

Deteksi Jenis Penyakit Tanaman Hias *Aglaonema* Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (Studi Kasus : As Florist)

Adysta Marsha Indrawan¹, Mochammad Firman Arif², Rudi Hariyanto³
^{1,2,3} Universitas Merdeka Pasuruan

Info ArtikelRiwayat Artikel

Diterima: 24-04-2024

Disetujui: 23-06-2024

Kata Kunci

Aglaonema;

Convolutional Neural Network;

adystamarsha@gmail.com

ABSTRAK

Skala adalah suatu kondisi parasit akibat infestasi kutu pada permukaan bawah daun aglonema, tempat mereka memakan cairan penting dan berkembang biak. Penyakit pada daun *Aglaonema* dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk mikroorganisme patogen, gangguan lingkungan, atau faktor lainnya seperti kesalahan dalam perawatan. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi penyakit pada daun *aglaonema* menggunakan beberapa tahapan dan proses. Langkah awal melibatkan konversi gambar RGB, dilanjutkan dengan ekstraksi fitur menggunakan teknik jaringan saraf konvolusional untuk membedakan bagian daun yang terkena penyakit dari yang tidak terkena penyakit. Hasil yang dikumpulkan kemudian digunakan untuk mengkategorikan kategori penyakit menggunakan teknik Convolutional Neural Network (CNN). Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa sistem mampu mengidentifikasi jenis penyakit dengan tingkat akurasi mencapai 80% dengan jumlah citra 100 pada pengujian 20 citra.

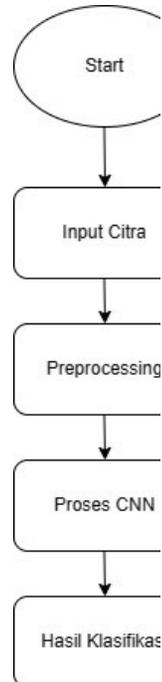
1. PENDAHULUAN

Pengenalan bidang pertanian dan holtikultura terutama tanaman hias merupakan hal penting dalam menjaga bumi dan lingkungan serta memberikan nilai estetika yang tinggi dalam berbagai konteks kehidupan manusia, salah satu tanaman hias asal Asia Tenggara yang sangat populer adalah *Aglaonema*, dikenal karena keindahan dan keanekaragaman warna daun serta coraknya. Namun, seperti tanaman lainnya *Aglaonema* juga rentan terhadap serangan penyakit yang mengancam kesehatan dan tampilan tanaman ini.

Penyakit pada *Aglaonema* dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk mikroorganisme patogen, gangguan lingkungan, atau faktor lainnya seperti kesalahan dalam perawatan. Identifikasi dini dan deteksi jenis penyakit pada tanaman *Aglaonema* sangat penting untuk pengelolaan yang efektif. Namun, proses identifikasi manual sangat sulit dan memakan waktu. Maka dari itu, selain harga tanaman *aglaonema* yang lumayan mahal berkisar Rp. 50.000 hingga Rp. 300.000, petani tanaman hias, penjual, maupun konsumen diharuskan mengeluarkan biaya untuk melakukan perawatan tanaman *aglaonema* dengan baik dan benar. Dalam penanganan permasalahan tersebut penggunaan

teknologi pengolahan citra untuk mendeteksi dini penyakit pada tanaman hias dapat menjadi solusi yang efisien.

2. METODE

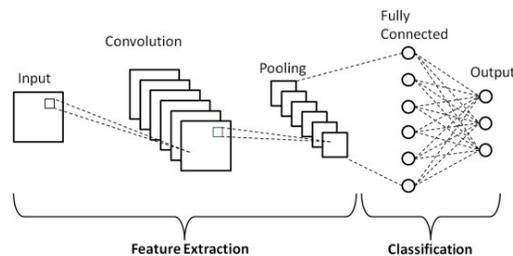


Gambar 2.1 Perancangan Sistem

Dalam penelitian ini digunakan metode *convolutional neural network (CNN)*. Dengan dataset sebanyak 100 gambar daun tanaman aglaonema yaitu 80 data latih dan 20 data uji. Data penelitian berasal dari satu lokasi yaitu toko tanaman hias as florist, untuk proses pengumpulan data yaitu terdapat 2 tahap : 1. Wawancara 2. Penangkapan citra menggunakan kamera handphone.

Convolutional Neural Network

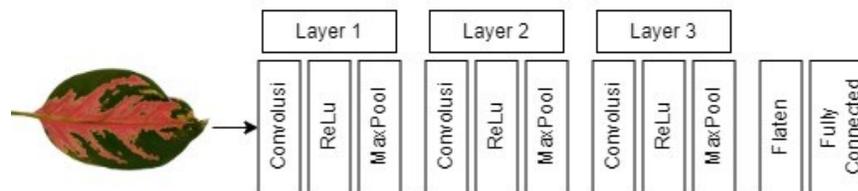
Metode ini melibatkan pengelompokan atau pemberian label pada data berdasarkan kelas atau kategori tertentu. Dalam konteks klasifikasi CNN, data masukan berupa gambar atau citra, dan CNN digunakan untuk mengidentifikasi kategori atau kelas yang paling sesuai dengan gambar tersebut.



Gambar 2.2 Konvolusi

Convolutional Neural Network (CNN) terdiri atas beberapa lapisan yaitu :

- a. Lapisan pertama dari jaringan saraf konvolusional adalah lapisan konvolusional. Jaringan Neural Konvolusional (CNN) memerlukan Lapisan Konvolusi untuk menjalankan prosedur klasifikasi, memungkinkannya mengkategorikan item dalam gambar, mengekstrak karakteristik khusus, dan selanjutnya menggunakan Jaringan Neural untuk proses klasifikasi. Lapisan Konvolusi melakukan operasi konvolusi, yang melibatkan penerapan kernel ke gambar. Hasil dari operasi ini adalah Peta Fitur.
- b. Pooling Layer adalah komponen dalam arsitektur jaringan saraf yang melakukan downsampling atau pengurangan dimensi pada data masukan. Pooling Layer adalah lapisan yang mengambil Peta Fitur dari Lapisan Konvolusi sebagai masukan dan mengurangi ukuran spasialnya, sehingga mengurangi sumber daya komputasi yang diperlukan untuk pemrosesan data. Dua jenis Pooling yang sering digunakan adalah Max Pooling dan Average Pooling. Perbedaan antara kedua bentuk penyatuan tersebut terletak pada proses pengambilan nilai. Average Pooling menghitung nilai rata-rata wilayah gambar di dalam kernel, sedangkan Max Pooling memilih nilai maksimum dari wilayah gambar di dalam kernel.
- c. Lapisan yang terhubung penuh adalah jenis lapisan jaringan saraf di mana setiap neuron terhubung ke setiap neuron di lapisan sebelumnya. Lapisan Terhubung Sepenuhnya diposisikan pada tahap akhir dan berfungsi sebagai lapisan di mana semua neuron yang diaktifkan dari lapisan sebelumnya dihubungkan dengan neuron di lapisan berikutnya, menyerupai Jaringan Syaraf Tiruan. Sebelum terhubung ke seluruh neuron pada tingkat terhubung penuh, aktivitas pada tingkat sebelumnya harus diubah menjadi data satu arah. Lapisan Terhubung Sepenuhnya digunakan dalam metodologi Multilayer Perceptron (MLP) dengan tujuan memproses data untuk memfasilitasi klasifikasi.
- d. Fungsi aktivasi, Fungsi Aktivasi Softmax digunakan untuk mendapatkan hasil kategorisasi. Fungsi aktivasi menghasilkan nilai yang dianggap sebagai probabilitas yang tidak dinormalisasi untuk setiap kelas.



Gambar 2.3 Arsitektur CNN

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menyelesaikan penelitian ini, terlebih dahulu kita harus mengumpulkan data yang relevan, kemudian mengolah data tersebut, dan terakhir menarik kesimpulan :

A. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan untuk mendapatkan informasi serta data dari 100 citra asli daun tanaman aglaonema.

B. Implementasi

Untuk memudahkan penjelasan dan dokumentasi prosedur komputasi lapisan konvolusi. Metode konvolusi melibatkan penerapan nilai filter ke matriks. Pixel citra dengan 3 channel red, green, dan blue diambil data pixelnya masing-masing dan ditambahkan padding 0 (same) disetiap pixelnya sehingga didapatkan pixel seperti gambar berikut ini :

Contoh Red

0	0	0	0	0	0
0	70	35	28	42	0
0	45	25	30	48	0
0	31	28	32	49	0
0	30	30	35	50	0
0	0	0	0	0	0

Pada percobaan ini digunakan kernel 3 x 3 dengan nilai seperti pada gambar dibawah ini :

1	0	-1
1	0	-1
1	0	-1

Untuk melanjutkan, teknik perhitungan untuk setiap saluran melibatkan mengalikannya dengan ukuran kernel gambar 3x3. Tahap ini diiterasi dengan menaikkan kernel sebanyak 1 langkah di setiap saluran, sehingga diperoleh perhitungan di setiap saluran dengan nilai-nilai berikut:

Channel Red

0	0	0	0	0	0
0	70	35	28	42	0
0	45	25	30	48	0
0	31	28	32	49	0
0	30	30	35	50	0
0	0	0	0	0	0

$$(1*0) + (0*0) + (-1*0) + (1*0) + (0*70) + (-1*35) + (1*0) + (0*45) + (-1*25) = -60$$

Total = Red + Green + Blue

-278	243	-57	246
-390	257	-119	370
-340	82	-183	375
-225	4	-122	253

Dengan menggunakan fungsi aktivasi Rectified Linear Unit (ReLU), setiap nilai negatif akan diubah menjadi nol. Hal ini mengarah pada perolehan hasil konvolusional, seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah:

-278	243	-57	246	$f(x) = \max(0, x)$ →	0	243	0	246
-390	257	-119	370		0	257	0	370
-340	82	-183	375		0	82	0	375
-225	4	-122	253		0	4	0	253

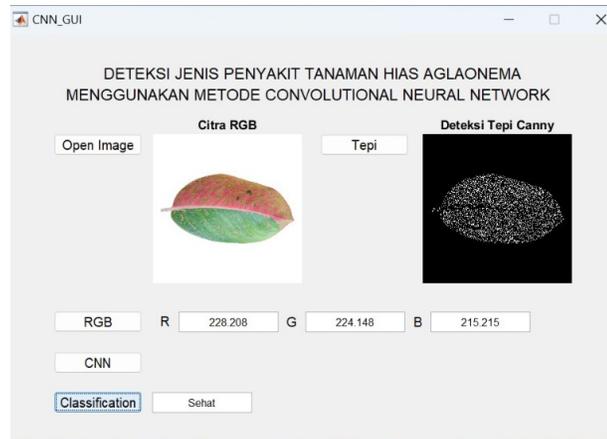
Proses ini diulangi hingga semua foto digabungkan dengan filter berbeda, sehingga menghasilkan beberapa peta fitur. Gambar yang diberikan adalah contoh dari salah satu peta fitur ini.

Keluaran tahap konvolusi, seperti terlihat pada ilustrasi, akan berfungsi sebagai masukan untuk pooling layer. Saat ini maxpooling diterapkan dengan ukuran kernel 2x2 dan langkah 2. Output dari tahap konvolusi adalah tensor berdimensi 4x4x32. Representasi visual dari proses maxpooling digambarkan pada gambar di bawah ini:

D. Dalam tahap ini, akan dilakukan pengklasifikasian untuk mengidentifikasi jenis penyakit busuk, layu, scale, tungau, dan ulat atau belalang. metode yang digunakan untuk pengklasifikasian adalah Convolutional Neural Network. Sebelum melakukan klasifikasi, proses pertama yaitu mencari nilai pada tiap layer : Konvolusi layer, ReLu, Pooling, Fully Connected pada tiap Hidden layer. Setelah tahap-tahap tersebut dilakukan, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan output dan fungsi softmax. Dan yang terakhir adalah proses klasifikasi menggunakan Convolutional Neural Network.

E. Pengujian

Penelitian ini sudah dijalankan dengan penerapan aplikasi Matlab, dan tampilan hasil implementasi aplikasi dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3.1 Klasifikasi

Berikut ini merupakan hasil uji coba program, dari data image yang digunakan pada pengujian sebanyak 20 citra daun, dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Kelas Asli	Kelas Prediksi
Busuk	Busuk
Busuk	Busuk
Layu	Layu
Layu	Layu
Layu	Layu
Scale (Kutu)	Scale (Kutu)
Scale (Kutu)	Spider Mites (Tungau Laba-Laba)
Scale (Kutu)	Scale (Kutu)
Scale (Kutu)	Scale (Kutu)
Sehat	Sehat
Spider Mites (Tungau Laba-Laba)	Spider Mites (Tungau Laba-Laba)
Spider Mites (Tungau Laba-Laba)	Spider Mites (Tungau Laba-Laba)
Spider Mites (Tungau Laba-Laba)	Spider Mites (Tungau Laba-Laba)
Spider Mites (Tungau Laba-Laba)	Spider Mites (Tungau Laba-Laba)
Ulat Belalang	Sehat
Ulat Belalang	Ulat Belalang

Gambar 3.2 Tabel Pengujian

F. Evaluasi

Berdasarkan hasil uji coba dari Tabel 4.1 terlihat bahwa klasifikasi CNN memiliki nilai akurasi sebesar 85% dari 20 citra jenis penyakit daun aglaonema pada data uji. Untuk mengetahui hasil dari akurasi dapat dihitung dengan:

$$akurasi = \frac{jumlah\ data\ benar}{jumlah\ keseluruhan\ data} \times 100\%$$

$$= \frac{17}{20} \times 100\%$$

$$= 80\%$$

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian yang dilakukan tentang Deteksi Jenis Penyakit Tanaman Hias Aglaonema Menggunakan Metode Convolutional Neural Network membuahkan hasil yang meyakinkan. Penelitian ini melibatkan beberapa tahapan, mulai dari tahap awal hingga klasifikasi hasil.

1. Proses Convolutional Neural Network dimulai dari input citra selanjutnya dilakukan Ekstraksi ruang warna RGB dapat dianggap sebagai saluran fitur yang berbeda. Misalnya, saluran merah mungkin lebih fokus pada struktur objek, saluran hijau pada tekstur, dan saluran biru pada kontras. CNN dapat memanfaatkan informasi ini untuk mengekstraksi fitur-fitur penting dari gambar.
2. Proses Convolutional Neural Network dilakukan dengan cara mengaplikasikan filter dengan kombinasi linear, menghitung layer konvolusi, ReLu, MaxPooling, dan Aktivasi Softmax, nilai yang didapatkan pada proses tersebut untuk mendapatkan hasil klasifikasi jenis penyakit pada daun tanaman hias Aglaonema.
3. Proses Ekstraksi Fitur Tepi Canny digunakan sebagai atribut proses yang menentukan tepi pada citra yang di input.
4. Secara keseluruhan proses pengklasifikasian menggunakan metode Convolutional Neural Network dapat digunakan dengan mendapatkan nilai akurasi sebesar 85% dari 20 citra data uji.

Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, penulis memberikan beberapa saran yang perlu dipertimbangkan, sebagai berikut :

1. Bisa dikembangkan menggunakan metode yang sama dengan menggunakan metode ekstraksi fitur yang lainnya.
2. Bisa dikembangkan dalam bentuk aplikasi android yang menggunakan kamera ponsel maupun dalam bentuk webcam.
3. Memperbanyak jumlah citra yang digunakan untuk penelitian dan menyeimbangkan jumlah citra pada pelatihan dan pengujian.
4. Menambahkan metode untuk meningkatkan nilai akurasi antara metode Convolutional Neural Network dengan metode yang lain.
5. Fitur dalam aplikasi perlu ditingkatkan supaya sistem lebih menarik dan efisien.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agus, F., Gifari, O. I., & Kamil, Z. A. (2021). Komputasi Numerik pada Kasus Penentuan Penyakit Tanaman Hias. *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput*, 16(1), 42.
- [2] Arif, M. F., Pramana, A. A., Kurniawan, R. F., Arif, M. F., Kristanti, M. M., Kurniawan, H., ... & Syukriah, S. Implementasi Metode Learning Vector Quantization (LVQ) Pada Pengenalan Bahasa. In *Seminar Nasional Kewirausahaan* (Vol. 1, No. 1, pp. 200-208). Hariyanto, R., & Sa'diyah, K. (2018). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit dan Hama Pada Tanaman Tebu Menggunakan Metode Certainty Factor. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 3(1), 29-32.
- [3] Astuti, I., Ariestya, W. W., & Solehudin, B. (2022). Deteksi Objek Daun Semanggi Secara Real Time Menggunakan CNN-Single Shot Multibox Detector (SSD). *Jurnal Ilmiah FIFO*, 14(1).
- [4] Hasan, M. A., Riyanto, Y., & Riana, D. (2021). Klasifikasi penyakit citra daun anggur menggunakan model CNN-VGG16. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 9(4), 218-223.
- [5] Indraswari, R., Herulambang, W., & Rokhana, R. (2022). Deteksi Penyakit Mata Pada Citra Fundus Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN). *Techno. com*, 21(2), 378-389.
- [6] Irfansyah, D., Mustikasari, M., & Suroso, A. (2021). Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) Alexnet Untuk Klasifikasi Hama Pada Citra Daun Tanaman Kopi. *Jurnal Informatika*, 6(2).
- [7] Kahfi, A. H. (2021). Identifikasi Penyakit Pada Tanaman Kentang Dengan K-Nearest Neighbor Berdasarkan Fitur Warna Dan Tekstur Daun.
- [8] Lestandy, M. (2022). Deteksi Dini Kanker Payudara Menggunakan Metode Convolution Neural Network (CNN). *Inspiration: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 12(1), 65-72.
- [9] Pangestu, M. A., & Bunyamin, H. (2018). Analisis Performa dan Pengembangan Sistem Deteksi Ras Anjing pada Gambar dengan Menggunakan Pre-Trained CNN Model. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 4(2), 341-348.
- [10] Putra, J. V. P., Ayu, F., & Julianto, B. (2023, January). Implementasi Pendeteksi Penyakit pada Daun Alpukat Menggunakan Metode CNN. In *STAINS (SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI & SAINS)* (Vol. 2, No. 1, pp. 155-162).
- [11] Putra, S. K. E. (2023). Pengenalan Sifat Manusia Dari Bentuk Wajah Menggunakan Metode Backpropagation. *COREAI: Jurnal Kecerdasan Buatan, Komputasi dan Teknologi Informasi*, 4(1), 38-44.
- [12] Putra, S. K. E. (2023). Pengenalan Sifat Manusia Dari Bentuk Wajah Menggunakan Metode Backpropagation. *COREAI: Jurnal Kecerdasan Buatan, Komputasi dan Teknologi Informasi*, 4(1), 38-44.
- [13] Ramadhani, I. R., Nilogiri, A., & A'yun, Q. (2022). Klasifikasi Jenis Tumbuhan Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Metode Convolutional Neural Network. *Jurnal Smart Teknologi*, 3(3), 249-260.
- [14] Rozaqi, A. J., Sunyoto, A., & rudyanto Arief, M. (2021). Deteksi Penyakit Pada Daun Kentang Menggunakan Pengolahan Citra dengan Metode Convolutional Neural Network. *Creative Information Technology Journal*, 8(1), 22-31.
- [15] Saputra, R. A., Wasiyanti, S., Supriyatna, A., & Saefudin, D. F. (2021). Penerapan Algoritma Convolutional Neural Network Dan Arsitektur MobileNet Pada Aplikasi Deteksi Penyakit Daun Padi. *JURNAL SWABUMI*, 9(2).
- [16] Siswipraptini, P. C. C., Haris, A., & Sari, W. N. (2023). Klasifikasi Citra Penyakit Daun Cabai Menggunakan Algoritma Learning Vector Quantization. *Faktor Exacta*, 16(2).

- [17] Sonata, Y. (2020). Deteksi Dini Penyakit pada Daun Stroberi Berbasis Pengolahan Citra. *Journal of Agricultural and Biosystem Engineering Research*, 1(2), 29-40.
- [18] Tamba, K. S., Hasibuan, N. A., & Silalahi, N. (2018). SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA HAMA DAN PENYAKIT PADA TANAMAN AYAM DENGAN METODE NAÏVE BAYES. *Pelita Informatika: Informasi dan Informatika*, 7(2), 236-242.
- [19] Tobeli, R., & Haryono, W. (2023). Penerapan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Pada Sistem Deteksi Citra Darah Pada Manusia. *LOGIC: Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan*, 1(3), 666-675.
- [20] R. M. Akbar, F. Rizal and W. J. Shudiq, "Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network (Cnn) Untuk Deteksi Kesegaran Telur Berbasis Android," *Jusikom: Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, vol. 8, no. 1, pp. 1-10, 2023.
- [21] Yusuf, R., & Huda, A. A. (2023). Deteksi Emosi Wajah Menggunakan Metode Backpropagation. *Journal Automation Computer Information System*, 3(2), 103-114.