

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dampak kerugian akibat kecelakaan lalu lintas menjadi masalah signifikan secara global. Data World Health Organization (2023) menunjukkan bahwa kecelakaan kendaraan bermotor menyebabkan kerugian ekonomi mencapai 1-3% dari Produk Domestik Bruto (PDB) negara berkembang setiap tahun. Kerusakan bodi mobil yang tidak terdeteksi atau tidak terdiagnosis dengan akurat dapat memperparah kerugian ini, baik bagi pemilik kendaraan maupun perusahaan asuransi. Pada sektor asuransi, ketidakakuratan penilaian kerusakan berpotensi memicu klaim berlebihan (*overclaim*) atau ketidakpuasan pelanggan, sementara bagi pemilik kendaraan, kerusakan yang tidak terdeteksi dapat mengurangi nilai jual ulang hingga 30% (Autobody Report, 2022).

Deteksi kerusakan pada bodi mobil merupakan aspek penting dalam industri otomotif, khususnya dalam proses klaim asuransi, inspeksi kendaraan bekas, hingga pemeliharaan berkala. Proses manual yang melibatkan pengamatan manusia sering kali membutuhkan waktu yang lama, biaya yang tinggi, serta rentan terhadap kesalahan atau ketidakakuratan (Feng et al., 2021). Dengan adanya teknologi *computer vision* yang didukung oleh algoritma *deep learning*, seperti arsitektur YOLO (You Only Look Once), deteksi kerusakan dapat dilakukan lebih cepat, akurat, dan efisien. Algoritma YOLO sangat efektif dalam mendeteksi objek dalam waktu nyata (*real-time object detection*), sehingga cocok untuk diaplikasikan dalam mendeteksi cacat pada permukaan bodi mobil (Redmon & Farhadi, 2018).

Algoritma YOLO merupakan salah satu model deteksi objek yang paling canggih dan populer saat ini karena kemampuannya dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan objek dalam gambar dengan kecepatan tinggi dan akurasi yang memadai. YOLO menggunakan pendekatan tunggal (*single shot*) untuk mendeteksi berbagai objek di dalam gambar, yang menjadikannya lebih efisien dibandingkan dengan model deteksi objek lainnya yang lebih kompleks, seperti

Faster R-CNN (Ren et al., 2019). Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa penggunaan YOLO dalam mendeteksi kerusakan pada bodi mobil dapat memberikan hasil yang menjanjikan, baik dalam aspek akurasi maupun kecepatan deteksi (Huang et al., 2020; Lee & Kim, 2022).

Selain itu, penerapan YOLO juga sangat relevan dalam konteks *smart manufacturing* dan industri 4.0, di mana otomatisasi proses menjadi sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas (Wang et al., 2023). Penggunaan algoritma YOLO dalam mendeteksi kerusakan bodi mobil dapat membantu perusahaan otomotif dan bengkel mobil dalam mengoptimalkan proses inspeksi dan mempercepat perbaikan kendaraan yang mengalami kerusakan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan teknologi *computer vision* menggunakan arsitektur YOLO dalam mendeteksi kerusakan pada bodi mobil. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan teknologi di industri otomotif, serta memberikan solusi yang lebih efektif dan efisien dalam deteksi kerusakan kendaraan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan teknologi *computer vision* berbasis arsitektur YOLO untuk mendeteksi kerusakan pada bodi mobil?
2. Bagaimana mengembangkan aplikasi mobile yang mampu mengklasifikasikan tingkat kerusakan bodi mobil menjadi tiga kategori, yaitu: rusak ringan, rusak sedang, dan rusak berat?
3. Sejauh mana tingkat akurasi deteksi dan klasifikasi kerusakan bodi mobil menggunakan arsitektur YoLO dalam aplikasi mobile?

## 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa Batasan yang bertujuan untuk memperjelas ruang lingkup pengembangan dan implementasi:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini terbatas pada gambar bodi mobil yang diambil dari sudut tertentu dan pada kondisi pencahayaan yang wajar.
2. Deteksi dan klasifikasi kerusakan terbatas pada kerusakan bodi luar, seperti goresan, penyok, atau retakan, dan tidak mencakup kerusakan internal kendaraan.
3. Penelitian ini hanya mengembangkan aplikasi mobile untuk platform Android.
4. Pengklasifikasian kerusakan bodi mobil akan dibagi menjadi tiga kategori: rusak ringan, rusak sedang, dan rusak berat.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengembangkan aplikasi mobile berbasis teknologi *computer vision* yang dapat mendeteksi dan mengklasifikasi kerusakan pada bodi mobil menggunakan arsitektur YoLo (*You Only Look Once*).

2. Menguji tingkat akurasi akurasi dalam mendeteksi dan mengklasifikasi kerusakan pada bodi mobil ke dalam kategori rusak ringan, sedang, dan berat.
3. Memberikan solusi efisien dalam proses deteksi kerusakan pada bodi mobil yang dapat digunakan oleh bengkel mobil, Perusahaan asuransi, maupun konsumen.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Manfaat Teoritis: Menambah wawasan dan pengetahuan terkait penerapan arsitektur YOLO dalam *computer vision*, khususnya dalam deteksi objek dan klasifikasi kerusakan di bidang otomotif.
2. Manfaat Praktis: Menghasilkan aplikasi mobile yang dapat digunakan oleh bengkel, asuransi, dan pengguna mobil untuk mendeteksi kerusakan pada bodi mobil secara cepat dan akurat, serta mengklasifikasikannya berdasarkan tingkat keparahan.
3. Manfaat Ekonomi: Aplikasi ini dapat membantu mempercepat proses evaluasi kerusakan pada mobil, sehingga mengurangi biaya dan waktu yang diperlukan untuk inspeksi manual.

### **1.6 Metodologi Penelitian**

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini meliputi beberapa tahap seperti di bawah ini:

1. Observasi Data  
Mengumpulkan dataset gambar bodi mobil yang memiliki berbagai tingkat kerusakan (ringan, sedang, berat). Dataset dapat diambil dari sumber publik yang relevan atau melalui pengambilan gambar langsung di lapangan.
2. Kajian Literatur  
Kajian literatur diperlukan untuk menambah informasi, kajian literatur yang digunakan adalah kajian yang sudah ada atau kajian literatur terdahulu agar mendapat referensi penelitian, dan menambah pengetahuan untuk menunjang laporan penelitian.

3. Pra-pemrosesan Data

Melakukan *data augmentation* untuk meningkatkan jumlah dataset dengan variasi sudut pandang dan pencahayaan, serta membersihkan dataset dari gambar yang tidak relevan.

4. Pengembangan Aplikasi

Mengembangkan aplikasi mobile berbasis Android menggunakan framework yang relevan seperti TensorFlow Lite atau PyTorch Mobile, yang dapat menjalankan model YOLO secara efisien pada perangkat mobile.

5. Pengujian dan Validasi

Melakukan uji coba aplikasi untuk mendeteksi kerusakan bodi mobil secara langsung dan mengevaluasi hasil klasifikasinya (ringan, sedang, berat) dengan membandingkannya dengan hasil inspeksi manual.

6. Evaluasi dan Analisis Kinerja

Mengukur kinerja aplikasi dari segi akurasi deteksi, waktu pemrosesan, serta ketepatan klasifikasi tingkat kerusakan bodi mobil. Evaluasi dilakukan menggunakan metrik *precision*, *recall*, dan *F1-score*. ★

## **1.7 Sistematika Penulisan**

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisikan informasi mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penulisan, serta metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Pada bab ini membahas tentang teori dasar yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada penelitian.

### **BAB III ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM**

Bab ini berisikan analisis dan rancangan system yang akan dibuat untuk menyelesaikan permasalahan.

### **BAB IV IMPLEMENTASI HASIL**

Bab ini berisikan mengenai implementasi dari hasil yang sudah dibuat untuk menyelesaikan permasalahan.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran atas permasalahan yang dibuat serta rangkuman dari seluruh isi penelitian.