

Klasifikasi Kondisi Tanaman Cabai Sehat dan Tidak Sehat Menggunakan Convolutional Neural Network Berbasis Teachable Machine

Rafiq Satria Yudha^{1*}, Christian Imanuel², Kevin Ardianto³, Muchammad Yoga Saputra⁴, Ridwan Dwi Irawan⁵

¹Teknik Informatika/Ilmu Komputer
Afiliasi (Universitas Duta Bangsa)
^{1*}220103200@mhs.udb.ac.id

²Teknik Informatika/Ilmu Komputer
Afiliasi (Universitas Duta Bangsa)
²210103128@mhs.udb.ac.id

³Teknik Informatika/Ilmu Komputer
Afiliasi (Universitas Duta Bangsa)
³210103136@mhs.udb.ac.id

⁴Teknik Informatika/Ilmu Komputer
Afiliasi (Universitas Duta Bangsa)
⁴ 210103138@mhs.udb.ac.id

⁵Teknik Informatika/Ilmu Komputer
Afiliasi (Universitas Duta Bangsa)
⁵ ridwan_dwiirawan@udb.ac.id

Abstrak— Tanaman cabai merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi di Indonesia. Namun, produktivitas tanaman cabai kerap mengalami penurunan akibat serangan penyakit yang dapat merusak tanaman. Deteksi dini terhadap kondisi kesehatan tanaman cabai sangat diperlukan guna mencegah penyebaran penyakit lebih luas. Penelitian ini bertujuan untuk membangun model klasifikasi kondisi tanaman cabai sehat dan tidak sehat menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) berbasis Teachable Machine. Data citra tanaman cabai dikelompokkan menjadi dua kelas, yaitu Healthy (sehat) dan Unhealthy (tidak sehat). Proses pelatihan model dilakukan selama 50 epoch dengan ukuran citra 224 x 224 piksel. Berdasarkan hasil pengujian, model berhasil mencapai akurasi total sebesar 91%, dengan akurasi klasifikasi masing-masing kelas sebesar 83% untuk tanaman sehat dan 100% untuk tanaman tidak sehat. Hasil ini menunjukkan bahwa model CNN berbasis Teachable Machine dapat digunakan sebagai alat bantu deteksi dini kondisi kesehatan tanaman cabai secara praktis dan efisien.

Kata kunci— Tanaman cabai, klasifikasi, pengolahan citra digital, Convolutional Neural Network (CNN), Teachable Machine.

Abstract— Chili pepper is one of the horticultural commodities with high economic value in Indonesia. However, the productivity of chili plants often decreases due to diseases that can damage the crops. Early detection of the health condition of chili plants is necessary to prevent the wider spread of disease. This study aims to develop a classification model for healthy and unhealthy chili plants using the Convolutional Neural Network (CNN) method based on Teachable Machine. The chili plant images were categorized into two classes: Healthy and Unhealthy. The model training was conducted for 50 epochs with an image size of 224 x 224 pixels. Based on the test results, the model achieved an overall accuracy of 91%, with classification accuracy for each class reaching 83% for healthy plants and 100% for unhealthy plants. These results indicate that the CNN-based Teachable Machine model can be used as a practical and efficient tool for early detection of chili plant health conditions.

Keywords— Chili plant, classification, Convolutional Neural Network (CNN), Teachable Machine.

I. PENDAHULUAN

Cabai merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki peranan penting dalam kehidupan masyarakat Indonesia. Selain sebagai bahan baku utama berbagai bumbu masakan, cabai juga menjadi komoditas pertanian dengan nilai ekonomi tinggi. Permintaan cabai yang terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk dan industri makanan mendorong para petani untuk meningkatkan produktivitas tanaman ini [1]. Namun demikian, produksi cabai di Indonesia kerap mengalami kendala akibat serangan organisme

pengganggu tanaman seperti hama dan penyakit. Penyakit yang menyerang tanaman cabai dapat menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas hasil panen secara signifikan. Kondisi ini tidak hanya merugikan petani, tetapi juga dapat memengaruhi kestabilan harga cabai di pasaran [2].

Deteksi dini terhadap kondisi tanaman cabai, khususnya untuk membedakan tanaman sehat dan tidak sehat, sangat diperlukan guna mencegah penyebaran penyakit serta meningkatkan hasil pertanian. Identifikasi kondisi tanaman secara konvensional masih banyak bergantung pada

observasi manual berdasarkan ciri-ciri visual tanaman, seperti bentuk dan warna daun. Metode ini dinilai kurang efektif karena membutuhkan waktu, tenaga, serta bergantung pada keahlian individu [3].

Seiring perkembangan teknologi, khususnya di bidang pengolahan citra digital, proses identifikasi kondisi tanaman kini dapat dilakukan secara otomatis. Pengolahan citra digital memungkinkan sistem komputer untuk mengenali dan menganalisis pola visual pada tanaman berdasarkan gambar yang diperoleh. Salah satu metode yang terbukti efektif dalam tugas klasifikasi citra adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). CNN mampu mengenali pola kompleks pada citra dengan tingkat akurasi yang tinggi, sehingga banyak dimanfaatkan dalam bidang pertanian, termasuk untuk klasifikasi tanaman sehat dan tidak sehat [4], [5].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi kondisi tanaman cabai menjadi dua kategori, yaitu sehat dan tidak sehat, menggunakan metode CNN berbasis pengolahan citra digital yang terbukti efektif dalam tugas klasifikasi citra [6], [7]. Dengan adanya sistem klasifikasi ini, diharapkan dapat membantu petani dalam melakukan deteksi dini terhadap kondisi tanaman cabai, sehingga dapat meningkatkan produktivitas pertanian serta meminimalisir kerugian akibat serangan penyakit.

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Pengumpulan Data

Data gambar tanaman cabai diperoleh dari dataset *Chili Plant Disease* yang tersedia secara publik melalui situs Kaggle. Dataset ini mencakup gambar tanaman cabai dalam dua kondisi, yaitu sehat dan tidak sehat. Citra-citra ini terdiri dari berbagai sudut pandang dan kondisi pencahayaan, sehingga cukup representatif untuk pelatihan model klasifikasi berbasis CNN.

2.2 Pengelompokan Data

Data yang diambil berupa gambar-gambar yang dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu gambar tanaman cabai sehat (*Healthy*) yang tampak normal, tidak terdapat tanda-tanda penyakit, dan gambar tanaman cabai tidak sehat (*Unhealthy*) yang menunjukkan gejala penyakit seperti bercak daun, perubahan warna, atau kerusakan pada permukaan daun.

2.3 Pembuatan Model

Model klasifikasi dibangun menggunakan arsitektur dasar *Convolutional Neural Network* (CNN) yang telah disediakan oleh Teachable Machine memanfaatkan arsitektur CNN untuk klasifikasi citra secara praktis [8]. Arsitektur CNN yang digunakan oleh Teachable Machine secara default adalah *MobileNet*, yang merupakan model ringan dan efisien dengan performa cukup tinggi untuk klasifikasi citra tanaman. Arsitektur ini cocok digunakan pada sistem dengan keterbatasan sumber daya seperti perangkat mobile atau embedded system.

2.4 Preprocessing Data

Seluruh citra diubah ukurannya menjadi 224x224 piksel sesuai standar input model CNN di Teachable Machine. Proses ini penting untuk memastikan konsistensi input, meningkatkan efisiensi pelatihan, dan meminimalkan kesalahan deteksi karena perbedaan resolusi. Selain proses pengubahan ukuran, sistem secara otomatis melakukan normalisasi nilai piksel dari skala 0–255 ke 0–1. Hal ini penting untuk membantu konvergensi model saat pelatihan. Namun, augmentasi data tidak dilakukan dalam penelitian ini karena keterbatasan fitur pada platform Teachable Machine. Padahal, augmentasi seperti rotasi, flipping, dan zoom dapat membantu meningkatkan generalisasi model terutama saat dataset terbatas.

2.5 Pelatihan Model

Model dilatih selama 50 epoch dengan Learning rate 0,001 dan batch size 16. Selama proses pelatihan, sistem memantau akurasi dan nilai loss untuk memastikan bahwa model mampu mengenali pola visual dari masing-masing kelas tanpa mengalami overfitting.

2.6 Pengujian Model

Model yang telah dilatih kemudian diuji menggunakan data uji, yaitu gambar tanaman cabai yang belum pernah digunakan dalam proses pelatihan. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan model dalam mengklasifikasi kondisi tanaman cabai sehat dan tidak sehat dengan akurat.

2.7 Evaluasi

Hasil pengujian dievaluasi untuk mengetahui tingkat akurasi model dalam membedakan tanaman sehat dan tidak sehat. Platform Teachable Machine secara otomatis menampilkan persentase akurasi model setelah proses pelatihan dan pengujian selesai. Teachable Machine juga memberikan confusion matrix sebagai bagian dari evaluasi. Namun, perlu dicatat bahwa jumlah total data latih tidak disebutkan secara eksplisit dalam dokumen ini, karena proses pembagian data dilakukan otomatis oleh sistem platform, dengan estimasi proporsi umum 80% pelatihan dan 20% pengujian.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

Data yang berhasil didapatkan, mencakup tanaman sehat dan tanaman tidak sehat yang menunjukkan gejala seperti bercak daun (leaf spot) atau perubahan warna daun.



Gambar 1. Tanaman Cabai sehat dan tidak sehat

3.2 Pengelompokan Data

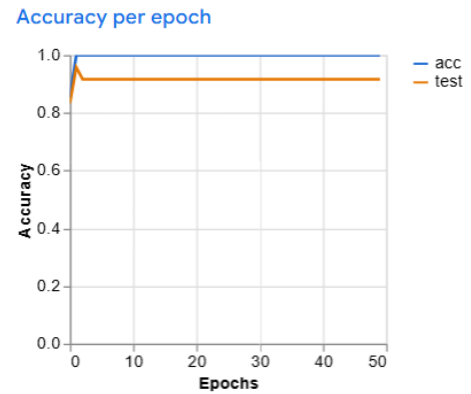
Setelah selesai dalam tahap pengumpulan, lalu data dikelompokkan menjadi 2 yaitu, *Healthy* tanaman cabai yang sehat dan *Unhealthy* tanaman cabai tidak sehat.

3.3 Pemodelan dan Evaluasi

Model klasifikasi kondisi tanaman cabai dibangun menggunakan platform Teachable Machine dengan arsitektur Convolutional Neural Network (CNN). Data gambar telah melalui tahap preprocessing dengan penyesuaian ukuran menjadi 224 x 224 piksel agar sesuai dengan kebutuhan model.

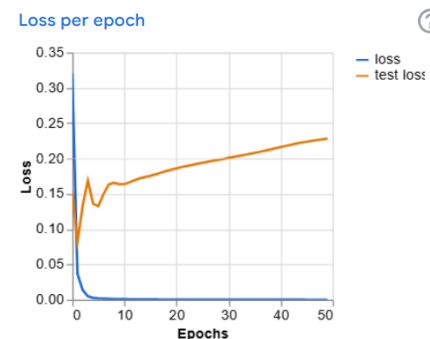
Pelatihan model dilakukan selama 50 epoch dengan parameter learning rate sebesar 0.001 dan batch size 16. Hasil pelatihan menunjukkan bahwa model mampu mencapai akurasi yang cukup baik,

sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



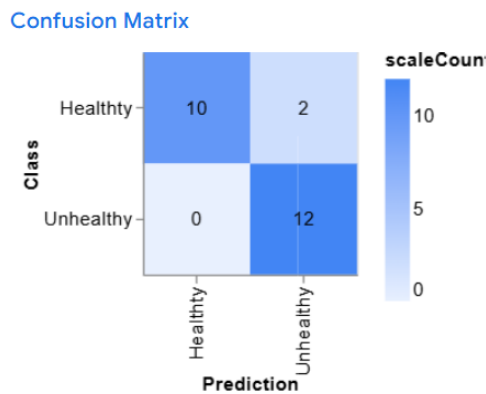
Gambar 2. Grafik Akurasi Per Epoch

Ditunjukkan pada Gambar 2, terlihat bahwa akurasi model baik pada data latih maupun data uji cenderung stabil, dengan nilai akurasi mendekati 1 (100%) setelah beberapa epoch awal. Hal ini menunjukkan bahwa model telah belajar dengan baik untuk membedakan citra tanaman sehat dan tidak sehat.



Gambar 3. Grafik Loss per Epoch

Pada Gambar 3 terlihat bahwa nilai loss pada data latih mengalami penurunan signifikan pada awal proses pelatihan dan cenderung stabil mendekati nol, sedangkan nilai loss pada data uji sedikit meningkat namun tetap berada pada angka yang rendah. Hal ini menunjukkan model tidak mengalami overfitting yang signifikan dan memiliki performa yang cukup baik pada data baru.



Gambar 4. Confusion Matrix Hasil Klasifikasi

Berdasarkan Confusion Matrix tersebut, model mampu mengklasifikasikan citra tanaman dengan akurasi tinggi. Dari total 12 gambar uji untuk kelas Healthy (sehat), sebanyak 10 gambar diklasifikasikan dengan benar, dan 2 gambar mengalami kesalahan prediksi. Untuk kelas Unhealthy (tidak sehat), seluruh 12 gambar berhasil diklasifikasikan dengan benar tanpa kesalahan.

Tingkat Akurasi untuk masing-masing kelas ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat Akurasi tiap Kelas

Kelas	Akurasi
Healthy	0.83
Unhealthy	1.00

Hasil ini menunjukkan bahwa model memiliki kinerja yang sangat baik, khususnya dalam mendeteksi tanaman cabai yang tidak sehat. Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa CNN efektif dalam klasifikasi citra tanaman [9], [10].

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode Convolutional Neural Network (CNN) yang diimplementasikan melalui platform Teachable Machine mampu

mengklasifikasikan kondisi tanaman cabai menjadi dua kelas, yaitu sehat dan tidak sehat, dengan akurasi yang cukup tinggi.

Hasil pelatihan menunjukkan bahwa model mencapai akurasi total sebesar 91%, dengan akurasi klasifikasi masing-masing kelas sebesar 83% untuk kelas Healthy (sehat) dan 100% untuk kelas Unhealthy (tidak sehat). Evaluasi model melalui Confusion Matrix juga menunjukkan tingkat kesalahan prediksi yang rendah.

Dengan demikian, model yang dibangun dapat digunakan sebagai alat bantu dalam proses deteksi dini kondisi kesehatan tanaman cabai secara praktis dan efisien.

REFERENSI

- [1] Ni Made Nike Zeamita Widiyanti *et al.*, "Pemberdayaan Masyarakat Petani Melalui Penyuluhan Teknik Pembibitan Tanaman Cabai Di Desa Paoq Pampang Kecamatan Sukamulia Kabupaten Lombok Timur," *J. SIAR ILMUWAN TANI*, vol. 4, no. 1, pp. 15–19, 2023, doi: 10.29303/jsit.v4i1.81.
- [2] L. P. Putri, M. R. Muttaqin, Y. R. Ramadhan, T. Informatika, and S. T. T. Wastukencana, "Klasifikasi Penyakit Daun Cabai Menggunakan Model MobileNet," vol. 15, no. 1, pp. 74–86, 2025.
- [3] I. Perlindungan and Risnawati, "Pengenalan Tanaman Cabai Dengan Teknik Klasifikasi Menggunakan Metode CNN," *Semin. Nas. Mhs. Ilmu Komput. dan Apl.*, pp. 15–22, 2020.
- [4] H. M. S. †, Niteesha Sharma, Y. Sowjanya, Ch. Santoshini, R. Sri Durga, and V. Akhila, "Plant disease prediction using convolutional neural network," *Emit. Int. J. Eng. Technol.*, vol. 9, no. 2, pp. 283–293, 2021, doi: 10.24003/emitter.v9i2.640.
- [5] M. I. Keskes, C. N. Networks, S. Agriculture, and G. Scholar, "Review of The Current State of Deep Learning Applications in Agriculture Applications in Agriculture," pp. 0–22, 2025, doi: 10.20944/preprints202504.1290.v2.
- [6] S. Suhendar, A. Purnama, and E. Fauzi, "Deteksi Penyakit Pada Daun Tanaman Ubi Jalar Menggunakan Metode Convolutional Neural Network," *J. Ilm. Inform. Glob.*, vol. 14, no. 3, pp. 62–67, 2023, doi: 10.36982/jiig.v14i3.3478.
- [7] F. Sulistiyana and S. Anardani, "Aplikasi Deteksi Penyakit Tanaman Jagung Dengan Convolutional Neural Network dan Support Vector Machine," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 6, no. 1, pp. 423–432, 2023.
- [8] M. S. Pramono and A. P. Wibowo, "PENERAPAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK IDENTIFIKASI PENYAKIT PADA TANAMAN PADI DARI CITRA DAUN MENGGUNAKAN MODEL RESNET-101," *Djtechno J. Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 3, pp. 415–430, Dec. 2024, doi: 10.46576/djtechno.v5i3.5098.
- [9] I. Wirabowo, I. Susilawati, T. Informasi, U. Mercu, and B. Yogyakarta, "Implementasi Convolution Neural Network (CNN) untuk Deteksi Penyakit pada Daun Jagung Berbasis Citra Digital," vol. 5, no. 1, pp. 233–241, 2025.
- [10] M. Khoiruddin, A. Junaidi, and W. A. Saputra, "Klasifikasi Penyakit Daun Padi Menggunakan Convolutional Neural Network," *J. Dinda Data Sci. Inf. Technol. Data Anal.*, vol. 2, no. 1, pp. 37–45, Feb. 2022, doi: 10.20895/dinda.v2i1.341.