



Differentiate a Health and Sick of Mango Leaves Using YOLOv4

Prya Artha Widjaja^{1*}, Jose Ryu Leonesta²
Universitas Matana

Corresponding Author: Prya Artha Widjaja prya.artha@matanauniversity.ac.id

ARTICLE INFO

Keywords: Plant Diseases, YOLO, Object Recognition, Mango

Received : 05, May

Revised : 10, June

Accepted: 15, July

©2023 Widjaja, Leonesta: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRACT

Healthy plants will provide good results for farmers. As in humans, plants can also be affected by diseases that can result in death or crop failure. This study uses the object recognition method, namely YOLO (You Only Look Once) version 4 to determine whether a plant is categorized as sick or healthy. The data used in this research is secondary data. The results obtained were in line with expectations, namely being able to distinguish between healthy and diseased leaves.

Membedakan Daun Mangga yang Sehat dan Sakit dengan YOLOv4

Prya Artha Widjaja^{1*}, Jose Ryu Leonesta²
Universitas Matana

Corresponding Author: Prya Artha Widjaja prya.artha@matanauniversity.ac.id

ARTICLE INFO

ABSTRAK

Kata Kunci: Penyakit tanaman, YOLO, Pengenalan Objek, Mangga

Received : 05, Mei

Revised : 10, Juni

Accepted: 15, Juli

©2023 Widjaja, Leonesta: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Tanaman yang sehat akan memberikan hasil yang baik bagi para petani. Seperti pada manusia, tanaman pun dapat terkena penyakit yang dapat mengakibatkan kematian atau gagal panen. Penelitian ini menggunakan metode pengenalan objek, yaitu YOLO (*You Only Look Once*) versi 4 untuk menentukan apakah sebuah tanaman dikategorikan sakit atau sehat. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Hasil yang didapatkan sesuai dengan harapan, yaitu dapat membedakan antara daun yang sehat dan yang sakit.

PENDAHULUAN

Tanaman merupakan salah satu sumber makanan yang sangat diperlukan oleh manusia. Manusia tidak bisa hidup tanpa tanaman. Untuk memenuhi kebutuhan yang sangat banyak, maka diharapkan panen yang sukses dan hasil panen yang banyak. Untuk mendapatkan hasil yang baik maka kesehatan tanaman sangat penting. Panen dapat gagal dikarenakan serangan hama maupun penyakit tanaman. Banyak petani kecil maupun seseorang yang baru mencoba bertani, tidak mengetahui penyakit apa yang menyerang dan apa solusinya.

Dengan kemajuan teknologi informasi saat ini, pendeteksian penyakit dan penanggulangannya seharusnya dapat dilakukan dengan cepat. Petani dapat melakukan pendeteksian ke tanaman yang dicurigai terserang penyakit dengan menggunakan telepon genggam. Jika tanaman tersebut memang terkena penyakit, maka petani dapat segera mengetahui jenis penyakitnya dan mendapatkan informasi yang diperlukan untuk mengatasi penyakit yang dihadapi.

Penelitian ini mencoba menggunakan algoritma pendeteksian objek untuk menentukan apakah suatu tanaman terkena penyakit atau tidak. Objek yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah daun. Daun dipilih karena dari tampilan fisiknya bisa terlihat apakah sakit atau tidak.

Algoritma penelitian objek yang digunakan adalah YOLO (*You Only Look Once*). Saat ini banyak versi YOLO yang beredar, tapi dalam penelitian ini akan digunakan YOLO versi 4. Versi 4 ini dipilih karena peneliti pernah menggunakannya untuk mendeteksi wajah sebagai alat presensi (Widjaja, Theo & Liem, 2022). Mendeteksi penyakit dengan menggunakan daun sebagai objeknya pernah dilakukan menggunakan MobileNetv2 dan mendapatkan hasil yang baik. (Prabu & Chelliah, 2022)

Penelitian ini menggunakan daun mangga sebagai sampel. Daun mangga dipilih karena peneliti pernah menggunakan daun mangga ini untuk menentukan jenis klasifikasi tanaman dengan menggunakan YOLO. (Widjaja, Leonesta, 2022)

Dari penelitian ini diharapkan akan memperoleh model yang baik. Model ini dapat menjadi dasar untuk menentukan jenis penyakit tanaman yang lebih beragam dan membuat aplikasi yang mendukungnya.

TINJAUAN PUSTAKA

Deteksi Penyakit Pada Tanaman Mangga Dengan Citra Digital: Tinjauan Literatur Sistematis (SLS) (Solikin, 2020)

Pada penelitian ini, penulis menyimpulkan bahwa penyakit yang terjadi pada tanaman mangga dapat dideteksi melalui citra visualnya. Untuk mendeteksi citra visual tersebut dapat menggunakan berbagai metode klasifikasi. Salah satu metode klasifikasi yang diusulkan adalah CNN (*Convolution Neural Network*).

Sistem Diagnosis Penyakit Tumbuhan Mangga Menggunakan Metode Naive Bayes (Effendi, Hidayat & Dewi, 2019)

Penulis berhasil mendapatkan akurasi sebesar 87,5% dengan menggunakan 30 buah data uji. Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode Naive Bayes dan menggunakan ciri-ciri yang terdapat pada tanaman mangga untuk menentukan jenis penyakit dan hamanya.

Mango leaf disease recognition using neural network and support vector machine (Mia, Roy, Das & Rahman, 2020)

Penelitian ini menggunakan citra daun dari tanaman mangga yang terkena berbagai jenis penyakit. Penulis menggunakan *machine learning* untuk mengidentifikasi jenis penyakit dengan membandingkan gambar yang baru dengan yang ada di dalam database. Hasil penelitian ini memberikan akurasi rata-rata sebesar 80%.

Mango Leaf Diseases Identification Using Convolutional Neural Network (Arivazhagan, Vineth Ligi, 2018)

Pada penelitian ini, model *Convolutional Neural Network* (CNN) yang diajukan dapat mendeteksi 5 jenis penyakit yang berbeda pada daun mangga. Akurasi yang didapatkan cukup baik dan dapat ditingkatkan dengan menambah dataset gambar dan melakukan penyesuaian pada parameter dari model CNN yang digunakan

YOLOv4: Optimal speed and accuracy of object detection (Bochkovskiy, Wang & Liao, 2020)

YOLOv4 ini merupakan pengembangan dari YOLOv3. Ditambahkan beberapa *features* seperti *bag of freebies* dan *bag of specials*. YOLOv4 ini memberikan hasil pendeteksian yang lebih cepat dan akurat jika dibandingkan dengan pendahulunya maupun pendeteksi objek lainnya.

METODOLOGI

Pengumpulan data

Data daun mangga yang sehat menggunakan data primer yang diambil menggunakan kamera web. Sedangkan data daun yang terkena penyakit menggunakan data sekunder yang diambil dari internet. Daun mangga yang terkena penyakit berjumlah 47 sampel. Penyakit yang didapatkan adalah *anthracnose* dan *bacterial black spot*.

Pengambilan foto dataset

Untuk daun yang sehat digunakan data primer. Peneliti menggunakan kamera web untuk mengambil gambar daun. Total data daun yang digunakan adalah 19 buah. Jenis daun mangga yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Data daun sehat yang digunakan

Nama Daun	Total Data
Mangga apel	4
Mangga golek	6
Mangga harum manis	4
Mangga manalagi	5

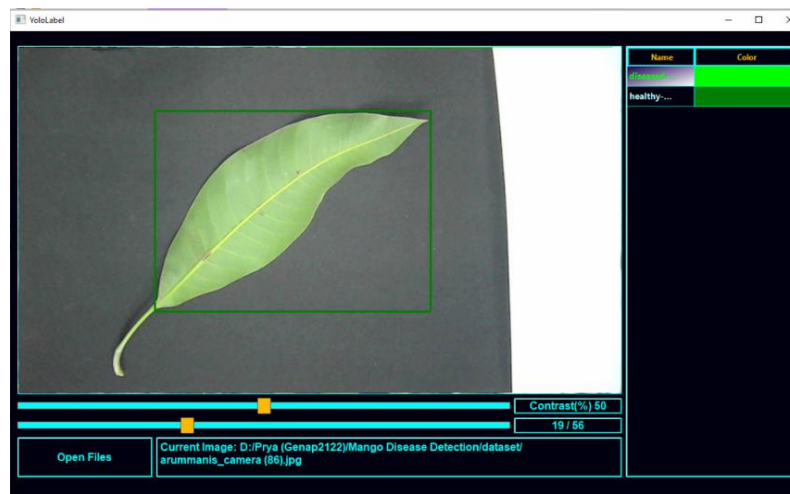
Tabel 2 menunjukkan total data daun yang digunakan di dalam penelitian ini.

Tabel 2. Total data yang digunakan

Nama Daun	Total Data
Mangga sehat	19
Mangga sakit	47

Pembuatan bounding box dan penamaan label

Setelah semua data didapatkan, maka perlu dilakukan penamaan label untuk setiap dataset. Pemberian label dilakukan untuk setiap gambar yang sudah diberikan *bounding box*. Proses ini perlu dilakukan sebelum melakukan training.



Gambar 1. Bounding Box dan Pemberian label untuk daun sehat



Gambar 2. Bounding Box dan Pemberian label untuk daun sakit

Pembuatan label dan *bounding box* menggunakan aplikasi YoloLabel. Label yang diberikan ada dua, yaitu *diseased* dan *healthy*. *Bounding box* diberikan untuk semua objek yang memenuhi kriteria label yang dipilih.

Pelatihan Data

Setelah semua dataset yang digunakan di berikan label dan *bounding box*, maka pelatihan data dapat dilakukan. Sebagian data digunakan untuk pelatihan dengan menggunakan YOLOv4 untuk mendapatkan model yang diinginkan.

Table 3. Data daun untuk pelatihan

Nama Daun	Total Data
Mangga sehat	12
Mangga sakit	42

Total data daun yang digunakan adalah 54 buah citra daun, yang terdiri dari 12 daun yang sehat dan 42 daun yang sakit.

Pengujian Data

Setelah pelatihan selesai maka didapatkan model yang siap untuk diuji. Untuk menguji model yang didapatkan maka digunakan citra daun yang tidak digunakan untuk pelatihan. Hal ini dilakukan untuk melihat akurasi yang didapatkan.

HASIL PENELITIAN

Dari pengujian yang sudah dilakukan didapatkan hasil seperti yang terlihat pada tabel 4 di bawah ini:

Table 4. Akurasi pengujian data

Nama Daun	Akurasi Pendeteksian
Mangga sehat	100 %
Mangga sakit	98.86 %

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa YOLOv4 dapat mendeteksi daun yang sehat dengan akurasi yang mencapai 100 persen, sedangkan untuk daun yang sakit dapat dideteksi dengan akurasi mencapai 98 persen.

Pengujian yang dilakukan akan memberikan informasi untuk daun yang dideteksi terkena penyakit. Untuk daun yang sehat tidak akan diberikan informasi bahwa daun tersebut sakit.



Gambar 3. Hasil pendeteksian penyakit yang gagal

Dari gambar 3 dapat dilihat bahwa dari lima daun yang terkena penyakit, ada satu daun yang gagal terdeteksi. Gambar 3 di bawah ini menunjukkan hasil pendeteksian yang berhasil. Keempat daun yang terlihat pada gambar berhasil dideteksi terkena serangan penyakit.



Gambar 4. Penyakit pada daun berhasil diprediksi

Untuk daun yang tidak terdeteksi penyakit atau sehat maka akan terlihat tanpa kotak, seperti terlihat pada daun yang paling kanan pada gambar 3. Di sini terjadi kesalahan deteksi, karena daun yang sakit diprediksi sehat. Untuk hasil prediksi daun sehat bisa dilihat pada gambar 4 berikut ini.



Gambar 5. Hasil prediksi daun yang sehat

PEMBAHASAN

Di dalam penelitian ini, akurasi yang didapatkan cukup mengejutkan dan menggembirakan. Menggembirakan karena ternyata YOLOv4 dapat digunakan untuk membedakan tanaman mangga yang sakit dan sehat. Dikatakan mengejutkan karena akurasi yang didapat sangat tinggi, yaitu mencapai 98 persen untuk prediksi daun yang sakit. Bahkan untuk daun yang sehat akurasi dapat mencapai 100 persen. Hal ini mungkin terjadi karena jumlah data penelitian yang sedikit.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

YOLOv4 dapat digunakan untuk mendeteksi penyakit pada tanaman, dalam penelitian ini secara khusus adalah tanaman mangga. Dari hasil yang didapatkan sangat menjanjikan untuk diterapkan pada jenis tanaman dan penyakit yang lain. Langkah selanjutnya yang dapat dilakukan adalah membedakan jenis penyakit yang diderita. Tidak hanya menentukan bahwa tanaman ini sakit, tapi juga menentukan jenis penyakitnya sehingga bisa diberikan penanganan yang sesuai.

PENELITIAN LANJUTAN

Untuk penelitian selanjutnya dataset dapat diperbanyak, selain itu bisa diusahakan untuk menggunakan dataset primer untuk jenis daun yang terkena penyakit. Dapat juga dilakukan penelitian yang tidak hanya menggunakan daun, tapi mengikutsertakan buah, batang maupun bunga untuk meningkatkan ketepatan menentukan jenis penyakit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini peneliti hendak mengucapkan terima kasih kepada Jose Ryu Leonesta atas kerjasamanya di dalam penelitian ini. Terima kasih juga kepada pihak LPPM Universitas Matana yang mendukung penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arivazhagan, S., & Ligi, S. V. (2018). Mango leaf diseases identification using convolutional neural network. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 120(6), 11067-11079.
- Bochkovskiy, A., Wang, C. Y., & Liao, H. Y. M. (2020). Yolov4: Optimal speed and accuracy of object detection. *arXiv preprint arXiv:2004.10934*.
- Effendi, M. T., Hidayat, N., & Dewi, R. K. (2019). Sistem Diagnosis Penyakit Tumbuhan Mangga Menggunakan Metode Naive Bayes. *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.* e-ISSN, 2548, 964X.
- Mia, M. R., Roy, S., Das, S. K., & Rahman, M. A. (2020). Mango leaf disease recognition using neural network and support vector machine. *Iran Journal of Computer Science*, 3, 185-193.
- Prabu, M., & Chelliah, B. J. (2022). Mango leaf disease identification and classification using a CNN architecture optimized by crossover-based levy flight distribution algorithm. *Neural Computing and Applications*, 34(9), 7311-7324.

- Solikin, S. (2020). Deteksi Penyakit Pada Tanaman Mangga Dengan Citra Digital: Tinjauan Literatur Sistematis (SLR). *Bina Insani Ict Journal*, 7(1), 63-72.
- Widjaja, P. A., & Leonesta, J. R. (2022). Determining Mango Plant Types Using YOLOv4. *Formosa Journal of Science and Technology*, 1(8), 1143-1150.
- Widjaja, P. A., Theo, R., & Liem, K. (2022, October). Penggunaan YOLOv4 Untuk Menentukan Lokasi Dosen Dan Mahasiswa Dengan Menggunakan CCTV. In *Infinity* (Vol. 2, No. 1).