

## **BAB 1 PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kecelakaan lalu lintas merupakan peristiwa yang sering terjadi dan menjadi masalah serius dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan data dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), kecelakaan lalu lintas menyebabkan sekitar 1,19 juta kematian setiap tahunnya. Angka tersebut mencakup berbagai kelompok usia, mulai dari anak-anak berusia 5 tahun hingga orang dewasa berusia 29 tahun. Lebih memprihatinkan lagi, sekitar 92% dari angka kematian akibat kecelakaan lalu lintas terjadi di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah, meskipun negara-negara tersebut hanya memiliki sekitar 60% kendaraan yang beredar di dunia [1][2].

Dampak kecelakaan lalu lintas tidak hanya terbatas pada angka kematian, tetapi juga mencakup trauma fisik, cedera serius, serta kecacatan permanen. Kerugian yang diakibatkan oleh kecelakaan lalu lintas, baik dari segi ekonomi maupun sosial, sangat signifikan [3]. Data dari Bareskrim Polri tahun 2023 mencatat jumlah kecelakaan lalu lintas mencapai 953.580 kasus. Sepeda motor merupakan kendaraan yang paling sering terlibat dalam kecelakaan, dengan jumlah kasus mencapai 727.043. Total kecelakaan tersebut, tercatat 60.970 orang meninggal dunia, 470.082 orang mengalami luka ringan, 37.545 orang mengalami luka berat, dan 366.748 orang tidak terluka. Selain itu, sebanyak 18.235 orang mengalami luka dengan status yang tidak dapat dipastikan. Dampak lebih lanjut dari kecelakaan ini juga berupa kerugian material yang signifikan. Pada tahun 2023, kerugian material yang tercatat akibat kecelakaan lalu lintas mencapai Rp 293.150.729.810 [4].

Kecelakaan lalu lintas yang melibatkan pengendara dengan luka serius menimbulkan risiko besar terhadap keselamatan jiwa korban. Salah satu penyebab utama kematian dalam kecelakaan adalah kehabisan darah.

Kehabisan darah dapat menjadi faktor utama penyebab kematian pada pengendara yang mengalami kecelakaan [5]. Oleh karena itu, penanganan medis yang cepat dan tepat sangat penting untuk menyelamatkan nyawa pengendara yang terlibat dalam kecelakaan melalui pemberian pertolongan pertama serta meminimalkan risiko kematian atau kecacatan permanen pada korban kecelakaan [6]. Untuk memastikan perawatan dan bantuan yang cepat serta tepat, tim medis perlu mengambil keputusan dalam menangani korban kecelakaan lalu lintas, misalnya menentukan jumlah tim medis dan ambulans yang perlu dikirimkan sesuai dengan jumlah korban [7]. Terdapat berbagai faktor yang menyebabkan keterlambatan dalam penanganan korban kecelakaan. Faktor yang paling sering dialami adalah kurangnya informasi yang diperoleh tim medis dari layanan darurat mengenai jumlah dan tingkat keseriusan korban di tempat kejadian yang menyebabkan kekurangan tenaga medis serta terbatasnya ketersediaan ambulans yang tiba di lokasi kejadian, sehingga menghambat proses penanganan yang lebih cepat dan efektif [8][9].

Berbagai penelitian telah membuat sistem untuk mengatasi masalah tersebut, termasuk sistem berbasis *Internet of Things* (IoT) [10][11][12][13]. Dua penelitian berhasil membuat sistem deteksi yang mampu mengirimkan informasi, seperti citra dan posisi GPS, ke pusat layanan darurat [11][12]. Sementara itu, terdapat penelitian membuat sistem deteksi kecelakaan dengan menggunakan kemiringan sebagai data utama dan menghasilkan akurasi rotasi sebesar 99,5%, kemiringan 99,21%, dan gerakan belok 99,5% dan akan mengirimkan data seperti lokasi GPS dan citra penumpang saat terjadi kecelakaan [10]. Meskipun sistem tersebut berhasil mendeteksi kecelakaan dan memberikan informasi kepada layanan darurat secara cepat, sistem ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Salah satunya adalah kemampuannya yang terbatas dalam mendeteksi hanya kendaraan yang dilengkapi dengan perangkat tersebut dan tidak dapat mengidentifikasi korban yang berada di luar kendaraan yang terlibat dalam

kecelakaan yang tentunya merupakan elemen penting dalam penanganan kecelakaan secara menyeluruh.

Selain itu, penelitian lain dengan tujuan serupa juga bertujuan untuk mempercepat pengiriman bantuan melalui sistem yang dapat mendeteksi kecelakaan dan kebakaran menggunakan CCTV. Sistem ini menghasilkan nilai mAP sebesar 99,2% untuk deteksi kecelakaan dan 98,9% untuk deteksi kebakaran. Meskipun penelitian ini tidak secara langsung mendeteksi korban, sistem dirancang untuk mengurangi risiko yang dapat mengancam keselamatan pengendara di sekitarnya [14].

Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan pembangunan sistem deteksi kecelakaan yang lebih luas cakupannya, dengan memanfaatkan teknologi berbasis CCTV dan model deteksi YOLOv9. YOLOv9 menawarkan sejumlah keunggulan dibandingkan dengan versi sebelumnya, di antaranya adalah pengurangan signifikan dalam jumlah parameter dan kebutuhan komputasi. Keunggulan ini dicapai melalui penerapan *Programmable Gradient Information* (PGI) dan *Generalized Efficient Layer Aggregation Network* (GELAN), yang mampu mengurangi jumlah total parameter hingga 49% dan kompleksitas komputasi sebesar 43%.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Deteksi pengendara yang mengalami kecelakaan dalam berkendara masih merupakan tantangan besar dalam bidang visi komputer terutama pengendara motor. Hal ini disebabkan oleh variasi dalam posisi pengendara, lokasi kejadian, serta kondisi citra yang diperoleh dari CCTV. Keberagaman kondisi ini menjadikan deteksi kecelakaan sebagai masalah yang kompleks.

## **1.3. Tujuan dan Manfaat**

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem deteksi kecelakaan pengendara kendaraan sepeda motor menggunakan model YOLOv9, yang mampu mendeteksi pengendara yang mengalami kecelakaan secara otomatis menggunakan citra yang diperoleh dari CCTV. Dengan adanya

penelitian ini, diharapkan sistem yang dikembangkan dapat diterapkan untuk membantu penyelamatan pengendara yang terlibat dalam kecelakaan.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Penelitian ini membatasi fokus pada deteksi kecelakaan yang melibatkan pengendara sepeda motor yang terekam oleh CCTV. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari tiga sumber: CCTV yang disediakan oleh Dinas Perhubungan Kota Bandung, Dinas Perhubungan Kota Banjarmasin, serta citra tambahan dari Roboflow yang mencakup berbagai citra kecelakaan yang terekam oleh CCTV di Thailand.

#### **1.5. Metode Penelitian**

Pada metode penelitian, penulis menggunakan beberapa tahapan untuk melaksanakan tugas akhir ini, yaitu:

1. Pada tahap awal, dilakukan pencarian dan identifikasi permasalahan, serta kajian terhadap penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan. Sumber yang digunakan dalam studi literatur ini meliputi jurnal ilmiah, buku, dan situs resmi yang dapat dipercaya.
2. Data dikumpulkan melalui kunjungan langsung ke Dinas Perhubungan Kota Bandung dan Dinas Perhubungan Kota Banjarmasin. Selain itu, pencarian *dataset* tambahan dilakukan melalui Roboflow yang mencakup berbagai citra kecelakaan dari CCTV di Thailand untuk melengkapi data yang dibutuhkan.
3. Setelah *dataset* terkumpul, langkah selanjutnya melakukan anotasi pada citra yang diperoleh. Proses ini bertujuan untuk mempersiapkan data agar siap digunakan dalam pengembangan model deteksi.
4. Dengan *dataset* yang telah dianotasi, model deteksi dikembangkan untuk mengatasi permasalahan yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya.
5. Model yang telah dikembangkan kemudian diuji untuk mengevaluasi efektivitasnya dalam mendeteksi pengendara yang mengalami kecelakaan.

6. Hasil pengujian dianalisis untuk menentukan model terbaik yang dapat menyelesaikan permasalahan deteksi kecelakaan dengan akurat.

7. Tahap akhir berupa penyusunan laporan atau buku tugas akhir, yang mendokumentasikan seluruh hasil dan tahapan penelitian secara sistematis.

### 1.6. Jadwal Pelaksanaan

Tabel 1.1 adalah rencana kegiatan yang dilakukan selama melaksanakan tugas akhir.

Tabel 1.1. Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir.

| No. | Deskripsi Tahapan          | Bulan<br>1 | Bulan<br>2 | Bulan<br>3 | Bulan<br>4 | Bulan<br>5 | Bulan<br>6 |
|-----|----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1   | Studi literatur            |            |            |            |            |            |            |
| 2   | Pengumpulan <i>dataset</i> |            |            |            |            |            |            |
| 3   | Anotasi <i>dataset</i>     |            |            |            |            |            |            |
| 4   | Membuat model              |            |            |            |            |            |            |
| 5   | Uji coba model             |            |            |            |            |            |            |
| 6   | Analisis model             |            |            |            |            |            |            |
| 7   | Penyusunan laporan/buku TA |            |            |            |            |            |            |