

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berikut hasil penelitian ini yang telah penulis simpulkan:

1. Model YOLOv9 berhasil diimplementasikan untuk mendeteksi kerusakan jalan, khususnya retak dan lubang, sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang berfokus pada implementasi YOLOv9.
2. Model YOLOv9 menunjukkan kinerja yang efektif dalam mendeteksi kerusakan jalan, yang menjawab rumusan masalah tentang efektivitas model dalam mendeteksi berbagai jenis kerusakan jalan.
3. Model YOLOv9 menunjukkan kinerja yang efektif dalam mendeteksi kerusakan jalan, yang menjawab rumusan masalah tentang efektivitas model dalam mendeteksi berbagai jenis kerusakan jalan.

Penelitian ini memberikan bukti empiris tentang efektivitas YOLOv9 dalam deteksi kerusakan jalan, yang berkontribusi pada pengembangan metode deteksi kerusakan jalan yang akurat dan efektif (sesuai dengan manfaat penelitian). Penelitian ini menunjukkan potensi aplikasi YOLOv9 dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi inspeksi jalan, yang mendukung pengembangan sistem pemeliharaan jalan otomatis (sesuai dengan manfaat penelitian). Penerapan model YOLOv9 dapat membantu dalam pemeliharaan jalan yang lebih baik dan peningkatan keselamatan pengguna jalan.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk memperluas dataset yang digunakan dengan mencakup variasi jenis kerusakan jalan yang lebih beragam, seperti amblas, tambalan, keriting, dan kerusakan struktural lainnya. Dataset tersebut juga sebaiknya mencakup citra jalan yang diambil dalam berbagai kondisi lingkungan, seperti perbedaan pencahayaan (siang, malam, senja), cuaca (hujan, cerah, berawan), dan sudut pengambilan gambar yang berbeda. Penggunaan dataset yang lebih besar dan beragam diharapkan dapat meningkatkan generalisasi model dan membuatnya lebih robust terhadap variasi kondisi di lapangan.

Selain itu, penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi pengembangan arsitektur model yang lebih canggih, seperti menguji model YOLO yang lebih baru (misalnya YOLOv10), atau menggabungkan YOLO dengan metode segmentasi citra untuk deteksi kerusakan yang lebih akurat dan detail. Penelitian juga dapat berfokus pada optimasi parameter model atau penggunaan teknik transfer learning untuk meningkatkan efisiensi pelatihan dan kinerja model.

Untuk aplikasi praktis, penelitian di masa depan dapat mengeksplorasi integrasi sistem deteksi kerusakan jalan dengan teknologi lain, seperti menggabungkannya dengan sistem berbasis drone untuk survei jalan yang lebih cepat dan mencakup area yang lebih luas, atau integrasi dengan aplikasi navigasi untuk memberikan informasi real-time mengenai kondisi jalan kepada pengemudi. Penggunaan sensor tambahan, seperti LiDAR atau sensor getaran, juga dapat dieksplorasi untuk memberikan informasi yang lebih kaya tentang kondisi jalan.