
Implementasi Sistem Pendeteksi Penyakit Pada Daun Singkong Dan Daun Cabai Berbasis Machine Learning

Karel Chavez H¹, Luki Hernando²

¹² Teknik Komputer, Institut Teknologi Batam

charelzhavet476@gmail.com *

Article Info

Article history:

Received 16 November 2023

Revised 20 Desember 2023

Accepted 27 Desember 2023

Keyword:

Chili, Cassava, Detection, Disease, Machine, Learning..

ABSTRACT

The development of artificial intelligence is currently experiencing very rapid growth, both in hardware and software development. Artificial intelligence has succeeded in creating various products that are used in everyday life. These products can be classified into four techniques in artificial intelligence, namely searching, reasoning, planning and learning. This research discusses the implementation of a disease detection system on cassava leaves and chili leaves based on machine learning. The aim of this research is to develop a system that can automatically detect diseases in cassava and chili plants through leaf image analysis using machine learning technology. The method used involves recording digital images and machine learning algorithms to recognize disease patterns and symptoms on plant leaves. In this research, a dataset containing images of disease-infected leaves is used to train a machine learning model. The test results show that the implemented system is able to recognize and differentiate various diseases on cassava and chili leaves with sufficient accuracy. Implementation of this system makes an important contribution in supporting the monitoring and management of plant diseases quickly and efficiently, which in turn can help farmers increase their agricultural productivity..

This is an open access article under the CC Attribution 4.0 license.

PENDAHULUAN

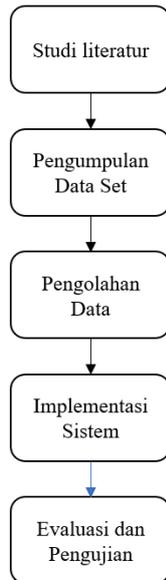
Perkembangan artificial intelligence saat ini telah mengalami perkembangan yang sangat pesat baik pada perkembangan hardware dan software artificial intelligence telah berhasil membangun produk-produk yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari, produk-produk tersebut dikelompokkan menjadi kedalam empat teknik dalam artificial intelligence yaitu searching, reasoning, planning, dan learning, keempat teknik ini telah digunakan pada banyak sektor bidang salah satunya dalam bidang administrasi publik [1]. Sistem lama mungkin sering membuat kesalahan dalam mengenali penyakit pada daun atau salah mengklasifikasikan gejala penyakit. Ini bisa berarti saran yang diberikan oleh sistem tersebut bisa tidak akurat. Daun yang diserang oleh penyakit akan mempengaruhi hasil dari tanaman singkong karena daun merupakan bagian vital dari tanaman yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses fotosintesis [2]. Identifikasi penyakit ini dilakukan menggunakan metode

pembelajaran mendalam (deep learning), dimana pendekatan ini didasarkan pada pembelajaran mesin (machine learning) dan visi komputer (computer vision) untuk membangun pengklasifikasian penyakit dengan hanya menggunakan citra daun sebagai masukannya [3]. Hasil dari proses learning didapatkan model CNN dengan akurasi 100% dan loss sebesar 0,012. Pada proses pengujian model CNN yang menggunakan 45 sampel citra buah didapatkan akurasi sebesar 91,42%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode CNN yang dirancang pada penelitian ini dapat mengklasifikasi citra dengan baik [4]. Sebuah citra yang merepresentasikan informasi visual dari sebuah objek yang dapat didefinisikan sebagai sebuah fungsi 2 dimensi $f(x,y)$, di mana x dan y adalah koordinat spasial dan f merupakan besaran pada setiap pasang koordinat (x,y) disebut intensitas atau tingkat/derajat keabuan, jika semua x,y dan f adalah berhingga dan dalam jumlah diskrit maka citra tersebut disebut sebagai citra digital[5]. Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) digunakan untuk klasifikasi jenis penyakit tanaman singkong,

yang termasuk dalam bagian metode Deep Learning yang memiliki kemampuan baik dalam mengenali dan mengklasifikasi sebuah objek citra digital[6].

METODE

Terdapat beberapa tahapan yang dilakukan pada penulisan penelitian terhadap Implementasi Sistem Pendeteksi Penyakit Pada Daun Singkong dan Daun Cabai Berbasis Machine Learning yaitu.



Gambar 1. Alur penelitian

Adapun penjelasan dalam gambar alur penelitian di atas adalah sebagai berikut:

A. Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahap paling awal yang bertujuan untuk mempersiapkan semua bahan yang dibutuhkan yaitu seperti pengumpulan data atau sumber yang terkait, seperti permasalahan, dasar teori, metode penelitian, kebutuhan software, dan juga penelitian sejenis untuk keperluan pada penelitian tersebut.

B. Pengumpulan Dataset

Di dalam penelitian proses pengumpulan data, harus menggunakan metode yang sesuai dengan sifat individualitas penelitian yang dilakukan. Berdasarkan sumber yang ada data dibagi menjadi dua yakni data primer dan skunder.

C. Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan memisahkan data latih dan data uji untuk melakukan proses penelitian sehingga mencapai tujuan penelitian dengan metode penelitian yang telah ditentukan. Metode yang diusulkan dalam metode ini yakni metode Deep Learning Convolutional Neural Network (CNN).

D. Implementasi Sistem

Implementasi merupakan pelaksanaan atau penerapan, jadi yang dilaksanakan dan diterapkan yaitu pokok-pokok yang telah dirancang atau didesain, kemudian dijalankan sepenuhnya. Pada tahapan dilakukannya implemenatasi sistem yakni dengan pengkodean menggunakan Bahasa pemrograman matriks.

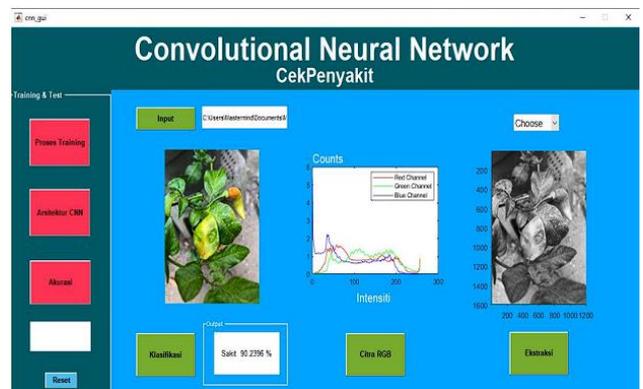
E. Evulasi dan Pengujian

Pengujian ini dilakukan untuk menguji tingkat akurasi hasil dari metode yang diusulkan. Adapun pengujian dalam penelitian ini menggunakan confusion matrix.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Klasifikasi

Proses awal dilakukan dengan menginputkan gambar daun singkong dan daun cabai, gambar tersebut memiliki 3 channel yaitu red, green, blue atau yang biasa disebut dengan RGB setiap channel tersebut memiliki matriks yang berbeda beda. Pada sample di uji sebanyak 30 kali. Setelah di input gambar tersebut maka akan masuk pada tahap convolution yang mana pada konvolusi ini memiliki filter yang sudah ditentukan. Filter digunakan untuk menentukan pola apa yang dideteksi yang selanjutnya akan dikalikan dengan matriks dengan nilai matriks yang di input seperti Gambar 2.



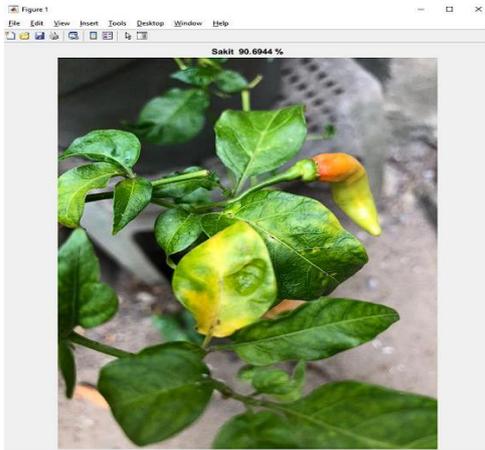
Gambar 2. Klasifikasi

Pada Gambar 2 klasifikasi interpretasi probabilistik dalam label di hasilkan. Classification Layer digunakan untuk menunjukkan output sehat atau sakit.

B. Data training

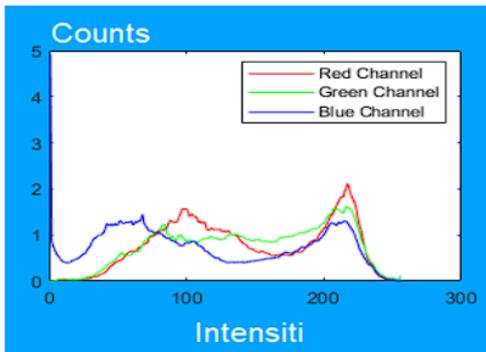
Model yang terbentuk Loss dan accuracy, di tunjukan plot. Loss function adalah fungsi untuk menggambarkan kekurangan terkait pada kemungkinan yang akan diproduksi oleh model. Loss Function dikatakan baik ketika fungsi menghasilkan kesalahan sesuai dengan yang paling rendah. Untuk tingkat akurasi didefinisikan sebagai persentase dari

data uji yang diklasifikasikan pada kelas yang benar. Nilai kehilangan yang dihasilkan dalam pelatihan adalah 0,2632. Nilai ini dapat dikatakan cukup rendah dan ini bagus untuk model. Nilai akurasi yang tinggi, yang mencapai 87.50% untuk pelatihan data dan 82.50% untuk tes data seperti pada Gambar 3.

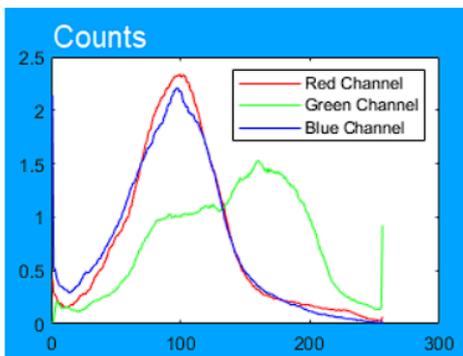


Gambar 3. . Data training dan test

Grafik hasil akurasi testing nya adalah 82.50%. Hasil ini cukup bagus untuk melakukan pengklasifikasian, dan sudah dapat memasuki ke tahap pengujian klasifikasi. Tampilan histogram RGB citra daun singkong dan daun cabai sehat.

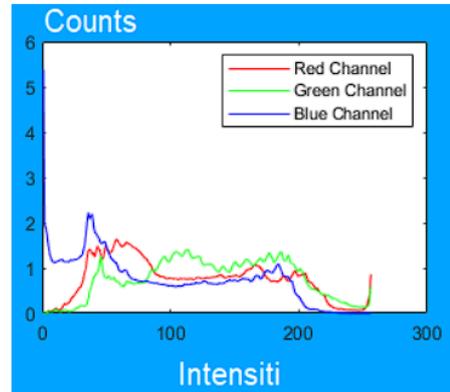


Gambar 4. Histogram rgb citra daun cabai sehat

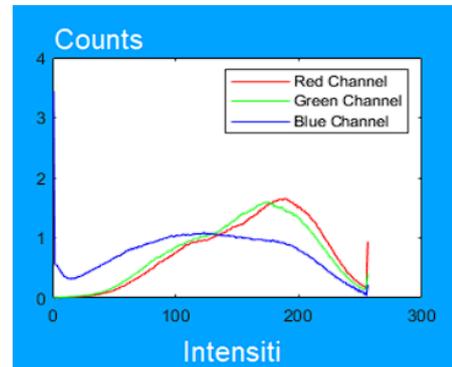


Gambar 5. Histogram rgb citra daun singkong sehat

Sedangkan tampilan histogram RGB citra daun singkong dan daun cabai sakit



Gambar 6. Histogram rgb citra daun cabai sakit



Gambar 7. Histogram rgb citra daun singkong sakit



Gambar 8. Input dan klasifikasi pada daun singkong sehat

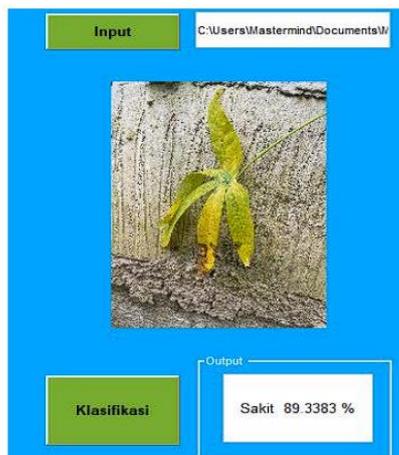


Gambar 9. Input dan klasifikasi pada daun cabai sehat

Pada gambar di atas dapat di simpulkan bahwa hasil klasifikasi Pada gambar 11 terdapat citra daun cabai sehat, setelah dilakukan klasifikasi maka hasilnya sebesar 99.192 %. Sedangkan proses klasifikasi pada daun singkong dan cabai sakit.



Gambar 10. Input dan klasifikasi pada daun cabai sakit



Gambar 11. Input dan klasifikasi pada daun singkong sakit

Pada gambar 13, terdapat citra daun singkong yang sakit. Setelah dilakukan klasifikasi, hasilnya mencapai 89.3383%. Pengujian melibatkan 10 citra, terdiri dari 5 citra daun singkong sehat dan 5 citra daun cabai sakit. Hasil pengujian klasifikasi citra daun singkong dan cabai manis menggunakan metode CNN seperti pada Table 1.

TABEL I HASIL KLASIFIKASI DAUN

No	Citra	Kelas	Skor	Nilai
1		Sehat	82.729%	Benar
2		Sehat	92.843%	Benar
3		Sehat	82.729%	Benar
4		Sakit	90.391%	Benar
5		Sakit	98.050%	Benar

SIMPULAN

Pada dasarnya algoritma CNN merupakan algoritma yang mampu melakukan klasifikasi pada objek didalam citra tanpa membutuhkan tambahan ekstraksi fitur. Karena pada algoritma tersebut sudah ada proses feature learning. Namun karena keterbatasan jumlah dataset yang dimiliki penulis sehingga data yang didapatkan kurang optimal membuat penulis menambahkan fitur ekstraksi fitur pada citra yang akan di proses. Dengan merubah citra yang awalnya RGB menjadi grayscale, dengan itu penulis berhasil mempertajam citra untuk mempermudah proses ekstraksi. Softmax digunakan untuk mendapatkan hasil yang lebih intuitif dan memudahkan interpretasi probabilistik pada tabel yang dihasilkan. Jumlah parameter yang dilatih dalam model ini adalah sebanyak 16,386. Pada grafik hasil testing, diperoleh nilai loss sebesar 0.2632, yang dapat dianggap rendah dan baik untuk model ini. accuracy training adalah 87.50%,

sedangkan accuracy testing adalah 82.50%. Proses training dihentikan setelah mencapai 50 epoch.

UCAPAN TERIMA KASIH

Judul untuk bagian ucapan terima kasih. Ucapan terima kasih diberikan pada institusi atau perusahaan yang mendanai riset.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Saidah, "Model Industri Bisnis Media Massa Pada Era Perkembangan Artificial Intelligence (Ai) Di Indonesia," *Linimasa J. Ilmu Komun.*, vol. 4, no. 1, pp. 44–59, 2021, [Online]. Available: <https://journal.unpas.ac.id/index.php/linimasa/article/view/3461>.
 - [2] M. Faturrachman, "SISTEM PENDETEKSI PENYAKIT PADA DAUN TANAMAN SINGKONG MENGGUNAKAN DEEP LEARNING DAN TENSORFLOW BERBASIS ANDROID." Nusa Putra, 2022
 - [3] D. Y. Alindi, R. Idmayanti, and T. Lestari, "Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Cabai Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android," *Jitsi J. Ilm. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 74–81, 2023.
 - [4] A. H. Saputra and D. H. Fudholi, "Realtime Object Detection Masa Siap Panen Tanaman Sayuran Berbasis Mobile Android Dengan Deep Learning," *J. RESTI (Rekayasa Sist. Dan Teknol. Informasi)*, vol. 5, R. C. Sigitta, R. H. Saputra, and F. Fathulloh, "Deteksi Penyakit Tomat melalui Citra Daun Menggunakan Metode Convolutional Neural Network," *Aviat. Electron. Inf. Technol. Telecommun. Electr. Control.*, vol. 5, no. 1, pp. 43– 51, 2023.
 - [5] R. C. Sigitta, R. H. Saputra, and F. Fathulloh, "Deteksi Penyakit Tomat melalui Citra Daun Menggunakan Metode Convolutional Neural Network," *Aviat. Electron. Inf. Technol. Telecommun. Electr. Control.*, vol. 5, no. 1, pp. 43– 51, 2023.
 - [6] J. V. P. Putra, F. Ayu, and B. Julianto, "Implementasi Pendeteksi Penyakit pada Daun Alpukat Menggunakan Metode CNN," in *STAINS (SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI & SAINS)*, 2023, pp. 155– 162.
-