

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kecelakaan Lalu Lintas

Kecelakaan lalu lintas menurut Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 didefinisikan sebagai suatu peristiwa di jalan raya tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda. Kecelakaan lalu lintas berdampak langsung pada keamanan, keselamatan, ketertiban dan kelancaran sistem transportasi secara keseluruhan. Menurut data World Health Organization [9] kecelakaan lalu lintas setiap tahunnya merenggut sebanyak 1,19 juta nyawa manusia. Selain itu kecelakaan lalu lintas juga menyebabkan kerugian ekonomi yang cukup besar bagi individu, keluarga bahkan negara secara keseluruhan.

Menurut penelitian yang dilakukan [10] kecelakaan lalu lintas menjadi salah satu permasalahan pada negara-negara berkembang akibat sistem perencanaan yang buruk dan rendahnya standar keselamatan dan kesadaran masyarakat.

Pendataan terkait kecelakaan lalu lintas di Indonesia dilakukan oleh Kepolisian Republik Indonesia. Sesuai peraturan Kepala Kepolisian Negara Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2013 tentang Tata Cara Penanganan Kecelakaan Lalu Lintas, kecelakaan digolongkan atas:

1. Kecelakaan ringan, yaitu kondisi kecelakaan yang berakibat pada kerusakan fisik pada kendaraan ataupun barang.
2. Kecelakaan sedang, yaitu kecelakaan yang berakibat luka ringan pada korban

maupun kerusakan kendaraan ataupun barang.

3. Kecelakaan berat, yaitu kecelakaan yang berakibat korban mengalami luka berat ataupun meninggal dunia.

Korban kecelakaan yang dikategorikan sebagai korban meninggal dunia apabila kematian terjadi di tempat kejadian perkara, dalam perjalanan ke rumah sakit atau dalam jangka waktu 30 (tiga puluh) hari sejak kecelakaan. Korban dikategorikan menjadi luka berat apabila mengalami cacat tetap akibat dari kecelakaan tersebut atau korban harus dirawat dalam jangka waktu lebih dari 30 (tiga puluh) hari sejak terjadinya kecelakaan. Sedangkan korban luka ringan dimana korban menderita sakit yang tidak memerlukan perawatan inap di rumah sakit atau selain yang dikategorikan dalam luka berat.

Dalam penelitian [10] kecelakaan lalu lintas berdasarkan jenisnya terdiri atas :

1. *Rear-end collision* (tabrak belakang), tabrakan yang terjadi saat sebuah kendaraan menabrak bagian belakang kendaraan yang berada didepannya.
2. *Side-impact collision* (tabrak samping), tabrakan yang terjadi ketika sisi kendaraan tertabrak oleh kendaraan lain bagian depan ataupun belakang.
3. *Vehicle rollover* (terguling), kendaraan terguling atau terbalik.
4. *Head-on collisions*, tabrakan antar kendaraan dengan arah berlawanan.
5. *Single car accidents*, tabrakan yang hanya melibatkan satu kendaraan atau kecelakaan tunggal.
6. *Muliple vehicle pile-up*, tabrakan yang melibatkan banyak kendaraan atau kecelakaan beruntun.

2.2 Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas

Kecelakaan lalu lintas umumnya terjadi karena berbagai faktor penyebab, seperti pelanggaran atau tindakan tidak hati-hati para pengguna (pengemudi dan pejalan kaki), kondisi jalan, kondisi kendaraan, cuaca dan pandangan yang terhalang. Faktor penyebab kecelakaan lalu lintas dapat dikategorikan menjadi tiga kelompok utama, yaitu faktor manusia, kendaraan, dan lingkungan jalan (Austroads, 2002).

2.2.1 Faktor Manusia

Penyebab kecelakaan lalu lintas dari faktor manusia merujuk pada perilaku pengguna jalan yang tidak sesuai dengan aturan lalu lintas, seperti menerobos lampu merah, tidak menggunakan sabuk pengaman atau helm, hingga penggunaan ponsel saat berkendara. Selain aspek perilaku, faktor manusia juga mencakup aspek fisiologis dan psikologis seperti kelelahan, mengantuk, mabuk alkohol, kurang fokus, hingga keterampilan mengemudi yang buruk. Menurut [11] dalam penelitiannya, tingkat kantuk yang tinggi pada pengemudi sangat berkorelasi dengan peningkatan risiko kecelakaan tunggal dan tabrakan beruntun, terutama di ruas arteri dan tol.

2.2.2 Faktor Kendaraan

Faktor kendaraan sebagai penyebab kecelakaan lalu lintas berhubungan dengan kelayakan teknis kendaraan. Kendaraan yang tidak laik jalan, atau telah dimodifikasi tanpa standar keselamatan berkontribusi besar terhadap kecelakaan fatal. Dalam kajian [12] menyebutkan bahwa kendaraan ODOL (*Over Dimension Over Load*) tidak hanya mempercepat kerusakan jalan, tetapi juga meningkatkan potensi

kecelakaan karena gangguan stabilitas dan jarak pengereman yang panjang.

2.2.3 Faktor Lingkungan dan Jalan

Faktor lingkungan yang terdiri dari jalan dan cuaca juga sangat berpengaruh dalam kecelakaan lalu lintas. Faktor jalan berkaitan dengan kondisi geometrik dan fisik infrastruktur, seperti lebar jalan yang tidak memadai, permukaan jalan berlubang, marka jalan yang pudar, pencahayaan yang minim, serta desain persimpangan yang membingungkan. Sedangkan dari lingkungan cuaca dapat juga menjadi pemicu kecelakaan akibat adanya jarak pandang yang terbatas akibat hujan lebat maupun kabut. Menurut penelitian [13] menyatakan bahwa karakteristik jalan seperti tikungan tajam tanpa rambu peringatan dan kurangnya sistem drainase memicu peningkatan kecelakaan saat hujan.

2.3 Lokasi Rawan Kecelakaan

Lokasi rawan kecelakaan atau black spot merupakan titik-titik pada jaringan jalan yang memiliki frekuensi kejadian kecelakaan tinggi dalam suatu periode tertentu. Identifikasi terhadap lokasi-lokasi ini sangat penting sebagai dasar pengambilan keputusan dalam perencanaan dan penanganan keselamatan lalu lintas. Beberapa penelitian terdahulu telah memanfaatkan pendekatan spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk mengidentifikasi dan menganalisis titik-titik rawan kecelakaan tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh [4] di Kabupaten Sleman menggunakan metode Average Nearest Neighbor (ANN) dan Kernel Density Estimation (KDE). Hasilnya menunjukkan bahwa pola kecelakaan lalu lintas di wilayah tersebut cenderung

membentuk klaster, dengan titik-titik rawan terkonsentrasi di persimpangan antara jalan arteri dan kolektor. Hal ini mengindikasikan adanya korelasi spasial yang kuat antara lokasi kecelakaan dengan karakteristik geometrik jalan.

Dalam kajian [7] meneliti lokasi rawan kecelakaan di Kabupaten Kulon Progo dengan pendekatan Local Moran's I dan Global Moran's I. Hasil analisis menunjukkan bahwa kecelakaan lalu lintas terkonsentrasi pada ruas jalan nasional, yang diidentifikasi sebagai zona dengan tingkat keparahan tinggi. Sementara ruas jalan kolektor primer memiliki tingkat kejadian yang relatif rendah. Penelitian ini juga menentukan ambang batas spasial dalam analisis klaster kecelakaan sebesar 1,5 km berdasarkan rata-rata nilai z-score, yang digunakan untuk mengidentifikasi wilayah dengan kepadatan insiden tinggi.

Sementara itu, studi [6] di Yordania mengungkapkan bahwa kecelakaan lalu lintas cenderung terkonsentrasi di area dengan kepadatan lalu lintas tinggi dan kedekatan terhadap fasilitas komersial. Pola spasial ini menunjukkan tren yang meningkat selama periode lima tahun, yang menguatkan pentingnya analisis spasial-temporal dalam memahami dinamika kecelakaan lalu lintas. Penelitian serupa dilakukan oleh [8] di negara bagian Ohio, Amerika Serikat. Mereka tidak hanya mengidentifikasi lokasi rawan, tetapi juga memperhitungkan tingkat keparahan kecelakaan menggunakan *Crash Severity Index*. Kota-kota besar seperti Columbus dan Cleveland menjadi hotspot utama, sementara wilayah rural menunjukkan tingkat keparahan kecelakaan yang lebih tinggi meskipun frekuensinya lebih rendah. Secara umum, studi-studi ini menunjukkan bahwa pendekatan spasial dalam identifikasi lokasi rawan kecelakaan sangat efektif untuk memahami pola distribusi kejadian.

2.4 Inspeksi Keselamatan Jalan

Inspeksi keselamatan jalan merupakan metode sistematis untuk menilai kondisi fisik dan operasional ruas jalan. Kegiatan ini berguna untuk mengidentifikasi potensi risiko kecelakaan lalu lintas. Dalam penelitiannya [14] menyebutkan bahwa inspeksi keselamatan jalan merupakan salah satu cara meningkatkan keselamatan bagi pengguna jalan. Inspeksi keselamatan jalan ini dilakukan pada ruas jalan yang telah dibangun dan telah beroperasi untuk mendeteksi kondisi yang memiliki potensi bahaya bagi keselamatan pengguna jalan. pemeriksaan dilakukan dengan menilai fungsi dan kelengkapan dari sisi keselamatan seperti rambu lalu lintas, marka, median, penerangan jalan, fasilitas penyeberangan dan kondisi trotoar.

Kegiatan inspeksi keselamatan jalan dimulai dari perencanaan, penentuan lokasi ruas jalan, pembentukan tim inspeksi dan pelaksanaan survei lapangan [15]. Hasil dari inspeksi keselamatan jalan kemudian dirangkum dalam bentuk laporan teknis yang berisi temuan lapangan, dokumentasi visual dan rekomendasi tindak lanjut. Penilaian dilakukan menggunakan formulir yang telah ditetapkan dengan memeriksa elemen jalan dinilai berdasarkan keberadaan, lokasi, kondisi dan fungsi[16].

Lingkup pemeriksaan dalam inspeksi keselamatan jalan menurut penelitian [17] meliputi atribut sebagai berikut :

1. Kondisi umum
2. Alinyemen
3. Persimpangan

4. Lajur tambahan/lajur putar arah
5. Lalu lintas tak bermotor
6. Perlindungan kereta api
7. Fasilitas pemberhentian bus
8. Penerangan jalan
9. Rambu dan marka
10. Bangunan pelengkap jalan
11. Kondisi permukaan perkerasan jalan

2.5 Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan

Penanganan terhadap lokasi kecelakaan lalu lintas dapat dilakukan melalui dua pendekatan utama, yaitu pendekatan lokasi tunggal dan pendekatan ruas atau jalur (*route*)[15]. Masing – masing pendekatan didasarkan pada karakteristik spasial dan temporal dari kejadian kecelakaan serta tujuan intervensi yang ingin dicapai. Pemilihan pendekatan yang tepat akan menentukan efektivitas pengurangan tingkat kecelakaan secara keseluruhan, karena setiap jenis lokasi memiliki penyebab, intensitas, dan pola distribusi yang berbeda.

Pendekatan lokasi tunggal difokuskan pada penanganan titik-titik kritis, seperti persimpangan atau segmen pendek suatu ruas jalan yang menunjukkan konsentrasi kecelakaan. Lokasi yang termasuk dalam kategori ini biasanya memiliki panjang kurang dari 300 meter dan sering kali berupa area dengan aktivitas lalu lintas tinggi, seperti persimpangan, kawasan perkantoran dan kawasan sekolah. Salah satu kriteria

utamanya adalah kecenderungan kejadian kecelakaan yang mengelompok secara spasial dan temporal.

Penanganan lokasi tunggal dilakukan pada lokasi yang memiliki faktor penyebab kecelakaan lalu lintas yang berulang, baik dari segi perilaku pengguna jalan, kondisi geometrik, atau kelengkapan rambu dan marka. Identifikasi lokasi ini umumnya dilakukan melalui teknik analisis statistik berbasis frekuensi, tingkat keparahan (*severity index*) dan peringkat kejadian yang paling tinggi dalam suatu rentang waktu tertentu. Penanganan dengan pendekatan lokasi tunggal ini mampu menurunkan jumlah kecelakaan hingga 33% dari total kecelakaan yang terjadi di titik tersebut[15].

Berbeda dengan pendekatan lokasi tunggal, penanganan ruas atau route jalan lebih difokuskan pada penanganan jalan-jalan dengan panjang minimal satu kilometer atau lebih, yang memiliki tingkat kecelakaan tinggi secara kumulatif. Pendekatan ini biasanya diterapkan pada jalan nasional, jalan arteri, atau koridor lalu lintas yang menjadi jalur utama pergerakan kendaraan berat, angkutan umum, dan kendaraan pribadi. Penilaian risiko pada pendekatan ini tidak hanya melihat titik kejadian, tetapi menghitung jumlah kecelakaan per kilometer, yang kemudian dibandingkan antar-segmen dalam jaringan jalan.

Kriteria yang digunakan dalam penanganan ruas jalan meliputi tingkat kecelakaan yang lebih tinggi dibandingkan rata-rata segmen lainnya, dengan penyebab yang bisa lebih bervariasi dan tersebar. Penanganan ruas jalan membutuhkan strategi yang lebih komprehensif, karena sering kali melibatkan lebih dari satu penyebab dan memerlukan koordinasi lintas sektor. Rekomendasi

intervensinya pun bisa mencakup pengaturan ulang batas kecepatan, peningkatan kualitas permukaan jalan, pemasangan median atau delineator, hingga pembatasan jenis kendaraan. Rata-rata tingkat pengurangan kecelakaan dengan pendekatan ini berkisar pada 15% dari total kecelakaan, yang meskipun lebih kecil dibanding penanganan titik tunggal, tetapi memiliki cakupan dampak yang lebih luas.

Kombinasi kedua pendekatan yaitu penanganan lokasi tunggal dan ruas jalan seringkali digunakan secara beriringan untuk memastikan intervensi keselamatan mencakup baik lokasi konsentrasi tinggi maupun penyebaran risiko yang luas. Pendekatan tersebut sejalan dengan prinsip manajemen keselamatan jalan berkelanjutan, yang tidak hanya reaktif terhadap kejadian kecelakaan, tetapi juga preventif terhadap potensi risiko kecelakaan di masa mendatang.