

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Kawasan Kesawan, Kota Medan, merupakan salah satu pusat kegiatan ekonomi, bisnis, dan pariwisata yang memiliki tingkat mobilitas tinggi, baik dari kendaraan bermotor maupun pejalan kaki. Sebagai kawasan dengan perkembangan ekonomi pesat, Kesawan menghadapi tantangan serius dalam pengelolaan lalu lintas akibat tingginya volume kendaraan, kondisi fisik jalan yang dinamis, serta tingginya aktivitas penyebrangan pejalan kaki.

Seiring pertumbuhan jumlah kendaraan, ruas-ruas jalan di kawasan Kesawan kerap mengalami kemacetan, khususnya saat jam-jam sibuk. Kondisi ini diperparah oleh perubahan geometrik jalan, penyempitan badan jalan akibat parkir liar, kerusakan jalan, serta proyek pembangunan infrastruktur yang memengaruhi kapasitas jalan. Hal ini berdampak langsung terhadap penurunan kinerja lalu lintas dan meningkatnya potensi kecelakaan lalu lintas, baik antar kendaraan maupun antara kendaraan dengan pejalan kaki (Marpaung, 2017; Setiawan & Wahyudi, 2021).

Selain itu, tingginya aktivitas pejalan kaki yang menyeberang tanpa fasilitas penyebrangan yang memadai menjadi masalah serius dalam keselamatan lalu lintas. Data dari Dinas Perhubungan Kota Medan (2022) menunjukkan bahwa kawasan Kesawan termasuk dalam zona rawan kecelakaan lalu lintas dengan kontribusi pejalan kaki yang signifikan terhadap angka kecelakaan di kawasan tersebut.

Tingginya volume kendaraan dan aktivitas pejalan kaki ini menuntut adanya studi komprehensif mengenai pengaruh perubahan kondisi jalan dan karakteristik lalu lintas terhadap kinerja dan keamanan jalan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh perubahan kondisi jalan terhadap kinerja dan keamanan lalu lintas di kawasan Kesawan, Kota Medan, sebagai masukan bagi perencanaan sistem transportasi perkotaan yang lebih aman dan efisien. Dengan latar belakang permasalahan ini, penelitian akan difokuskan pada analisis dampak

perubahan kondisi jalan, volume kendaraan yang tinggi, serta tingginya aktivitas penyebrangan pejalan kaki terhadap kinerja dan keselamatan lalu lintas di kawasan Kesawan, Kota Medan. Dinas Perhubungan Kota Medan (2022) juga mencatat bahwa kawasan Kesawan menempati urutan ketiga sebagai kawasan dengan angka kecelakaan lalu lintas tertinggi di Kota Medan. Faktor utama penyebabnya adalah ketidakteraturan lalu lintas, tingginya volume kendaraan yang melebihi kapasitas jalan, perubahan kondisi geometrik jalan yang tidak sesuai standar, serta kurangnya fasilitas penyeberangan pejalan kaki yang layak.

Selain itu, mobilitas pejalan kaki di kawasan ini sangat tinggi, khususnya pada jam-jam sibuk pagi, siang, dan sore. Studi oleh Damia & Nugrahaini (2020) menyebutkan bahwa kawasan komersial dan perkantoran di pusat kota wajib memiliki fasilitas penyeberangan yang representatif untuk menekan angka kecelakaan pejalan kaki. Namun hingga saat ini, Jalan Ahmad Yani di kawasan Kesawan belum memiliki fasilitas tersebut secara optimal.

Tingginya volume kendaraan bermotor, perubahan geometri jalan, serta tingginya aktivitas pejalan kaki tanpa fasilitas yang memadai menjadi faktor utama menurunnya kinerja jalan di kawasan Kesawan. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk menganalisis pengaruh perubahan kondisi jalan terhadap kinerja dan keamanan lalu lintas di kawasan Kesawan, yang diharapkan dapat menjadi rekomendasi perbaikan sistem transportasi perkotaan yang lebih aman, nyaman, dan efisien. Melihat permasalahan tersebut, penelitian mengenai pengaruh perubahan kondisi jalan terhadap kinerja dan keamanan lalu lintas di kawasan Kesawan menjadi sangat penting dilakukan. Studi ini akan mengkaji secara detail pengaruh faktor-faktor perubahan geometrik jalan, volume lalu lintas kendaraan, aktivitas pejalan kaki, serta fasilitas penyebrangan terhadap kelancaran lalu lintas dan tingkat keselamatan pengguna jalan. Data primer berupa volume kendaraan dan jumlah pejalan kaki akan dikumpulkan melalui survei manual selama tiga periode waktu, yaitu pagi (07.00–09.00 WIB), siang (12.00–14.00 WIB), dan sore (16.00–18.00 WIB) untuk menggambarkan pola pergerakan kendaraan dan pejalan kaki di waktu-waktu sibuk secara komprehensif.

Dengan begitu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam bentuk rekomendasi teknis dan kebijakan bagi Pemerintah Kota Medan dan Dinas Perhubungan untuk merumuskan strategi manajemen lalu lintas yang lebih efektif, seperti pengaturan parkir, penataan fasilitas penyeberangan, perbaikan kondisi jalan, serta pengaturan ulang geometri simpang. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi akademisi dan praktisi teknik sipil dalam upaya perencanaan dan evaluasi kinerja jalan perkotaan di wilayahwilayah padat aktivitas seperti kawasan Kesawan.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Perubahan geometric jalan (badan).
2. Penyebrang pejalan kaki tinggi.
3. Volume kendaraan tinggi.
4. Penurunan kecepatan pada kendaraan.
5. Kurang nya fasilitas penyebrangan pada pejalan kaki.
6. Banyak nya parkir di pinggir jalan membuat jalan menjadi sempit.

1.3 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah pada pembahasan studi ini antara lain :

1. Perubahan badan jalan penyempitan, penurunan kualitas permukaan, serta kerusakan fisik seperti lubang, retakan, dan elevasi jalan. Perubahan lain, seperti perubahan tata guna lahan.
2. Mengetahui penyebrang pejalan kaki tinggi.
3. Mengevaluasi hasil analisa volume kendaraan.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan yang telah ditetapkan, berikut adalah rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini mengenai pengaruh perubahan kondisi jalan dan volume kendaraan yang tinggi terhadap kinerja dan keamanan lalu lintas di kawasan Kesawan, Kota Medan:

1. Bagaimana pengaruh perubahan fisik badan jalan di kawasan Kesawan terhadap kinerja lalu lintas?
2. Bagaimana tingginya volume kendaraan di kawasan Kesawan mempengaruhi tingkat kemacetan dan kinerja ruas jalan.
3. Apakah fasilitas penyebrangan pejalan kaki yang ada saat ini mampu mengakomodasi tingginya aktivitas penyebrangan.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang akan dicapai dari kasus ini ada

1. Mengetahui besar volume lalu lintas
2. Mengetahui dan menganalisa perubahan badan jalan dan kinerja ruas jalan
jl.ahmad yani
3. Mengetahui tingginya Tingkat penyebrang pejalan kaki

1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menganalisis pengaruh perubahan kondisi jalan dan tingginya volume kendaraan terhadap kinerja dan keamanan lalu lintas di kawasan Kesawan, Kota Medan. Berikut adalah metode penelitian yang akan digunakan:

1. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Pendekatan ini bertujuan untuk mendeskripsikan fenomena yang ada, seperti perubahan kondisi jalan, volume kendaraan, serta tingkat penyebrangan pejalan kaki, dan menganalisis dampaknya terhadap kinerja dan keselamatan lalu lintas di kawasan Kesawan.
2. Penelitian dilakukan di ruas-ruas jalan utama di kawasan Kesawan, Kota Medan, yang dikenal sebagai kawasan padat dengan volume kendaraan dan aktivitas penyebrangan pejalan kaki yang tinggi. Objek penelitian meliputi:
 1. Perubahan kondisi badan jalan (pelebaran, penyempitan, kerusakan).
 2. Volume kendaraan yang melewati ruas-ruas jalan utama.
 3. Aktivitas penyebrangan pejalan kaki di titik-titik sibuk.

3. data yang dikumpulkan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua jenis, yaitu data primer dan data sekunder.

Data Primer:

1. Survei Lalu Lintas: Pengumpulan data volume kendaraan akan dilakukan melalui survei manual di lokasi penelitian selama jam sibuk (pagi, siang, dan sore).
2. Observasi Kondisi Jalan: Kondisi fisik jalan, seperti kerusakan, penyempitan, atau pelebaran, akan diobservasi langsung dan didokumentasikan.
3. Observasi Aktivitas Penyebrangan Pejalan Kaki: Mengamati titik-titik penyebrangan pejalan kaki dan frekuensi penyebrang selama periode penelitian.

Data Sekunder:

1. Peta dan data perencanaan jalan dari Dinas Pekerjaan Umum.

1.7 Sistematikan penulisan

Secara umum tulisan ini terbagi dalam lima bab yaitu: Pendahuluan, Tinjauan Pustaka, Metode Penelitian, Hasil Penelitian dan Pembahasan dan diakhiri oleh Kesimpulan dan Saran adapun sebagai berikut:

1. BAB I Pendahuluan.
2. BAB II Tinjauan pustaka.
3. BAB III Metode Penelitian.
4. BAB IV Hasil Penelitian Dan Pembahasan
5. BAB V Kesimpulan dan Saran
6. Bagian akhir terdiri dari lampiran dan daftar pustaka.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Keamanan Jalan

Keamanan jalan merupakan aspek utama dalam desain dan pemeliharaan infrastruktur jalan yang berfungsi untuk melindungi pengguna jalan dari potensi bahaya yang dapat terjadi selama perjalanan. Dalam konteks teknik sipil, konsep ini berkaitan erat dengan prinsip-prinsip desain geometrik jalan, pemilihan material, dan pemeliharaan yang baik agar jalan dapat memberikan rasa aman bagi pengendara dan pejalan kaki. Keamanan jalan harus mampu menanggulangi berbagai faktor yang dapat memicu kecelakaan, seperti kerusakan pada permukaan jalan, hambatan fisik, dan ketidakjelasan rambu lalu lintas.

Salah satu komponen utama dalam menciptakan jalan yang aman adalah desain geometrik yang meliputi pengaturan lebar jalan, kelengkungan jalan, serta kemiringan jalan yang harus disesuaikan dengan fungsi dan volume lalu lintas. Jalan yang tidak memiliki desain geometrik yang sesuai dapat menyebabkan ketidaknyamanan atau bahkan kecelakaan (Meylana, 2022). Misalnya, kelengkungan yang tajam tanpa pemberian radius yang memadai dapat meningkatkan risiko kecelakaan. Untuk jalan Ahmad Yani (Kesawan) di Kota Medan, desain ini sangat penting mengingat kepadatan kendaraan yang tinggi dan keragaman jenis kendaraan yang melintas.

Selain itu, pemilihan material jalan yang tepat juga mempengaruhi keamanan jalan. Penggunaan material yang tidak sesuai dengan kondisi iklim setempat atau jenis kendaraan yang sering melintas dapat mempercepat kerusakan jalan. Misalnya, penggunaan aspal dengan kualitas rendah pada jalan yang sering dilalui kendaraan berat dapat menyebabkan kerusakan cepat, menciptakan lubang atau permukaan yang tidak rata, yang tentu saja membahayakan pengendara.

Faktor lain yang mempengaruhi keamanan jalan adalah kondisi permukaan jalan. Permukaan jalan yang kasar, berlubang, atau licin dapat meningkatkan risiko kecelakaan, terutama pada cuaca hujan. Permukaan jalan yang baik harus memiliki ketahanan terhadap berbagai kondisi cuaca dan tahan lama terhadap

tekanan lalu lintas yang tinggi. Oleh karena itu, pemeliharaan dan perbaikan rutin menjadi sangat penting untuk menjaga kualitas permukaan jalan dan meminimalisir potensi kecelakaan.

Penggunaan rambu lalu lintas dan marka jalan yang jelas juga menjadi faktor kunci dalam menciptakan keamanan jalan. Rambu yang sesuai dengan kondisi jalan serta marka yang terlihat jelas membantu pengemudi dalam menjaga kecepatan dan menghindari potensi bahaya. Pada jalan Ahmad Yani (Kesawan), penting untuk memastikan bahwa rambu-rambu tersebut tidak hanya ada, tetapi juga berada pada posisi yang tepat dan mudah terlihat. Rambu yang rusak atau terhalang oleh bangunan atau pohon dapat mengurangi efektivitasnya (Damia & Nugrahaini, 2020).

Keamanan jalan juga tidak hanya bergantung pada kondisi fisik jalan, tetapi juga pada perilaku pengemudi. Pengemudi yang tidak mematuhi peraturan lalu lintas atau berkendara dengan kecepatan yang tidak sesuai dengan kondisi jalan berisiko lebih tinggi terlibat dalam kecelakaan. Oleh karena itu, pengendalian lalu lintas, seperti pemberian pembatas kecepatan, dapat berperan besar dalam meningkatkan keamanan. Di kota besar seperti Medan, kehadiran pengawasan yang cukup seperti patroli polisi juga penting untuk menjaga keselamatan pengemudi.

Selain itu, faktor cuaca seperti hujan atau kabut juga harus dipertimbangkan dalam merancang dan memelihara jalan yang aman. Jalan yang tidak dirancang dengan baik untuk menanggulangi genangan air dapat menyebabkan permukaan jalan menjadi licin, meningkatkan kecelakaan lalu lintas. Dalam hal ini, sistem drainase yang baik juga harus menjadi bagian dari desain jalan untuk menghindari genangan air dan menjaga permukaan jalan tetap aman.

Keamanan jalan juga berkaitan dengan desain trotoar dan fasilitas pejalan kaki. Jalan yang tidak menyediakan trotoar yang memadai bagi pejalan kaki berisiko meningkatkan kecelakaan antara pejalan kaki dan kendaraan. Oleh karena itu, dalam perencanaan jalan Ahmad Yani (Kesawan), perlu diperhatikan kebutuhan pejalan kaki dan keberadaan fasilitas penyeberangan yang aman.

Penyusunan peraturan dan kebijakan terkait dengan desain, pembangunan, dan pemeliharaan jalan juga sangat mempengaruhi tingkat keamanan. Kebijakan yang mendukung pengelolaan jalan secara berkelanjutan dan pemantauan kondisi jalan secara rutin dapat mengurangi risiko kecelakaan. Pemerintah setempat perlu memastikan adanya anggaran yang cukup untuk perawatan jalan, dan untuk memastikan bahwa standar keselamatan jalan terpenuhi (Widianto & Larassari, 2023).

Dengan demikian, keamanan jalan bukan hanya ditentukan oleh desain teknis, tetapi juga melibatkan pemeliharaan berkelanjutan, pengawasan, serta edukasi kepada masyarakat untuk mematuhi peraturan lalu lintas yang berlaku. Semua aspek tersebut bekerja bersama untuk menciptakan jalan yang aman bagi semua penggunanya.

2.2 Kinerja Ruas Jalan

Kinerja ruas jalan adalah indikator utama yang mengukur seberapa efektif jalan tersebut dalam mengakomodasi lalu lintas yang melewatinya. Kinerja ini melibatkan berbagai aspek, mulai dari kapasitas jalan, kecepatan perjalanan, kenyamanan pengemudi, hingga tingkat kecelakaan. Dalam konteks teknik sipil, evaluasi kinerja jalan berfokus pada pengujian dan analisis terhadap berbagai faktor yang mempengaruhi kelancaran dan keamanan perjalanan di ruas jalan tersebut.

Kapasitas jalan merujuk pada kemampuan jalan untuk menampung volume lalu lintas yang melewatinya. Kapasitas ini sangat dipengaruhi oleh lebar jalan, jumlah lajur, serta keberadaan fasilitas pendukung lainnya seperti simpang-simpang atau persimpangan jalan. Jalan yang lebih lebar dengan lebih banyak lajur tentunya memiliki kapasitas yang lebih tinggi untuk menampung kendaraan. Sebaliknya, jalan yang sempit atau jalan dengan banyak persimpangan akan memperlambat aliran lalu lintas dan menurunkan kinerjanya (ASTAWA et al., 2023).

Kecepatan perjalanan juga menjadi indikator utama kinerja jalan. Kecepatan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi permukaan jalan, pengaturan lalu lintas, serta volume kendaraan yang melintas. Jalan yang baik dan bebas

hambatan cenderung memungkinkan kendaraan bergerak lebih cepat, sementara jalan yang rusak atau padat akan mengurangi kecepatan kendaraan. Di jalan Ahmad Yani (Kesawan), kepadatan lalu lintas dan kondisi jalan yang sering terganggu oleh perbaikan dapat memperlambat kecepatan kendaraan.

Selain kecepatan, kenyamanan pengendara juga menjadi bagian dari kinerja jalan. Kenyamanan ini terkait dengan faktor-faktor seperti kualitas permukaan jalan, pengaturan lalu lintas, serta kebersihan dan keteraturan fasilitas jalan. Jalan yang tidak terawat dengan baik atau penuh dengan lubang akan menyebabkan ketidaknyamanan bagi pengendara, yang pada gilirannya dapat memperburuk kinerja jalan secara keseluruhan. Oleh karena itu, evaluasi kinerja jalan harus mencakup pengukuran terhadap kenyamanan pengendara di sepanjang ruas jalan tersebut (Mulia & Manullang, 2018).

Salah satu metode untuk mengukur kinerja jalan adalah dengan menggunakan konsep Level of Service (LOS), yang merupakan parameter untuk mengukur kenyamanan dan kelancaran lalu lintas. LOS mengklasifikasikan kondisi jalan berdasarkan kecepatan rata-rata, kepadatan lalu lintas, serta jarak antar kendaraan. Jalan dengan LOS A berarti kondisi jalan sangat lancar, sementara LOS F menunjukkan kondisi jalan yang sangat padat atau bahkan macet. Evaluasi terhadap LOS jalan Ahmad Yani (Kesawan) penting dilakukan untuk mengetahui apakah jalan tersebut mampu menampung jumlah kendaraan yang tinggi.

Selain itu, analisis terhadap tingkat kecelakaan juga merupakan bagian dari evaluasi kinerja jalan. Tingkat kecelakaan yang tinggi dapat menjadi indikator buruknya kinerja suatu ruas jalan. Faktor penyebab kecelakaan dapat beragam, mulai dari kondisi jalan yang buruk, desain jalan yang tidak memadai, hingga perilaku pengendara yang tidak aman. Penurunan tingkat kecelakaan dapat diupayakan dengan perbaikan kondisi jalan serta penerapan pengaturan lalu lintas yang lebih efektif.

Sistem manajemen lalu lintas juga sangat mempengaruhi kinerja jalan. Pengaturan lampu lalu lintas, pembatas kecepatan, serta pengaturan lajur kendaraan merupakan elemen penting dalam meningkatkan kelancaran lalu lintas. Pada jalan Ahmad Yani (Kesawan), sistem manajemen lalu lintas yang efektif

diperlukan untuk menghindari terjadinya kemacetan atau penurunan kecepatan yang signifikan, terutama pada jam sibuk (Marinda & Ardillah, 2019).

Kinerja jalan juga sangat dipengaruhi oleh faktor eksternal, seperti adanya pembangunan atau perbaikan jalan yang dapat mengganggu kelancaran lalu lintas. Pembatasan akses atau pengalihan arus lalu lintas sering kali diperlukan untuk menjaga kinerja jalan saat terjadi perbaikan. Namun, perubahan ini dapat menyebabkan kemacetan dan penurunan kecepatan yang signifikan di sekitar area perbaikan. Oleh karena itu, perencanaan dan manajemen perbaikan jalan yang baik harus mempertimbangkan dampaknya terhadap kinerja jalan secara keseluruhan.

Pemeliharaan jalan juga menjadi faktor utama dalam menjaga kinerja jalan tetap optimal. Jalan yang terpelihara dengan baik memiliki umur yang lebih panjang dan kinerja yang lebih stabil. Pemeliharaan rutin, seperti pengaspalan ulang, perbaikan lubang, serta pembersihan saluran drainase, perlu dilakukan secara berkala untuk memastikan kinerja jalan tetap terjaga. Dalam konteks jalan Ahmad Yani (Kesawan), pemeliharaan yang baik sangat diperlukan mengingat tingginya volume lalu lintas yang ada.

Dengan mempertimbangkan berbagai aspek tersebut, evaluasi dan perbaikan kinerja jalan harus dilakukan secara menyeluruh dan terintegrasi. Kinerja jalan yang optimal dapat tercapai jika perencanaan, desain, konstruksi, serta pemeliharaan jalan dilakukan dengan baik dan memperhatikan kebutuhan masyarakat yang melintasinya (Putri et al., 2021).

2.3 Pengaruh Kondisi Jalan Terhadap Keamanan Pengendara

Kondisi jalan yang buruk dapat berpengaruh langsung terhadap tingkat kecelakaan dan keamanan pengendara. Jalan yang rusak atau berlubang, misalnya, dapat menyebabkan kendaraan kehilangan keseimbangan atau kecelakaan akibat kendaraan tergelincir. Dalam paradigma teknik sipil, faktor kondisi fisik jalan, baik dari segi desain maupun pemeliharaan, memiliki peran yang sangat penting dalam menciptakan keamanan bagi pengendara. Oleh karena itu, analisis terhadap

kondisi jalan harus dilakukan secara mendalam untuk mengidentifikasi penyebab kecelakaan dan menentukan langkah perbaikan yang tepat (Prasetyo et al., 2020).

Kerusakan jalan adalah salah satu faktor utama yang mempengaruhi keamanan pengendara. Jalan yang memiliki banyak lubang atau retakan tidak hanya menyebabkan ketidaknyamanan bagi pengendara, tetapi juga meningkatkan risiko kecelakaan. Pada kendaraan roda dua, kerusakan pada permukaan jalan dapat menyebabkan kehilangan keseimbangan, sedangkan pada kendaraan roda empat, kerusakan ini dapat mempengaruhi kestabilan kendaraan. Dalam analisis teknik sipil, pengukuran kondisi permukaan jalan dengan menggunakan metode uji kelayakan jalan sangat penting untuk mengetahui sejauh mana kerusakan jalan dapat mempengaruhi keselamatan pengendara.

Kondisi jalan yang licin akibat hujan atau genangan air juga berisiko meningkatkan kecelakaan, terutama jika sistem drainase jalan tidak berfungsi dengan baik. Sistem drainase yang buruk dapat menyebabkan air menggenang di jalan, membuat permukaan jalan menjadi licin dan meningkatkan risiko kendaraan tergelincir. Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis drainase yang tepat selama perencanaan jalan untuk memastikan air dapat mengalir dengan baik dan tidak menggenang di jalan. Pada jalan Ahmad Yani (Kesawan), faktor drainase harus menjadi perhatian utama dalam desain dan pemeliharaan untuk mengurangi risiko kecelakaan akibat genangan air.

Selain itu, kelengkungan jalan yang tidak sesuai dengan standar desain juga dapat mempengaruhi keamanan pengendara. Jalan yang memiliki tikungan tajam tanpa tanda peringatan atau pembatas kecepatan dapat membahayakan pengendara, terutama yang membawa kendaraan dengan kecepatan tinggi. Dalam perencanaan geometrik jalan, desain radius tikungan harus disesuaikan dengan kecepatan yang aman untuk pengendara, serta adanya pembatas kecepatan dan marka jalan yang jelas untuk memperingatkan pengendara mengenai kondisi jalan yang berbelok (Cahyani et al., 2020).

Pada jalan yang memiliki banyak persimpangan, seperti jalan Ahmad Yani (Kesawan), pengaturan lalu lintas yang buruk dapat meningkatkan potensi

kecelakaan. Persimpangan yang tidak jelas, tanpa pengaturan lampu lalu lintas atau marka jalan yang memadai, dapat membingungkan pengendara dan meningkatkan risiko tabrakan. Desain persimpangan harus memperhatikan volume lalu lintas dan mengatur aliran kendaraan dengan cara yang aman. Sebuah sistem manajemen lalu lintas yang efektif di persimpangan dapat membantu mengurangi kecelakaan dan meningkatkan keselamatan jalan.

Kondisi jalan yang terawat dengan baik dapat membantu menjaga kestabilan kendaraan dan memberikan rasa aman bagi pengendara. Pemeliharaan jalan yang teratur, seperti perbaikan jalan berlubang, penyegelan retakan, dan pengaspalan ulang, sangat penting untuk menjaga kualitas jalan dan mencegah kerusakan yang dapat berisiko menyebabkan kecelakaan. Oleh karena itu, pemeliharaan jalan menjadi salah satu aspek yang sangat penting dalam menciptakan jalan yang aman.

Pentingnya evaluasi terhadap tingkat kecelakaan di suatu ruas jalan juga tidak bisa diabaikan. Studi kecelakaan dapat memberikan gambaran yang jelas tentang penyebab kecelakaan, baik itu akibat kondisi jalan yang buruk atau perilaku pengendara yang tidak aman. Dalam konteks jalan Ahmad Yani (Kesawan), analisis kecelakaan dapat membantu menentukan apakah kondisi jalan atau faktor eksternal lainnya berperan dalam terjadinya kecelakaan. Hasil dari analisis ini dapat dijadikan dasar untuk merancang solusi yang lebih efektif guna meningkatkan keamanan (Ali et al., 2020).

Perilaku pengendara juga mempengaruhi tingkat kecelakaan. Pengendara yang tidak mematuhi rambu lalu lintas atau mengemudi dengan kecepatan berlebih di jalan yang rusak akan berisiko lebih tinggi mengalami kecelakaan. Oleh karena itu, perlu ada upaya untuk meningkatkan kesadaran pengendara melalui kampanye keselamatan jalan serta pengawasan yang lebih ketat oleh pihak berwenang. Peningkatan edukasi pengendara tentang pentingnya mematuhi peraturan lalu lintas dan mengutamakan keselamatan juga merupakan bagian dari upaya menciptakan jalan yang lebih aman.

Keselamatan pengendara juga terkait dengan keberadaan fasilitas pendukung jalan yang memadai, seperti trotoar, zebra cross, dan fasilitas pejalan kaki lainnya. Di jalan yang ramai dan padat kendaraan, seperti Ahmad Yani

(Kesawan), penting untuk menyediakan jalur yang aman bagi pejalan kaki untuk menghindari potensi kecelakaan antara pengendara dan pejalan kaki.

Dalam rangka menciptakan kondisi jalan yang lebih aman, peran serta masyarakat dan pemerintah sangat penting. Pemerintah perlu melakukan pemantauan rutin terhadap kondisi jalan dan melakukan tindakan perbaikan segera setelah menemukan kerusakan. Sementara itu, masyarakat juga perlu berperan aktif dengan mematuhi peraturan lalu lintas dan menjaga keamanan bersama demi terciptanya lingkungan jalan yang aman dan nyaman bagi semua pengguna.

2.4 Faktor Penyebab Kerusakan Jalan

Kerusakan jalan dapat terjadi akibat berbagai faktor yang berkaitan dengan kondisi lingkungan, pola lalu lintas, serta kualitas konstruksi jalan itu sendiri. Salah satu faktor utama penyebab kerusakan jalan adalah volume lalu lintas yang tinggi, terutama pada jalan-jalan yang sering dilalui kendaraan berat. Penggunaan kendaraan berat memberikan tekanan yang sangat besar terhadap permukaan jalan, menyebabkan jalan menjadi cepat rusak. Jalan Ahmad Yani (Kesawan), yang merupakan salah satu ruas jalan utama di Kota Medan, sering dilalui kendaraan berat, yang dapat mempercepat terjadinya kerusakan pada permukaan jalan.

Selain itu, kualitas bahan material yang digunakan dalam konstruksi jalan juga mempengaruhi ketahanan jalan. Penggunaan aspal yang berkualitas rendah atau bahan yang tidak sesuai dengan kondisi iklim dan jenis lalu lintas yang ada dapat memperburuk kualitas jalan dan menyebabkan kerusakan lebih cepat. Dalam konteks teknik sipil, sangat penting untuk menggunakan material yang sesuai dengan standar kualitas dan tahan lama, agar jalan dapat bertahan lama meskipun dilalui oleh volume lalu lintas yang tinggi (Limantara et al., 2018).

Faktor cuaca juga memiliki pengaruh besar terhadap kondisi jalan. Perubahan suhu yang ekstrem, seperti cuaca panas yang dapat menyebabkan aspal meleleh atau cuaca hujan yang menyebabkan air meresap ke dalam lapisan jalan, dapat mempercepat kerusakan. Di daerah tropis seperti Medan, curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan genangan air di jalan dan mengakibatkan kerusakan pada lapisan permukaan jalan. Oleh karena itu, penting untuk memperhitungkan

faktor cuaca dalam desain jalan, termasuk dalam perencanaan sistem drainase yang baik.

Selain itu, desain geometrik jalan yang tidak tepat juga dapat menjadi penyebab kerusakan. Jalan yang memiliki banyak tikungan tajam atau kemiringan yang terlalu curam dapat menyebabkan beban yang tidak merata pada permukaan jalan, mempercepat kerusakan. Desain yang buruk dapat memperburuk aliran lalu lintas dan mempercepat kerusakan pada bagian tertentu dari jalan.

Kualitas konstruksi yang buruk juga merupakan faktor penyebab kerusakan jalan. Penggunaan teknologi konstruksi yang tidak memadai atau teknik pembangunan yang kurang baik dapat menyebabkan jalan tidak dapat bertahan lama. Pengawasan yang kurang ketat selama proses pembangunan dapat memperburuk kualitas jalan dan menyebabkan kerusakan lebih cepat. Oleh karena itu, dalam perencanaan dan pembangunan jalan, pengawasan yang baik serta penggunaan teknologi dan material yang tepat sangat penting.

Perawatan jalan yang kurang memadai juga merupakan salah satu penyebab utama kerusakan jalan. Jalan yang tidak terawat dengan baik akan cepat rusak, terutama jika terdapat kerusakan kecil yang dibiarkan tanpa perbaikan. Pemeliharaan rutin seperti pengecekan kondisi jalan, pengaspalan ulang, serta perbaikan lubang jalan sangat penting untuk mencegah kerusakan yang lebih parah.

2.5 Kemacetan Lalu Lintas

Kemacetan lalu lintas terjadi ketika jumlah kendaraan yang melintasi suatu jalan atau persimpangan hampir mencapai atau melebihi kapasitas jalan tersebut, sehingga memperlambat pergerakan kendaraan dan memperpanjang waktu perjalanan. Fenomena ini lebih sering terjadi pada jam-jam sibuk, terutama di kawasan dengan aktivitas tinggi seperti pusat perbelanjaan atau daerah bisnis. Dampak dari kemacetan ini cukup besar, meliputi peningkatan waktu tempuh, polusi udara yang lebih tinggi, dan risiko kecelakaan yang lebih besar.

Dari sudut pandang teknik sipil, kemacetan lalu lintas dapat dianalisis dengan melihat beberapa faktor yang memengaruhi kapasitas jalan, aliran

kendaraan, serta pengaruh eksternal lainnya yang dapat mengganggu kelancaran lalu lintas. Salah satu penyebab utama kemacetan adalah ketidakseimbangan antara tingginya jumlah kendaraan yang meningkat pesat dengan kurangnya pengembangan infrastruktur jalan yang memadai. Di Jalan Ahmad Yani (Kesawan) Kota Medan, misalnya, volume kendaraan yang semakin meningkat tidak diimbangi dengan perbaikan atau perluasan jalan, yang menyebabkan kemacetan yang cukup parah.

Kemacetan tidak hanya dipengaruhi oleh banyaknya kendaraan, tetapi juga dipengaruhi oleh berbagai faktor lain yang saling terkait, seperti volume kendaraan, perilaku pengemudi, jenis kendaraan, dan kondisi sekitar jalan. Berikut adalah penjelasan mengenai faktor-faktor yang menyebabkan kemacetan.

2.5.1 Faktor Penyebab Kemacetan Lalu Lintas

2.5.1.1 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas merupakan faktor utama yang memengaruhi kemacetan. Ini merujuk pada jumlah kendaraan yang melewati suatu ruas jalan dalam periode waktu tertentu. Ketika jumlah kendaraan melebihi kapasitas jalan, kecepatan arus lalu lintas akan menurun dan menyebabkan kemacetan. Hal ini lebih jelas terjadi pada jam-jam sibuk, ketika kendaraan yang melewati jalan mencapai batas kapasitas. Selain itu, kawasan dengan tujuan perjalanan yang banyak, seperti pusat kota atau area bisnis, akan mengalami lonjakan kendaraan, yang menyebabkan kemacetan di ruas jalan utama.

Pada jam sibuk, volume kendaraan yang meningkat akan jauh lebih besar dibandingkan dengan volume kendaraan di luar jam sibuk. Kawasan dengan aktivitas tinggi yang menarik banyak orang, seperti pusat perbelanjaan, sekolah, atau kantor, akan menjadi titik pertemuan kendaraan yang menyebabkan peningkatan volume lalu lintas, sehingga memperlambat perjalanan. Di Jalan Ahmad Yani (Kesawan), volume kendaraan yang sangat tinggi pada pagi dan sore hari seringkali menjadi penyebab utama kemacetan.

2.5.1.2 Perilaku Pengemudi

Perilaku pengemudi sangat memengaruhi kelancaran lalu lintas. Pengemudi yang tidak mematuhi aturan lalu lintas atau yang bertindak terburu-buru bisa menambah kepadatan dan menyebabkan kemacetan. Misalnya, pengemudi yang melanggar rambu-rambu lalu lintas atau menerobos lampu merah dapat mengganggu kelancaran arus kendaraan lainnya. Selain itu, pengemudi yang tidak sabar dan berusaha menyalip kendaraan di depannya dengan cara yang tidak aman juga bisa menyebabkan penurunan kecepatan kendaraan, yang pada gilirannya memperburuk kemacetan.

Di samping itu, pengemudi yang tidak menjaga jarak aman antar kendaraan juga bisa menghambat kelancaran lalu lintas. Hal ini sering terjadi di jalan-jalan yang padat, seperti di Jalan Ahmad Yani (Kesawan), di mana pengemudi berusaha melaju cepat tanpa memperhatikan jarak aman, yang malah memperlambat arus kendaraan. Jika perilaku pengemudi tidak terkontrol dalam jangka panjang, kondisi kemacetan akan semakin memburuk.

2.5.1.3 Karakteristik Kendaraan

Karakteristik kendaraan, seperti ukuran, jenis, dan kecepatan kendaraan, berpengaruh besar terhadap kelancaran lalu lintas. Kendaraan yang lebih besar, seperti truk atau bus, membutuhkan waktu lebih lama untuk akselerasi dan membutuhkan ruang lebih besar untuk berbelok, yang dapat mengurangi kecepatan kendaraan lain yang berada di belakangnya. Kendaraan besar juga membutuhkan jarak yang lebih panjang untuk berhenti, yang akan memengaruhi kendaraan di belakangnya, menyebabkan keterlambatan, dan berpotensi menambah kemacetan.

Selain itu, kendaraan yang mengalami kerusakan atau mogok di tengah jalan dapat menghambat kelancaran lalu lintas. Kendaraan yang tidak dapat berfungsi dengan baik akan menghalangi jalan, mempersempit ruang bagi kendaraan lain, dan memperlambat aliran lalu lintas. Kejadian semacam ini sering terjadi di jalan-jalan utama yang sudah padat, seperti Jalan Ahmad Yani

(Kesawan), yang tidak dapat menampung kendaraan yang mogok di tengah arus lalu lintas.

2.5.1.4 Lingkungan Jalan

Lingkungan sekitar jalan juga berpengaruh besar terhadap kelancaran lalu lintas. Aktivitas yang terjadi di sekitar jalan, seperti di area pasar, tempat perbelanjaan, atau perkantoran, meningkatkan jumlah kendaraan yang mengarah ke kawasan tersebut. Ketika aktivitas di sekitar jalan meningkat, volume kendaraan juga akan meningkat, yang mengarah pada kemacetan.

Selain itu, parkir kendaraan di tepi jalan juga mengurangi kapasitas jalan dan memperlambat pergerakan kendaraan. Kendaraan yang diparkir sembarangan atau di jalur parkir yang tidak terorganisir bisa menghalangi kendaraan lain yang sedang melintas, memperlambat kecepatan lalu lintas, dan akhirnya menyebabkan kemacetan. Di Jalan Ahmad Yani (Kesawan), masalah parkir kendaraan yang tidak teratur sering menjadi penyebab utama kemacetan.

Bangunan yang terlalu dekat dengan jalan juga bisa mengganggu kelancaran lalu lintas karena mengurangi jarak pandang pengemudi. Dengan pandangan yang terbatas, pengemudi cenderung mengurangi kecepatan kendaraan, yang dapat menyebabkan penurunan kecepatan keseluruhan lalu lintas dan memperburuk kondisi kemacetan. Ini sangat terasa di jalan-jalan yang sudah padat, seperti Jalan Ahmad Yani, di mana banyaknya bangunan dan aktivitas sekitar memperlambat pergerakan kendaraan.

2.5.1.5 Infrastruktur dan Pengaturan Lalu Lintas

Terakhir, kurangnya infrastruktur dan pengaturan lalu lintas yang baik juga menjadi faktor penyebab kemacetan. Ketika jalan yang ada tidak memadai, atau simpang-simpang tidak dikelola dengan baik, pengemudi akan menghadapi kesulitan yang memperburuk kelancaran lalu lintas. Misalnya, simpang-simpang yang tidak dilengkapi dengan pengaturan lalu lintas yang efisien atau jalan dengan kapasitas terbatas akan menyebabkan antrian kendaraan yang panjang, yang akhirnya berujung pada kemacetan.

2.6 Dampak Kemacetan

Kemacetan merupakan fenomena yang dihindari oleh banyak orang karena berbagai kerugian yang ditimbulkan, baik berupa kerugian material maupun dampak psikologis. Dampak kemacetan dapat dilihat dari beberapa faktor yang saling terkait, yaitu waktu, biaya, lingkungan, dan psikologi pengemudi.

2.6.1 Waktu

Waktu memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Ketika kemacetan terjadi, waktu yang terbuang akan menyebabkan berbagai kerugian. Salah satu kerugian utama adalah keterlambatan sampai tujuan yang dapat mengganggu kegiatan yang telah direncanakan. Selain itu, pengemudi atau penumpang sering kali merasa lelah akibat menunggu dalam kemacetan, serta rasa kecewa yang timbul karena ketidakpastian waktu perjalanan. Bagi mereka yang memiliki tingkat mobilitas tinggi dan sudah merencanakan waktunya dengan cermat, kerugian waktu akibat kemacetan sangat terasa. Dalam konteks ini, kemacetan bukan hanya membuang waktu, tetapi juga mengurangi efisiensi penggunaan waktu yang seharusnya dapat digunakan untuk aktivitas lain.

2.6.2 Biaya

Dari sisi biaya, kemacetan menyebabkan pengeluaran yang sia-sia. Dalam keadaan macet, kendaraan terus-menerus mengkonsumsi bahan bakar meskipun tidak bergerak jauh, yang menyebabkan pemborosan bahan bakar. Ini jelas mengarah pada peningkatan pengeluaran yang tidak perlu. Selain bahan bakar, biaya operasional lain seperti perawatan kendaraan dan perbaikan mesin juga cenderung meningkat ketika kendaraan sering terjebak dalam kemacetan. Pengemudi juga harus memperhitungkan biaya waktu yang hilang yang sebenarnya bisa digunakan untuk aktivitas lain yang lebih produktif. Sebagai contoh, seorang pengusaha yang terjebak macet di jalan harus mengeluarkan biaya tambahan untuk perjalanan yang lebih lama, yang secara tidak langsung mengurangi pendapatan atau kesempatan kerja.

2.6.3 Lingkungan

Kemacetan lalu lintas memberikan dampak negatif terhadap lingkungan, baik dari segi kebisingan, polusi udara, maupun gangguan penglihatan. Pengemudi yang frustrasi atau kecewa akibat kemacetan sering kali melampiaskan emosinya dengan membunyikan klakson, yang menambah kebisingan di jalan. Suara klakson yang berbaur dengan suara mesin kendaraan memperburuk tingkat kebisingan di area tersebut. Kebisingan ini dapat memengaruhi kualitas hidup penduduk sekitar dan berdampak pada kesehatan manusia, seperti gangguan tidur dan peningkatan stres. Selain kebisingan, kemacetan juga meningkatkan emisi gas buang kendaraan, yang berkontribusi pada polusi udara. Ini tentu saja merugikan lingkungan dan kesehatan masyarakat, khususnya di area yang sudah padat kendaraan seperti di pusat kota.

Selain itu, polusi udara yang dihasilkan oleh kendaraan yang terus bergerak perlahan dalam kemacetan juga memperburuk kualitas udara dan mengurangi visibilitas di jalan. Emisi gas karbon monoksida, nitrogen oksida, dan partikulat lain yang berasal dari kendaraan berkontribusi terhadap peningkatan pencemaran udara dan memperburuk kondisi lingkungan sekitar. Gangguan penglihatan, baik yang disebabkan oleh asap kendaraan atau polusi visual lainnya, juga mengurangi kenyamanan serta meningkatkan potensi kecelakaan di jalan.

2.6.4 Psikologi

Kemacetan lalu lintas tidak hanya berdampak pada fisik dan waktu, tetapi juga pada aspek psikologis pengemudi dan penumpangnya. Ketika terjebak dalam kemacetan, pengemudi dapat merasa frustrasi, marah, atau stres, yang memengaruhi kondisi mental mereka. Kejadian ini sering menyebabkan rasa kecewa dan kecemasan, serta dapat mengganggu suasana hati pengemudi. Perasaan marah dan frustrasi ini bahkan dapat berlanjut hingga kegiatan berikutnya, memengaruhi kualitas pekerjaan atau kegiatan yang akan dilakukan setelahnya.

Stres akibat kemacetan juga dapat menyebabkan gangguan kesehatan jangka panjang, seperti peningkatan tekanan darah dan gangguan tidur. Pengemudi yang

merasa tertekan karena kemacetan cenderung lebih mudah terlibat dalam perilaku agresif, yang berisiko menyebabkan kecelakaan. Selain itu, efek psikologis kemacetan dapat mengurangi kepuasan hidup secara keseluruhan, karena pengemudi merasa bahwa waktu mereka terbuang sia-sia dan tidak dapat menikmati perjalanan.

2.7 Sistem Parkir

Meningkatnya jumlah kendaraan di jalan raya juga menuntut pengadaan fasilitas pendukung lainnya, seperti perbaikan jalan, pelebaran jalan, perkerasan, dan pengembangan jaringan transportasi. Namun, meskipun jumlah kendaraan terus berkembang pesat, penyediaan fasilitas parkir yang memadai masih sering terlupakan. Padahal, fasilitas parkir sangat diperlukan di kawasan yang padat aktivitas, seperti pusat perbelanjaan, area hiburan, dan kantor.

Ketiadaan fasilitas parkir yang memadai di suatu kawasan dapat mengurangi kapasitas jalan di area tersebut. Kendaraan yang tidak memiliki tempat parkir harus diparkir di pinggir jalan, naik ke bahu jalan, atau bahkan menghalangi trotoar, yang mengakibatkan penyempitan jalan. Akibatnya, lebar jalan berkurang dan kapasitas jalan untuk menampung kendaraan juga berkurang. Sebagai ilustrasi, jika hanya ada tiga kendaraan yang diparkir pada satu ruas jalan sepanjang 1 kilometer, maka lebar jalan yang awalnya 5,5 meter bisa menyusut menjadi 4,6 meter.

Tabel berikut menunjukkan pengaruh parkir terhadap kapasitas jalan, berdasarkan penelitian yang dilakukan di Inggris. Tabel ini menggambarkan bagaimana jumlah kendaraan yang diparkir dapat mengurangi lebar jalan serta kapasitas daya tampung jalan pada kecepatan tertentu.

Tabel 2.1 Pengaruh Parkir terhadap Kapasitas Jalan

Jumlah Kendaraan yang Parkir per km	Lebar Jalan Berkurang (m)	Daya Tampung yang Hilang pada Kecepatan 24 km/jam (SIMP/jam)
3	0.9	200
6	1.2	275
30	2.1	475
60	2.5	575
120	3.0	675
300	3.7	800

Sumber: PKJI, 2023

Tabel ini menggambarkan bahwa semakin banyak kendaraan yang diparkir di pinggir jalan, semakin besar pula pengurangan lebar jalan dan daya tampung jalan tersebut. Pengurangan daya tampung ini akan memperburuk kondisi lalu lintas dan meningkatkan kemacetan di area tersebut. Oleh karena itu, penting untuk merencanakan dan menyediakan fasilitas parkir yang memadai agar kemacetan dapat diminimalkan.

Melihat data yang terdapat dalam Tabel 2.1, jelas terlihat bahwa pengaturan parkir di jalan sangat penting dan perlu dibatasi dengan baik. Ketidakteraturan dalam parkir, terutama di kawasan pusat kegiatan, di mana kendaraan diparkir di pinggir jalan, dapat mengurangi kapasitas efektif jalan dan mengganggu kelancaran lalu lintas. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengelolaan parkir yang terstruktur dengan baik sebagai bagian dari pengelolaan lalu lintas kota. Flaherty (1974, 129) menyatakan bahwa: "Kebijakan perparkiran harus selalu dipertimbangkan dengan seksama terkait dampaknya terhadap tata guna lahan dan kebijakan transportasi. Pengendalian parkir di banyak kota menjadi kunci penting dalam pengelolaan lalu lintas yang efektif."

Perparkiran bukanlah suatu hal yang berdiri sendiri, melainkan memiliki hubungan yang sangat erat dengan pola lalu lintas, bahkan merupakan bagian dari sistem transportasi kota. Secara umum, sistem transportasi kota terdiri dari

angkutan pribadi dan angkutan umum. Jika angkutan umum, khususnya taksi, dapat melayani masyarakat kota secara efisien, maka penggunaan kendaraan pribadi akan menurun, sehingga kebutuhan akan fasilitas parkir pun akan berkurang. Sebaliknya, jika angkutan umum tidak dapat memenuhi kebutuhan transportasi penduduk secara efektif, maka penggunaan kendaraan pribadi akan meningkat, yang pada gilirannya akan memperbesar kebutuhan akan tempat parkir. Oleh karena itu, jumlah kendaraan, terutama kendaraan pribadi, sangat berpengaruh terhadap kebutuhan akan fasilitas parkir, terutama ketika pemilik kendaraan tersebut melakukan aktivitas sosial dan ekonomi.

2.7.1. Kebutuhan Akan Tempat Parkir

Masalah parkir pada dasarnya adalah masalah kebutuhan ruang. Penyediaan ruang di kota sangat terbatas oleh luas wilayah kota dan pola tata guna lahan yang ada. Pembangunan fasilitas parkir akan memakan sebagian dari luas wilayah kota karena pelataran parkir membutuhkan ruang yang cukup besar. Meskipun demikian, penggunaan ruang tersebut tidak selalu maksimal, karena tergantung pada jam sibuk. Luas yang diperlukan untuk pelataran parkir dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu ukuran kendaraan yang diparkir dan sudut parkir yang diterapkan. Berdasarkan lebar petak parkir, termasuk ukuran kendaraan: lebar 198 cm, panjang 548 cm, jarak as 320 cm, radius putar 708 cm. Sudut parkir yang biasa digunakan antara lain 0° , 30° , 45° , 60° , dan 90° . Informasi mengenai panjang dan lebar petak parkir serta daya tampung panjang ruas jalan yang dibutuhkan dapat dilihat pada Tabel 2.2 dan 2.3 berikut ini.

Tabel 2.2. Permukaan Jalan yang Dibutuhkan untuk Parkir dalam Berbagai Sudut Parkir

Lebar Petak (cm)	Sudut Parkir	Panjang Petak Parkir (cm)	Lebar Petak Parkir (cm)	Jumlah kendaraan yang dapat diparkir per 1 km	Daya tampung pada kecepatan 24 km/jam (SIMP/jam)
214	Sejajar	519	4.5	14.8	200
244	30°	500	5.7	19.1	275
561	45°	927	8.2	26.9	475
598	60°	1177	9.5	31.2	575
549	90°	1403	12.5	41	675
259	30°	793	5.7	19.1	200
570	45°	900	7.8	25.6	275
604	60°	1152	9.5	31.2	475
549	90°	1311	11.5	37.7	575
583	45°	918	7.37	24.2	675
610	60°	1128	9.0	29.5	675

549	90°	1250	11.1	36.4	800
-----	-----	------	------	------	-----

Sumber: PKJI, 2023

Tabel 2.2 menunjukkan kebutuhan ruang jalan untuk parkir pada berbagai sudut parkir dan lebar petak parkir. Angka-angka dalam tabel tersebut memberikan gambaran tentang kapasitas parkir di jalan, tergantung pada ukuran lebar petak parkir dan sudut parkir yang diterapkan. Di Indonesia, kondisi ukuran kendaraan sudah mengalami perubahan, terutama pada kendaraan penumpang seperti sedan besar yang kini digantikan oleh kendaraan dengan ukuran yang lebih kecil, misalnya lebar 180 cm, panjang 450 cm, jarak antar as 270 cm, dan radius putar sekitar 500 cm. Oleh karena itu, meskipun Tabel 2.2 dapat digunakan sebagai acuan, penyesuaian dengan ukuran kendaraan yang lebih kecil perlu dilakukan.

Tabel 2.3. Kapasitas Parkir di Jalan Berdasarkan Sudut Parkir dan Lebar Petak Parkir

Sudut Parkir	Lebar Jalan untuk Parkir (cm)	Panjang Petak Parkir (cm)	Jumlah Kendaraan yang Dapat Diparkir per 1 km	Daya Tampung pada Kecepatan 24 km/jam (SIMP/jam)
250	500	10	15.3	200
470	750	11.7	19.7	275
500	1200	24	70	675
560	1100	20	33.8	575

630	850	16.4	27.7	475
-----	-----	------	------	-----

PKJI, 2023

Dengan dasar ukuran tersebut dan menganggap lebar petak parkir 250 cm, maka Tabel 2.3 menunjukkan kapasitas yang sesuai untuk perparkiran di Indonesia saat ini. Kebutuhan akan tempat parkir sangat beragam, mengingat banyaknya pihak yang terlibat dalam lalu lintas, yang sering kali saling berebut untuk mendapatkan ruang parkir. Pemerintah, khususnya ahli perialulintasan, diharapkan dapat menjaga keseimbangan antara keinginan berbagai pihak tersebut, seperti yang terlihat pada Tabel 2.4 di bawah ini.

Tabel 2.4. Keinginan Akan Sarana Parkir

Pihak	Keinginan
Perorangan (Peleparkir)	Bebas, mudah untuk mencapai tujuan parkir.
Pemilik Toko (Peleparkir)	Memudahkan proses bongkar muat, serta nyaman bagi pengunjung.
Kendaraan Umum	Mudah untuk naik turun penumpang dan mematuhi jadwal perjalanan.
Kendaraan Barang	Memudahkan bongkar muat dan bisa parkir berjajar jika perlu.
Kendaraan yang bergerak	Bebas parkir tanpa hambatan.
Pengusah parkir (pemakir)	Parkir yang bebas, pelataran selalu penuh, dan frekuensi parkir yang tinggi.
Manajemen Lalu Lintas	Mengusahakan kelancaran arus lalu lintas.

Sumber: PKJI, 2023

2.7.2 Letak Parkir

Parkir kendaraan dapat dibagi menjadi dua jenis berdasarkan letaknya, yaitu parkir di jalan dan parkir di luar jalan.

2.7.2.1 Parkir di Jalan

Parkir kendaraan yang berada di pinggir jalan biasanya ditemui di area perumahan, pusat kegiatan, dan kawasan lama yang tidak mampu menampung pertumbuhan jumlah kendaraan. Idealnya, parkir di jalan harus dihindari karena dapat mengurangi lebar efektif jalan yang seharusnya digunakan untuk kendaraan bergerak. Namun, hal ini hampir tidak bisa dihindari sepenuhnya. Yang bisa dilakukan adalah mengatur parkir di jalan agar tidak menghambat kelancaran lalu lintas. Meskipun pengawasan yang baik dilakukan, sistem parkir di jalan tetap menunjukkan bahwa kemacetan terus terjadi. Oleh karena itu, solusi terbaik adalah dengan memarkir kendaraan di luar jalan, sehingga tidak mengurangi lebar jalan dan jalan dapat digunakan dengan kapasitas penuh.

2.7.2.2 Parkir di Luar Jalan

Parkir jenis ini dapat dilakukan di pelataran parkir umum, tempat parkir khusus yang terbuka untuk umum, atau tempat parkir terbatas yang hanya diperuntukkan bagi keperluan pribadi seperti di kantor atau hotel. Sistem parkir di luar jalan bisa berbentuk pelataran atau taman parkir, bahkan bangunan bertingkat yang dikhususkan untuk parkir. Daya tampung pelataran parkir dipengaruhi oleh ukuran kendaraan, terutama panjang dan lebar kendaraan serta sudut parkir yang diterapkan. Parkir di jalan ditentukan oleh lebar jalan, dan pada jalan dengan lebar kurang dari 5 meter, kendaraan tidak bisa diparkir tanpa menyebabkan gangguan lalu lintas yang signifikan. Selain itu, pada jalan yang lebih sempit dari 7,5 meter, parkir hanya bisa dilakukan dengan sudut tertentu (sejajar dengan sisi jalan).

2.8 Konflik Lalu Lintas

Konflik lalu lintas adalah salah satu faktor penyebab kemacetan di jalan.

2.8.1 Sifat Konflik

Titik konflik lalu lintas dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu:

1. Konflik Primer: Konflik yang terjadi antara dua arus lalu lintas yang saling bersilangan.

2. Konflik Sekunder: Konflik yang terjadi antara arus lalu lintas yang berbelok (seperti belok kiri) dengan pejalan kaki atau arus lalu lintas lainnya.

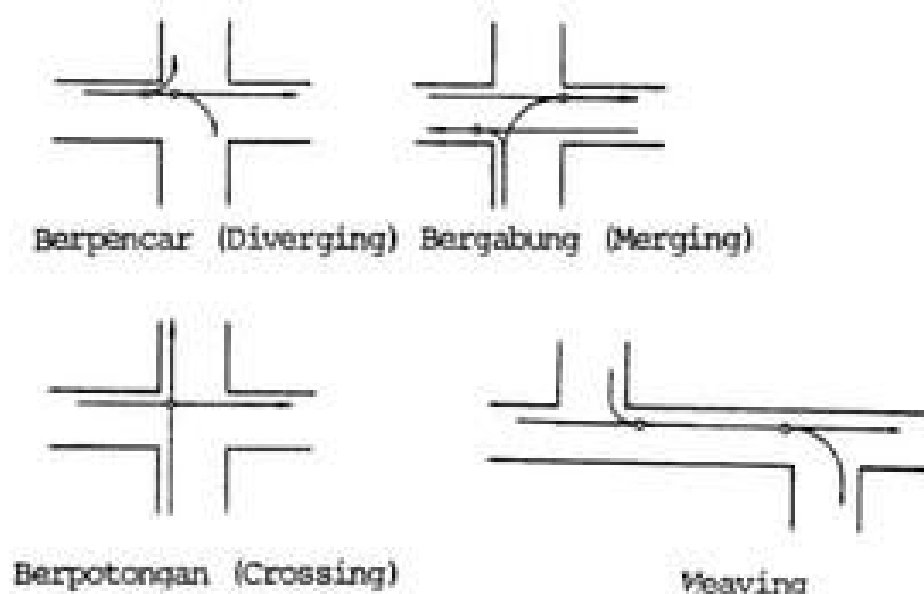
2.8.2. Macam-macam Konflik

Terdapat berbagai jenis konflik dalam lalu lintas, antara lain:

1. Merging: Konflik yang terjadi ketika dua aliran lalu lintas bergabung menjadi satu.
2. Diverging: Konflik yang terjadi ketika dua aliran lalu lintas berpisah.
3. Crossing: Konflik yang terjadi ketika dua aliran lalu lintas saling berpotongan.
4. Weaving: Konflik yang terjadi ketika aliran lalu lintas saling bersilangan.

Gambar 2.1. Macam—macam konflik

Konflik di Simpang



2.9. Kondisi Jalan (Level of Service /LOS)

Konsep Level of Service (LOS) merujuk pada penilaian kualitas kondisi operasional ruas jalan yang menggambarkan arus lalu lintas di area tertentu. Banyak aspek kapasitas jalan yang bergantung pada tingkat kenyamanan yang diterima oleh pengguna jalan terkait dengan kemacetan, keamanan, serta kebebasan manuver. Buku United States Highway Capacity Manual, yang pertama kali diterbitkan pada 1965, memperkenalkan definisi kapasitas jalan raya yang menggambarkan kondisi yang dikenal dengan "kapasitas yang mungkin" (possible capacity). Volume pelayanan menggantikan konsep kapasitas praktis dan menggambarkan berbagai kondisi yang diinginkan, yang dikenal sebagai tingkat pelayanan (LOS). Oleh karena itu, volume pelayanan diartikan sebagai jumlah kendaraan maksimal yang bisa ditampung pada tingkat pelayanan tertentu.

Tabel 2.5: Kapasitas Jalan Raya - Tingkat Pelayanan (LOS)

Tingkat Pelayanan	Kecepatan & Kepadatan
LOS A	0.20 - Aliran bebas
LOS B	0.45 - Kebebasan hampir tidak terganggu
LOS C	0.75 - Aliran stabil, kurang bebas
LOS D	0.85 - Sedikit tidak stabil
LOS E	1.00 - Hampir mencapai kapasitas penuh
LOS F	Arus terpaksa, kecepatan dan volume turun drastis

Sumber: PKJI, 2023

Penjelasan dari berbagai tingkat pelayanan (LOS):

- LOS A: Kondisi di mana arus lalu lintas bergerak dengan bebas, volume lalu lintas rendah, dan kecepatan kendaraan tinggi. Kepadatan jalan sangat rendah, sehingga pengemudi bisa melaju sesuai kecepatan yang diinginkan tanpa ada penundaan atau hambatan.
- LOS B: Kondisi aliran lalu lintas stabil, meskipun kecepatan kendaraan mulai terpengaruh oleh kehadiran kendaraan lain. Pengemudi masih memiliki kebebasan dalam memilih jalur dan kecepatan.
- LOS C: Kondisi stabil, tetapi volume lalu lintas lebih tinggi yang menyebabkan kecepatan dan kebebasan untuk berpindah jalur terbatas. Pengemudi sulit memilih jalur atau kecepatan secara leluasa.
- LOS D: Aliran lalu lintas hampir tidak stabil, meskipun kecepatan kendaraan masih bisa diterima, namun dipengaruhi oleh kendaraan di depan.
- LOS E: Kondisi lalu lintas hampir mencapai kapasitas penuh, dengan volume kendaraan mendekati kapasitas jalan. Berhenti sejenak atau antrian mulai terjadi.
- LOS F: Kondisi yang sangat tidak stabil, dengan arus lalu lintas terhambat, kecepatan sangat rendah, dan volume kendaraan jauh melebihi kapasitas jalan, menyebabkan antrian panjang.

2.10 Gesekan Samping

Gesekan samping mengacu pada faktor-faktor eksternal yang mempengaruhi kelancaran aliran lalu lintas, seperti pejalan kaki yang melintas, kendaraan yang berhenti, atau kendaraan yang masuk dan keluar dari persil jalan. Nilai gesekan samping dapat bervariasi dari sangat rendah hingga sangat tinggi, yang diilustrasikan dalam Tabel 2.6 dan Tabel 2.7.

Tabel 2.6: Penilaian Besarnya Gesekan Samping

Komponen Gesekan	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
Pejalan kaki	0	0-80	80-120	120-220	>220
Pejalan kaki menyeberang	0	0-200	200-500	500-1300	>1300
Kendaraan berhenti	0	0-200	200-500	500-800	>800
Kendaraan masuk dan keluar persil	0	0-200	200-500	500-800	>800

Sumber :PKJI 2023

Tabel 2.7: Emp untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Satu Arah

Tipe Jalan	Arus Lalu lintas per lajur kendaraan	Emp (HV)	Emp (MC)
Dua-lajur satu arah (2/1)	0	1.3	0.40
Empat-lajur terbagi (4/2D)	0	1.2	0.25

Tiga-lajur satu arah (3/1)	71050	1.3	0.40
Enam-lajur terbagi (6/2D)	...	1.2	0.25

Sumber: PKJI, 2023

2.11 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas (FV) adalah kecepatan yang terjadi ketika arus lalu lintas dalam kondisi ideal, yaitu tanpa adanya gangguan dari kendaraan lain. Kecepatan ini ditentukan berdasarkan pengamatan langsung di lapangan, dengan menghubungkan antara kecepatan arus bebas dan kondisi geometrik serta lingkungan jalan yang relevan. Kecepatan arus bebas untuk kendaraan ringan biasanya menjadi acuan untuk segmen jalan pada arus lalu lintas nol. Kecepatan arus bebas kendaraan berat dan sepeda motor biasanya diberikan dalam referensi yang berbeda. Secara umum, kecepatan arus bebas kendaraan ringan (mobil penumpang) cenderung 10-15% lebih tinggi dibandingkan dengan kendaraan berat.

Tabel 2.1.1: Kecepatan Arus Bebas Dasar (Fvo) untuk Jalan Perkotaan

Tipe Jalan	Kendaraan Ringan (LV)	Kecepatan Arus Bebas Dasar (Fvo) (km/jam)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)	Semua Kendaraan (Rata-rata)
Enam-lajur terbagi (6/2D) atau Tiga-lajur satu arah	2	48	57	-	-

Empat-lajur terbagi (4/2D) atau Dua-lajur	57	50	47	55	
satu arah (2/1)					
Empat-lajur tak terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51	
Dua-lajur tak terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42	

Sumber: PKJI, 2023

Persamaan untuk Penentuan Kecepatan Arus Bebas:

Kecepatan arus bebas dapat dihitung dengan persamaan umum sebagai berikut:

$$FV = FVo + FVw + FFVsf +$$

FFVcs Di

mana:

- FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)
- FVo = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada jalan yang diamati
- FVw = Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam)
- FFVsf = Faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu
- FFVcs = Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota

Bebas Kendaraan Ringan (FFVcs) untuk Jalan Perkotaan

Tabel 2.1.2: Faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan arus

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Faktor Penyesuaian untuk Ukuran Kota
< 0,1	0.90

0,1 - 0,5	0.93
0,5 - 1,0	1.00
1,0 - 3,0	1.03
> 3,0	1.05

Sumber pkji 2023

2.12 Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan adalah ukuran kuantitatif yang menggambarkan kemampuan jalan untuk melayani lalu lintas. Ini digunakan untuk menilai apakah kapasitas jalan memadai untuk mengatasi volume kendaraan yang ada atau untuk merencanakan perubahan pada sistem jalan yang ada. Evaluasi kapasitas juga membantu dalam merencanakan pengembangan sistem transportasi dan fasilitas jalan lainnya.

Faktor yang Mempengaruhi Kapasitas Jalan:

1. Volume(V) vs Kapasitas(C): Kapasitas jalan dapat dievaluasi dengan membandingkan volume lalu lintas dengan kapasitas jalan yang tersedia. Jika volume melebihi kapasitas, akan terjadi kemacetan dan penurunan kualitas pelayanan lalu lintas.
2. Evaluasi Sistem Jalan: Jika kapasitas jalan tidak mencukupi, langkah-langkah perbaikan dapat diambil, seperti perubahan geometri jalan, pengaturan simpang berlampu, peraturan parkir, pengubahan menjadi jalan satu arah, atau perubahan larangan lalu lintas.
3. Fasilitas Baru: Pembangunan atau peningkatan fasilitas baru harus berdasarkan analisis kapasitas untuk memenuhi kebutuhan transportasi.
4. Perbandingan Alternatif Moda Transportasi: Kapasitas juga digunakan untuk membandingkan efektivitas berbagai alternatif moda transportasi dalam memenuhi kebutuhan lalu lintas.

Definisi Kapasitas

Kapasitas jalan didefinisikan sebagai jumlah maksimum kendaraan yang dapat melewati suatu titik di jalan dalam satuan waktu tertentu (biasanya per jam) pada

kondisi tertentu. Pada jalan dua jalur dua arah dengan median, kapasitas dihitung untuk dua arah lalu lintas. Untuk jalan dengan banyak jalur, kapasitas dihitung per arah.

Persamaan Kapasitas

Persamaan untuk menghitung kapasitas jalan adalah sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{si} \times FC_{cs}$$

FCcs Dimana:

- C = Kapasitas jalan (smp/jam)
- C₀ = Kapasitas dasar (smp/jam)
- FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalan
- FC_{sp} = Faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi)
- FC_{si} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan
- FC_{cs} = Faktor penyesuaian ukuran kota

Jika kondisi jalan ideal dan sesuai dengan standar, maka faktor-faktor penyesuaian ini adalah 1.0, dan kapasitas jalan akan sama dengan kapasitas dasar. Tabel Kapasitas Dasar Perkotaan

Tabel 2.1.3 menunjukkan kapasitas dasar berbagai tipe jalan perkotaan:

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Catatan
Empat-lajur terbagi atau jalan satu arah	1650 per lajur	
Empat-lajur tak terbagi	1500 (per lajur) atau 2900 (total dua arah)	
Dua-lajur tak terbagi	1500 per lajur	

Sumber pkji 2023.

Tabel 2.1.4 menunjukkan faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota.

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Faktor Penyesuaian (FCcs)
< 0.1	0.86
0.1 - 0.5	0.90

0.5 - 1.0	0.94
1.0 - 3.0	1.00
> 3.0	1.04

Sumber :PKJI 2023

Kondisi Ideal vs Kondisi Real

Kondisi ideal untuk kapasitas jalan adalah sebagai berikut:

- Arus lalu lintas tidak terganggu oleh kendaraan lain atau pejalan kaki.
- Lalu lintas didominasi oleh kendaraan penumpang.
- Lebar jalur jalan mengikuti standar dan ada bahu jalan yang memadai tanpa gangguan lateral.

Namun, jika kondisi jalan tidak ideal (misalnya ada hambatan samping, pengaruh kendaraan parkir, atau peraturan yang membatasi lalu lintas), kapasitas jalan harus disesuaikan menggunakan faktor penyesuaian yang relevan.

Faktor yang berpengaruh pada kapasitas adalah:

- ❖ Faktor jalan : lebar jalur, bahu jalan, ada median atau tidak, kondisi permukaan jalan, alignemen, kelandaian jalan, trotoar dan lain-lain.
- ❖ Faktor lalu lintas : komposisi lalu lintas, volume, distribusi lajur dan gangguan lalu lintas, adanya kendaraan tidak bermotor, gangguan samping dan lain-lain.
- ❖ lingkungan: pejalan kaki, pengendara sepeda, Binatang yang menyeberang dan lain-lain.

2.11.1 Derajat Kepenuhan

Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak.

Nilai DS dihitung dengan rumus:

$$DS = Q/C$$

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam. DS digunakan untuk analisa perilaku lalu lintas berupa kecepatan.