

**PERBANDINGAN ALGORITMA FASTER R-CNN DAN YOLO  
DALAM MENDETEKSI PENYAKIT ANTRAKNOSA PADA  
BUAH PISANG**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana  
Program Studi Informatika



disusun oleh

**JAYSTKA PRADANA KUSUMA**

**21.11.3952**

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2025**

**PERBANDINGAN ALGORITMA FASTER R-CNN DAN YOLO  
DALAM MENDETEKSI PENYAKIT ANTRAKNOSA PADA  
BUAH PISANG**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana  
Program Studi Informatika



disusun oleh

**JAYSTKA PRADANA KUSUMA**

**21.11.3952**

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2025**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**PERBANDINGAN ALGORITMA FASTER R-CNN DAN YOLO DALAM  
MENDETEKSI PENYAKIT ANTRAKNOSA PADA BUAH PISANG**

yang disusun dan diajukan oleh

**Jaystka Pradana Kusuma**

**21.11.3952**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 17 Desember 2024

Dosen Pembimbing,



**Anna Baita, S.Kom., M. Kom**

**NIK. 190302290**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**SKRIPSI**  
**PERBANDINGAN ALGORITMA FASTER R-CNN DAN YOLO DALAM**  
**MENDETEKSI PENYAKIT ANTRAKNOSA PADA BUAH PISANG**

yang disusun dan diajukan oleh

**Jaystka Pradana Kusuma**

**21.11.3952**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 17 Desember 2024

**Susunan Dewan Penguji**

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

**Alfie Nur Rahmi, S.Kom., M.Kom.**  
**NIK. 190302240**



**Bety Wulan Sari, S.Kom., M.Kom.**  
**NIK. 190302254**



**Anna Balta, S.Kom., M. Kom.**  
**NIK. 190302290**



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 17 Desember 2024

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**



**Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D.**  
**NIK. 190302096**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Jaystka Pradana Kusuma  
NIM : 21.11.3952

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

**Perbandingan Algoritma Faster R-CNN Dan YOLO Dalam Mendeteksi Penyakit Antraknosa Pada Buah Pisang**

Dosen Pembimbing : Anna Baita, S.Kom., M. Kom

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 17 Desember 2024

Yang Menyatakan,



Jaystka Pradana Kusuma

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, karya ini saya persembahkan kepada:

1. Ayah dan Ibu tercinta, Jumari dan Kusmiati. Yang selalu menjadi sumber kekuatan dan inspirasi saya. Terima kasih atas doa, kasih sayang, serta dukungan yang tiada henti diberikan selama ini.
2. Adik saya tercinta, Siche Firnanda A.D. Yang selalu memberikan semangat, perhatian, dan kebahagiaan di setiap langkah hidup saya.
3. Para dosen dan pembimbing. Yang telah membimbing, menginspirasi, dan membagikan ilmu selama perjalanan akademik penulis. Semoga bimbingan dan arahan yang diberikan menjadi amal kebaikan yang tak terhingga.
4. Teman-teman dan sahabat seperjuangan. Yang telah menjadi teman diskusi, berbagi tawa, serta memberi semangat dalam proses menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih atas kebersamaan dan dukungan kalian.
5. Universitas Amikom Yogyakarta. Yang telah memberikan saya kesempatan untuk belajar dan berkembang di bidang yang saya cintai.

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat-Nya. Sholawat serta salam semoga tetap tercurah kepada junjungan Nabi Agung Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan pengikutnya yang setia hingga akhir zaman.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) di Universitas Amikom Yogyakarta. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, arahan, dan bantuan dalam proses penyusunan Skripsi ini sehingga dapat terselesaikan tepat waktu. Penulis ingin menyampaikan apresiasi yang tulus kepada :

1. Bapak Jumari dan ibu Kusmiati, selaku orang tua penulis yang memfasilitasi pendidikan dan senantiasa mendoakan yang terbaik.
2. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M.M., selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
3. Bapak Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
4. Ibu Windha Mega Pradnya Dhuhiita, M.Kom., selaku Ketua Program Studi Informatika.
5. Ibu Anna Baita, M.Kom., selaku dosen pembimbing, atas bimbingan dan ilmu pengetahuan yang diberikan, sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu.
6. Ibu Alfie Nur Rahmi, M.Kom., dan Ibu Bety Wulan Sari, M.Kom., selaku dosen penguji yang memberikan masukan berharga untuk perbaikan dan menyempurnakan penelitian ini.
7. Segenap dosen dan staff karyawan Universitas Amikom Yogyakarta yang telah membantu penulis selama menempuh pendidikan di bangku perkuliahan.
8. Teman-teman kelas Informatika 02 angkatan 2021 yang telah kebersamaan penulis dalam menuntut ilmu.



Akhir kata, penulis berharap Skripsi ini dapat memberikan manfaat dan sumbangsih dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang yang relevan.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu, penulis terbuka untuk menerima kritik dan saran yang membangun guna perbaikan di masa yang akan datang. Semoga Allah SWT senantiasa meridhoi segala upaya yang telah dilakukan dalam menyelesaikan Skripsi ini. Aamiin

Yogyakarta, 17 Desember 2024

Penulis





## DAFTAR ISI

|                                           |       |
|-------------------------------------------|-------|
| HALAMAN JUDUL.....                        | i     |
| HALAMAN PERSETUJUAN.....                  | ii    |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                   | iii   |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI ..... | iv    |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....                 | v     |
| KATA PENGANTAR .....                      | vi    |
| DAFTAR ISI.....                           | viii  |
| DAFTAR TABEL.....                         | xi    |
| DAFTAR GAMBAR .....                       | xii   |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                      | xiii  |
| DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN .....        | xiv   |
| DAFTAR ISTILAH .....                      | xv    |
| INTISARI.....                             | xvii  |
| <i>ABSTRACT</i> .....                     | xviii |
| BAB I PENDAHULUAN.....                    | 1     |
| 1.1 Latar Belakang .....                  | 1     |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                 | 2     |
| 1.3 Batasan Masalah.....                  | 3     |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....                | 3     |
| 1.5 Manfaat Penelitian.....               | 3     |
| 1.6 Sistematika Penulisan.....            | 4     |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....              | 5     |
| 2.1 Studi Literatur.....                  | 5     |

|         |                                                                 |    |
|---------|-----------------------------------------------------------------|----|
| 2.2     | Dasar Teori .....                                               | 11 |
| 2.2.1   | Penyakit Antaknosa.....                                         | 11 |
| 2.2.2   | Pembelajaran Mesin ( <i>Machine Learning</i> ).....             | 11 |
| 2.2.3   | Jaringan Saraf Tiruan ( <i>Artificial Neural Network</i> )..... | 12 |
| 2.2.4   | Pembelajaran Mendalam ( <i>Deep Learning</i> ).....             | 13 |
| 2.2.5   | <i>Convolution Neural Network</i> .....                         | 13 |
| 2.2.6   | Algoritma <i>Faster R-CNN</i> .....                             | 15 |
| 2.2.7   | Algoritma <i>YOLO (You Only Look Once)</i> .....                | 21 |
| 2.2.8   | Matriks Evaluasi .....                                          | 27 |
| 2.2.9   | <i>Labeling</i> .....                                           | 29 |
| 2.2.10  | Streamlit.....                                                  | 30 |
| 2.2.11  | PyTorch.....                                                    | 31 |
| 2.2.12  | Ultralytics.....                                                | 31 |
| BAB III | METODE PENELITIAN .....                                         | 32 |
| 3.1     | Objek Penelitian .....                                          | 32 |
| 3.2     | Alur Penelitian .....                                           | 32 |
| 3.2.1   | Studi Pustaka.....                                              | 33 |
| 3.2.2   | Pengumpulan Dataset.....                                        | 33 |
| 3.2.3   | Pembagian Data .....                                            | 35 |
| 3.2.4   | Pelatihan Model .....                                           | 35 |
| 3.2.5   | Evaluasi Model .....                                            | 37 |
| 3.2.6   | <i>Deployment</i> .....                                         | 37 |
| 3.2.7   | Analisis Perbandingan.....                                      | 38 |
| 3.3     | Alat dan Bahan .....                                            | 38 |
| 3.3.1   | Data Penelitian .....                                           | 38 |

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 3.3.2 Alat Penelitian.....        | 38 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... | 39 |
| 4.1 Hasil Anotasi Data.....       | 39 |
| 4.2 Pembagian Data.....           | 41 |
| 4.3 Hasil Pelatihan Model .....   | 42 |
| 4.4 Evaluasi Model.....           | 52 |
| 4.5 <i>Deployment</i> .....       | 53 |
| 4.6 Analisis Perbandingan.....    | 61 |
| BAB V PENUTUP.....                | 65 |
| 5.1 Kesimpulan.....               | 65 |
| 5.2 Saran.....                    | 66 |
| REFERENSI .....                   | 67 |
| LAMPIRAN.....                     | 74 |

## DAFTAR TABEL

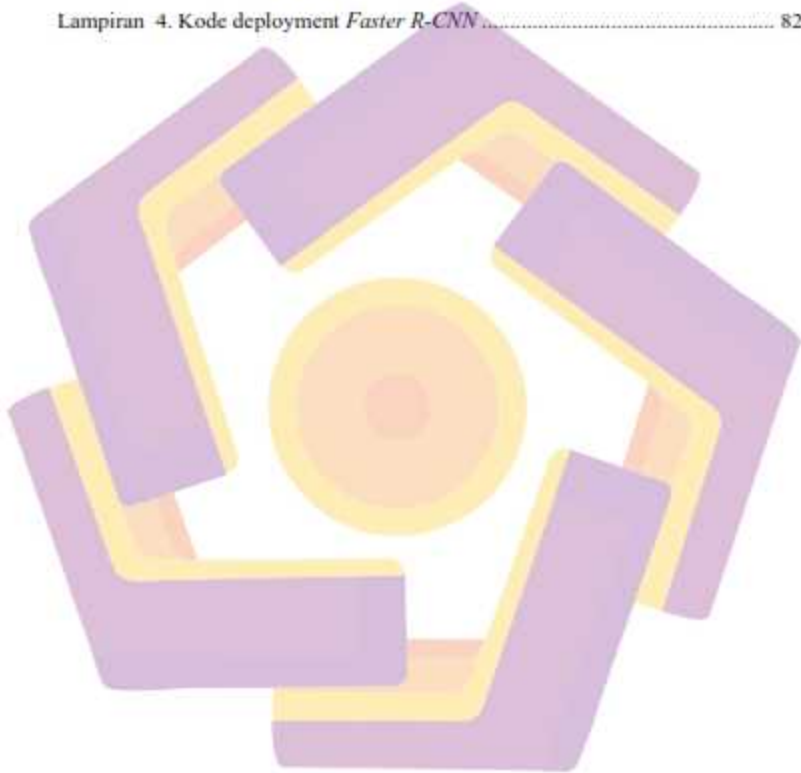
|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Keaslian Penelitian.....                                                | 7  |
| Tabel 3. 1 Nilai Hyperparameter.....                                               | 36 |
| Tabel 4. 1 Tabel hasil pembagian data.....                                         | 41 |
| Tabel 4. 2 Hasil Evaluasi Model.....                                               | 52 |
| Tabel 4. 3 Hasil pengujian <i>deployment</i> model <i>YOLOv8</i> .....             | 55 |
| Tabel 4. 4 Hasil pengujian <i>deployment</i> model <i>YOLOv8</i> .....             | 56 |
| Tabel 4. 5 Hasil pengujian <i>deployment</i> model <i>YOLOv8</i> .....             | 57 |
| Tabel 4. 6 Hasil pengujian <i>deployment</i> model <i>Faster R-CNN</i> .....       | 57 |
| Tabel 4. 7 Hasil pengujian <i>deployment</i> model <i>Faster R-CNN</i> .....       | 58 |
| Tabel 4. 8 Hasil pengujian <i>deployment</i> model <i>Faster R-CNN</i> .....       | 59 |
| Tabel 4. 9 Hasil pengujian <i>deployment</i> model <i>Faster R-CNN</i> .....       | 60 |
| Tabel 4. 10 Tabel perbandingan algoritma <i>Faster R-CNN</i> dan <i>YOLO</i> ..... | 61 |
| Tabel 4. 11 Tabel perbandingan algoritma <i>Faster R-CNN</i> dan <i>YOLO</i> ..... | 62 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Penyakit antraknosa pada pisang .....                                   | 11 |
| Gambar 2. 2 Kemiripan arsitektur (a) Jaringan Saraf Manusia. (b) ANN .....          | 12 |
| Gambar 2. 3 Arsitektur CNN.....                                                     | 14 |
| Gambar 2. 4 Arsitektur <i>Faster R-CNN</i> .....                                    | 16 |
| Gambar 2. 5 Alur Region Proposal Network (RPN)[32] .....                            | 18 |
| Gambar 2. 6 Arsitektur <i>Fast R CNN</i> [35] .....                                 | 19 |
| Gambar 2. 7 Prinsip kerja YOLO[37] .....                                            | 22 |
| Gambar 3. 1 Alur Penelitian .....                                                   | 32 |
| Gambar 3. 2 Contoh (a) Pisang berpenyakit antraknosa (b) Pisang sehat .....         | 33 |
| Gambar 3. 3 Proses anotasi pisang dengan penyakit antraknosa .....                  | 34 |
| Gambar 3. 4 Proses anotasi pisang sehat .....                                       | 34 |
| Gambar 4. 1 Hasil anotasi format <i>Pascal VOC</i> .....                            | 39 |
| Gambar 4. 2 Hasil anotasi format YOLO .....                                         | 40 |
| Gambar 4. 3 Grafik YOLOv8n epochs 50 dan learning rate 0.01 .....                   | 42 |
| Gambar 4. 4 Grafik YOLOv8n epochs 50 dan learning rate 0.001 .....                  | 42 |
| Gambar 4. 5 Grafik YOLOv8n epochs 50 dan learning rate 0.005 .....                  | 43 |
| Gambar 4. 6 Grafik YOLOv8n epochs 75 dan learning rate 0.01 .....                   | 43 |
| Gambar 4. 7 Grafik YOLOv8n epochs 75 dan learning rate 0.001 .....                  | 44 |
| Gambar 4. 8 Grafik YOLOv8n epochs 75 dan learning rate 0.005 .....                  | 44 |
| Gambar 4. 9 Grafik <i>Faster R-CNN</i> epochs 50 dan learning rate 0.01 .....       | 46 |
| Gambar 4. 10 Grafik <i>Faster R-CNN</i> epochs 50 dan learning rate 0.001 .....     | 47 |
| Gambar 4. 11 Grafik <i>Faster R-CNN</i> epochs 50 dan learning rate 0.005 .....     | 48 |
| Gambar 4. 12 Grafik <i>Faster R-CNN</i> epochs 75 dan learning rate 0.01 .....      | 49 |
| Gambar 4. 13 Grafik <i>Faster R-CNN</i> epochs 75 dan learning rate 0.001 .....     | 50 |
| Gambar 4. 14 Grafik <i>Faster R-CNN</i> epochs 75 dan learning rate 0.005 .....     | 51 |
| Gambar 4. 15 Deployment model <i>Faster R-CNN</i> .....                             | 54 |
| Gambar 4. 16 Deployment model YOLOv8n .....                                         | 54 |
| Gambar 4. 17 Sumber daya YOLOv8n epochs 50 dan learning rate 0.01 .....             | 63 |
| Gambar 4. 18 Sumber daya <i>Faster R-CNN</i> epochs 50 dan learning rate 0.01 ..... | 64 |

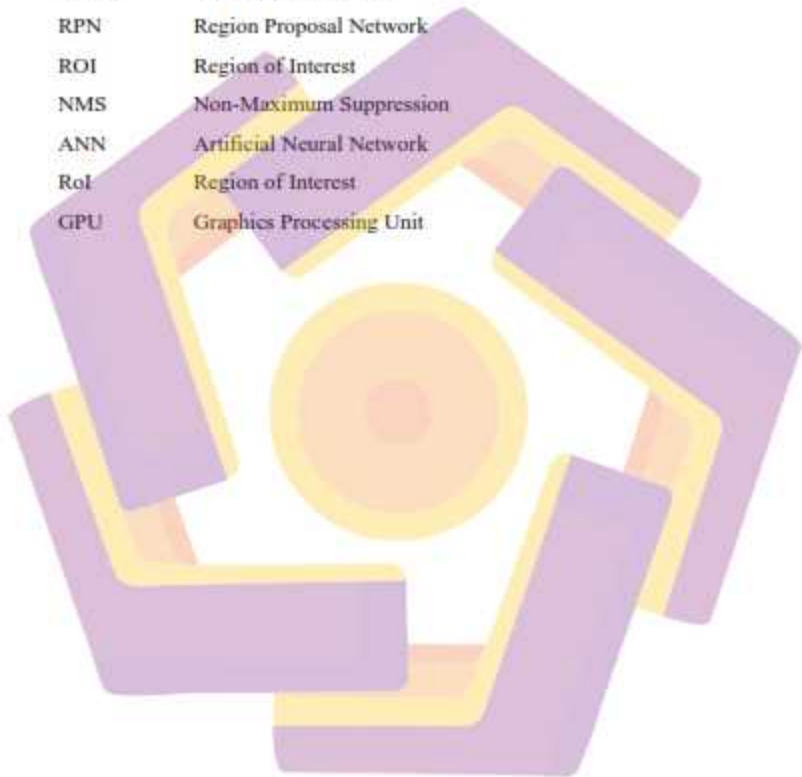
## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1. Kode Pelatihan <i>Yolo</i> .....          | 74 |
| Lampiran 2. Kode Pelatihan <i>Faster R-CNN</i> .....  | 75 |
| Lampiran 3. Kode deployment YOLO .....                | 81 |
| Lampiran 4. Kode deployment <i>Faster R-CNN</i> ..... | 82 |



## DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

|      |                            |
|------|----------------------------|
| AI   | Artificial Intelligence    |
| CNN  | Convolution Neural Network |
| YOLO | You Only Look Once         |
| RPN  | Region Proposal Network    |
| ROI  | Region of Interest         |
| NMS  | Non-Maximum Suppression    |
| ANN  | Artificial Neural Network  |
| RoI  | Region of Interest         |
| GPU  | Graphics Processing Unit   |





## DAFTAR ISTILAH



|                              |                                                                                                                             |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Neural Network               | Sistem pemrosesan informasi yang digunakan dalam kecerdasan buatan                                                          |
| Deep Learning                | Metode kecerdasan buatan yang menggunakan jaringan neural buatan untuk mengajarkan komputer memproses data                  |
| Colletotrichum Musae         | Jamur penyebab antraknosa pada buah pisang                                                                                  |
| Convolutional Neural Network | Jaringan saraf umpan-maju teregulasi yang secara mandiri mampu mempelajari rekayasa fitur melalui optimasi filter           |
| Realtime                     | Kondisi pengoperasian perangkat keras dan perangkat lunak yang dibatasi oleh rentang waktu dan memiliki tenggat yang jelas. |
| Region Proposal              | Kemungkinan lokasi objek dari suatu input gambar                                                                            |
| Grid                         | Struktur yang terdiri dari serangkaian garis lurus atau lengkung yang berpotongan                                           |
| Computer Vision              | Bidang ilmu komputer yang memungkinkan komputer untuk memahami dan mengenali objek dalam gambar dan video                   |
| Node                         | Unit pemrosesan dasar dalam Jaringan Saraf Tiruan                                                                           |
| Bias                         | Nilai tambahan yang ditambahkan ke hasil perhitungan input yang telah dikalikan dengan bobot                                |
| Output                       | Hasil atau respons yang dihasilkan oleh sistem kecerdasan buatan setelah memproses data input                               |
| Anchor Box                   | Kotak pembatas yang digunakan dalam algoritma deteksi objek untuk membantu mengidentifikasi objek dalam gambar.             |
| End-to-end                   | Bekerja secara menyeluruh                                                                                                   |
| Open Source                  | Sistem pengembangan yang tersebar bebas, tidak dikoordinasi oleh suatu individu atau lembaga pusat                          |
| Framework                    | Kerangka kerja perangkat lunak                                                                                              |

Library

Kumpulan kode program yang telah ditulis sebelumnya dan dapat digunakan kembali untuk menyelesaikan tugas-tugas tertentu.

Tensor

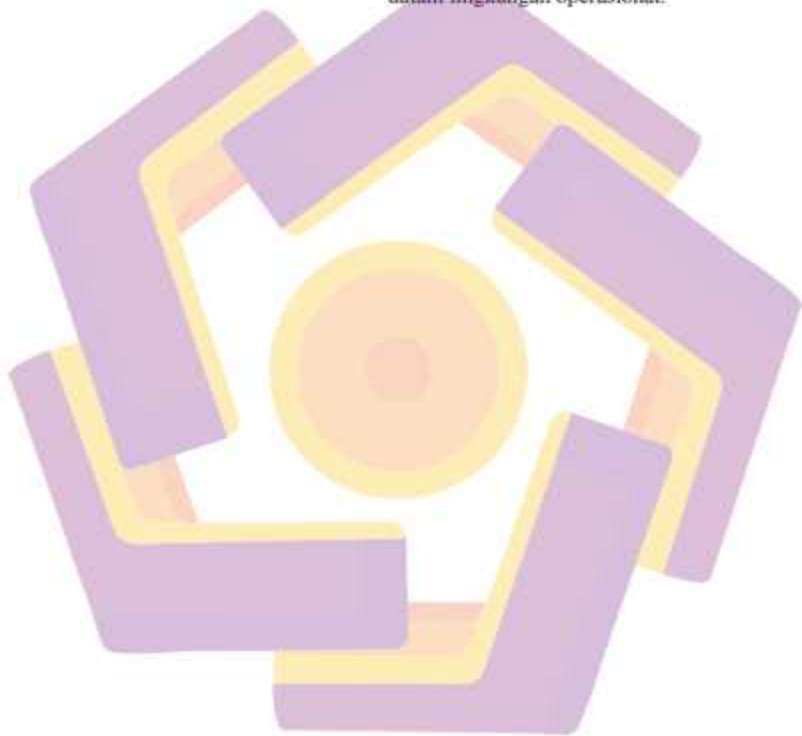
Wadah untuk data numerik.

Epoche

Satu siklus penuh di mana seluruh dataset digunakan untuk melatih model satu kali.

Deployment

Proses penerapan aplikasi atau sistem ke dalam lingkungan operasional.



## INTISARI

Pisang merupakan salah satu komoditas unggulan Indonesia dengan produksi lebih dari 9,34 juta ton pada tahun 2023, namun rentan terhadap penyakit antraknosa yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum musae*. Penyakit ini sering muncul pada tahap pascapanen, menyebabkan bercak hitam dan pembusukan yang menurunkan kualitas serta nilai ekonominya. Deteksi tradisional yang mengandalkan pengalaman petani sering kali tidak efisien, sehingga memerlukan solusi berbasis teknologi seperti kecerdasan buatan (AI) dan *deep learning*. Penelitian ini membandingkan performa algoritma deteksi objek *Faster R-CNN* dan *YOLO* dalam mendeteksi penyakit antraknosa pada buah pisang, dengan fokus pada akurasi dan kecepatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *YOLO* unggul dalam kecepatan inferensi dan memiliki nilai *mAP50* tinggi 0.95 hingga 0.96 menjadikannya cocok untuk aplikasi real-time dalam kondisi terkontrol. Namun, performanya menurun pada pencahayaan redup, jarak jauh, dan objek tumpang tindih. *Faster R-CNN* menunjukkan performa yang lebih stabil dengan nilai *recall* tinggi 0.96 hingga 0.98 pada kondisi lingkungan yang kompleks, meskipun waktu inferensinya lebih lambat. Dengan demikian, pemilihan algoritma bergantung pada kebutuhan aplikasi di mana *YOLO* lebih ideal untuk aplikasi real-time, *Faster R-CNN* lebih cocok untuk kondisi yang menuntut akurasi tinggi.

**Kata kunci:** Antraknosa, *Deep Learning*, *Faster R-CNN*, Pisang, *YOLO*

## **ABSTRACT**

Banana is one of Indonesia's leading commodities with a production of more than 9.34 million tons by 2023, but is susceptible to anthracnose disease caused by the fungus *Colletotrichum musae*. The disease often appears at the post-harvest stage, causing black spots and decay that reduce its quality and economic value. Traditional detection that relies on farmer experience is often inefficient, requiring technology-based solutions such as artificial intelligence (AI) and deep learning. This study compares the performance of Faster R-CNN and YOLO object detection algorithms in detecting anthracnose disease on bananas, focusing on accuracy and speed. The results show that YOLO excels in inference speed and has a high mAP50 value of 0.95 to 0.96 making it suitable for real-time applications under controlled conditions. However, its performance degrades under dim lighting, long distances, and object overlap. Faster R-CNN shows more stable performance with high recall values of 0.96 to 0.98 under complex environmental conditions, although its inference time is slower. Thus, the selection of the algorithm depends on the application needs where YOLO is more ideal for real-time applications, Faster R-CNN is more suitable for conditions that demand high accuracy.

**Keyword:** Anthracnose, Banana, Deep Learning, Faster R-CNN, YOLO