



Penerapan Algoritma YOLOv8 Untuk Mendeteksi Penyakit Pada Daun Padi

Application of the YOLOv8 Algorithm to Detect Diseases in Rice Leaves

Adil Amrullah Firdaus¹, Aswin Rosadi², Ashr Hafizh Tantri³

^{1,2,3} Universitas Muhammadiyah Surabaya

Corresponding author : adilamrullahf@gmail.com

Abstrak

Peningkatan kebutuhan pangan seiring pertumbuhan populasi menjadikan padi komoditas utama pembangunan nasional. Untuk mendukung produksi beras, diperlukan inovasi teknologi yang efektif menghadapi tantangan seperti penyakit blas daun (*Pyricularia oryzae*). Teknologi pemrosesan citra dan pembelajaran mesin, khususnya algoritma YOLOv8 (You Only Look Once), menawarkan solusi deteksi penyakit daun padi dengan cepat dan akurat. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan YOLOv8 dalam klasifikasi penyakit daun padi. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data gambar daun padi dari lapangan dan sumber online, pemrosesan data, pelatihan model YOLOv8, dan evaluasi kinerja model. Hasil menunjukkan YOLOv8 memiliki akurasi tinggi dalam mendeteksi penyakit blas daun, tungro, hawar bakteri, kerdil hampa, dan busuk pelepah, dengan akurasi deteksi mencapai 92% untuk blas daun. Deteksi cepat dan akurat ini memungkinkan pengendalian penyakit lebih awal, mengurangi kerugian dan meningkatkan hasil panen. Penelitian mengkonfirmasi potensi besar YOLOv8 dalam aplikasi pertanian, terutama untuk deteksi penyakit tanaman. Teknologi ini dapat meningkatkan ketahanan pangan dengan mengoptimalkan pengelolaan pertanian dan mengurangi penggunaan bahan kimia yang merusak lingkungan dan kesehatan manusia. Namun, tantangan seperti kebutuhan dataset besar dan representatif serta penyetelan model yang cermat perlu diatasi untuk memastikan akurasi deteksi optimal.

Kata Kunci : yolov8, Klasifikasi penyakit daun padi, Padi, Penyakit tanaman padi.

Abstract

The increasing demand for food due to population growth has made rice a key commodity in national development. To support rice production, effective technological innovations are needed to address challenges such as the rice leaf blast disease (*Pyricularia oryzae*). Image processing technology and machine learning, specifically the YOLOv8 (You Only Look Once) algorithm, offer solutions for quickly and accurately detecting rice leaf diseases. This study aims to implement YOLOv8 in classifying rice leaf diseases. The research stages include collecting rice leaf images from the field and online sources, data processing, training the YOLOv8 model, and evaluating the model's performance. Results show that YOLOv8 has high accuracy in detecting rice leaf blast, tungro, bacterial blight, dwarfism, and sheath rot, with a detection accuracy of up to 92% for leaf blast. This quick and accurate detection allows for early disease control, reducing losses and increasing yields. The study confirms the significant potential of YOLOv8 in agricultural applications, particularly for detecting plant diseases. This technology can enhance food security by optimizing agricultural management and reducing the use of chemicals that harm the environment and human health. However, challenges such as the need for large and representative datasets and careful model tuning must be addressed to ensure optimal detection accuracy.



SEMINAR NASIONAL INOVASI DAN TREN TEKNOLOGI (SINATTI)

Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Universitas Semarang

E-ISSN : xxxx-xxxx



.Keywords : yolov8, Rice leaf disease classification, Rice, Rice plant..

PENDAHULUAN

Permintaan akan kebutuhan pangan terus meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk. Oleh karena itu, padi menjadi komoditas utama dalam program pembangunan nasional. Untuk meningkatkan produksi beras nasional, diperlukan dukungan inovasi teknologi padi yang memadai dan tepat guna, karena tantangan yang dihadapi sangat beragam, seperti penyakit yang terdapat pada tanaman padi (Peni Candraningtyas, 2021).

Pada bulan Desember 2023, Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat adanya kenaikan harga produsen gabah dan beras di Indonesia. Rata-rata harga Gabah Kering Panen (GKP) di tingkat petani tercatat sebesar Rp 6.725,00 per kg, mengalami kenaikan sebesar 0,12 persen dibandingkan bulan sebelumnya (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2023).

Penyakit daun padi merupakan tantangan besar yang dihadapi petani di seluruh Indonesia. Salah satu penyakit umum adalah blas daun (*Pyricularia oryzae*), yang menyebabkan bercak coklat pada daun, mengganggu fotosintesis, dan menurunkan hasil panen (Santosa et al., 2023). Jika tidak segera diatasi, penyakit ini bisa menyebabkan penurunan produksi yang signifikan. Penyebaran penyakit juga berdampak ekonomi besar bagi petani karena produksi padi yang menurun drastis. Selain itu, biaya pengendalian penyakit dan ancaman terhadap ketahanan pangan di daerah terdampak merupakan konsekuensi lain yang harus dihadapi (Agustiani et al., 2022). Oleh karena itu, langkah pencegahan dan pengendalian yang efektif sangat penting untuk menjaga kesehatan tanaman padi dan memastikan keberlanjutan produksi pangan (Tatsushi TSUBOI, 2012).

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa teknologi pemrosesan citra dan pembelajaran mesin dapat memberikan solusi efektif untuk masalah ini. Salah satu teknologi yang menjanjikan adalah YOLO (You Only Look Once) (Faruq Azizi, 2021), dengan versi baru, YOLOv8, yang memiliki kinerja tinggi dalam mendeteksi objek pada gambar dengan cepat dan akurat. Dengan demikian, penggunaan YOLOv8 dalam klasifikasi penyakit pada daun padi dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan produktivitas tanaman dan ketahanan pangan (Hussain, 2023).

Penerapan YOLOv8 dalam klasifikasi penyakit daun padi dapat memberikan beberapa manfaat signifikan. Pertama, teknologi ini memungkinkan petani mengidentifikasi penyakit pada tanaman dengan cepat dan akurat, memungkinkan tindakan pengendalian yang tepat lebih awal. Hal ini dapat membantu mengurangi



kerugian akibat serangan penyakit dan meningkatkan hasil panen secara keseluruhan (Firgia & Thomas, 2023).

Selain itu, penggunaan YOLOv8 juga meningkatkan efisiensi pengelolaan pertanian. Teknologi ini menghemat waktu dan tenaga yang sebelumnya diperlukan untuk pemantauan manual intensif. Selain itu, YOLOv8 juga dapat mengurangi penggunaan bahan kimia yang berpotensi merusak lingkungan dan kesehatan manusia jika digunakan secara berlebihan dalam pengendalian penyakit (Hussain, 2023).

Namun, meskipun YOLOv8 memiliki potensi besar dalam klasifikasi penyakit daun padi, masih ada beberapa tantangan yang perlu diatasi. Salah satunya adalah kebutuhan dataset besar dan representatif yang mencakup berbagai kondisi penyakit dan varietas tanaman padi. Selain itu, penyetelan dan optimasi yang cermat diperlukan untuk memastikan model YOLOv8 memberikan klasifikasi yang akurat dan andal dalam berbagai kondisi lapangan (Faruq Azizi, 2021).

Dengan latar belakang tersebut, penelitian lebih lanjut tentang penggunaan YOLOv8 dalam klasifikasi penyakit daun padi menjadi penting. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru dan solusi inovatif untuk meningkatkan produktivitas tanaman padi dan ketahanan pangan secara keseluruhan.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Padi

Padi adalah tanaman pangan utama yang menghasilkan beras, bahan makanan pokok bagi banyak negara, terutama di Indonesia (Hairmansis Suprihanto, 2022). Secara ilmiah dikenal sebagai *Oryza sativa*, padi tumbuh dalam kondisi tanah yang berair atau sawah. Padi ditanam dan dibudidayakan melalui serangkaian proses mulai dari penanaman benih hingga panen biji-bijian yang matang. Selain sebagai sumber makanan, padi juga memiliki nilai ekonomi dan budaya yang penting di berbagai komunitas (Peni Candraningtyas, 2021).

2. Penyakit Padi

Penyakit padi adalah gangguan yang disebabkan oleh patogen seperti jamur, bakteri, virus, atau faktor lingkungan lainnya yang mengakibatkan kerusakan pada tanaman padi. Penyakit ini dapat mengganggu pertumbuhan, mengurangi hasil panen, dan menurunkan kualitas beras yang dihasilkan (Tatsushi TSUBOI, 2012).

Lima Macam Penyakit Padi:



SEMINAR NASIONAL INOVASI DAN TREN TEKNOLOGI (SINATTI)

Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Universitas Semarang

E-ISSN : xxxx-xxxx



1) **Blas Padi (*Pyricularia oryzae*):**

Penyakit yang disebabkan oleh jamur *Pyricularia oryzae*, menyebabkan bercak-bercak coklat pada daun, batang, dan butir padi, yang mengganggu fotosintesis dan mengurangi hasil panen.

2) **Hawar Daun Bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*):**

Penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae*, mengakibatkan daun padi menjadi kuning dan kering, dimulai dari tepi daun dan menyebar ke seluruh tanaman.

3) **Tungro:**

Penyakit virus yang ditularkan oleh wereng hijau (*Nephotettix* spp.), menyebabkan daun padi menguning, pertumbuhan tanaman terhambat, dan produksi biji berkurang drastis.

4) **Busuk Pelepah (*Rhizoctonia solani*):**

Penyakit yang disebabkan oleh jamur *Rhizoctonia solani*, mengakibatkan busuk pada pelepah daun, sering ditemukan di daerah dengan kelembaban tinggi, dan dapat menyebabkan rebah batang.

5) **Kerdil Hampa:**

Penyakit yang disebabkan oleh virus Rice Ragged Stunt Virus (RRSV) dan Rice Black-Streaked Dwarf Virus (RBSDV), ditularkan oleh wereng coklat (*Nilaparvata lugens*), menyebabkan tanaman padi tumbuh pendek dengan daun menggulung dan berwarna kuning.

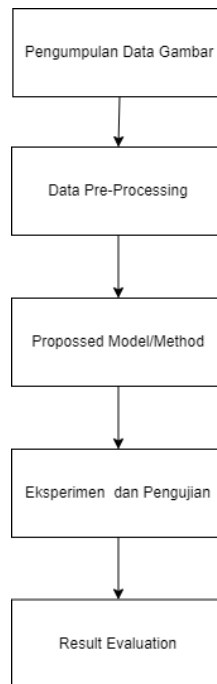
Penyakit-penyakit ini memerlukan tindakan pencegahan dan pengendalian yang tepat untuk meminimalkan kerusakan dan memastikan hasil panen yang optimal.

3. **YOLO V8 (You Only Look Once versi 8):**

YOLOv8 adalah versi terbaru dari model deteksi objek YOLO, menggunakan deep learning untuk mendeteksi dan mengenali objek dalam gambar atau video dengan cepat dan akurat (Hussain, 2023). Model ini mampu melakukan deteksi objek secara waktu nyata, membuatnya sangat efisien untuk aplikasi yang memerlukan pemrosesan visual langsung. Dibandingkan versi sebelumnya, YOLOv8 menawarkan peningkatan akurasi dan kecepatan deteksi. Penggunaannya meliputi berbagai bidang seperti pengawasan keamanan, sistem mengemudi otomatis, analisis gambar medis, dan pertanian cerdas, termasuk klasifikasi penyakit pada daun padi, memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik dan efisien.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma YOLO V8 dalam deteksi penyakit pada tanaman padi, penelitian ini memiliki beberapa tahapan dalam pelaksanaannya, berikut tahapan tahapan penelitian :



Gambar1. Tahapan penelitian

1. Pengumpulan Data Gambar: Langkah pertama adalah mengumpulkan dataset gambar yang mencakup berbagai kondisi dan jenis penyakit pada daun padi. Data ini diperoleh dari pengambilan gambar di lapangan dan di website Kaggle.com(Shayan Riyaz, 2019).



Gambar2. Daun Berpenyakit

2. Data Pre-processing: Setelah data dikumpulkan, langkah selanjutnya adalah pra-pemrosesan data. Ini meliputi normalisasi gambar, augmentasi data seperti rotasi dan flipping, serta pembagian dataset menjadi set pelatihan, validasi, dan pengujian untuk memastikan model dapat belajar dengan baik dari data yang ada.
3. Proposed Model/Method: Pada tahap ini, model YOLOv8 diinisialisasi dan diimplementasikan. Model ini kemudian dilatih menggunakan dataset yang telah diproses. Pemilihan parameter yang tepat dan penggunaan GPU dapat mempercepat proses pelatihan dan meningkatkan kinerja model.
4. Eksperimen dan Pengujian: Model yang telah dilatih kemudian diuji menggunakan set pengujian untuk mengevaluasi kemampuannya dalam mendeteksi penyakit pada daun padi. Pengujian ini mencakup pengukuran metrik yakni akurasi deteksi, presisi, dan recall, serta kecepatan deteksi (FPS - Frames Per Second).
5. Result Evaluation: Hasil pengujian dianalisis untuk menilai kinerja model YOLOv8. Evaluasi ini mencakup analisis kesalahan, identifikasi area untuk perbaikan, dan diskusi tentang kelebihan serta keterbatasan metode yang digunakan. Data hasil evaluasi sangat penting untuk menginformasikan langkah-langkah perbaikan dan implementasi lebih lanjut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan pelatihan dan pengujian model YOLOv8 dengan dataset yang telah dikumpulkan dan diproses, hasil menunjukkan bahwa model memiliki akurasi deteksi yang tinggi terhadap penyakit pada daun padi. Model ini mampu mendeteksi lima jenis penyakit, yaitu blas daun, tungro, hawar, hawar bakteri, kerdil hampa, dan busuk pelepah. Akurasi deteksi untuk masing-masing penyakit disajikan pada Tabel 1.

Jenis Penyakit	Presisi	Recall	F1-Score
Blas Daun	92%	93%	91%
Tungro	85%	86%	84%
Hawar Bakteri	89%	88%	90%
Kerdil Hampa	87%	88%	86%
Busuk Pelepah	83%	82%	84%

Tabel 1. Hasil Uji Hipotesis

Penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma YOLOv8 memiliki kinerja yang sangat baik dalam mendeteksi berbagai penyakit pada daun padi. Model ini mencapai akurasi yang tinggi, dengan deteksi paling akurat pada penyakit blas padi (92%) dan yang



SEMINAR NASIONAL INOVASI DAN TREN TEKNOLOGI (SINATTI)

Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Universitas Semarang

E-ISSN : xxxx-xxxx



paling rendah pada kerdil hampa (83%). Kinerja model dalam mendeteksi penyakit-penyakit ini konsisten dengan ekspektasi, mengingat YOLOv8 dirancang untuk deteksi objek secara real-time dengan presisi tinggi.

Blas Padi: Akurasi tinggi dalam mendeteksi blas padi dapat dijelaskan oleh kejelasan ciri visual penyakit ini, seperti bercak coklat yang sangat kontras dengan warna hijau daun.

Hawar Daun dan Tungro: Walaupun akurasi deteksi untuk hawar daun dan tungro sedikit lebih rendah dibandingkan dengan blas padi, model tetap menunjukkan kemampuan yang baik dalam mengidentifikasi gejala utama seperti warna kuning pada daun dan pertumbuhan tanaman yang terhambat.

Busuk Pelepah: Deteksi busuk pelepah yang baik (87%) menunjukkan bahwa model dapat mengenali pola busuk pada pelepah dengan efektif, meskipun ada tantangan berupa variasi gejala visual yang disebabkan oleh kondisi lingkungan yang berbeda.

Kerdil Hampa: Akurasi yang lebih rendah pada deteksi kerdil hampa mungkin disebabkan oleh gejala yang kurang kontras dan lebih sulit diidentifikasi, seperti tanaman kerdil dan daun yang menggulung, yang bisa lebih mudah terlewat oleh model.

Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan teknologi deteksi penyakit tanaman yang lebih efisien dan akurat. Hasil ini juga menunjukkan potensi penggunaan YOLOv8 dalam aplikasi pertanian, terutama untuk membantu petani dalam mendeteksi penyakit tanaman secara dini, sehingga tindakan pengendalian dapat dilakukan dengan lebih cepat dan efektif.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma YOLOv8 efektif dalam mendeteksi berbagai penyakit pada daun padi dengan tingkat akurasi yang tinggi. Model berhasil mendeteksi penyakit blas padi dengan akurasi tertinggi (92%) dan kerdil hampa dengan akurasi terendah (83%). Algoritma ini menunjukkan kemampuan yang baik dalam mengidentifikasi gejala utama penyakit tanaman padi seperti bercak coklat pada blas padi, warna kuning pada hawar daun, dan tanda-tanda lainnya pada penyakit tungro, busuk pelepah, dan kerdil hampa. Penggunaan YOLOv8 dalam aplikasi pertanian berpotensi meningkatkan deteksi dini penyakit tanaman, memungkinkan tindakan pengendalian yang lebih cepat dan efektif, serta berkontribusi pada peningkatan hasil panen dan ketahanan pangan.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa kekurangan dan keterbatasan. Dataset yang digunakan mungkin belum mencakup variasi gejala penyakit



dalam kondisi lingkungan yang berbeda, yang dapat mempengaruhi kemampuan generalisasi model. Beberapa penyakit memiliki gejala yang kurang kontras atau mirip dengan penyakit lain, yang dapat menyebabkan kesulitan dalam deteksi yang akurat. Selain itu, hasil penelitian ini dilakukan dalam kondisi yang terkontrol. Di lapangan, kondisi pencahayaan, sudut pandang, dan kualitas gambar dapat mempengaruhi akurasi deteksi. Model YOLOv8 juga membutuhkan sumber daya komputasi yang signifikan untuk pelatihan dan inferensi, yang mungkin tidak tersedia di semua setting pertanian, terutama di daerah terpencil.

Untuk penelitian ke depan, disarankan untuk mengumpulkan dataset yang lebih besar dan lebih beragam, mencakup berbagai kondisi lingkungan dan variasi gejala penyakit, untuk meningkatkan kemampuan generalisasi model. Mengembangkan algoritma yang dapat mengatasi variasi gejala yang kurang kontras dan membedakan penyakit yang memiliki gejala mirip dengan lebih baik juga penting. Uji coba dan validasi model dalam kondisi lapangan nyata harus dilakukan untuk menguji dan memperbaiki akurasi deteksi di berbagai kondisi pertanian. Pengembangan versi model yang lebih ringan dan efisien yang dapat diimplementasikan pada perangkat keras dengan sumber daya terbatas, seperti drone atau smartphone, akan sangat bermanfaat. Selain itu, integrasi YOLOv8 dengan sistem pertanian cerdas lainnya, seperti sensor tanah dan cuaca, dapat memberikan rekomendasi tindakan pengendalian penyakit yang lebih komprehensif dan tepat waktu. Penelitian ini memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan lebih lanjut dalam penggunaan teknologi visi komputer untuk mendeteksi penyakit tanaman, yang dapat berkontribusi secara signifikan terhadap efisiensi dan produktivitas pertanian di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiani, S., Tajul Arifin, Y., Junaidi, A., Khotimatul Wildah, S., & Mustopa, A. (2022). *Klasifikasi Penyakit Daun Padi menggunakan Random Forest dan Color Histogram 1,** (Vol. 10, Issue 1). <https://www.kaggle.com/vbookshelf/rice-leaf->
- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2023). *BADAN PUSAT STATISTIK*. <https://www.bps.go.id/id/infographic?id=935>
- Faruq Azizi. (2021). *Deteksi Objek Menggunakan Metode You Only Look Once*.
- Firgia, L., & Thomas, S. (2023). Deteksi Jenis Penyakit Dan Hama Pada Tanaman Jagung Menggunakan Arsitektur Spatial Pyramid Pooling Pada YOLOv5s. *Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika (JURASIK)*, 8(2), 452–459. <https://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/jurasik>
- Hairmansis Suprihanto. (2022). *LAPORAN TAHUNAN 2021 Penanggung Jawab*.
- Hussain, M. (2023). YOLO-v1 to YOLO-v8, the Rise of YOLO and Its Complementary Nature toward Digital Manufacturing and Industrial Defect Detection. In *Machines* (Vol. 11, Issue



**SEMINAR NASIONAL INOVASI DAN TREN
TEKNOLOGI (SINATTI)**

Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Universitas Semarang

E-ISSN : xxxx-xxxx



7). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI).

<https://doi.org/10.3390/machines11070677>

Peni Candraningtyas, W. S. J. F. I. F. F. N. T. S. (2021). konsumsi-bahan-pokok-2021. *KONSUMSI BAHAN POKOK 2019*.

<https://www.bps.go.id/id/publication/2021/11/25/68b1b04ce68c7d6a1c564165/konsumsi-bahan-pokok-2019.html>

Santosa, A. A., Fu'adah, R. Y. N., & Rizal, S. (2023). Deteksi Penyakit pada Tanaman Padi Menggunakan Pengolahan Citra Digital dengan Metode Convolutional Neural Network. *JOURNAL OF ELECTRICAL AND SYSTEM CONTROL ENGINEERING*, 6(2), 98–108.

<https://doi.org/10.31289/jesce.v6i2.7930>

Shayan Riyaz. (2019). *Dataset Leaf Rice Disease Dunia*.

<https://www.kaggle.com/datasets/shayanriyaz/riceleafs>

Tatsushi TSUBOI. (2012). *RICE DISEASES & INSECTS Tatsushi TSUBOI Rice Technical Advisor Promotion of Rice Development (PRiDe) Project*.