

Perbandingan Model CNN VGG16, dan Xception untuk Deteksi Hama dan Panen Sawi

Comparison of CNN VGG16, and Xception Models for Pest Detection and Caisim Harvest Prediction"

Andini Fitriyah Salsabilah¹, Nama Penulis Kedua^{2*}

^{1,2}Program Studi Informatika, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Surabaya, Indonesia,

*E-mail: andiniafsh@gmail.com

Abstrak

*Abstrak maksimal terdiri dari 200 kata berbahasa Indonesia dicetak miring dengan Times New Roman 10 point. Abstrak harus jelas, deskriptif dan harus memberikan gambaran singkat masalah yang diteliti. Abstrak meliputi **tujuan penelitian, metode yang dipakai untuk menyelesaikan masalah, dampak dan hasil penelitian**. Abstrak sebaiknya diakhiri dengan komentar tentang pentingnya hasil atau kesimpulan singkat.*

Kata kunci: 3-5 kata kunci, Sistem Informasi A, Algoritma B, Management Audit.

Abstract

Abstract is written in English in maximum of 200 words in italics with Times New Roman 10 point. Abstract should be clear, descriptive, and should provide the aim of research, the method how to solve the problem, and the result(s). Abstract preferably end with a comment about the importance of the results or conclusions briefly.

Keywords: 3-5 keywords, Information System, B Algorithms, Audit Management.

Naskah diterima xx Jan. 2024; direvisi xx Feb. 2024; dipublikasikan xx Apr. 2024.

JAMIKA is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.



I. PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan salah satu sektor kunci dalam perekonomian global yang berperan penting dalam menyediakan kebutuhan pangan bagi populasi dunia yang terus bertambah. Di Indonesia, sektor ini menjadi salah satu tulang punggung ekonomi nasional. Komoditas utama yang dihasilkan meliputi padi, jagung, kedelai, serta sayuran dan buah-buahan [1]. Salah satu komoditas yang memiliki potensi besar adalah sawi, yang tidak hanya diminati di pasar domestik tetapi juga memiliki peluang ekspor yang terus meningkat.

Namun, tantangan utama dalam budidaya tanaman, termasuk sawi, adalah serangan hama dan prediksi waktu panen yang tidak akurat. Serangan hama seperti kutu daun, ulat, atau tikus dapat merusak tanaman dan mengurangi hasil panen secara signifikan, dengan data menunjukkan bahwa sekitar 30% hasil pertanian Indonesia hilang setiap tahunnya akibat serangan hama dan penyakit [2]. Selain itu, ketepatan waktu panen merupakan faktor penting yang mempengaruhi kualitas dan kuantitas produk pertanian. Panen yang terlalu dini atau terlambat dapat menurunkan nilai ekonomis hasil panen dan menghambat sistem distribusi [3].

Tradisional, petani mengandalkan pengamatan manual untuk mendeteksi serangan hama dan menentukan kesiapan panen. Metode ini tidak hanya memakan waktu dan tenaga, tetapi juga rentan terhadap kesalahan manusia. Untuk itu, diperlukan solusi yang lebih efisien, seperti pemanfaatan teknologi berbasis kecerdasan buatan (AI) dan pengolahan citra. Teknologi ini menggunakan sensor atau kamera untuk menangkap gambar tanaman, yang kemudian dianalisis dengan algoritma deep learning untuk mendeteksi hama atau menentukan kesiapan panen.

Penelitian terdahulu menunjukkan efektivitas berbagai model deep learning dalam pengolahan citra untuk aplikasi pertanian. Misalnya, penelitian oleh [4] mengaplikasikan Convolutional Neural Networks (CNN) untuk mendeteksi hama pada tanaman dengan tingkat akurasi tinggi. Sementara itu, model VGG16 telah digunakan untuk ekstraksi fitur visual secara mendalam, seperti pada penelitian [5], yang menunjukkan keberhasilan dalam mengenali detail ciri-ciri tanaman. Model Xception, di sisi lain, memiliki keunggulan dalam menangani data citra kompleks dengan efisiensi tinggi, seperti yang ditunjukkan oleh [6], yang berhasil mengklasifikasikan penyakit tanaman dengan akurasi yang lebih baik dibandingkan model lain.

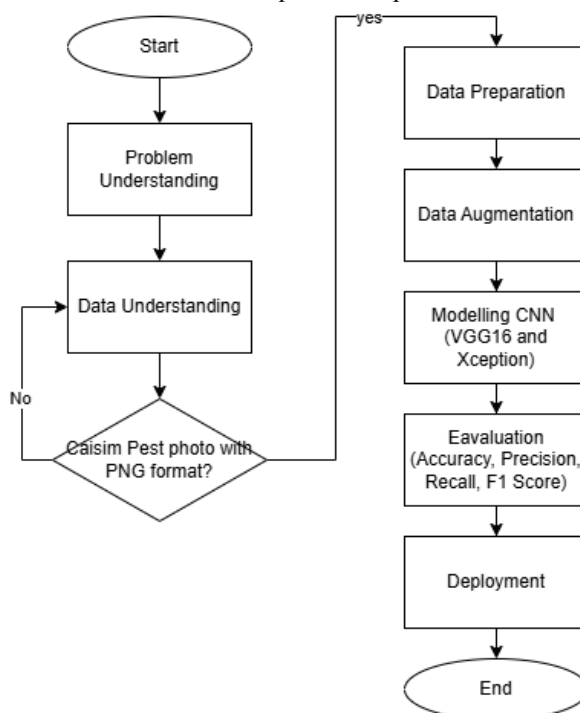
Namun, meskipun ketiga model ini telah diterapkan secara luas, perbandingan kinerjanya dalam konteks deteksi hama dan prediksi kesiapan panen pada tanaman sawi masih terbatas. Penelitian ini mencoba mengisi kesenjangan tersebut dengan membandingkan performa model CNN, VGG16, dan Xception secara langsung dalam dua tugas utama: deteksi hama pada daun sawi dan prediksi waktu panen berdasarkan citra daun. Fokus penelitian ini memberikan pandangan baru yang lebih spesifik untuk mendukung efisiensi pengelolaan tanaman di sektor pertanian Indonesia.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan data empiris yang berguna tentang perbandingan akurasi model CNN, VGG16, dan Xception dalam tugas-tugas deteksi hama dan prediksi waktu panen. Selain itu, penelitian ini menyajikan pendekatan berbasis citra resolusi tinggi yang disesuaikan dengan karakteristik unik daun sawi, serta memberikan fondasi bagi pengembangan sistem pemantauan otomatis berbasis AI. Walaupun demikian, penelitian ini juga memiliki keterbatasan, seperti ketergantungan pada kualitas citra lapangan yang dapat dipengaruhi oleh kondisi pencahayaan, cuaca, dan alat pengambilan gambar. Model yang digunakan mungkin juga memerlukan penyesuaian lebih lanjut agar dapat diterapkan secara luas pada jenis tanaman lain atau skala produksi yang lebih besar.

Penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi teoritis bagi pengembangan teknologi berbasis deep learning di sektor pertanian, tetapi juga manfaat praktis untuk meningkatkan efisiensi dan hasil panen melalui pemanfaatan sistem deteksi dan prediksi yang lebih akurat.

II. METODE PENELITIAN

Alur penelitian yang dilakukan dalam studi ini dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Pemahaman Masalah

Masalah yang ditangani berkaitan dengan daun caisim yang terinfeksi hama dan siap panen. Dataset yang digunakan diperoleh dari Kebun Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur dengan dibagi menjadi 4 kelas yaitu: Tanpa hama siap panen, tanpa hama belum siap panen, hama siap panen, dan hama belum siap panen.

Pemahaman Data

Tahap ini melibatkan pengumpulan dataset dan eksplorasi data untuk mengidentifikasi data yang akan digunakan. Pada tahap ini, kita mencoba untuk memahami masalah yang terkait dengan kualitas data. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diekstraksi. Dataset yang berupa gambar dalam format .png berhasil dikumpulkan dengan total 1180 gambar..

Persiapan Data

Tahap ini adalah praproses data yang mencakup beberapa langkah penting, seperti mengubah ukuran gambar, menormalkan gambar, dan membagi data menjadi data pelatihan, data validasi, dan data pengujian. Proses pra proses data ini bertujuan untuk menyiapkan data agar siap diproses pada tahap selanjutnya, yaitu tahap augmentasi data. Beberapa langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. **Data yang Diproses:** Data dibagi menjadi tiga jenis, yaitu Pelatihan, Validasi, dan Pengujian. Data pelatihan akan diberikan komposisi lebih besar untuk meningkatkan pembelajaran model. Fungsi data pelatihan adalah untuk melatih model, sementara data validasi digunakan untuk menghasilkan fungsi loss yang dapat menunjukkan apakah model mengalami overfitting atau underfitting. Terakhir, data pengujian digunakan untuk menguji model dan mensimulasikan penerapannya di dunia nyata. Data pengujian tidak boleh pernah dilihat oleh model yang sudah dilatih sebelumnya.
2. **Mengubah Ukuran Gambar:** Mengubah ukuran gambar menjadi 128x128. Langkah ini dilakukan karena data gambar dalam dataset hama memiliki orientasi, sudut pandang, dan ukuran yang bervariasi, baik yang terlalu besar maupun kecil. Oleh karena itu, pengubahan ukuran diperlukan agar semua gambar memiliki ukuran yang sama, sehingga proses pelatihan bisa lebih cepat.

Data Augmentasi

Semakin banyak data dan variasi, semakin baik mesin akan belajar. Dengan lebih banyak data pelatihan, akurasi model akan semakin tinggi, namun jika data terbatas, akan muncul masalah seperti overfitting. Augmentasi adalah cara untuk mengatasi hal ini dengan memodifikasi data, seperti rotasi, zoom, flip horizontal, pergeseran lebar, pergeseran tinggi, dan sebagainya.

Pemodelan CNN

Pada tahap ini, perlu memahami urgensi masalah, substansi pembagian kelas gambar, dan kebutuhan yang ada. Tentukan tujuan pembagian kelas dan buat perencanaan strategis. Pemahaman masalah dalam penelitian ini mengacu pada tujuan klasifikasi, di mana hasil klasifikasi yang diperoleh dapat membantu petani dalam mengaplikasikan pupuk secara lebih efektif di masa depan, serta memberikan peringatan dini jika tanaman diserang hama.

Evaluasi

Setelah pemodelan dengan optimasi terbaik, dilakukan pengujian untuk mengklasifikasikan data uji, yang juga berupa gambar caisim, baik yang terinfeksi hama maupun tidak. Kebingungannya dalam klasifikasi dapat dilihat melalui matriks kebingungannya dan akurasi yang diperoleh dari penerapan metode klasifikasi dengan algoritma Convolutional Neural Network. Matriks kebingungannya adalah tabel yang menggambarkan hasil klasifikasi dalam sebuah dataset, yang sering digunakan untuk menjelaskan kinerja model klasifikasi. Tabel ini terdiri dari baris dan kolom yang mewakili jumlah kelas, yang menunjukkan nilai false positives (FP), false negatives (FN), true positives (TP), dan true negatives (TN).

Akurasi dihitung menggunakan rumus:

$$Accuracy = (TP + TNP) \div (TP + TN + FP + FN) \times 100\% \quad (1)$$

Presisi dihitung dengan rumus :

$$Precision = TP \div (TP + FP) \quad (2)$$

Recall dihitung dengan rumus :

$$Recall = TP \div (TP + FN) \quad (3)$$

F1 Score dihitung menggunakan rumus:

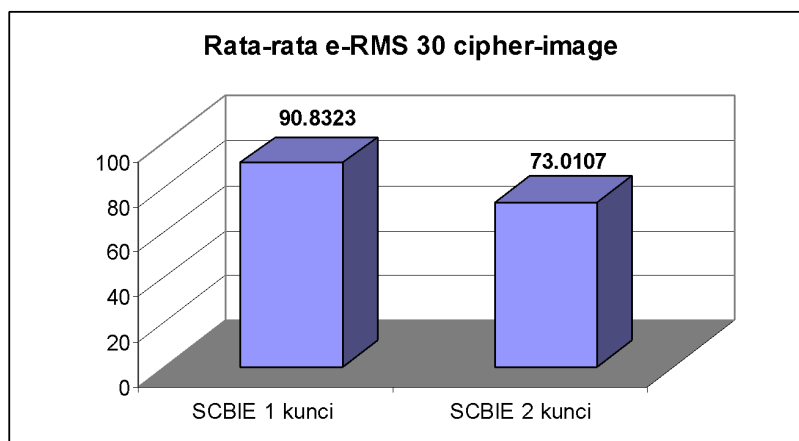
$$F1 - Score = 2x (precision \times recall) \div (precision + recall) \quad (4)$$

Deployment

Dalam penelitian ini, tahap penyebaran dilakukan dengan membangun aplikasi berbasis web menggunakan framework Flask, yang memungkinkan pengguna mengakses dan menguji model deteksi hama pada gambar daun caisim secara langsung. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk mengunggah gambar daun caisim yang ingin diuji, baik yang terinfeksi hama maupun tidak, dan kemudian model klasifikasi yang telah dilatih akan menganalisis serta memberikan hasil prediksi. Hasil prediksi, bersama dengan tingkat kepercayaan model terhadap deteksi tersebut, ditampilkan melalui antarmuka web yang mudah digunakan. Dengan aplikasi ini, para petani atau pengguna lainnya dapat mengakses sistem deteksi secara praktis hanya dengan perangkat yang terhubung ke internet, sehingga mempercepat adopsi teknologi deteksi hama berbasis AI di bidang pertanian.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini berisi **hasil-hasil penelitian atau eksperimen dan analisis hasil penelitian atau hasil eksperimen**. Hasil penelitian sebaiknya direpresentasikan dalam bentuk yang relevan, misalnya ditampilkan dalam bentuk gambar, grafik, atau tabel. Untuk gambar dapat mengikuti format seperti Gambar 1. Untuk grafik dapat mengikuti format seperti Gambar 2. Pembahasan terhadap hasil penelitian dan pengujian yang diperoleh disajikan dalam bentuk uraian teoritik, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Tuliskan perbandingan antara penelitian Anda dengan penelitian terdahulu. Tuliskan pula manfaat dari penelitian serta kekurangan dari penelitian yang Anda lakukan.



Gambar 2. Grafik perbandingan e_{rms} ncnncn

Gambar maupun tabel tidak diletakkan secara berurutan. Sebaiknya terdapat paparan singkat terlebih dahulu sebelum gambar/tabel ditampilkan. Sajikan tabel seperti pada Tabel 1. **Teks dalam tabel berukuran 9pt dan caption tabel berukuran 10pt.**

TABEL 1

ALTERNATIF KARYAWAN TERBAIK

Algoritma	Waktu Proses	Ketelitian	Memori
A	120 ms	98 %	200 KB
B	105 ms	95 %	415 KB

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan harus mengindikasikan secara jelas **hasil-hasil yang diperoleh**. Kesimpulan berupa satu **paragraf, tidak dalam bentuk poin-poin, bullet atau numbering**. Kesimpulan **menjawab tujuan penelitian**. Kesimpulan tidak lagi memuat pembahasan, kutipan, gambar ataupun tabel. Berikan pula saran untuk pengembangan lebih lanjut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Bagian ini bersifat opsional. Ucapan terima kasih ditujukan kepada pihak-pihak yang terlibat dalam penelitian ataupun pada institusi yang telah memberi dukungan *financial* terhadap penelitian Anda. Naskah tidak akan diformat ulang. Mohon susun naskah sesuai dengan instruksi pada template ini. Bila naskah tidak sesuai dengan template maka akan ditolak.

DAFTAR PUSTAKA

Pustaka yang dicantumkan minimal 20 dan hanya memuat pustaka yang diacu pada naskah tulisan, bukan sekedar pustaka yang didaftar. Pustaka ditulis sesuai urutan kemunculan pengacuan di naskah, bukanurut abjad penulis. **Komposisi referensi yang digunakan harus terdiri dari minimum**

80% referensi primer (jurnal dan prosiding) dan maksimum 20% referensi sekunder (buku, website yang terverifikasi, misal: kompas.com, bps.go.id, dll). Referensi yang dicantumkan merupakan referensi yang diterbitkan pada tahun 2020-2024. Lebih disukai bila mensitasi setidaknya 3 jurnal yang dipublikasikan oleh JAMIKA. Gunakan aplikasi Mendeley untuk penyusunan referensi dengan format IEEE.

- [1] E. Eliana and M. D. Rahmatya, "Perancangan Sistem Informasi Administrasi pada Pondok Pesantren Pembangunan Sumur Bandung," JAMIKA, vol. 9, no. 1, pp. 1–11, 2019. Available: <https://ojs.unikom.ac.id/index.php/jati/article/view/1330>. [Accessed: 15-May-2019]
- [2] A. Pratiwi and L. P. Hasugian, "Knowledge Management System pada PT. TASPEN KCU Bandung," UltimaInfoSys, vol. IX, no. 2, pp. 98–104, 2018. Available: <http://ejournals.umh.ac.id/index.php/SI/article/view/1007>. [Accessed: 15-May-2019]
- [3] S. Mauluddin, "Automation Lecture Scheduling Information Services through the Email Auto-Reply Application," IJACSA, vol. 9, no. 12, pp. 291–297, 2018. Available: <https://thesai.org/Publications/ViewPaper?Volume=9&Issue=12&Code=IJACSA&SerialNo=42>. [Accessed: 15-May-2019]
- [4] L. P. Hasugian and T. M. Rahayu, "Requirement Analysis of Monitoring Information System for Indonesian Migrant Workers Protection Requirement Analysis of Monitoring Information System for Indonesian Migrant Workers Protection," I. O. P. C. Series and M. Science, 2018. Available: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/407/1/012150>. [Accessed: 15-May-2019]
- [5] F. Anggriawan and L. P. Hasugian, "PLATFORM BUILD-ME : Mempertemukan Stakeholder Bangunan Dengan Konsumen," Prosiding Saintiks, 2017. Available: <http://prosiding-saintiks.ftik.unikom.ac.id/jurnal/platform-build-me.43>. [Accessed: 15-May-2019]

[PENTING]

Pengiriman naskah hanya melalui OJS JAMIKA (ojs.unikom.ac.id/index.php/jamika). JAMIKA tidak menerima pengiriman naskah melalui e-mail atau media lainnya.