

BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi performa tiga varian model YOLOv8 (YOLOv8n, YOLOv8s, dan YOLOv8m) dalam mendeteksi lima kelas kondisi daun tanaman melon, yaitu *Alternaria Leaf Blight*, *Cucumber Mosaic Virus*, *Downy Mildew*, *Healthy*, dan *Powdery Mildew*. Evaluasi dilakukan dari segi akurasi prediksi, pengaruh parameter pelatihan (khususnya nilai *patience*), serta efisiensi runtime model menggunakan benchmark.

Berdasarkan hasil eksperimen dan analisis terhadap rumusan masalah yang telah diajukan, dapat disimpulkan bahwa:

- Algoritma YOLOv8 berhasil mengidentifikasi kelima kelas penyakit daun melon dengan akurasi tinggi. Semua varian model mampu mengenali seluruh kelas, meskipun terdapat beberapa tantangan pada kelas dengan kemiripan visual seperti *Downy Mildew* dan *Healthy*.
- Tingkat akurasi terbaik dicapai oleh model YOLOv8s-p50 dengan F1-score sebesar 0,960 dan mAP@0.5:0.95 sebesar 0,984.
- Variasi nilai *patience* berpengaruh terhadap kinerja pelatihan. Konfigurasi *patience* 75 terbukti optimal untuk YOLOv8n, YOLOv8s, dan YOLOv8m karena menghasilkan nilai loss yang lebih rendah dalam waktu pelatihan yang lebih efisien dibandingkan konfigurasi lainnya.
- Perbandingan performa menunjukkan bahwa:
 - YOLOv8n-p100 unggul dalam efisiensi ukuran dan kecepatan inferensi (102,53 FPS), cocok untuk deployment ringan.
 - YOLOv8s-p50 menawarkan keseimbangan terbaik antara akurasi dan runtime, menjadikannya model paling optimal secara keseluruhan.
 - YOLOv8m-p100 menghasilkan akurasi tinggi, namun dengan ukuran dan waktu inferensi lebih besar, cocok untuk sistem dengan sumber daya komputasi memadai.

Secara keseluruhan, seluruh varian YOLOv8 menunjukkan performa yang akurat dan efisien dalam mendeteksi penyakit daun melon. Pemilihan model terbaik dapat disesuaikan dengan kebutuhan implementasi, baik dari segi akurasi, kecepatan, maupun sumber daya perangkat keras yang tersedia.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut adalah:

- Perlu dilakukan eksplorasi model dengan teknik ensemble atau augmentasi data berbasis gejala untuk meningkatkan pemisahan antar kelas yang memiliki kemiripan visual tinggi, seperti antara *Healthy* dan *Downy Mildew*.
- Pengujian lebih lanjut pada perangkat edge sesungguhnya (seperti Jetson Nano, Raspberry Pi, dll.) perlu dilakukan untuk mengukur efisiensi nyata model dalam kondisi deployment lapangan.
- Penambahan variasi citra dari kondisi lingkungan nyata seperti pencahayaan rendah, latar belakang kompleks, atau gejala penyakit yang tumpang tindih dapat membantu meningkatkan ketahanan model terhadap data dunia nyata.

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan awal bagi pengembangan sistem deteksi penyakit tanaman otomatis berbasis visi komputer yang ringan, akurat, dan dapat diterapkan secara praktis di lapangan.

U M W I N
U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A