

METODE ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK PADA KLASIFIKASI PENYAKIT TANAMAN CABAI

Dwi Suci Anggraeni ¹, Arif Widayana ², Putri Dwi Rahayu ³, Chaerur Rozikin ⁴

Teknik Informatika, Universitas Singaperbangsa Karawang^{1,2,3,4}

dwi.suci18191@student.unsika.ac.id¹, arif.widayana18195@student.unsika.ac.id²,

putri.dwi18008@student.unsika.ac.id³, chaerur.rozikin@staff.unsika.ac.id⁴

Submitted June 15, 2022; Revised July 30, 2022; Accepted August 1, 2022

Abstrak

Di Indonesia cabai adalah jenis sayuran yang sangat penting, yang dikonsumsi untuk perdagangan di dalam negeri maupun untuk di ekspor. Selain mengandung gizi, cabai juga mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Semakin meningkatnya kualitas cabai sebagai komoditas yang sering mengalami fluktuasi harga paling tinggi, maka dari itu dibutuhkannya klasifikasi tanaman cabai untuk menjaga kualitas hasil panen cabai agar produksi cabai dapat semakin meningkat. Penelitian ini merupakan pengklasifikasian penyakit tanaman cabai dengan metode convolutional neural network, dengan memiliki beberapa proses perancangan dan pengimplementasian. Tujuan pembuatan penelitian ini adalah untuk membantu dalam pengklasifikasian kualitas tanaman cabai yang diharapkan kualitas cabai ini tetap terjaga di pasaran dan tidak mengalami lonjakan harga. Klasifikasi penyakit tanaman cabai dengan menggunakan convolutional neural network berdasarkan data train dan data test. Untuk membentuk sebuah model pada klasifikasi perlu dilakukan training data serta terdapat 3 kategori yang digunakan untuk model klasifikasi yaitu yellowish, leaf curl, dan healthy. Data latih kompatibel dengan komputer dalam mode GPU tunggal dan data validasi tidak diikutsertakan dalam proses pelatihan serta bahan peninjauan interpreter untuk menentukan jenis objek tanaman cabai yang sulit dibedakan dengan nyata yaitu hasil label klasifikasi yang muncul pada jaringan.

Kata Kunci : *Convolutional neural network*, klasifikasi, tanaman cabai

Abstract

In Indonesia, chili is a very important vegetable, which is consumed for domestic trade as well as for export. In addition to containing nutrients, chili also has a high economic value. Due to the increasing quality of chili as a commodity that often experiences the highest price fluctuations, it is necessary to classify chili plants to maintain the quality of chili harvests so that chili production can increase. This research is a classification of chili plant diseases using the convolutional neural network method, with several design and implementation processes. The purpose of this research is to assist in classifying the quality of chili plants in the hope of maintaining the quality of chili in the market and preventing the price spikes. Classification of chili plant diseases using a convolutional neural network based on train data and test data. To form a model in the classification, training data needs to be carried out and there are 3 categories used for the classification model, namely yellowish, leaf curl, and healthy. Training data compatible with computers in single GPU mode and validation data are not included in the training process as well as interpreter review materials to determine the type of chili plant object that is difficult to distinguish significantly, namely the results of the classification label that appears on the network.

Key Words : *Convolutional neural network, classification, chili plant.*

1. PENDAHULUAN

Cabai adalah salah satu macam sayuran yang penting di Indonesia yang dikonsumsi untuk perdagangan di dalam negeri maupun untuk di luar negeri. Selain memiliki gizi, cabai juga memiliki nilai ekonomi yang tinggi [1]. Badan Pusat Statistik (2020)

menyebutkan bahwa produksi cabai di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya, seperti tahun 2020 yang mencapai 1,51 juta ton. Jumlah ini meningkat 9,76% dibandingkan tahun sebelumnya. Cabai dapat dipanen 15 s.d 17 kali jika musim dan mendapatkan

perawatan yang tepat. Dibandingkan tanaman hortikultura yang lainnya, tanaman cabai lebih sulit. Sehingga dapat menyebabkan biaya perawatan lebih mahal yang dapat mempengaruhi rendahnya produksi cabai serta kenaikan harga.

Berbagai faktor mempengaruhi produksi cabai antara lain semakin menurunnya tingkat kesuburan tanah, kurang baik mutu benih, kurang tepat teknik budidaya cabai [1]. Selain itu, hujan yang terus menerus dapat menyebabkan rendahnya produksi cabai, lalu kelembapan udara yang tinggi sehingga meningkatkan perkembangan dan penyebaran hama dan penyakit tanaman cabai serta dapat menyebabkan tanaman cabai rusak dan mati. Kekuningan pada daun (*yellowish*) atau daun keriting (*leaf curl*) merupakan beberapa salah satu penyakit cabai yang sering terjadi [2].

Penelitian ini dilakukan karena dilihat melalui data Pusat informasi harga pangan strategis nasional (2021) bahwa dalam skala nasional di pasar tradisional komoditas cabai mengalami kenaikan harga yang mencapai 1,11% dibandingkan tahun lalu. Hal tersebut menyebabkan beberapa konsumen seperti ibu rumah tangga dan pelaku usaha makanan mengurangi penggunaan cabai. Sehingga dapat mengakibatkan turunnya penghasilan pada penjual cabai maupun pelaku usaha makanan yang menggunakan cabai.

Deteksi penyakit pada tanaman cabai merupakan salah satu hal terpenting dalam perawatan dan pemeliharaannya. Hal ini karena tanaman cabai termasuk tanaman pangan. Terdapat sebagian penelitian yang sudah dilakukan dengan memperoleh pengetahuan tentang berbagai macam penyakit tanaman dan hal tersebut dapat membuat lebih mudah dalam hal perawatan tanaman dengan mengetahui ciri-ciri dari sumber penyakit dan cara pengobatannya [3].

Maka dibutuhkan klasifikasi tanaman cabai untuk dapat menjaga kualitas cabai agar

hasil produksi cabai tidak mengalami penurunan dan tetap meningkat setiap tahunnya.

Suatu proses untuk mendapatkan model atau fungsi yang menunjukkan dan membedakan data, serta bertujuan agar model dapat digunakan untuk memprediksi kelas dari objek label yang kelasnya belum ditemukan dapat disebut klasifikasi [4].

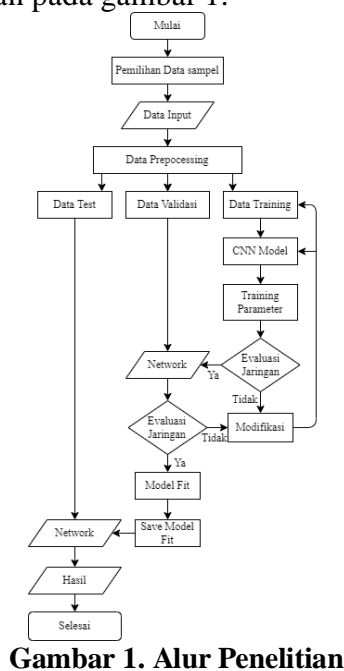
Klasifikasi juga dapat didefinisikan untuk pekerjaan yang melakukan *training* atau pengkajian kepada fungsi target yang menggambarkan setiap set atribut (fitur) kesatu jumlah label kelas yang tersedia pada sistem sehingga klasifikasi diharapkan dapat melakukan klasifikasi semua data set dengan baik, tetapi tidak dapat dipungkiri bahwa kemampuan sistem tidak dapat 100% benar sehingga sistem klasifikasi harus diukur kemampuannya [5].

Convolutional neural network adalah metode klasifikasi yang dilakukan pada penelitian yang merupakan jaringan saraf atau neural network yang menggunakan konvolusi untuk pengganti perkalian matriks umum, yang mana paling tidak pada setiap layer terdapat satu konvolusi. *Convolutional neural network* mampu menganalisis fitur secara *unsupervised*, hal tersebut membuat metode ini berbeda dengan metode *machine learning* lainnya [6] serta mampu mengklasifikasi dengan tingkat akurasi karena hal ini dapat mengatasi perubahan gambar *input* seperti rotasi, skala, translasi dan skala serta dapat mengurangi sejumlah parameter bebas. *Convolutional Neural Network* memiliki beberapa komponen diantaranya *pooling layer*, *convolution layer*, *fully connected layer*, dan *dropout* [7]. Dimana komponen-komponen tersebut yang membangun arsitektur dari CNN serta setiap neuron dipresentasikan ke dalam bentuk tiga dimensi, sehingga pemrosesan dengan input berupa citra sangat cocok menggunakan CNN [8]. Pada proses *pooling* citra akan diproses lebih awal dan proses konvolusi

pada tahapan *feature learning*. Setiap2.1 konvolusi memiliki jumlah ukuran kernel dan jumlah filter yang berbeda [9]. Klasifikasi penyakit tanaman cabai dengan metode algoritma *convolutional neural network* dapat memudahkan pengguna dalam pengklasifikasian kualitas tanaman cabai yang diharapkan kualitas cabai ini tetap terjaga di pasaran dan tidak mengalami lonjakan harga.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan pengklasifikasian penyakit tanaman cabai dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network*. Alur penelitian diawali dengan pemilihan data sampel yang akan digunakan untuk data *training*, data validasi serta data test sebagai *input*. Lalu melakukan perancangan jaringan pada objek melalui metode CNN untuk klasifikasi. Perancangan tersebut diterapkan pada data *training* untuk dapat mengidentifikasi objek. Selanjutnya mendapatkan hasil yang baik dalam membedakan jenis penyakit tanaman cabai, maka dilakukan uji coba terhadap data validasi. Jika hasilnya baik dapat dilakukan untuk klasifikasi data *test* seperti alur penelitian pada gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

Pada pemilihan data sampel menggunakan Data yang diambil dari satu web yaitu kaggle.com dan diambil secara *random* melalui google. Selanjutnya input data yang digunakan meliputi 3 kelas dari jenis penyakit tanaman cabai yaitu berupa cabai sehat, *leaf curl*, *yellowish*. Salah satu contoh gambar yang digunakan terdapat pada gambar 2. Cabai sehat, gambar 3. *Leaf curl*, dan gambar 4. *Yellowish*.



Gambar 2. Cabai Sehat



Gambar 3. Leaf Curl



Gambar 4. Yellowish

Data 3 kelas tersebut dipisahkan menjadi 3 jenis kelompok data, yakni data *training*, data validasi, dan data test. Pemisahan kelompok data yang digunakan pada proses *training* sebanyak 80%, data pada proses validasi sebanyak 10%, serta data pada proses *test* atau pengujian sebanyak 10% dari total seluruh data.

Preprocessing citra dengan melakukan pembagian data yang telah dikelompokkan menjadi tiga, yaitu data latih (*training*), data validasi serta data uji (*testing*) [10]. Pada tahap *preprocessing* dilakukan untuk meningkatkan kualitas citra, sehingga dapat mempercepat dan memudahkan kinerja sistem dalam mengenali penyakit pada tanaman cabai [11]. Tahapan data *training* dimana CNN dilatih untuk memperoleh akurasi yang lebih tinggi. Struktur model CNN terdiri dari 3 lapisan konvolusi, 3 *fully connected layer*, dan lapisan *output*. Data *training* digunakan pada lapisan *input*. Lalu diproses pada lapisan konvolusi pertama dengan menggunakan fungsi aktivasi ReLU dan *max pooling*. Max pooling digunakan untuk mengurangi kerumitan, dan mengurangi variasi serta menghasilkan fitur yang paling penting seperti tepi [12]. sedangkan fungsi pada aktivasi ReLU adalah untuk meningkatkan representasi dari model dan mengenalkan nonlinearitas serta max pooling untuk pengurangan ukuran matriks [13]. Apabila pada proses *training* model akurasi *network* belum bagus maka diperlukan perbaikan pada lapisan CNN, skala jaringan dan sampel datanya. Selanjutnya proses data validasi yaitu data yang tidak digunakan pada proses *training* serta untuk mendapatkan hasil akurasi dilakukan proses validasi lalu dimodelkan dalam *confusion matrix* [14]. Apabila hasil dari data validasi sudah baik maka dilakukan model fit dan proses *save* pada model fit. Lalu proses data *test* yang berisi sampel data yang hendak diketahui jenis klasifikasinya [15]. Berikut ini struktur model CNN yang terdapat pada

tabel 1 dari hasil penelitian klasifikasi penyakit tanaman cabai.

Tabel 1. Struktur Model CNN

Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d (Conv2D)	(None, 148, 148, 8)	224
max_pooling2d (MaxPooling2D)	(None, 74, 74, 8)	0
conv2d_1 (Conv2D)	(None, 72, 72, 8)	584
max_pooling2d_1 (MaxPooling2)	(None, 36, 36, 8)	0
conv2d_2 (Conv2D)	(None, 34, 34, 8)	584
max_pooling2d_2 (MaxPooling2)	(None, 17, 17, 8)	0
flatten (Flatten)	(None, 2321)	0
dense (Dense)	(None, 200)	462600
dropout (Dropout)	(None, 200)	0
dense_1 (Dense)	(None, 500)	100500
dropout_1 (Dropout)	(None, 500)	0
dense_2 (Dense)	(None, 3)	1503

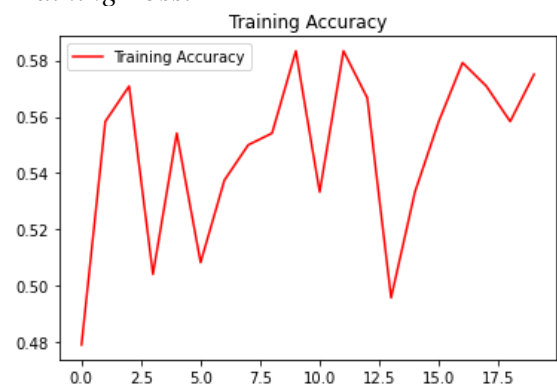
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Implementasi *Convolutional Neural Network*

Memiliki tiga tahap Implementasi *Convolutional Neural Network*, pelatihan, validasi Dan tes. Fase pelatihan adalah latih jaringan Anda untuk mempelajari data *input*. Setelah itu Jaringan dilakukan percobaan dengan data validasi. Jika Hasil bagus, maka jaringan dapat dilakukan dengan menggunakan klasifikasi data berdasarkan data uji.

2. Data Training

Data latih yang digunakan adalah 80% kemudian jumlahkan semua data sehingga diperoleh data pelatihan hingga 300 foto dengan masing-masing kelas sebanyak 80 sampel. Kompatibel dengan komputer dalam mode GPU tunggal. Proses pelatihan menggunakan parameter seperti pada gambar 5. *Training Accuracy* dan gambar 6. *Training Loss*.



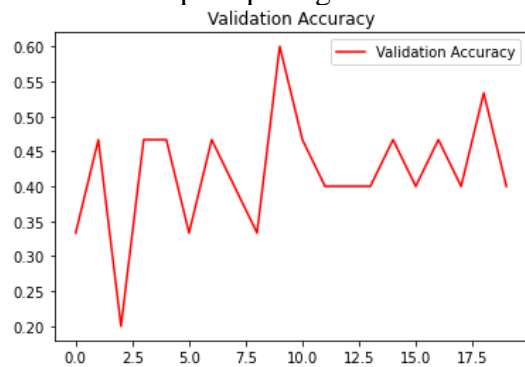
Gambar 5. Training Accuracy



Gambar 6. Training Loss

3. Data Validasi

100 data digunakan pada proses validasi jaringan untuk menguji hingga 20 sampel di setiap kelas. Data tidak diikutsertakan dalam proses pelatihan. Akurasi yang baik pada klasifikasi tanaman cabai ini diperoleh sebesar 60% seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Validation Accuracy

4. Data tes

Jenis klasifikasinya pada jaringan pada bentuk model fit yang sudah disimpan dapat di interpretasi dengan memasukkan sampel data, selanjutnya berdasarkan data yang dimasukkan jaringan akan menghasilkan *output* label jenis tanaman. Hasil klasifikasi dari jaringan yang menghasilkan *output* terdapat pada gambar 8 yang nantinya dapat digunakan untuk bahan interpretasi saat menentukan jenis tanaman yang susah dibedakan secara nyata.



Gambar 8. Output Hasil Klasifikasi

4. SIMPULAN

Hasil implementasi dari klasifikasi dengan metode *convolutional neural network* untuk penyakit tanaman cabai menunjukkan bahwa arsitektur *convolutional neural network* dapat mengklasifikasi tiga jenis penyakit tanaman cabai dengan memberikan label pada data yang telah di *input*. Hasil validasi terhadap arsitektur jaringan *convolutional neural network* pada data tes menunjukkan akurasi sebesar 60%. Dalam proses pengklasifikasian dan identifikasi objek metode *convolutional neural network* dapat membuat hasil yang cukup bagus, namun masih terdapat kesalahan. Hal ini disebabkan kondisi pada data sampel yang bebas sehingga dapat berpengaruh terhadap proses *training* data. Banyaknya data *training* dapat berpengaruh pada akurasi *network* karena bertambah banyaknya data, *network* juga akan bertambah banyak dilatih sehingga ketelitiannya dapat semakin bagus.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. D. A. Hamid and Nurul Hidayat, "Diagnosis Penyakit Tanaman Cabai Menggunakan Metode Modified K-Nearest Neighbor (MKNN)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 3, pp. 2881–2886, 2019.
- [2] D. O. Nusantara, S. wisnu Pamungkas, N. rosid Syaifudin, L.

- wijaya Kusuma, and J. Fakri, "Sistem pakar analisa penyakit pada tanaman cabai merah menggunakan metode backward chaining," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed.*, no. 1, pp. 73–78, 2017.
- [3] A. Tsany and R. Dzaky, "Deteksi Penyakit Tanaman Cabai Menggunakan Metode Convolutional Neural Network," vol. 8, no. 2, pp. 3039–3055, 2021.
- [4] I. W. Hasanain and A. Rizal, "Klasifikasi Suara Paru-Paru Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN)," *e-Proceeding Eng.*, vol. 8, no. 2, pp. 3218–3223, 2021.
- [5] D. P. Utomo and M. Mesran, "Analisis Komparasi Metode Klasifikasi Data Mining dan Reduksi Atribut Pada Data Set Penyakit Jantung," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 2, p. 437, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i2.2080.
- [6] Y. Achmad, R. C. Wihandika, and C. Dewi, "Klasifikasi emosi berdasarkan ciri wajah wenggunakan convolutional neural network," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 11, pp. 10595–10604, 2019.
- [7] A. Peryanto, A. Yudhana, and R. Umar, "Rancang Bangun Klasifikasi Citra Dengan Teknologi Deep Learning Berbasis Metode Convolutional Neural Network," *Format J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 2, p. 138, 2020, doi: 10.22441/format.2019.v8.i2.007.
- [8] R. Abdulhakim, Carudin, and B. Arif Dermawan, "Analisis dan Penerapan Algoritma Convolutional Neural Network untuk Klasifikasi Kendaraan Prioritas," *J. Sains dan Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 135–144, 2021, doi: 10.34128/jsi.v7i2.335.
- [9] M. Saputra, M. P. Kurniawan, and M. T. Informatika, "Identifikasi Mutu Biji Kopi Arabika Berdasarkan Cacat," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 10, no. 1, pp. 27–35, 2020.
- [10] K. N. Sami, Z. M. A. Amin, and R. Hassan, "Waste Management Using Machine Learning and Deep Learning Algorithms," *Int. J. Perceptive Cogn. Comput.*, vol. 6, no. 2, pp. 97–106, 2020, doi: 10.31436/ijpcc.v6i2.165.
- [11] N. D. Miranda, L. Novamizanti, and S. Rizal, "Convolutional Neural Network Pada Klasifikasi Sidik Jari Menggunakan Resnet-50," *J. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 61–68, 2020, doi: 10.20884/1.jutif.2020.1.2.18.
- [12] R. Mehindra Prasmatio, B. Rahmat, and I. Yuniar, "Algoritma Convolutional Neural Network," *J. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 510–521, 2020.
- [13] M. H. Romario, E. Ihsanto, and T. M. Kadarina, "Sistem Hitung dan Klasifikasi Objek dengan Metode Convolutional Neural Network," *J. Teknol. Elektro*, vol. 11, no. 2, p. 108, 2020, doi: 10.22441/jte.2020.v11i2.007.
- [14] A. Jakaria, S. Mu'minah, D. Riana, and S. Hadianti, "Klasifikasi Varietas Buah Kiwi dengan Metode Convolutional Neural Networks Menggunakan Keras," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 4, pp. 1309–1315, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i4.3166.
- [15] E. N. Arrofiqoh and Harintaka, "Implementasi Metode Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Tanaman Pada Citra Resolusi Tinggi," *Geomatika*, vol. 24, no. 2, pp. 61–68, 2018.