

Deteksi Penyakit Pembibitan Pada Tanaman Durian Berdasarkan Citra Menggunakan Convolutional Neural Network

Muh. Iqbal Rizky Nurfirdaus¹, Muhamad Rafi², Bayu Seno Adjie³,

Informatika, Ilmu Komputer, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Email : ¹202010225293@mhs.ubharajaya.ac.id, ²202010225283@mhs.ubharajaya.ac.id,

³202010225300@mhs.ubharajaya.ac.id,

ABSTRAKSI

Pembudidayaan tanaman durian di Indonesia memiliki nilai ekonomi yang tinggi, berbagai macam varian menjadikannya sangat diminati banyak orang. Namun keterbatasan pengetahuan tentang penyakit menjadikan alasan rendahnya kualitas dan harga dipasaran. Maka dari itu diperlukan sistem deteksi yang dapat mengelompokkan ciri serta bentuk dari beberapa penyakit, Penelitian ini untuk mempermudah petani melakukan perawatan. Menggunakan metode Convolutional Neural Network(CNN) yang termasuk supervised learning sehingga dapat dilakukan untuk klasifikasi bagian tanaman durian yang terdampak dan pendekatan data yang sudah di latih serta bervariasi. Tujuan penelitian ini mengetahui jenis penyakit yang terdapat pada tanaman durian. Hasil pengujian yang telah dilakukan dengan tingkat akurasi klasifikasi menggunakan CNN sebesar 0.9233 dengan pengulangan sebanyak 200 epochs dari proses yang dilakukan di dapatkan hasil berupa gambar dan keterangan jenis penyakit sehingga dapat membantu meningkatkan kualitas dan harga.

Kata Kunci: CNN, pembibitan tanaman, deteksi, penyakit, kualitas dan harga.

ABSTRACT – dalam bahasa inggris

The cultivation of durian plants in Indonesia has a high economic value, various variants make it very attractive to many people. However, limited knowledge about the disease is the reason for the low quality and price in the market. Therefore a detection system is needed that can classify the characteristics and forms of several diseases. This research is to make it easier for farmers to treat them. Using the Convolutional Neural Network (CNN) method which includes supervised learning so that it can be carried out for classification of affected parts of the durian plant and a data approach that has been trained and is variable. The purpose of this study was to determine the types of diseases found in durian plants. The results of tests that have been carried out with a classification accuracy level using CNN of 0.9233 with a repetition of 200 epochs from the process carried out get results in the form of pictures and descriptions of the types of diseases so that they can help improve quality and price.

Keywords: CNN, plant nursery, detection, disease, quality and price.

Penulis Korespondensi

Muh. Iqbal Rizky Nurfirdaus

Tanggal Submit : 14/07/2023

Tanggal Diterima : 14/07/2024

Tanggal Terbit : 30/08/2024

This is an open access article under the [CC-BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license



Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 (CC BY-NC-SA 4.0) International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).

Publisher's Note: JPPM stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

I. PENDAHULUAN

Penyakit Pembibitan Pada Tanaman Durian merupakan salah satu dari banyaknya penyebab penurunan kualitas dan harga jual. Timbulnya penyakit ini diakibatkan kurangnya pengetahuan tentang ciri penyakit serta ketidakmampuan dalam mengenali penyakit tanaman dengan baik [1]. Pengalaman pembudidaya dalam mendiagnosa penyakit yang berbeda dan belum adanya sebuah sistem deteksi ciri

bentuk penyakit pada pembibitan tanaman durian mengakibatkan terdapat perbedaan dalam melakukan perawatan untuk menangani penyakit. Permasalahan ini juga sering terjadi pada perkebunan durian Warso, Bogor, Provinsi Jawa Barat. Perkebunan ini memiliki curah hujan diambang normal dikarenakan tingkat kelembapan berlebih. Tingginya curah hujan dan kelembapan dapat menyebabkan timbulnya penyakit

diantaranya Ganoderma, Hawar daun, kanker bercak dan mati pucuk[1].

Permasalahan penyakit tanaman tidak hanya dihadapi proses pembibitan tanaman durian, akan tetapi juga terjadi pada jenis tanaman lain seperti bawang merah[2], kelapa sawit[3], padi [4], jagung [5], sayuran[6] dan kacang tanah [7], oleh karenanya dibutuhkan sebuah system yang mampu mendeteksi jenis penyakit tanaman terutama saat proses pembibitan, khususnya untuk tanaman durian. sistem deteksi jenis penyakit pada pembibitan tanaman durian ini sangat penting untuk menjaga kualitas dan harga [8]. Ada banyak pendekatan yang dapat digunakan untuk dapat membangun system deteksi penyakit pembibitan, salah satunya adalah convolutional neural network (CNN).

CNN merupakan salah satu algoritma deep learning yang populer dan sering digunakan untuk pengklasifikasian citra objek. Kinerja dari CNN ini sudah tidak di ragukan dalam pemrosesan sebuah citra [9],[10]. Algoritma CNN banyak diterapkan untuk kebutuhan penyelesaian seperti Klasifikasi Daun mangga berdasarkan bentuk dan tekstur daun [11], Deteksi penyakit pada tanaman mangga[12], Klasifikasi hama pada citra daun kopi [13], klasifikasi tanaman aglonema berdasarkan citra daun [14] dan klasifikasi penyakit tanaman jagung [15]. Beberapa penelitian juga telah banyak menerapkan Teknik berbeda untuk kebutuhan deteksi penyakit tanaman khususnya pada proses pembibitan, misalnya menggunakan Decision Tree[16], Certainty Factor[17], forward chaining[18], Dempster Shafer[19], Random forest[12],[20],NaïveBayes[21]namunmemilikikesulitanmengimplementasikan model yang kompleks dan keterbatas dalam mengurangi dimensi data. CNN memiliki keunggulan dalam pengolahan data gambar, mampu representasikan fitur hierarki, invarian spasial, skalabilitas dan generalisasi yang dimana metode memiliki kesulitan untuk melakukan hal tersebut.

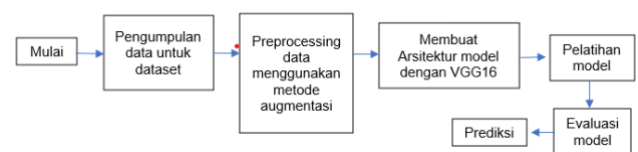
II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Pembahasan penelitian mengenai penyakit pembibitan telah banyak dilakukan dengan bermacam objek dan algoritma yang digunakan, ada beberapa algoritma yang digunakan pada penelitian terdahulu diantaranya algoritma Decision Tree, Random forest, KNN, SVM. Dari hasil penelitian menggunakan algoritma terdapat kekurangan yang seperti overfit model pada algoritma Decision Tree dan Random forest lalu underfit model pada algoritma SVM namun pada algoritma KNN memiliki hasil model yang bagus tetapi sensitive terhadap model sehingga sering terjadi overfitting dan memerlukan normalisasi data. Oleh karenanya penelitian ini menggunakan CNN untuk menyelesaikan masalah deteksi penyakit pada proses pembibitan tanaman durian.

Beberapa penelitian juga banyak menerapkan CNN untuk kebutuhan deteksi dan klasifikasi penyakit tanaman seperti, deteksi penyakit tanaman tomat[22], tanaman kelapa sawit [23], tanaman jagung [24],tanaman mangga [25] dan tanaman kopi[26]. Hasil penelitian memperlihatkan tingkat akurasi yang tinggi dengan rata-rata 90% dan tingkat error yang rendah lebih baik dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan pada [12], [22], [27].

III. METODE PENELITIAN

Pada penelitian deteksi penyakit pembibitan pada tanaman durian menggunakan metode CNN(Convolutional Neural Network) sebagai pengolah data dan dikombinasikan dengan model MobileNet sebagai base model alur untuk sistem deteksi.



Gambar. 1 Tahapan Penelitian

Pengumpulan Dataset dilakukan dengan data berupa gambar penyakit pada pembibitan tanaman durian yang diambil dengan webscraping pada situs google dan bing menggunakan tools google extension lalu memasukan keyword akar Ganoderma pseudoferreum, hawar daun, kanker bercak dan mati pucuk phytophthora palmivora. Sehingga terkumpul jumlah gambar sebanyak 1002 gambar dengan Webscraping.bukan urut nama belakang. Daftar pustaka hanya memuat pustaka yang benar benar disitasi pada naskah. Pada pengacuan pustaka tidak boleh mengacu kepada blog, Wikipedia, dan sumber internet lain yang sifatnya tidak ilmiah.

Preprocessing Data menggunakan keras.prerprocessing.image.ImageDataGenerator untuk membuat train data dan test data, penting dilakukan untuk mengkategorikan gambar – gambar kedalam 4 kelas lalu dilakukan proses augmentasi guna memperbanyak keragaman data, mencegah overfitting, memperbaiki dan mempersimbang kelas .

Pada tahapan arsitektur model ini dilakukan penentuan model yang akan digunakan dan melakukan pengujian dari beberapa model seperti ResNet50, VGG16, MobileNet, dan InceptionV3 yang dapat digunakan pada pretrained model dengan menampilkan visualisasi dari arsitektur dari model yang di pilih untuk mengetahui perbedaan lapisan-lapisan yang menjadi ciri dari model. Disini kami menggunakan arsitektur model VGG16 yang terdiri dari lapisan konvolusi 3x3 dengan stride 1 dan padding 1 yang terus menerus diulang , menggunakan fungsi aktivasi ReLU, dan memilik 16 lapisan konvolusi yang di ikuti dengan 3 lapisan fully connected.

Tahapan pelatihan model dilakukan guna menggeneralisasikan data yang belum pernah di lihat pada proses dan juga pengoptimalan model guna mengurangi penghafalan atau penyesuaian system dengan data pelatihan. Pelatihan model ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi, melakukan pencegahan overfitting, meningkatkan efisiensi dan kecepatan untuk pengolahan data, dan menyeimbangkan kelas data.

Evaluasi model berguna untuk melihat bagaimana kinerja dan efektivitas model yang sudah dilatih. Evaluasi model dapat membantu untuk melihat seberapa baik model CNN untuk mengidentifikasi atau mendeteksi suatu objek pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya. Disini dapat dilihat tingkat akurasi dari model yang telah digunakan agar dapat menentukan bagaimana kinerja dari model tersebut.

Setelah model dilatih dan dievaluasi, system dapat menggunakannya untuk memprediksi kategori atau kelas gambar baru yang belum pernah dilihat sebelumnya.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap eksperimen, pengujian dilakukan menggunakan arsitektur CNN berbasis VGG16 dengan implementasi transfer learning sebagai upaya optimalisasi kinerja model. Proses pelatihan berlangsung selama 10 epoch dengan pembagian dataset training sebanyak 80% dan dataset testing sebanyak 20%. Berdasarkan hasil eksperimen yang dilakukan, diperoleh tingkat akurasi rata-rata sebesar 92%, dengan tingkat presisi sebesar 89% dan recall sebesar 90%. Hasil ini menunjukkan bahwa arsitektur VGG16 cukup efektif dalam mendeteksi keempat jenis penyakit tanaman durian, terutama kanker bercak dan mati pucuk *Phytophthora palmivora*, yang memiliki karakteristik visual yang lebih jelas dibandingkan dengan *Ganoderma pseudoferreum* maupun hawar daun.

Pada pengamatan lebih detail terhadap matriks konfusi yang dihasilkan, kelas kanker bercak memiliki tingkat akurasi tertinggi yaitu mencapai 95%, sedangkan kelas *Ganoderma pseudoferreum* memiliki tingkat akurasi paling rendah yaitu 87%. Perbedaan signifikan ini disebabkan oleh karakter visual dari gejala penyakit *Ganoderma pseudoferreum* yang sulit dibedakan dengan kondisi tanaman yang sehat atau gejala penyakit lain pada tahap awal. Untuk memperbaiki hasil deteksi pada kelas yang rendah tersebut, diperlukan dataset yang lebih banyak dan bervariasi serta perbaikan kualitas gambar pada tahapan preprocessing.

Selanjutnya, hasil pelatihan memperlihatkan bahwa penggunaan augmentasi data yang melibatkan rotasi, zoom, pergeseran horizontal, dan vertical berhasil meningkatkan generalisasi model serta mengurangi risiko overfitting. Grafik kurva learning menunjukkan bahwa akurasi training dan testing

meningkat secara seimbang hingga epoch ke-10 tanpa gejala overfitting yang berarti. Hal ini memperlihatkan efektivitas dari augmentasi data yang diterapkan, dimana model mampu belajar dengan baik dari pola visual tanpa melakukan penghafalan data pelatihan secara berlebihan.

Selain itu, penggunaan pretrained model seperti VGG16 dibandingkan dengan arsitektur lain seperti ResNet50, MobileNet, dan InceptionV3 terbukti mampu memberikan hasil terbaik dalam hal akurasi dan stabilitas proses pelatihan. Meskipun arsitektur MobileNet memiliki waktu pelatihan yang lebih cepat, tetapi akurasi deteksi penyakit yang dihasilkan oleh model VGG16 lebih unggul secara signifikan. Hal ini dapat dijelaskan karena lapisan konvolusi VGG16 mampu menangkap fitur visual yang lebih detail dari gejala penyakit, khususnya untuk pola-pola kompleks yang ditemukan pada penyakit tanaman durian yang diteliti.

Sebagai rekomendasi untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengkombinasikan metode CNN dengan teknik deep learning lain seperti YOLO (You Only Look Once) atau SSD (Single Shot MultiBox Detector) untuk mendeteksi dan melokalisasi penyakit secara lebih presisi pada tanaman durian. Selain itu, pengumpulan dataset di lapangan secara langsung, dibandingkan webscraping, juga direkomendasikan agar diperoleh kualitas gambar yang lebih tinggi serta kondisi riil tanaman yang dapat meningkatkan reliabilitas model dalam kondisi nyata.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil deteksi menggunakan algoritma Convolution Neural Network pada penyakit pembibitan tanaman durian terdapat banyak sekali kesulitan yang dialami dari pengumpulan dataset hingga tahap modeling arsitektur CNN sendiri dan ciri penyakit yang sulit di bedakan, dari data yang dianalisis yang di bagi menjadi 4 kelas yaitu *Ganoderma pseudoferreum*, hawar daun, kanker bercak dan mati pucuk *phytophthora palmivora*. yang mendapatkan score akurasi dengan menggunakan algoritma Convolutional Neural Network sebesar 0,92 atau 92%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. H. Triwidodo, S. Wiyono, and P. B. Ayuwati, "Teknik Pembibitan dan Organisme Pengganggu Bibit Durian Menoreh Kuning di Kecamatan Kalibawang, Kulon Progo," *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, vol. 13, no. 1, pp. 43–50, Mar. 2020, doi: 10.21107/agrovigor.v13i1.6061.
- [2]. H. Triwidodo and M. H. Tanjung, "Hama Penyakit Utama Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum*) dan Tindakan Pengendalian di Brebes, Jawa Tengah," *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, vol. 13, no. 2, pp. 149–154, Sep. 2020, doi: 10.21107/agrovigor.v13i2.7131.

- [3]. D. Dahang et al., "PENGENDALIAN PENYAKIT GANODERMA PADA KELAPA SAWIT DENGAN MENGGUNAKAN JAMUR ENDOFITIK HENDERSONIA," vol. 5, no. 2, pp. 548–559, 2021, doi: 10.31764/jmm.v5i2.4090.
- [4]. P. Purwadi and A. H. Nasyuha, "Implementasi Teorema Bayes Untuk Diagnosa Penyakit Hawar Daun Bakteri (Kresak) Dan Penyakit Blas Tanaman Padi," JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), vol. 9, no. 4, p. 777, Aug. 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i4.4350.
- [5]. E. H. Rachmawanto and H. P. Hadi, "OPTIMASI EKSTRAKSI FITUR PADA KNN DALAM KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN JAGUNG," vol. 22, no. 2, p. 2021.
- [6]. E. Suryaningsih et al., "PESTISIDA BOTANI UNTUK MENGENDALIKAN HAMA DAN PENYAKIT PADA TANAMAN SAYURAN," 2004. [Online]. Available: www.balitsa.or.id.
- [7]. R. Meliyana, R. Wardana, and M. Syarif, "Efikasi Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) Terhadap Penyakit Bercak Daun (*Cercospora arachidicola*) Pada Tanaman Kacang Tanah," *Agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences*, vol. 3, no. 1, pp. 30–35, Mar. 2019, doi: 10.25047/agriprima.v3i1.143.
- [8]. D. Kecamatan et al., "Kampanye Pengembalian Bahan Organik Tanah Untuk Mengatasi Permasalahan Hama Penyakit Tanaman Durian for Returning Soil Organic Matter to Solve Durian Pest Problems at District of Doro, Pekalongan Regency," 2019.
- [9]. E. Oktafanda, "Klasifikasi Citra Kualitas Bibit dalam Meningkatkan Produksi Kelapa Sawit Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN)," *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, pp. 72–77, Aug. 2022, doi: 10.37034/infeb.v4i3.143.
- [10]. M. Farid Naufal et al., "Klasifikasi Citra Game Batu Kertas Gunting Menggunakan Convolutional Neural Network Image Classification of Rock Paper Scissor Game Using Convolutional Neural Network."
- [11]. D. Hidayat, "KLASIFIKASI JENIS MANGGA BERDASARKAN BENTUK DAN TEKSTUR DAUN MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK(CNN) CLASSIFICATION OF TYPES OF MANGO BASED ON LEAVE SHAPE AND TEXTURE USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK(CNN) METHOD," *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, vol. 5, no. 1, 2022.
- [12]. R. Adenia, A. E. Minarno, and Y. Azhar, "Implementasi Convolutional Neural Network Untuk Ekstraksi Fitur Citra Daun Dalam Kasus Deteksi Penyakit Pada Tanaman Mangga Menggunakan Random Forest," *REPOSITOR*, vol. 4, no. 4, pp. 473–482, 2022.
- [13]. D. Irfansyah et al., "Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) Alexnet Untuk Klasifikasi Hama Pada Citra Daun Tanaman Kopi," vol. 6, no. 2, 2021, [Online]. Available: <https://data.mendeley.com/datasets/c5yvn32dzg/2>.
- [14]. S. Muhammad and A. T. Wibowo, "KLASIFIKASI TANAMAN AGLAONEMA BERDASARKAN CITRA DAUN MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)."
- [15]. D. Iswantoro and D. Handayani UN, "Klasifikasi Penyakit Tanaman Jagung Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN)," *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, vol. 22, no. 2, p. 900, Jul. 2022, doi: 10.33087/jiubj.v22i2.2065.
- [16]. A. Purnamawati, W. Nugroho, D. Putri, and W. F. Hidayat, "InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan Attribution-NonCommercial 4.0 International. Some rights reserved Deteksi Penyakit Daun pada Tanaman Padi Menggunakan Algoritma Decision Tree, Random Forest, Naïve Bayes, SVM dan KNN," vol. 5, no. 1, 2020, doi: 10.30743/infotekjar.v5i1.2934.
- [17]. M. Arifin and W. Eka Yulia Retnani, "Arifin et al., Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosis Hama Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Tembakau (Application Of Certainty Factor Method For Expert System Diagnosis Of Pests And Diseases On Tobacco)."
- [18]. I. A. Silvi, E. Sudrajat, and A. Syauqi, "Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Pohon Buah Durian Montong Menggunakan Metode Forward Chaining Dengan Php Native," 2020. [Online]. Available: <http://journal.peradaban.ac.id/index.php/jsitp>
- [19]. I. Yafi et al., "Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Buah Durian Menggunakan Metode Dempster Shafer," 2020. [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
- [20]. L. Ratnawati and D. Sulistyaningrum Ratna, "Penerapan Random Forest untuk Mengukur Tingkat Keparahan Penyakit pada Daun Apel," 2019.
- [21]. B. B. Suherman, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT DAN HAMA PADA TANAMAN JAGUNG MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, vol. 2, no. 3, pp. 390–398, 2021, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika>
- [22]. S. Faisal, T. F. M Butarbutar, P. Sirait, and J. SIFO Mikroskil, "Implementasi CNN dan SVM untuk Identifikasi Penyakit Tomat via Daun," *OKTOBER 2019 IJCCS*, vol. 20, pp. 1–5.
- [23]. E. Rasywir, R. Sinaga, Y. Pratama, U. Dinamika, and B. Jambi, "Analisis dan Implementasi Diagnosis Penyakit Sawit dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN)," vol. 22, no. 2, 2020, doi: 10.31294/p.v2i2i2.

- [24]. A. Bagas Prakosa and dan Radius Tanone, "IMPLEMENTASI MODEL DEEP LEARNING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) PADA CITRA PENYAKIT DAUN JAGUNG UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT TANAMAN," 2023. [Online]. Available: <https://www.kaggle.com/datasets/n>
- [25]. S. Sheila, M. Kharil Anwar, A. B. Saputra, R. Pujianto, and I. P. Sari, "Deteksi Penyakit pada Daun Padi Berbasis Pengolahan Citra Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN)." [Online]. Available: <https://www.kaggle.com/datasets/tedisetiady/leaf->
- [26]. A. Fatchurrachman and D. Udjulawa, "Identifikasi Penyakit Pada Tanaman Kopi Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Metode Convolution Neural Network," *Jurnal Algoritme*, vol. 3, no. 2, doi: 10.35957/algoritme.xxxx.
- [27]. A. Purnamawati, W. Nugroho, D. Putri, and W. F. Hidayat, "InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan Attribution-NonCommercial 4.0 International. Some rights reserved Deteksi Penyakit Daun pada Tanaman Padi Menggunakan Algoritma Decision Tree, Random Forest, Naïve Bayes, SVM dan KNN," vol. 5, no. 1, 2020, doi: 10.30743/infotekjar.v5i1.2934.