

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Bus memiliki bagian depan yang flat sehingga menyebabkan *blindspot* pada bagian depan bawah, semakin tinggi posisi duduk pengemudi, maka semakin besar *blindspot*. Pada samping bus, bus memiliki ukuran yang besar dan tinggi, sehingga menyebabkan *blindspot* pada sisi-sisi samping depan hingga kebelakang, yang tidak terakomodasi oleh kaca spion. (Informatika et al., 2025) Bus juga memiliki *blindspot* yang cukup panjang pada bagian belakang, dikarenakan tidak adanya spion tengah dan juga kaca belakang sehingga membuat pengemudi harus waspada ketika akan berjalan mundur ketika parkir (Kurnia, 2021).

Kendaraan bermotor besar memiliki dimensi yang membuat area blind spot jauh lebih luas dibandingkan kendaraan kecil. Meskipun penggunaan spion konvensional dengan berbagai bentuk cermin seperti datar, cembung, maupun asferis telah dioptimalkan, area blind spot pada sisi kanan dan belakang kendaraan tetap sulit dihilangkan sepenuhnya (Garrott et al., n.d.). Dalam praktiknya, pengemudi sering kali mengalami kesulitan mendeteksi kendaraan lain yang berada di sisi kanan atau belakang, terutama saat berada di lalu lintas padat. Situasi ini membuat kendaraan kecil seperti motor lebih mudah masuk ke area yang tidak terlihat oleh pengemudi. Kondisi ini berpotensi menimbulkan tabrakan tipe sideswipe, yaitu benturan ketika sisi kendaraan besar bergesekan atau menyentuh sisi kendaraan lain.

Kecelakaan lalu lintas menjadi permasalahan serius secara global, dengan potensi mencapai 2,5 juta kematian dan 10 juta luka-luka setiap tahun apabila tidak dilakukan upaya pencegahan yang efektif. Di Indonesia, jumlah kecelakaan menunjukkan peningkatan, tercatat 103.645 kasus pada tahun 2021 dan diikuti bertambahnya jumlah korban pada tahun 2022. Secara umum, faktor manusia menjadi penyebab utama kecelakaan, baik secara global maupun nasional, dengan kontribusi hampir 86%. Salah satu perangkat keselamatan yang memiliki peran penting adalah kaca spion, terutama pada

kendaraan besar seperti bus, menyebabkan adanya area buta (blind spot) yang dapat meningkatkan risiko kecelakaan secara signifikan (Mubalus, 2023).

Sebagai solusi atas keterbatasan tersebut, produsen kendaraan kini mulai menerapkan spion kamera atau *Camera Monitor System* (CMS). Sistem ini menggunakan kamera yang ditempatkan di sisi kendaraan untuk menampilkan gambar bagian samping dan belakang kendaraan secara real time melalui monitor di dalam kabin. Teknologi ini disebut juga *E-Mirror* atau *Camera Based Mirror System* (CBMS) (Moore et al., 2023). Penelitian ini menunjukkan bahwa *Camera Monitor system* (CMS) mampu memberikan sudut pandang yang lebih luas dibandingkan spion konvensional. Selain itu, sistem ini juga dapat mengurangi hamburan cahaya saat malam hari serta meningkatkan efisiensi aerodinamika karena mengurangi hambatan angin (Bernhard & Hecht, 2022).

Selain itu, penelitian (Schkreba et al., 2021) menunjukkan bahwa pengemudi merasa lebih mudah mengenali objek di sekitar kendaraan dengan tampilan digital. Hal ini disebabkan gambar dapat ditingkatkan kualitasnya melalui sistem elektronik. *Camera Monitor System* (CMS) juga mampu beradaptasi terhadap kondisi cahaya yang berubah. *Camera Monitor System* (CMS) dapat dikombinasikan dengan sistem deteksi berbasis kecerdasan buatan seperti blind spot detection menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* sistem deteksi blind spot pada kendaraan besar (Muzammel, Yusoff, Naufal, et al., 2022)

Namun, penerapan teknologi spion kamera juga menghadapi sejumlah tantangan. Biaya pemasangan yang relatif tinggi, kebutuhan daya listrik, serta potensi gangguan sistem elektronik. Tiga hal ini menjadi faktor yang membuat sebagian pengemudi masih lebih mempercayai cermin konvensional (Moore et al., 2023). Selain itu, penyesuaian posisi tampilan layar juga mempengaruhi kenyamanan pengemudi dalam mengakses informasi visual. Kebiasaan visual pengemudi juga berpengaruh terhadap tingkat kenyamanan dan keselamatan berkendara (Kyung, 2021).

Melihat kondisi tersebut, perlu dilakukan analisis komprehensif untuk membandingkan spion kamera dengan spion konvensional. Perbandingan ini menjadi penting karena bus memiliki area *blind spot* yang jauh lebih luas dibandingkan kendaraan kecil. Dengan memahami perbedaan kemampuan

kedua sistem dalam mengurangi *blind spot*, penelitian dapat memberikan gambaran yang lebih objektif mengenai keunggulan masing-masing teknologi. Hasil analisis ini juga dapat digunakan sebagai dasar ilmiah dalam mengevaluasi efektivitas penggunaan *Camera Monitor System* (CMS). Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu berkontribusi terhadap peningkatan keselamatan pengemudi dan pengguna jalan lainnya.

I.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana perbedaan luas *blind spot* pada bus yang menggunakan spion kamera dan spion konvensional?
2. Seberapa besar pengurangan luas *blind spot* yang dihasilkan oleh spion kamera dibandingkan spion konvensional?
3. Bagaimana persepsi pengemudi terhadap spion kamera dalam mendukung keselamatan berkedara?

I.3. Batasan Masalah

1. Penelitian ini terbatas pada perbandingan yang dilakukan pada unit bus komersial, dan tidak mencakup kendaraan berat lainnya.
2. Pengukuran luas *blind spot* dilakukan pada kendaraan dalam kondisi statis (tidak bergerak).
3. Penelitian hanya membandingkan dua sistem visual utama: spion konvensional dan spion kamera.
4. Penelitian ini dilakukan pada sore hari pada pencahayaan cerah.
5. Pengukuran daerah yang terlihat hanya sampai bagian kendaraan yang terlihat pada bus.
6. Penelitian ini hanya meneliti bagian samping pada kendaraan.
7. Penelitian ini hanya meneliti bus dengan spion konvensional dan spion kamera pada 1 tipe karena keterbatasan penelitian.
8. Penelitian tidak mengevaluasi keandalan sistem elektronik *Camera Monitoring System*.
9. Penelitian tidak mengukur langsung terhadap angka kecelakaan.

10. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada jarak pengukuran FOV yang hanya dilakukan hingga 11 meter dari titik pengemudi, sehingga hasil penelitian belum sepenuhnya merepresentasikan cakupan pengujian berdasarkan standar UNECE R46.
11. Penelitian ini hanya menggunakan bus Eurostar sebagai perwakilan spion kamera dan BJT Travel sebagai perwakilan spion konvensional
12. Penelitian ini hanya memetakan spion utama atau spion kelas II tidak mengukur jangkauan spion lainnya.

I.4. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis perbedaan luas *blind spot* pada bus yang menggunakan *spion* kamera dan spion konvensional.
2. Membandingkan nilai pengurangan luas *blind spot* pada spion kamera dan spion konvensional.
3. Membandingkan efektivitas spion kamera dalam mendukung keselamatan berkendara.

I.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi dunia akademik, hasil ini dapat menjadi referensi bagi studi lanjutan terkait teknologi keselamatan aktif pada kendaraan besar, khususnya sistem monitor.
2. Bagi industri otomotif, penelitian ini menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan dan penerapan sistem spion digital yang efisien serta ergonomis bagi pengemudi.
3. Bagi pengemudi dan operator kendaraan besar, hasil penelitian ini dapat memberikan pemahaman mengenai pentingnya penggunaan sistem pemantauan visual yang lebih modern untuk meningkatkan keselamatan operasional di jalan raya.