

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan raya sangat penting sebagai infrastruktur untuk pembangunan strategis (Ngabalin et al., 2023), yang harus dikelola dengan baik. Meminimalisir bahaya berkendara di jalan raya sangat penting (Der Sarkissian et al., 2020). Banyak faktor yang menyebabkan kecelakaan di jalan raya terjadi, salah satunya kerusakan jalan raya (Siregar, 2020). Pemeliharaan jaringan jalan adalah bagian penting dari mengurangi bahaya bagi pengendara. Karena jalan merupakan infrastruktur transportasi darat yang sangat vital (Santosa & Amal, 2023; Rivaldo & Yamali, 2022), pemeliharaan jalan membutuhkan manajemen pemeliharaan yang berkelanjutan (Toscani et al., 2020). Pemantauan kondisi jalan sangat penting untuk mengurangi jumlah kecelakaan yang disebabkan oleh kondisi jalan yang buruk. Menurut Siregar, (2020) penyebab kecelakaan disebabkan oleh berbagai faktor dan faktor kecelakaan tertinggi adalah jalan rusak.

Pemantauan jaringan jalan yang luas menjadi sangat penting untuk menentukan variasi jenis pemeliharaan jalan (Sembiring et al., 2021). Pengawasan berkelanjutan di wilayah dengan banyak jalan raya memerlukan tantangan tersendiri, karena survei lapangan harus dilakukan di seluruh lokasi jaringan jalan. Pendekatan manual untuk mengidentifikasi kerusakan jalan seringkali memakan waktu yang lama. Sekarang, pekerjaan yang biasanya dilakukan oleh manusia dapat dilakukan oleh *Artificial Intelligence* karena kemajuan dalam teknologi komputasi.

kecerdasan buatan, yang memainkan peran penting dalam mengubah masa depan (Suryadi & Nasution, 2023). Studi ini menggunakan algoritma model *Convolutional Neural Networks (CNN)* untuk pengolahan citra digital. Algoritma *CNN* juga digunakan untuk mengidentifikasi objek pada gambar digital planet permukaan tanah (Kiranyaz et al., 2021). Penggunaan kamera dan penggunaan model *CNN* dapat mempersingkat waktu survei lapangan di jalan untuk menemukan kerusakan. Hal ini memungkinkan perbaikan jalan yang rusak dilakukan dengan cepat, mengurangi jumlah kecelakaan yang disebabkan oleh kerusakan jalan.

Studi yang dilakukan oleh Chen et al., (2020) mengeksplorasi pengolahan citra kamera untuk menemukan kerusakan jalan otomatis. Algoritma *Mask R-CNN* digunakan dalam metode berbasis jaringan saraf tiruan ini untuk mengatasi masalah kerusakan jalan dan klasifikasi serta mengekstrak fitur citra. Penelitian oleh Pan et al., (2021) menggunakan data dari citra perkerasan jalan yang diambil dari *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)*. Mereka membedakan perkerasan jalan yang normal dan rusak, termasuk retakan dan lubang. Hasil studi menunjukkan bahwa alat baru untuk memantau kondisi perkerasan jalan aspal ditawarkan oleh sistem penginderaan jauh *UAV*.

Penelitian oleh Antoni et al., (2023) menggunakan *CNN* untuk membedakan kemasan kardus rusak dan yang tidak. Dengan mendeteksi lubang, sobekan dan penyok pada kardus mendapatkan tingkat akurasi mencapai 95,77%. *CNN* juga digunakan oleh Yati et al., (2023) untuk mengklasifikasi jenis mangga. Lima jenis mangga yang coba diklasifikasikan dengan total data sebanyak 375 data dan memperoleh akurasi sebanyak 99,56%. Penelitian lain oleh Kirana et al., (2020) menggunakan metode *CNN* untuk mengenali pola Aksara Sunda, termasuk aksara swara dan aksara ngalagena. Penelitian ini melibatkan pengujian pada empat jenis data: citra dari buku elektronik, citra dari font komputer, citra tulisan tangan dari kamera ponsel, dan citra tulisan tangan dari pemindai. Hasil akurasi tertinggi, yaitu 100%, diperoleh dari pengujian menggunakan citra *font* komputer, sedangkan akurasi pada data lainnya masing-masing sebesar 72,41%, 87,1%, dan 85,5%

Metode *You Only Look Once (YOLO)* sering kali digunakan untuk menguji arsitektur *CNN*. Penelitian oleh Ahmad Baihaqi & Zonyfar, (2022) menggunakan *YOLOv5* untuk mendeteksi lahan pertanian yang terdampak hama tikus dengan menggunakan 260 data yang diambil dari drone, didapatkan akurasi sebesar 88%. Deteksi jenis beras juga dilakukan oleh Ma'arif et al., (2022) menggunakan *YOLOv3* dan mendapatkan akurasi 60% jika beras bertumpuk dan 100% jika tidak.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah pada tujuan ini sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengimplementasikan model *YOLOv9* pada beberapa jenis citra kerusakan jalan raya?

2. Bagaimana efektivitas model *YOLOv9* dalam mendeteksi berbagai jenis kerusakan jalan, seperti retakan dan lubang, secara akurat dan efisien?

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini:

1. Mengimplementasikan model *YOLOv9* pada beberapa jenis kerusakan jalan raya
2. Menguji performa *YOLOv9* dalam mendeteksi berbagai jenis kerusakan jalan dengan akurasi tinggi, termasuk retakan dan lubang, untuk menilai efektivitas model ini dalam konteks aplikasi pemeliharaan jalan.

1.4 Manfaat

Berikut Manfaat dari penelitian ini:

1. Membuat Model *YOLOv9* untuk mendeteksi beberapa jenis kerusakan di jalan raya.
2. Memberikan kontribusi pada pengembangan metode deteksi kerusakan jalan yang akurat dan efektif, sehingga dapat menjadi acuan untuk penelitian lanjutan dalam teknologi deteksi kerusakan berbasis *Artificial Intelligence*.
3. Menyediakan model deteksi kerusakan jalan yang dapat diimplementasikan dalam sistem pemeliharaan jalan otomatis, untuk mempercepat identifikasi dan perbaikan kerusakan tanpa bergantung pada survei manual yang memakan waktu.

KARAWANG