices correctly and clearly. The spice detection process is carried out using an accuracy calculation on the system using a dataset in the form of 1800 images and 12 types of spices. The classification process for spices is generated using the Convolutional Neural Network (CNN) method with the tensorflow module used for the training and testing process of data. The results of the accuracy experiment on spices resulted in an accuracy value of recognizing the type of spice of 60%.

Keywords: Spices, Detection system, Convolutional Neural Network, tensorflow, deep learning

Abstrak

Rempah-rempah merupakan salah satu hasil kekayaan alam yang dimiliki oleh Indonesia yang sudah diakui oleh dunia. Rempah-rempah adalah bagian dari tanaman yang memiliki manfaat tidak hanya sebagai pelengkap bumbu pada masakan, tetapi juga digunakan untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh makhluk hidup. Karena banyaknya jenis rempah-rempah yang ada di Indonesia, maka diperlukan sebuah sistem guna membantu masyarakat khususnya anak milenial mengetahui beragam jenis rempah-rempah dengan tepat dan jelas. Proses deteksi rempah-rempah dilakukan dengan menggunakan perhitungan ketepatan pada sistem dengan menggunakan dataset berupa gambar berjumlah 1800 gambar dan 12 jenis rempah-rempah. Proses klasifikasi pada rempah-rempah dihasilkan dengan menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan modul tensorflow digunakan untuk proses training dan testing data. Hasil percobaan akurasi pada rempah-rempah menghasilkan nilai keakuratan mengenali jenis rempah-rempah sebesar 60%.

Kata kunci: Rempah-rempah, Sistem deteksi, Convolutional Neural Network, tensorflow, deep learning

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan sumber daya alam yang melimpah, rempah-rempah merupakan salah satu hasil kekayaan alam yang dimiliki oleh Indonesia yang sudah diakui oleh dunia. Rempah-rempah adalah bagian dari tanaman yang memiliki manfaat tidak hanya sebagai pelengkap bumbu pada masakan, tetapi juga digunakan untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh makhluk hidup [1].

Banyaknya jenis rempah-rempah yang ada di Indonesia, maka diperlukan sebuah sistem guna membantu masyarakat khususnya anak milenial mengetahui beragam jenis rempah-rempah dengan tepat dan jelas [2]. Perkembangan dalam bidang *deep learning* pada saat ini dapat dilakukan dengan mudah karena telah banyaknya *library* dan *Application Program Interface (API)* yang telah tersedia. *Library* yang nantinya akan digunakan dalam implementasi ini adalah *Tensorflow*.



Tensorflow merupakan antarmuka untuk mengekspresikan algoritma pembelajaran mesin dan untuk mengeksekusi perintah dengan menggunakan informasi yang dimiliki tentang objek tersebut atau target yang dikenali serta dapat membedakan objek satu dengan objek lainnya [3].

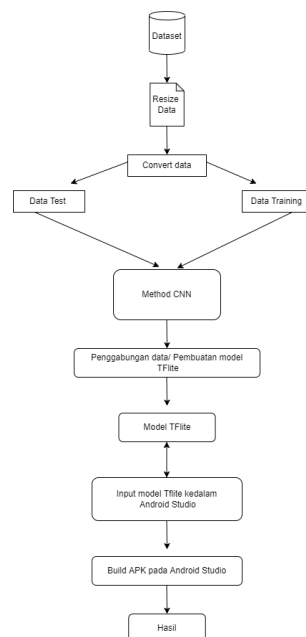
Pada penelitian ini menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* sebagai salah satu teknologi *Deep Learning* untuk membantu adanya masalah klasifikasi jenis rempah-rempah akan lebih mudah untuk dilakukan. *Convolutional Neural Network (CNN)* yaitu salah satu metode dalam *deep learning*, yang dirancang untuk menutupi kesalahan dan kelemahan dari metode sebelumnya secara visual digital agar mengetahui tingkat akurasi dari hasil klasifikasi [4].

Dengan melihat perkembangan teknologi *mobile* yang semakin pesat, penelitian ini akan memanfaatkan teknologi *mobile* untuk memudahkan masyarakat khususnya anak milenial memperoleh informasi mengenai rempah-rempah melalui aplikasi berbasis android yang diterapkan pada mobile smartphone. Android adalah salah satu *platform* yang digemari masyarakat karena sifatnya yang *open source* sehingga memungkinkan pengguna untuk melakukan pengembangan [5].

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini akan berfokus pada penerapan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* dalam pendeteksian jenis rempah-rempah dengan memanfaatkan *framework Tensorflow* berbasis android guna mempermudah dalam pengenalan jenis rempah-rempah.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini akan menggunakan 6 tahapan atau alur dalam proses penyelesaiannya, seperti yang akan ditunjukkan pada gambar 1 berikut.

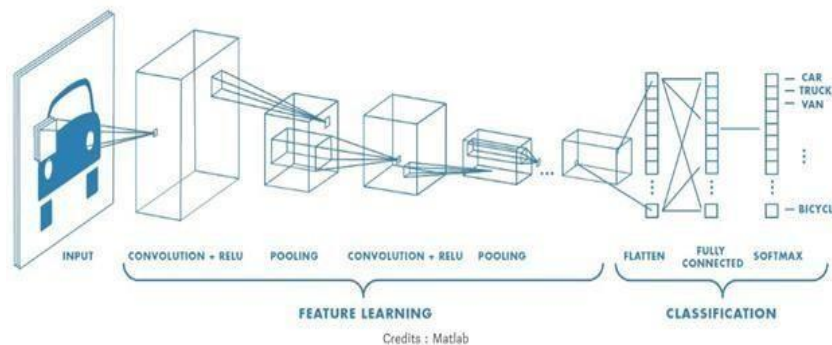


Gambar 1. Diagram alur deteksi jenis - jenis rempah

Sebelum memulai penelitian tahap yang harus dilakukan yaitu proses pembuatan *dataset*. Peneliti akan mengumpulkan citra / *dataset* yang nantinya akan digunakan dalam melakukan penelitian melalui website yang ada pada *google*. Selanjutnya citra akan melalui proses *resize* data agar dapat digunakan sebagai model, setelah selesai data di bagi menjadi dua yaitu proses *training* dan *text* data dimana data tersebut akan dilakukan uji coba method *CNN*, sebelum digunakan pada proses *text* data akan melalui proses label data, setelah selesai data akan dirubah menjadi list dan kemudian akan dijadikan *array*, langkah selanjutnya peneliti melakukan *training* data ,proses ini citra akan melakukan uji coba menggunakan metode *CNN*, dimana proses penggunaan data dan jumlah *epochs* yang sama, untuk mendapatkan bobot yang tepat. Langkah selanjutnya peneliti akan melakukan *testing* untuk dapat membuat akurasi dan *loss* pada proses *training*. Data citra yang sudah ditest akan dirubah menjadi model *tflite* agar dapat digunakan untuk model *tensorflow*, setelah model *TFLite*, maka akan diinputkan kedalam *android* studi yang nantinya akan digabungkan dengan coding yang sudah ada, setelah input data selesai akan melakukan *build* apk agar dapat digunakan pada platform android.

2.1. Prose Layer *Convolutional neural network*

Proses layer pada *convolutional neural network* (*CNN*) terbagi menjadi dua bagian lapisan yaitu *Classification* dan *feature Learning*. Lapisan *Classification* memiliki fungsi untuk melakukan klasifikasi kepada setiap neuron yang sudah dilakukan proses ekstrak pada fitur sebelumnya [6].

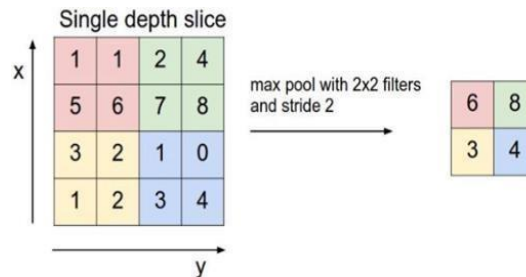


Gambar 2. Lapisan pada CNN

Pada lapisan *Classification* terdiri dari 3 tahapan yaitu *flatten* untuk merubah data awal menjadi vector, *fully-Connected Layer* berfungsi untuk mengolah data supaya dapat dilakukan klasifikasi dan yang terakhir *softmaxd* berfungsi untuk menghitung probabilitas setiap kelas sehingga dapat membantu dalam menentukan setiap kelas target pada input.

Pada lapisan *feature Learning* terdiri dari 2 tahapan yaitu tahapan pertama *convolutional* berfungsi untuk melakukan proses *filter* pada sebuah gambar seperti mengatur tinggi, warna, tebal dan lebarnya sebuah gambar. Tahapan kedua *pooling*

layer berfungsi untuk melakukan pengurangan pada ukuran spasial pada fitur konvolusi, sehingga dapat memproses data melalui pengurangan setiap dimensi dari *downsampling (feature map)*. Filter lapisan *pooling* mempunyai filter yang berukuran 2×2 yang beroperasi pada tiap irisan inputan, berikut operasi *Max Pooling* [7][8].



Gambar 3. Pooling Layer

Lapisan *pooling* bekerja dengan cara bergantian pada setiap irisan *volume* input. Diperlihatkan pada gambar 3 menunjukkan lapisan *pooling* yang ada pada operasi sudah maksimal.

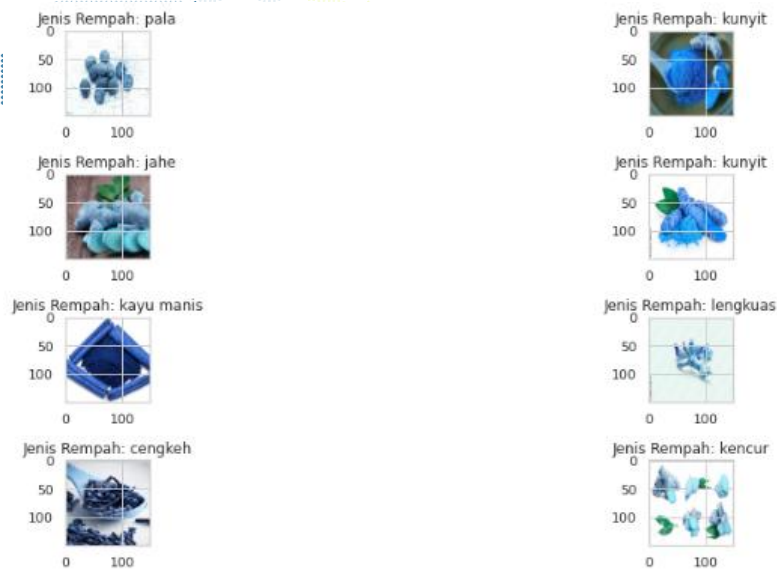
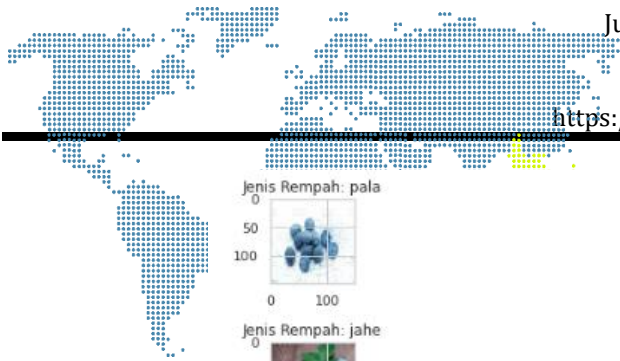
2.2. Kebutuhan Data

Pada proses data penelitian terdiri dari 3 bagian, yaitu [9][10].

- a) *Data Validation*, data *validation* adalah sebuah data yang digunakan unyuk pengujian ketepatan saat melakukan proses training.
- b) *Data Training*, Data training adalah sebuah data untuk melakukan proses training rempah-rempah yang berjumlah 1800 file gambar.
- c) *Data Test*, Data *Test* adalah sebuah data yang digunakan untuk melakukan pengujian sistem ketika dijalankan.

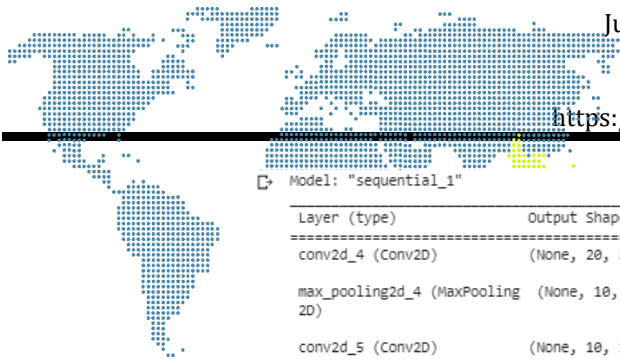
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini proses deteksi rempah-rempah dilakukan dengan menggunakan perhitungan ketepatan pada sistem. Proses klasifikasi dilakukan menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)*. Data berupa gambar dengan ukuran yang sama menjadi data paling utama untuk proses penelitian ini dengan perhitungan parameter $(17 \times 17 \times 1) = 1896$ berjumlah 1800 gambar terdiri dari 17 jenis rempah-rempah. Data rempah-rempah yang digunakan seperti kunyit, pala, kayu manis, jahe, cengkeh, kemiri, kencur, vanili, kapulaga, kayu secang, ketumbar, lengkuas.



Gambar 4. Data set rempah-rempah

Pada saat proses *training* yang dilakukan oleh *convolutional layer* pertama dengan jumlah filter 32 kernel memperoleh hasil parameter sebesar 27776 dengan menggunakan perhitungan $(17 \times 17 \times 3 + 1) \times 32 = 27776$. Pada metode *Convolutional Neural Network (CNN)* menggunakan proses training citra untuk menghasilkan nilai ketepatan yang tinggi. Proses perhitungan *convolution layer* pertama akan melakukan perhitungan dengan *convolution layer* kedua menggunakan filter 64 kernel yang berukuran $17 \times 17 \times 64$ dengan hasil ukuran sama dan menghasilkan parameter akhir bernilai 1849. Hasil akhir dari perhitungan *convolution layer* kedua akan digunakan untuk perhitungan pada *convolution layer* ketiga menggunakan filter 96 kernel berukuran $37 \times 37 \times 96$ dengan hasil parameter sebesar 55329, perhitungan yang digunakan adalah $(17 \times 17 \times 2 - 1) \times 96$ dengan nilai akhir 55329. Hasil akhir perhitungan pada *convolution layer* ketiga akan digunakan untuk perhitungan pada *convolution layer* keempat menggunakan filter 96 kernel yang berukuran $17 \times 17 \times 96$ dengan memiliki hasil ukuran sama dan berparameter 83040, perhitungan yang digunakan adalah $(17 \times 17 \times 3 - 2) \times 96$ dengan nilai akhir sebesar 83040.



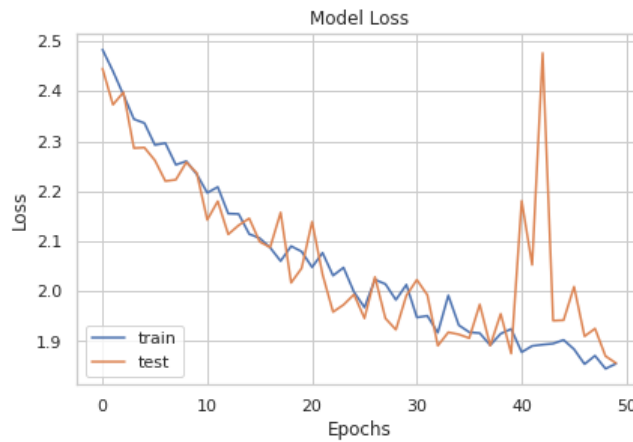
```
Model: "sequential_1"
```

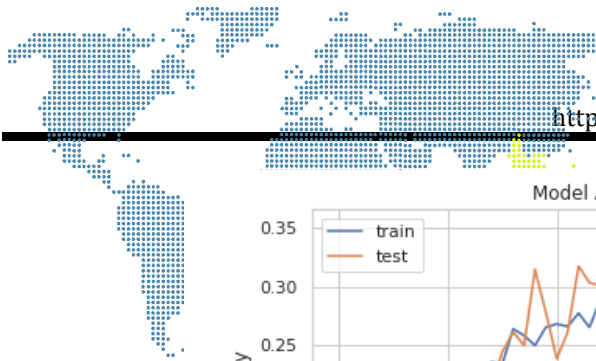
Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d_4 (Conv2D)	(None, 20, 20, 32)	27776
max_pooling2d_4 (MaxPooling 2D)	(None, 10, 10, 32)	0
conv2d_5 (Conv2D)	(None, 10, 10, 64)	18496
max_pooling2d_5 (MaxPooling 2D)	(None, 5, 5, 64)	0
conv2d_6 (Conv2D)	(None, 5, 5, 96)	55392
max_pooling2d_6 (MaxPooling 2D)	(None, 2, 2, 96)	0
conv2d_7 (Conv2D)	(None, 2, 2, 96)	83040
max_pooling2d_7 (MaxPooling 2D)	(None, 1, 1, 96)	0
flatten_1 (Flatten)	(None, 96)	0
dense_2 (Dense)	(None, 512)	49664
activation_1 (Activation)	(None, 512)	0
dense_3 (Dense)	(None, 20)	10260

=====
Total params: 244,628
Trainable params: 244,628
Non-trainable params: 0

Gambar 5. Pelatihan setiap layer

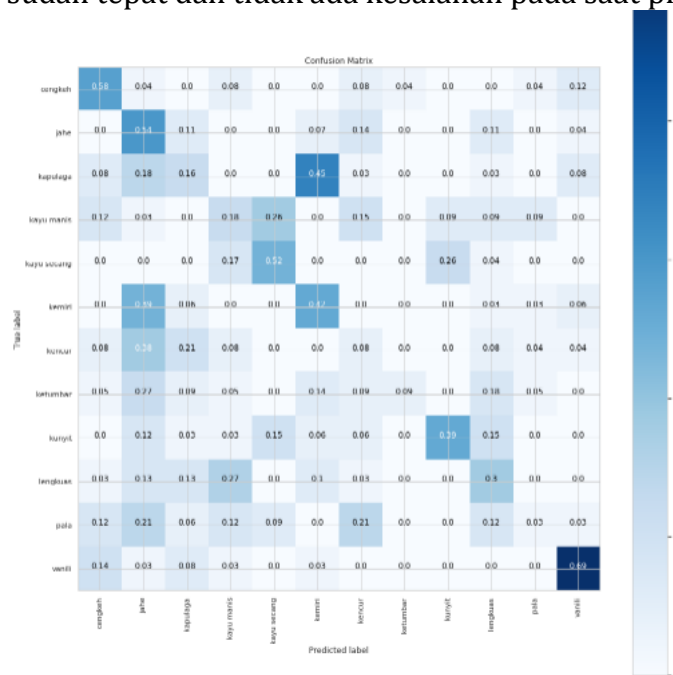
Proses penjumlahan hidden layer untuk setiap dataset yang sudah dilakukan proses training menghasilkan jumlah 4.175.762 dengan melakukan pembatasan pada 50 epoch untuk setiap data trainingnya, kemudian setiap data training disimpan sehingga dapat dilakukan proses testing.





Gambar 6. Grafik presentase ketepatan

Pada grafik presentase ketepatan seperti yang ditunjukkan gambar 6, berfungsi untuk menampilkan sebuah hasil *accuary* dan *los* pada model data yang sedang dilakukan proses penujian untuk memastikan bahwa perhitungan yang telah dilakukan sudah tepat dan tidak ada kesalahan pada saat proses dilakukan.

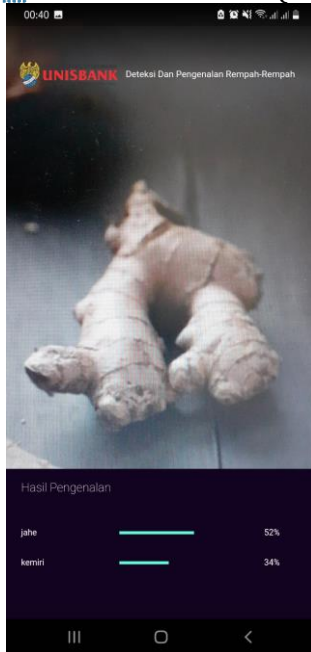


Gambar 7. Perolehan hasil pada *confusionmatrix*

Pada gambar 7 telah diketahui bahwa diperoleh beberapa jenis rempah-rempah yang telah dilakukan proses prediksi dengan jenis rempah-rempah lain sehingga menghasilkan nilai akurasi yang bernilai tinggi.

3.1. Hasil dan pengujian

Contoh studi kasus yang dilakukan seperti berikut, telah ditampilkan sebuah hasil uji coba citra jenis rempah-rempah dengan melakukan implementasi metode *Convolutional Neural Network (CNN)*.



Gambar 8. Hasil pengujian jahe



Gambar 9. Hasil pengujian Pala



Gambar 10. Hasil pengujian Cengkeh



Gambar 11. Hasil pengujian Kemiri

Pada Gambar 8 hasil percobaan uji pada jahe, jahe terdeteksi dan sistem menghasilkan nilai persentase berdasarkan hasil kemiripan data dan citra yang digunakan.

Pada Gambar 9 hasil percobaan uji pada Pala, Pala terdeteksi dan sistem menghasilkan nilai persentase berdasarkan hasil kemiripan data dan citra yang digunakan.

Pada Gambar 10 hasil percobaan uji pada Cengkeh, Cengkeh terdeteksi dan sistem menghasilkan nilai persentase berdasarkan hasil kemiripan data dan citra yang digunakan.

Pada Gambar 11 hasil percobaan uji pada Kemiri, Kemiri terdeteksi dan sistem menghasilkan nilai persentase berdasarkan hasil kemiripan data dan citra yang digunakan.

Tabel 1. merupakan hasil pengujian dari 12 jenis rempah.

No	Rempah	Uji 1	Uji 2	Uji 3
1.	Cengkeh	50%	62%	86%
2.	Jahe	49%	59%	52%
3.	Kapulaga	40%	51%	65%
4.	Kayu manis	70 %	77%	80%
5.	Kayu secang	65%	60%	55%
6.	Kemiri	67%	52%	56%
7.	Kencur	68%	70%	50%
8.	Ketumbar	58%	50%	50%
9.	Kunyit	69%	64%	76%
10.	Lengkuas	60%	60%	51%
11.	Pala	61%	59%	81%
12.	Vanili	62%	46%	59%

4. SIMPULAN

Sistem deteksi pada rempah-rempah menggunakan dataset berupa gambar berjumlah 1800 gambar dan terdiri dari 12 jenis rempah-rempah, mendapatkan hasil nilai ketepatan tertinggi sebesar 86% dengan rata-rata hasil ketepatan sebesar 60%. Perolehan hasil yang telah didapatkan menunjukkan bahwa hasil klasifikasi pada rempah menggunakan implementasi algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dapat berjalan dengan cukup maksimal. Hasil yang telah didapatkan diharapkan dapat digunakan untuk membantu masyarakat khususnya generasi muda dapat mengenali beragam jenis rempah-rempah dengan mudah dan sesuai dengan kegunaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tanuwijaya, Evan, and Angelica Roseanne. "Modifikasi Arsitektur VGG16 untuk Klasifikasi Citra Digital Rempah Rempah Indonesia." (2021).
- [2] Kaharruddin, Kaharruddin, Kusrini Kusrini, and Emha Taufiq Luthfi. "Klasifikasi Jenis Rempah-Rempah Berdasarkan Fitur Warna Rgb Dan Tekstur Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor." *Informasi Interaktif* 4.1 (2019): 17-22.
- [3] Hasma, Yunita Aulia, and Widya Silfianti. "Implementasi Deep Learning Menggunakan Framework Tensorflow Dengan Metode Faster Regional



- Convolutional Neural Network Untuk Pendeteksian Jerawat." *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa* 23.2 (2020): 89-102.
- [4] Prastika, Indah Widhi, and Eri Zuliarso. "Deteksi penyakit kulit wajah menggunakan tensorflow dengan metode convolutional neural network." *Jurnal Manajemen Informatika dan Sistem Informasi* 4.2 (2021): 84-91.
- [5] Hutauruk, Junita Sri Wisna, Tekad Matulatan, and Nurul Hayaty. "Deteksi kendaraan secara real time menggunakan metode YOLO berbasis android." *Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan* 9.1 (2020): 8-14.
- [6] Putra, I. W. S. E. *Klasifikasi citra menggunakan convolutional neural network (CNN) pada caltech 101*. Diss. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2016.
- [7] Nugroho, Pulung Adi, Indah Fenriana, and Rudy Arijanto. "Implementasi Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network (Cnn) Pada Ekspresi Manusia." *Algor* 2.1 (2020): 12-20.
- [8] Rozaqi, Abdul Jalil, Andi Sunyoto, and M. rudyanto Arief. "Deteksi Penyakit Pada Daun Kentang Menggunakan Pengolahan Citra dengan Metode Convolutional Neural Network." *Creative Information Technology Journal* 8.1 (2021): 22-31.
- [9] Prastika, Indah Widhi, and Eri Zuliarso. "Deteksi penyakit kulit wajah menggunakan tensorflow dengan metode convolutional neural network." *Jurnal Manajemen Informatika dan Sistem Informasi* 4.2 (2021): 84-91.
- [10] Choirunisa, Nadia Azahro, Tita Karlita, and Rengga Asmara. "Deteksi Ras Kucing Menggunakan Compound Model Scaling Convolutional Neural Network." *Technomedia Journal* 6.2 Februari (2022): 236-251.