

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infrastruktur jalan yang baik dan berfungsi dengan baik adalah salah satu elemen penting dalam pembangunan suatu daerah. Jalan yang memadai dan efisien memberikan manfaat signifikan bagi masyarakat, seperti memperbaiki keterhubungan antar daerah, akselerasi penyebaran barang dan pelayanan, serta mendukung pertumbuhan ekonomi secara keseluruhan (Yang et al., 2020). Infrastruktur jalan berperan penting dalam berbagai komponen kehidupan manusia, baik dalam sistem pemerintahan, maupun sistem kemasyarakatan sehingga dapat berpengaruh ke efisiensi ekonomi perkotaan dan aspek-aspek lainnya (Aminah, 2018). Secara garis besar, sistem transportasi memiliki empat manfaat untuk kehidupan yaitu manfaat ekonomi, manfaat sosial, politik, dan kewilayahan (Setiani, 2015). Sehingga infrastruktur transportasi menjadi aspek penting dalam pemenuhan kapasitas agar tercapai hasil yang memuaskan dalam usaha pengembangan berbagai sektor dari suatu daerah (Masudi et al., 2017), dalam hal ini adalah Kabupaten Maros.

Kabupaten Maros terletak di Provinsi Sulawesi Selatan dan berbatasan dengan Kabupaten Pangkep di utara, Kota Makassar dan Kabupaten Gowa di selatan, Kabupaten Bone di timur, serta Selat Makassar di barat. Berdasarkan letaknya Kabupaten Maros tergabung dalam area Kawasan pengembangan Mamminasata Provinsi Sulawesi-Selatan dan sebagai aset kawasan nasional (Imran Mohammad, 2013). Menurut Surat Keputusan (SK) Gubernur Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2003, Kawasan Mamminasata mencakup Kota Makassar, Kabupaten Maros, Gowa, dan Takalar. Kawasan Perkotaan Mamminasata adalah area pengembangan yang sangat pesat dan penting sebagai gerbang utama pembangunan Indonesia di Kawasan Timur. Visi untuk kawasan ini adalah mewujudkan lingkungan yang hijau, nyaman, indah, dan sehat, serta menarik bagi investor (PUPR, 2017). Tantangan dalam mewujudkan visi tersebut salah satunya adalah aksesibilitas antar kawasan. Untuk mencapai visi tersebut, diperlukan upaya untuk mengkaji serta merencanakan dan memperbaiki kondisi aksesibilitas antar kawasan berupa akses jalan (Basavaraju et al., 2020). Salah satu ruas jalan yang memiliki peran penting dalam konektivitas dan pertumbuhan kabupaten Maros adalah Jalan Nasional poros Makassar Maros. Ruas jalan ini menghubungkan dua kota utama di Sulawesi Selatan, yaitu Kota Maros dan Kota Makassar. Jalan Nasional poros Makassar Maros memiliki peran strategis sebagai jalur transportasi utama, menghubungkan daerah produksi, perkotaan, bandar udara, dan pelabuhan di kedua kota tersebut. Upaya dalam memperbaiki kondisi aksesibilitas kawasan tersebut yaitu dengan meningkatkan fungsi infrastruktur jalan. Selain itu, Infrastruktur jalan yang berkualitas tinggi menjadi salah satu faktor krusial dalam pembangunan suatu daerah dengan memberikan efisiensi ekonomi perkotaan dan aspek-aspek lainnya (Aminah, 2018).

Ketercapaian infrastruktur jalan yang baik dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya arus lalu lintas, kecepatan yaitu penggambaran keadaan arus lalu lintas di jalan, kepadatan yaitu jumlah kendaraan yang melintasi suatu ruas jalan atau lintasan., hambatan samping, hubungan volume, kecepatan, kepadatan, kapasitas, dan derajat kejenuhan (Sriharyani & Hadijah, 2023). Aspek-aspek tersebut merupakan bagian yang akan berkaitan dan mempengaruhi kepadatan lalu lintas

Kepadatan lalu lintas atau kemacetan merupakan salah satu masalah global (Afrin & Yodo, 2020), hal ini juga terjadi sebagian besar pada kota di negara-negara berkembang (Chakrabartty & Gupta, 2015) salah satunya kabupaten Maros dalam hal ini adalah Jalan nasional poros Makassar Maros. Kemacetan ditandai dengan kondisi jalan yang memiliki kecepatan lebih lambat, waktu perjalanan lebih lama dan peningkatan antrian kendaraan. Kemacetan yang terjadi merupakan dampak buruk dari manajemen lalu lintas (Supriatna et al., 2020). Kemacetan yang terjadi dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang meliputi peningkatan beban lalu lintas, kondisi fisik jalan yang rusak, tingkat investasi, manajemen transportasi, metode operasional serta perubahan pola penggunaan jalan (Kozlak & Wach, 2018). Pertama, dengan pertumbuhan populasi dan aktivitas ekonomi di daerah tersebut, dapat meningkatkan beban lalu lintas di Jalan nasional poros Makassar Maros. Jumlah kendaraan yang melewati ruas jalan ini meningkat seiring dengan perkembangan masyarakat dan pertumbuhan industri. Ini dapat mengakibatkan kemacetan lalu lintas yang signifikan, mempengaruhi kecepatan rata-rata kendaraan, dan meningkatkan risiko kemacetan (Afrin & Yodo, 2020). Kondisi fisik jalan yang rusak juga dapat menyebabkan penurunan kinerja jalan di ruas Jalan nasional poros Makassar Maros. Jembatan yang kurang terawat, saluran air yang tidak memadai, atau permasalahan drainase juga dapat menyebabkan genangan air di jalan, yang dapat menghambat aliran lalu lintas dan menurunkan kualitas perkerasan bahkan hingga menyebabkan potholes, retak, dan permukaan jalan yang tidak rata dapat mengganggu kelancaran lalu lintas, mengurangi kecepatan kendaraan, dan meningkatkan risiko kecelakaan (Basu & Saha, 2022). Transformasi dalam pola penggunaan jalan juga menjadi elemen krusial yang berpotensi berkontribusi pada penurunan kinerja Jalan nasional poros Makassar Maros. Sebagai contoh, pergeseran dalam pola permukiman atau adanya pembangunan pusat-pusat perbelanjaan baru mungkin menjadi pemicu perubahan arus lalu lintas, mengakibatkan pengguna jalan memilih rute yang melibatkan segmen jalan ini (Chandra Das et al., 2019). Perubahan demografis dan perkembangan ekonomi lokal dapat mempengaruhi kebutuhan transportasi masyarakat, yang pada gilirannya dapat menciptakan tekanan tambahan pada kapasitas dan efisiensi jalan (Agyapong & Ojo, 2018). Apabila pola penggunaan jalan tidak dikelola dengan baik atau tidak sejalan dengan kapasitas jalan yang ada, situasi ini berpotensi menimbulkan peningkatan signifikan dalam kepadatan lalu lintas. Fenomena ini tidak hanya dapat menciptakan kondisi kemacetan, tetapi juga memberikan dampak negatif terhadap efisiensi dan produktivitas transportasi. (Chakrabartty & Gupta, 2015).

Berbagai faktor tersebut pada sistem transportasi dapat menimbulkan dampak negatif yang signifikan terhadap pengguna jalan, masyarakat sekitar, ekonomi, dan

lingkungan di kawasan perkotaan. Begitupun sebaliknya, sistem transportasi dapat memberikan dampak positif yang mencakup pembukaan lapangan kerja dan pertumbuhan ekonomi lokal yang tidak hanya mempengaruhi produktivitas secara keseluruhan (Alqadri, 2022), tetapi juga menimbulkan tantangan terhadap pertumbuhan ekonomi yang stabil. Ketidakmampuan untuk mengelola lalu lintas dengan efisien dapat mengakibatkan penurunan produktivitas secara menyeluruh, terutama karena pengguna jalan harus menghabiskan waktu lebih lama di perjalanan. Dampak ini secara langsung dapat menghambat pertumbuhan ekonomi perkotaan yang seharusnya berjalan sejalan dengan efisiensi transportasi. Selain itu, peningkatan polusi dan tingkat stres yang tinggi akibat kemacetan dapat merugikan kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan (Huang et al., 2019; Zhang et al., 2019). Oleh karena itu, upaya untuk meningkatkan efisiensi transportasi urban tidak hanya akan mengurangi dampak negatif tersebut tetapi juga memberikan kontribusi positif terhadap pembangunan berkelanjutan di kawasan perkotaan.

Berdasarkan alasan serta informasi yang telah disebutkan sebelumnya, maka perlu dilakukan kajian lebih lanjut mengenai '**Kinerja Jalan dan Asesmen terhadap Kepadatan Lalu Lintas pada Ruas Jalan Nasional Poros Maros-Makassar di Kabupaten Maros**' sebagai upaya untuk menghadirkan informasi terkini maupun sebagai bahan pertimbangan untuk rencana pembangunan bagi pemerintah setempat.

1.2 Rumusan Masalah

Infrastruktur jalan yang efisien dan berfungsi baik memainkan peran kunci dalam pembangunan suatu daerah, terutama dalam memperkuat keterhubungan antar daerah dan memberikan dukungan bagi pertumbuhan ekonomi secara keseluruhan. Dalam konteks Kabupaten Maros, ruas jalan perkotaan, khususnya Jalan nasional poros Makassar Maros, memiliki peran strategis dalam memfasilitasi mobilitas penduduk, distribusi barang dan jasa, serta pertumbuhan industri. Namun, untuk memahami dan mengatasi tantangan yang dihadapi dalam pengelolaan infrastruktur jalan tersebut, perlu dilakukan kajian mendalam mengenai sifat, kemampuan, dan kinerja lalu lintas pada bagian jalan tersebut. Perumusan masalah di bawah ini bertujuan untuk mengidentifikasi fokus penelitian yang akan dilakukan, yaitu:

1. Bagaimana karakteristik ruas Jalan Nasional Poros Makassar Maros, yang menghubungkan dua kota utama di Sulawesi Selatan?
2. Bagaimana kapasitas jalan dan kinerja lalu lintas di ruas jalan tersebut, ditinjau dari faktor-faktor seperti arus lalu lintas, kecepatan, dan hambatan samping?
3. Bagaimana persepsi pengguna jalan terkait kepadatan lalu lintas di Jalan Nasional Poros Makassar Maros pada ruas jalan yang diteliti?

1.3 Tujuan

Berdasarkan pertimbangan tersebut diperlukan penelitian yang bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi profil ruas jalan perkotaan Kabupaten Maros.
2. Melakukan evaluasi kinerja lalu lintas dan asesmen tingkat kepadatan lalu lintas di ruas jalan Kabupaten Maros.
3. Menilai kepadatan lalu lintas berdasarkan persepsi pengguna jalan.

Penilaian kinerja lalu lintas dan asesmen terhadap kepadatan lalu lintas ini akan dilakukan dengan metode/pendekatan perhitungan kapasitas jalan sesuai dengan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Diharapkan setelah penelitian ini dilakukan dapat menjadi pertimbangan pemerintah setempat dalam upaya pemajuan daerah dan meningkatkan fungsi infrastruktur jalan.

1.4 Manfaat

Dengan asumsi terjawabnya tujuan penelitian yang telah disebutkan diatas, diharapkan untuk dapat memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif terhadap kondisi tersebut, diharapkan studi ini dapat memberikan sumbangan yang penting untuk pengembangan infrastruktur jalan selanjutnya yang lebih efektif dan berkelanjutan, serta merespons kebutuhan dan tantangan yang dihadapi dalam pengaturan lalu lintas di daerah tersebut. Dengan demikian, dapat memberikan sejumlah manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan pemahaman yang mendalam tentang karakteristik ruas jalan perkotaan di Kabupaten Maros, khususnya pada Jalan Nasional Poros Makassar Maros, yang dapat menjadi landasan untuk perencanaan pengembangan infrastruktur jalan yang lebih efisien dan berkelanjutan.
2. Mengidentifikasi kapasitas jalan dan kinerja lalu lintas di segmen jalan tersebut, sehingga dapat memberikan pandangan yang lebih komprehensif terhadap tantangan dan potensi solusi dalam pengaturan lalu lintas yang lebih baik.
3. Menyoroti persepsi pengguna jalan terkait kepadatan lalu lintas di Jalan Nasional Poros Makassar Maros, untuk memahami dampaknya terhadap efisiensi ekonomi perkotaan dan kesejahteraan masyarakat, serta sebagai dasar untuk merancang kebijakan yang lebih responsif dan berkelanjutan.
4. Memberikan kontribusi bagi pengambilan keputusan pemerintah setempat dalam merencanakan pembangunan infrastruktur jalan yang lebih tepat sasaran dan efisien, guna memperbaiki konektivitas antar wilayah dan memberikan dorongan bagi pertumbuhan ekonomi. yang berkelanjutan di Kabupaten Maros.

1.5 Ruang Lingkup

Penelitian ini memiliki tujuan yang sangat spesifik, yakni untuk menyelidiki kinerja lalu lintas serta kepadatan lalu lintas pada tipe jalan perkotaan, sehingga penelitian ini tidak akan membahas hal diluar dari tujuan spesifik tersebut. Fokus utama penelitian ini tertuju pada segmen tertentu dari jalan perkotaan, yaitu Jalan Nasional Poros Makassar Maros. Berikut beberapa batasan dari penelitian ini:

1. Dengan memilih segmen jalan ini, penelitian dapat lebih terarah dan memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang kondisi lalu lintas di wilayah tersebut. Jalan Nasional Poros Makassar Maros dipilih karena memiliki signifikansi dalam mobilitas dan konektivitas antara dua wilayah penting, Maros dan Makassar, sehingga pemahaman yang diperoleh dari penelitian ini dapat berdampak pada perencanaan transportasi di kedua kota tersebut.
2. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 (PKJI 2023) menjadi landasan metodologi yang digunakan dalam kajian dan penelitian ini. PKJI 2023 dipilih sebagai acuan karena merupakan panduan resmi yang diakui secara nasional dalam menilai kapasitas dan kinerja jalan di Indonesia. Dengan mengacu pada pedoman ini, penelitian dapat memastikan bahwa metode yang digunakan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan, sehingga hasil penelitian dapat diandalkan dan dapat dibandingkan dengan penelitian lain yang menggunakan pedoman yang sama.
3. Penilaian kinerja lalu lintas dalam penelitian ini akan difokuskan pada beberapa variabel kunci yang secara luas diakui mempengaruhi kinerja lalu lintas, yakni kapasitas jalan, kelas hambatan samping, kecepatan arus bebas, waktu tempuh, dan preferensi pengguna jalan melalui kuesioner. Dengan mempertimbangkan berbagai aspek ini, penelitian akan memberikan gambaran yang komprehensif tentang kinerja lalu lintas di Jalan Nasional Poros Makassar Maros.
4. Ruang lingkup penelitian ini melibatkan pengumpulan data yang teliti dan terinci seputar karakteristik lalu lintas pada ruas jalan yang diteliti. Hal ini mencakup survei langsung untuk mengukur arus lalu lintas pada berbagai jam dan kondisi, serta pengamatan terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja jalan, seperti pola lalu lintas dan perilaku pengguna jalan. Selain itu, kuesioner akan disebar untuk mendapatkan persepsi dan preferensi langsung dari pengguna jalan terkait dengan kondisi lalu lintas yang mereka alami. Dengan demikian, penelitian ini akan menggabungkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif untuk mendapatkan pemahaman yang holistik tentang kinerja lalu lintas di Jalan Nasional Poros Makassar Maros.
5. Meskipun penelitian ini terfokus pada penilaian kinerja lalu lintas, terdapat beberapa batasan yang perlu diperhatikan. Pertama, penelitian ini hanya mempertimbangkan segmen jalan tertentu, yakni Jalan Nasional Poros Makassar Maros, sehingga hasilnya tidak dapat secara langsung diterapkan pada ruas jalan lain atau konteks yang berbeda. Kedua, penilaian kinerja lalu lintas akan didasarkan pada PKJI 2023, yang mungkin memiliki keterbatasan dalam mencakup semua aspek yang relevan dalam konteks spesifik Kabupaten Maros. Ketiga, batasan penelitian ini yaitu tidak melibatkan evaluasi kondisi fisik jalan atau dampak sosial dan ekonomi dari kondisi lalu lintas di ruas jalan tersebut. Kendati demikian, dengan menyadari batasan ini, penelitian ini tetap dapat memberikan wawasan yang berharga bagi perencanaan transportasi di wilayah tersebut dan

mendorong penelitian lanjutan untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif tentang kondisi lalu lintas di Jalan Nasional Poros Makassar Maros.

1.6 Penelitian Terdahulu dan *State of Art*

Secara umum, penilaian kinerja jalan dan kepadatan lalu lintas telah banyak dilakukan sebelumnya, namun penelitian ini akan berfokus pada penggunaan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia tahun 2023 (PKJI 2023). Penelitian ini menyoroti kurangnya penggunaan PKJI 2023 dalam konteks penelitian di Indonesia. Matriks terkait berbagai penelitian yang telah ada sebelumnya disajikan pada LAMPIRAN

Lampiran 1.

Di banyak jurnal internasional, berbagai penelitian telah dilakukan terkait penilaian kinerja jalan menggunakan berbagai kriteria dan indeks seperti *Level of Service*, *Speed Performance Index*, *RSCI*, *RNCI*, *Travel Time*, dan sebagainya. Selain itu, ada juga penelitian yang memanfaatkan model matematika, Machine Learning, dan Deep Learning untuk memprediksi kemacetan atau kepadatan lalu lintas.

Namun dalam penelitian ini, penggunaan PKJI 2023 sebagai pedoman penilaian kinerja jalan menjadi aspek yang menonjol. Hal ini penting mengingat perbedaan kondisi ruas jalan di setiap negara, yang memerlukan pedoman yang sesuai. Di Indonesia, PKJI 2023 telah mengatur metode penentuan nilai kapasitas dan kecepatan arus bebas, yang berbeda dengan pedoman sebelumnya seperti Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) dan PKJI 2014.

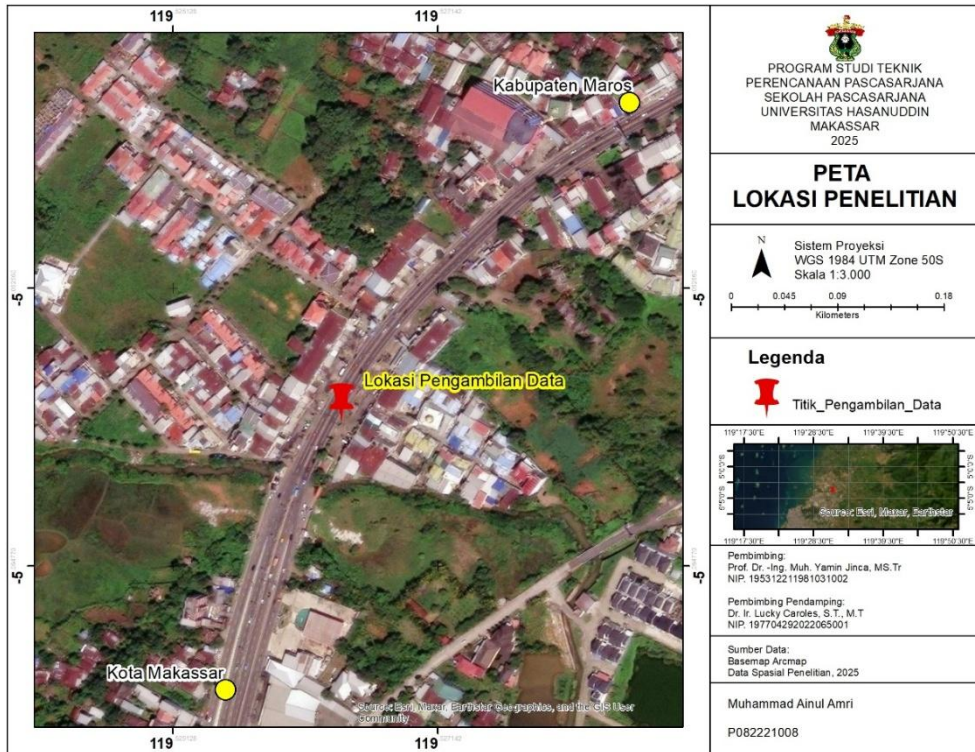
Meskipun PKJI 2023 telah tersedia, penelitian-penelitian di Indonesia masih mayoritas menggunakan pedoman lama terkait penilaian kinerja jalan. Keterbatasan penggunaan PKJI 2023 juga terlihat dari sedikitnya penelitian yang telah memanfaatkannya. Oleh karena itu, penelitian ini akan menjadi salah satu dari sedikit yang menggunakan pedoman terbaru tersebut, dengan fokus pada penilaian kinerja jalan dan asesmen kepadatan lalu lintas pada ruas jalan perkotaan. Dengan demikian, penelitian ini akan memberikan kontribusi penting dalam memperluas pemahaman dan penerapan PKJI 2023 dalam konteks penelitian di Indonesia.

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini akan fokus dilaksanakan di Ruas Jalan Maros – Makassar km 22. Ruas jalan ini memegang peranan krusial sebagai jalan arteri yang menghubungkan antara Kota Maros dan Kota Makassar yang terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian ini telah direncanakan dengan cermat, dimulai pada bulan April 2024 dan diperkirakan akan berlangsung hingga bulan Mei 2024. Dengan durasi penelitian yang mencakup dua hingga tiga bulan, diharapkan dapat memberikan kerangka waktu yang memadai untuk mengumpulkan data dan menganalisis kinerja jalan serta melakukan asesmen terhadap kepadatan lalu lintas di ruas jalan perkotaan tersebut. Rencana penelitian ini dirancang dengan seksama untuk memastikan keakuratan dan keberlanjutan data yang diperoleh demi mendukung tujuan penelitian secara menyeluruh.

2.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam kerangka penelitian ini mencakup sejumlah instrumen pengukuran panjang, meteran dan pita ukur, bersamaan dengan alat perhitungan jumlah, counter clicker. Untuk melengkapi proses penelitian, diperlukan pula seperangkat alat lunak yang mendukung pengolahan data. Perangkat lunak yang digunakan melibatkan aplikasi umum Microsoft Word untuk penyusunan dokumen, Microsoft Excel untuk analisis data, dan Microsoft Power Point untuk mendukung visualisasi informasi serta presentasi yang terkait dengan penelitian ini. Kombinasi antara peralatan keras dan perangkat lunak ini diharapkan dapat memberikan keandalan dan akurasi dalam pengumpulan, analisis, dan presentasi data dalam konteks penelitian ini

2.3 Prosedur Penelitian

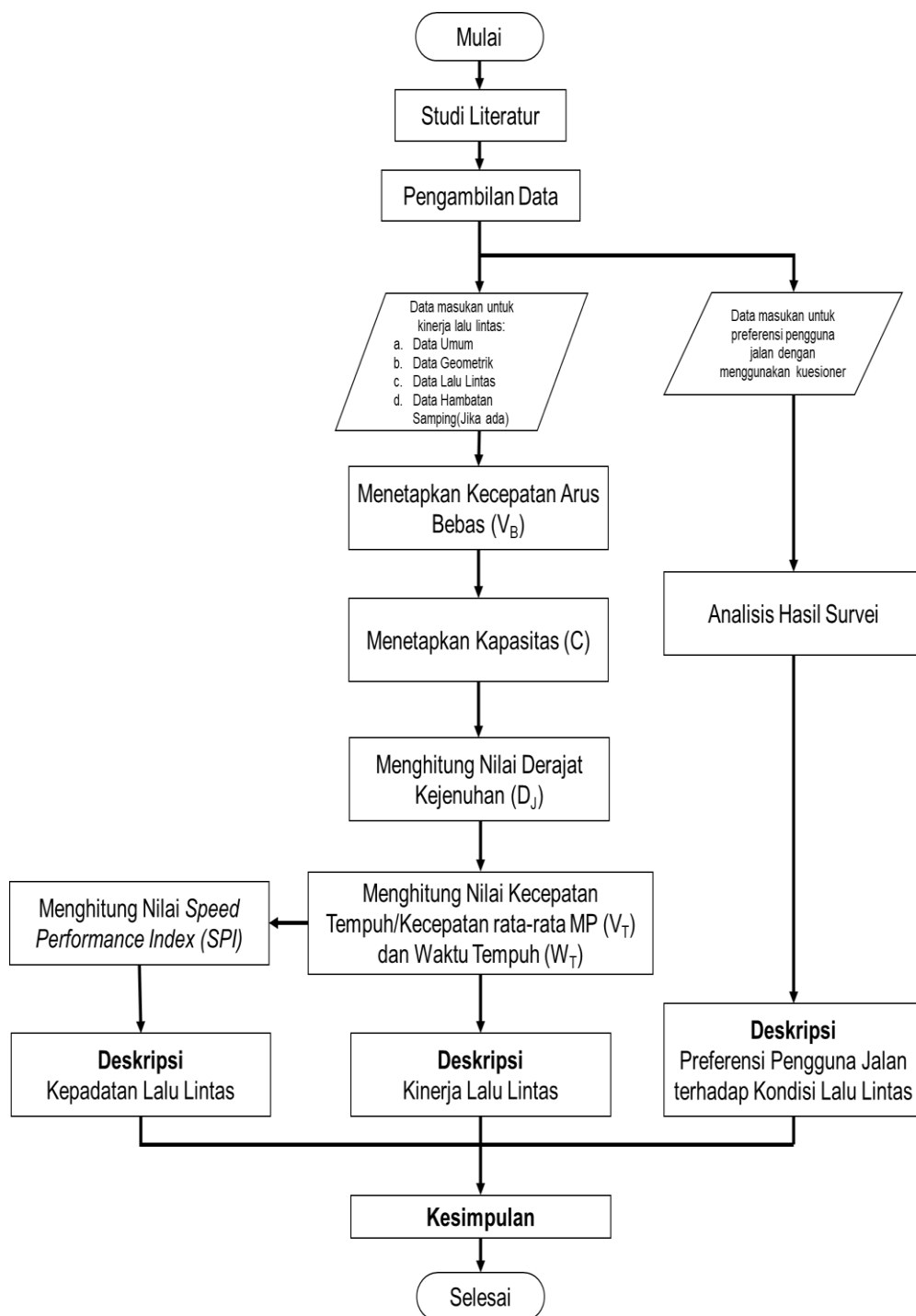
Penelitian ini disusun melalui serangkaian tahapan yang terstruktur, dimulai dengan tahap studi literatur untuk memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai topik penelitian. Selanjutnya, dilakukan pengumpulan data primer dengan observasi lapangan dan wawancara dengan pihak terkait guna memperoleh informasi yang relevan dan mendukung proses penelitian. Studi literatur dan wawancara diarahkan untuk menggali teori-teori pendukung yang dapat memberikan landasan konseptual yang kokoh.

Setelah berhasil mengumpulkan data yang diperlukan, tahap selanjutnya adalah pengolahan data. Data yang diolah merupakan hasil observasi lapangan yang telah dilakukan dengan cermat. Proses pengolahan data ini bertujuan untuk merinci informasi yang telah terhimpun sehingga dapat diinterpretasikan dengan tepat dan mendukung dalam proses penelitian. Keseluruhan tahapan ini membentuk kerangka metodologi penelitian yang sistematis dan terstruktur, memastikan akurasi serta keberlanjutan dalam proses penyusunan laporan penelitian. Secara khusus, penelitian ini akan melibatkan tiga rangkaian kegiatan yaitu:

1. Penilaian kinerja jalan;
2. Perhitungan indeks performa kecepatan (SPI);
3. Serta survey preferensi pengguna jalan terhadap lalu lintas

Ketiga hal ini diharapkan akan dapat memberikan gambaran mengenai situasi lalu lintas di segmen jalan yang sedang diselidiki.

Adapun diagram alir dari prosedur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2 sebagai gambaran visual terhadap rangkaian dari langkah-langkah penelitian yang dijalankan.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

2.4 Metode Penilaian Kinerja Jalan Perkotaan

Dalam melakukan penilaian jalan perkotaan yang sesuai dengan PKJI 2023 perlu dilakukan Langkah-langkah perhitungan sebagai berikut:

2.4.1 Mengidentifikasi karakteristik jalan perkotaan

Data mengenai karakteristik jalan perkotaan sangat penting untuk mengidentifikasi berbagai kondisi yang ada di lingkungan perkotaan, seperti kapasitas dan kinerja jalan. Berikut beberapa data penting yang dibutuhkan untuk mengidentifikasi karakteristik jalan perkotaan:

a. Data Umum

Informasi umum tentang sebuah segmen jalan mencakup identifikasi dan deskripsi mengenai bagian jalan tersebut, termasuk jenisnya, kelasnya, dan tujuan fungsionalnya.

b. Data Geometrik

Data geometrik jalan merujuk pada informasi yang terkait dengan dimensi fisik serta karakteristik lingkungan dari suatu jalan. Bagian-bagian yang termasuk dalam kategori data geometrik jalan mencakup alinemen horizontal dan perluasan lahan di sepanjang jalan, kelas jarak pandang, alinemen vertikal, tipe alinemen, profil lintang jalan, kondisi permukaan jalan, dan kondisi pengaturan lalu lintas.

c. Data Lalu Lintas

Data lalu lintas adalah informasi mengenai jumlah dan jenis kendaraan yang melintasi suatu area atau jalan, termasuk volume kendaraan, kecepatan, dan cara kendaraan bergerak di lokasi tersebut.

Informasi atau data lalu lintas umumnya terbagi menjadi dua kategori, yaitu data arus lalu lintas yang ada (eksisting) dan data arus lalu lintas rencana. Data eksisting atau yang sudah ada digunakan sebagai dasar untuk menilai kinerja lalu lintas. Data tersebut mencakup arus lalu lintas per jam yang diukur pada waktu-waktu tertentu, seperti jam sibuk pagi dan sore. Evaluasi ini penting untuk memahami bagaimana jalan saat ini menangani volume kendaraan pada jam-jam sibuk, sehingga dapat diidentifikasi area-area lalu lintas yang mungkin menjadi lebih padat atau memerlukan perbaikan. Dengan memanfaatkan data lalu lintas eksisting, analisis kinerja lalu lintas dapat dilakukan secara efisien dan akurat untuk mendukung pengembangan solusi yang sesuai dengan kebutuhan. Dalam penelitian ini, waktu pengambilan data lalu lintas akan dibagi kedalam empat interval yaitu pada pagi hari pukul 07.30-09.00, siang hari pada pukul 10.00-11.30 dan 13.00-14.30, dan sore hari pada pukul 16.00-17.30.

d. Data Hambatan Samping

Data hambatan samping pada jalan merujuk pada informasi tentang elemen atau obyek yang dapat menghambat atau mempengaruhi arus lalu lintas di sekitar jalan. Contohnya adalah pejalan kaki, kendaraan yang terparkir, kendaraan yang keluar dan masuk, serta kendaraan yang bergerak lambat. Hasil data ini termasuk nilai pembobotan hambatan samping dan kategori Kelas Hambatan Samping (KHS), yang dikategorikan sesuai Tabel 1 dengan memerhatikan 'ciri-ciri khusus' jika data KHS belum tersedia.

e. Klasifikasi kendaraan

Secara umum, klasifikasi kendaraan dapat dilihat pada Lampiran 2. Pada jaringan jalan kota, klasifikasi kendaraan umumnya terbagi menjadi tiga jenis utama, yaitu SM, MP, dan KS. Hal ini disebabkan oleh jaranganya kendaraan jenis BB dan TB, yang biasanya beroperasi pada jam-jam sepi seperti tengah malam. Oleh karena itu, dalam praktik perhitungan kapasitas jalan, kendaraan BB dan TB dianggap tidak signifikan, dan jika ada dalam data pengumpulan, akan dimasukkan ke dalam kategori kendaraan jenis KS. (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023).

Tabel 1. Kriteria kelas hambatan samping

KHS	Frekuensi kejadian (di kedua sisi jalan) dikali bobot	Ciri-ciri khusus
Sangat Rendah (SR)	<100	- Tersedia jalan lingkungan - daerah pemukiman
Rendah (R)	100-299	- Terdapat beberapa angkutan umum, - Daerah pemukiman
Sedang (S)	300-499	- Terdapat beberapa toko di sepanjang sisi jalan - Daerah Industri,
Tinggi (T)	500-899	- Terdapat aktivitas sisi jalan yang tinggi - Daerah komersial
Sangat Tinggi (ST)	≥900	- Terdapat aktivitas pasar sisi jalan - Daerah komersial

Sumber: (PKJI Tahun 2023)

2.4.2 Analisis kecepatan arus bebas (v_b)

Kecepatan arus bebas (V_B) dideskripsikan dalam Peraturan Ketentuan dan Tata Cara Perencanaan Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2023 sebagai kecepatan kendaraan yang tidak terpengaruh oleh keberadaan kendaraan lain di sekitarnya. Kecepatan ini mencerminkan kondisi ketika pengemudi merasa leluasa untuk bergerak pada suatu segmen jalan tanpa adanya gangguan lalu lintas lainnya, dengan mempertimbangkan faktor geometrik, lingkungan, dan pengaturan lalu lintas yang ada. Satuan kecepatan arus bebas diukur dalam kilometer per jam (km/jam).

V_B untuk jenis mobil penumpang (MP) ditetapkan sebagai parameter dalam menilai kinerja suatu segmen jalan. Sementara itu, V_B untuk kendaraan sepeda motor (SM) dan kendaraan kelas sedang (KS) biasanya hanya dijadikan sebagai referensi atau untuk keperluan lainnya. Dibandingkan kendaraan lainnya, mobil penumpang memiliki nilai kecepatan arus bebas yang biasanya lebih tinggi yang berkisar 10 – 15%.

Melalui persamaan 1 berikut untuk menghitung kecepatan arus bebas menurut PKJI 2023:

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \quad (1)$$

Keterangan:

V_B = Kecepatan arus bebas untuk MP (km/jam)

V_{BD} = Kecepatan arus bebas dasar untuk MP (km/jam)

V_{BL} = Nilai penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (km/jam)

FV_{BHS} = Faktor penyesuaian kecepatan bebas akibat hambatan samping

FV_{BUK} = Faktor penyesuaian kecepatan bebas akibat ukuran kota

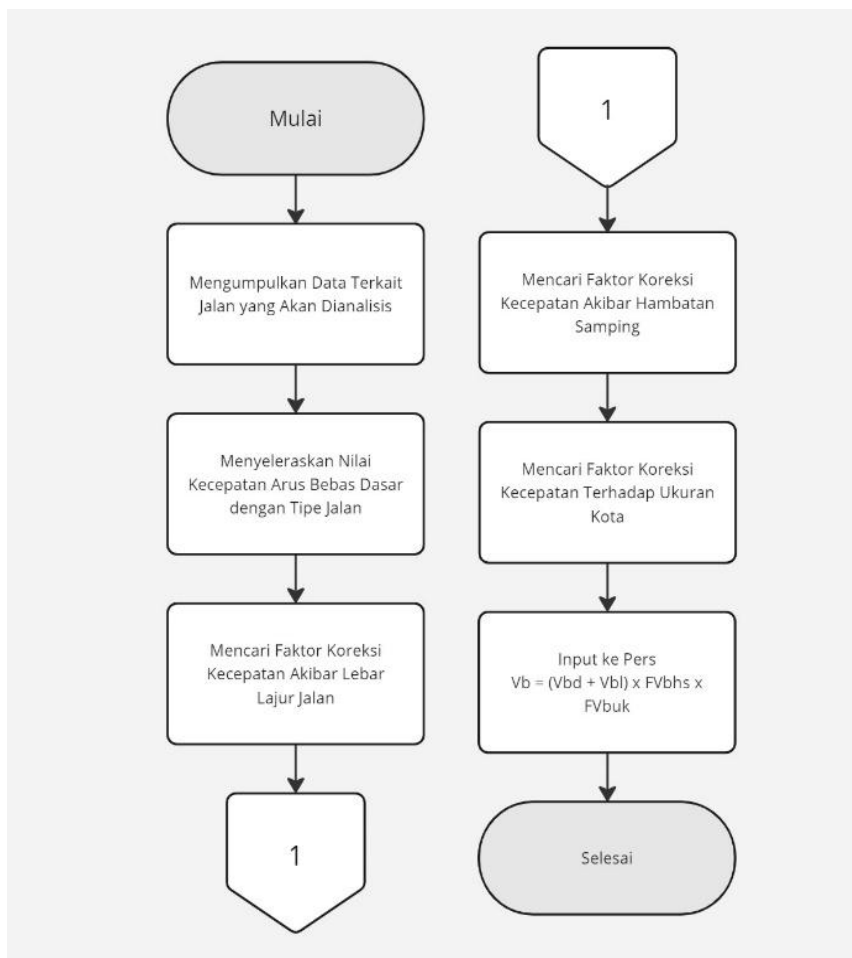
Untuk tiap variable dari persamaan 1 memiliki nilai yang perlu dicari terlebih dahulu dengan menyelaraskan tipe geometri jalan pada tabel yang telah disediakan oleh (PKJI Tahun 2023). Rincian dan langkah-langkah dari masing-masing variabel yang digunakan dalam perhitungan kecepatan arus bebas tertera pada **Gambar 3**.

Kecepatan arus bebas dasar (V_{BD})

Penentuan nilai V_{BD} didasarkan pada Tabel 2 sebagai fungsi dari kecepatan jenis kendaraan yang ada.

Nilai koreksi kecepatan akibat lebar jalur atau lajur jalan (V_{BL})

Penentuan nilai V_{BL} didasarkan pada Tabel 3 sebagai fungsi dari lebar jalur efektif jalan.



Gambar 3. Flowchart perhitungan kecepatan arus bebas

Tabel 2. Kecepatan arus bebas dasar (V_{BD})

Tipe Jalan		V_{BD} (km/jam)			
		Mobil Penumpang (MP)	Kend. Sedang (KS)	Sepeda Motor (SM)	Rata-rata semua kendaraan
Jln. Terbagi	4/2-T, 6/2-T, atau jalan dengan satu arah	61	52	48	57
Jln. Tidak Terbagi	2/2-TT	44	40	40	42

Sumber: (PKJI Tahun 2023)

Tabel 3. Faktor kecepatan arus bebas akibat lebar jalan (V_{BL})

Tipe Jalan		L_{LE} atau L_{JE} (m)	VBL (km/jam)
Jln. Terbagi	4/2T, 6/2-T, 8/2-T atau jalan dengan satu-arah	$L_{LE} = 3,00$	-4
		3,25	-2
		3,50	0
		3,75	2
		4,00	4
Jln. Tidak Terbagi	2/2TT	$L_{JE} = 5,00$	-9,50
		6,00	-3
		7,00	0
		8,00	3
		9,00	4
		10,00	6
		11,00	7

Sumber: (PKJI Tahun 2023)

Faktor koreksi kecepatan akibat hambatan samping pada jalan berbahu atau jalan berkereb (FV_{BHS}).

Penentuan FV_{BHS} didapatkan melalui dua kategori yaitu pada jalan berbahu dan jalan berkereb, masing-masing kategori memiliki nilai yang berbeda. Pencocokan tipe jalan dan lebar bahu efektif pada Tabel 4 pada jalan dengan bahu dan pencocokan tipe jalan dan lebar jarak kereb ke penghalang terdekat sesuai Tabel 5 pada jalan berkereb.

Tabel 4. Faktor koreksi kecepatan arus bebas terkait KHS pada jalan berbahu (FV_{BHS})

Tipe Jalan		KHS	FV_{BHS}			
			L_{BE} (m)			
			$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	$\geq 2,0$ m
Jln. Terbagi	4/2T, 6/2-T, 8/2-T atau Jalan dengan satu-arah	SR	1,02	1,03	1,03	1,04
		R	0,98	1,00	1,02	1,03
		S	0,94	0,97	1,00	1,02
		T	0,89	0,93	0,96	0,99
		ST	0,84	0,88	0,92	0,96
Jln. Tidak Terbagi	2/2TT	SR	1,00	1,01	1,01	1,01
		R	0,96	0,98	0,99	1,00
		S	0,90	0,93	0,96	0,99
		T	0,82	0,86	0,90	0,95
		ST	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: (PKJI Tahun 2023)

Tabel 5. Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas terkait KHS pada jalan berkereb dengan jarak dari kerab ke penghalang terdekat LKP (FV_{BHS})

Tipe Jalan		KHS	FV_{BHS}			
			L_{KP} (m)			
			$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	$\geq 2,0$ m
Jln. Terbagi	4/2T, 6/2-T, 8/2-T atau Jalan dengan satu-arah	SR	1,00	1,01	1,01	1,02
		R	0,97	0,98	0,99	1,00
		S	0,93	0,95	0,97	0,99
		T	0,87	0,90	0,93	0,96
		ST	0,81	0,85	0,88	0,92
Jln. Tidak Terbagi	2/2TT	SR	0,98	0,99	0,99	1,00
		R	0,93	0,95	0,96	0,98
		S	0,87	0,89	0,92	0,95
		T	0,78	0,81	0,84	0,88
		ST	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber: (PKJI Tahun 2023)

Tabel 6. Faktor penyesuaian terhadap ukuran kota

Jumlah populasi kota (juta jiwa)	FV_{BUK}
< 0,10	0,90
0,10 – 0,50	0,93
0,50 – 1,00	0,95
1,00 – 3,00	1,00
> 3,00	1,03

Sumber: (PKJI Tahun 2023)

Faktor koreksi kecepatan arus bebas terhadap ukuran kota (FV_{BUK}).

Penentuan nilai FV_{BUK} terdapat pada Tabel 6 sebagai fungsi dari ukuran kota.

2.4.3 Analisis kapasitas ruas jalan perkotaan

Kapasitas suatu jalan didefinisikan dalam Peraturan Ketentuan dan Tata Cara Perencanaan Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2023 sebagai jumlah maksimum volume lalu lintas yang dapat dipertahankan di suatu persimpangan jalan atau sepanjang suatu ruas jalan dalam waktu satu jam, dengan memperhitungkan kondisi spesifik yang mencakup faktor geometri, lingkungan, dan lalu lintas.

Evaluasi kapasitas jalan di lingkungan perkotaan hanya diperhitungkan untuk jalur dengan kondisi vertikal yang mendekati datar atau benar-benar datar, serta jalur dengan kondisi horizontal yang lurus atau mendekati lurus. Melalui persamaan 2 berikut untuk menghitung kecepatan arus bebas menurut PKJI 2023:

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \quad (2)$$

Keterangan :

C = Kapasitas (skr/jam)

C_0 = Kapasitas dasar (skr/jam)

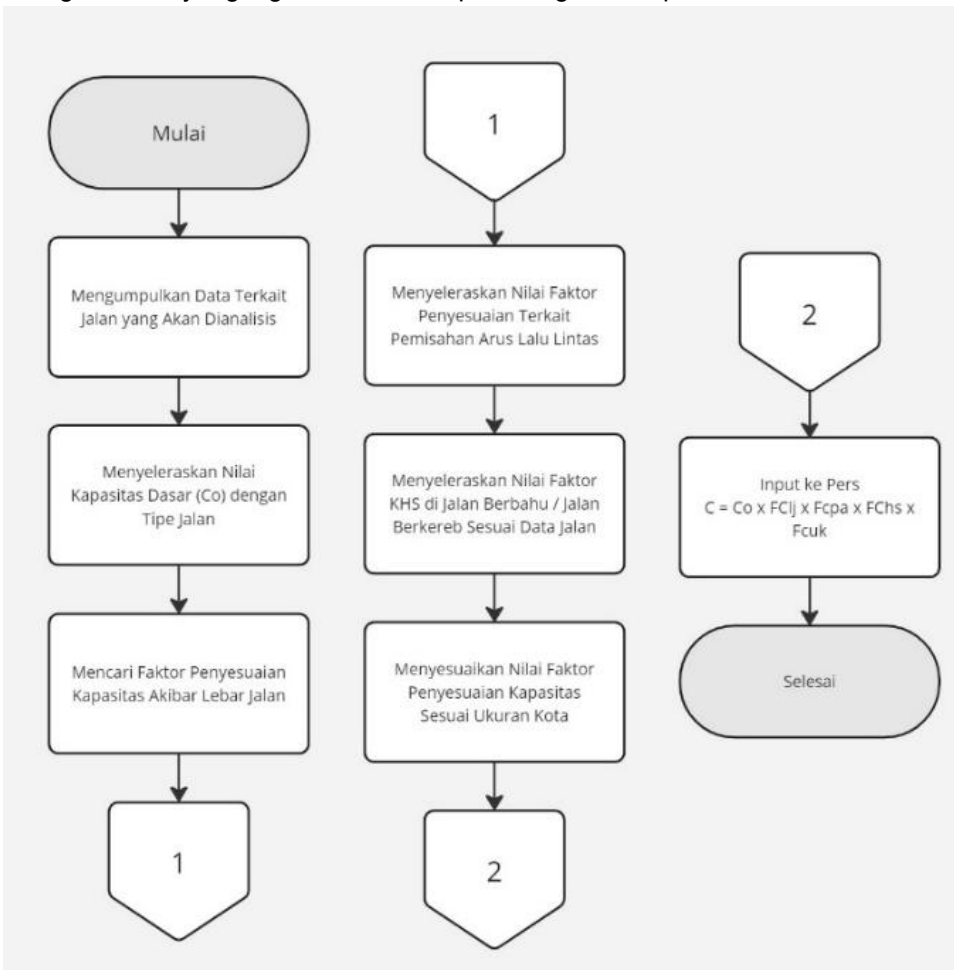
FC_{LJ} = Faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{PA} = Faktor penyesuaian pemisah arah (hanya pada jalan tak terbagi)

FC_{HS} = Faktor penyesuaian hambatan samping

FC_{UK} = Faktor penyesuaian ukuran kota

Untuk tiap variable dari persamaan 2 memiliki nilai yang perlu dicari terlebih dahulu dengan menyelaraskan tipe geometri jalan pada tabel yang telah disediakan oleh (PKJI Tahun 2023). Berikut ini adalah rincian dan langkah-langkah dari masing-masing variabel yang digunakan dalam perhitungan kecepatan arus bebas.



Gambar 4. Flowchart perhitungan kapasitas ruas jalan perkotaan

Kapasitas dasar (C_0).

Kondisi kapasitas dasar yaitu jalan dengan kondisi geometri lurus, sepanjang minimum 300 m, dengan lebar lajur efektif rata-rata 3,50 m, memiliki pemisahan arus lalu lintas 50%:50%, memiliki kereb atau bahu berpenutup, ukuran kota 1-3 juta jiwa, dan KHS rendah. Nilai C_0 dapat dilihat dalam Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Nilai C_0 (Kapasitas Dasar)

Tipe Jalan	C_0 (skr/jam)	Keterangan
4/2T atau jalan dengan satu-arah	1700	Per lajur (satu arah)
2/2 TT	2800	Per Jalur (dua arah)

Sumber: (PKJI Tahun 2023)

Faktor koreksi/penyesuaian kapasitas akibat perbedaan lebar lajur (FC_{LJ}).

Penentuan nilai FC_{LJ} yaitu lebar efektif dari lajur lalu lintas (L_{LE}) terdapat pada Tabel 8.

Tabel 8. Faktor penyesuaian kapasitas berdasarkan lebar jalan (FC_{LJ})

Tipe Jalan	L_{LE} atau L_{JE} (m)	FC_{LJ}
4/2T atau Jalan dengan satu-arah	$L_{LE} = 3,00$	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
2/2TT	$L_{JE2\ arah} = 5,00$	0,56
	6,00	0,87
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10,00	1,29
	11,00	1,34

Sumber: (PKJI Tahun 2023)

Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan (FC_{HS}).

Penentuan FC_{HS} didapatkan melalui pencocokan tipe jalan dan lebar bahu efektif pada Tabel 9 pada jalan dengan bahu dan pencocokan tipe jalan dan lebar jarak kereb ke penghalang terdekat sesuai Tabel 10 pada jalan berkereb.

Tabel 9. Faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu (FC_{HS})

Tipe Jalan	KHS	FC_{HS}			
		Lebar bahu efektif L_{BE} (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2-T	SR	0,96	0,98	1,01	1,03
	R	0,94	0,97	1,00	1,02
	S	0,92	0,95	0,98	1,00
	T	0,88	0,92	0,95	0,98
	ST	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2-TT atau Jalan dengan satu arah	SR	0,94	0,96	0,99	1,01
	R	0,92	0,94	0,97	1,00
	S	0,89	0,92	0,95	0,98
	T	0,82	0,86	0,90	0,95
	ST	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: (PKJI Tahun 2023)

Tabel 10. Faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berkereb dengan jarak dari kerab ke hambatan samping terdekat sejauh L_{KP} (FC_{HS})

Tipe Jalan	KHS	FC_{HS}			
		Jarak: kereb ke penghalang terdekat L_{KP} (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2-T	SR	0,95	0,97	0,99	1,01
	R	0,94	0,96	0,98	1,00
	S	0,91	0,93	0,95	0,98
	T	0,86	0,89	0,92	0,95
	ST	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2-TT atau Jalan dengan satu arah	SR	0,93	0,95	0,97	0,99
	R	0,90	0,92	0,95	0,97
	S	0,86	0,88	0,91	0,94
	T	0,79	0,81	0,84	0,88
	ST	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber: (PKJI Tahun 2023)

Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota (FC_{UK}).

Penentuan nilai FC_{UK} didasarkan pada

Tabel **11** dengan pembandingnya adalah berapa besar jumlah penduduk di kota tersebut.

Tabel 11. Faktor penyesuaian terkait ukuran kota (FC_{UK})

Jumlah populasi kota (juta jiwa)	Kelas Kota / Kategori Kota		FC_{UK}
< 0,10	Sangat Kecil	Kota Kecil	0,86
0,10 – 0,50	Kecil	Kota Kecil	0,90
0,50 – 1,00	Sedang	Kota Menengah	0,94
1,00 – 3,00	Besar	Kota Besar	1,00
> 3,00	Sangat Besar	Kota Metropolitan	1,04

Sumber: (PKJI Tahun 2023)

2.4.4 Penilaian kinerja lalu lintas jalan perkotaan

Penilaian kinerja lalu lintas dapat dilakukan dengan memberikan deskripsi terkait nilai dari derajat kejenuhan (D_j), kecepatan tempuh (V_T), waktu tempuh (W_T).

Derajat kejenuhan (D_j).

Derajat Kejenuhan (D_j) adalah parameter utama yang digunakan untuk mengevaluasi tingkat kinerja suatu segmen jalan. Nilai D_j menggambarkan kualitas kinerja lalu lintas dan memiliki rentang nilai antara nol hingga satu. Nilai mendekati nol menandakan keadaan arus yang tidak jenuh, di mana lalu lintas berlangsung lancar dan kehadiran kendaraan lain tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap kendaraan lainnya. Sebaliknya, nilai mendekati satu menunjukkan kondisi arus yang semakin jenuh, mencerminkan peningkatan kepadatan lalu lintas mendekati atau mencapai kapasitas maksimum ruas jalan. Evaluasi nilai D_j menjadi penting dalam menilai kinerja lalu lintas suatu ruas jalan, yang dapat memberikan informasi yang berharga dalam perencanaan dan pengelolaan sistem transportasi perkotaan. Untuk mendapatkan nilai D_j digunakan persamaan 3 berikut.

$$D_j = \frac{q}{c} \quad (3)$$

Keterangan :

D_j = Derajat Kejenuhan

q = Volume Lalu Lintas

C = Kapasitas Segmen Jalan

Dalam analisis kapasitas, nilai q (flow rate) perlu dikonversi ke dalam satuan SMP/jam (satuan mobil penumpang) menggunakan nilai-nilai ekuivalensi mobil penumpang (EMP). Nilai EMP untuk jenis kendaraan berbeda ditunjukkan dalam Tabel 12 untuk tipe jalan tak terbagi dan Tabel 13 untuk tipe jalan terbagi.

Tabel 12. EMP pada tipe jalan tidak terbagi

Tipe Jalan	Volume total lalu lintas pada dua arah (kend/jam)	EMP _{KS}	EMP _{SM}	
			L _{jalur} ≤ 6 m	L _{jalur} > 6 m
2/2-TT	<1800	1,3	0,5	0,4
	≥1800	1,2	0,35	0,25

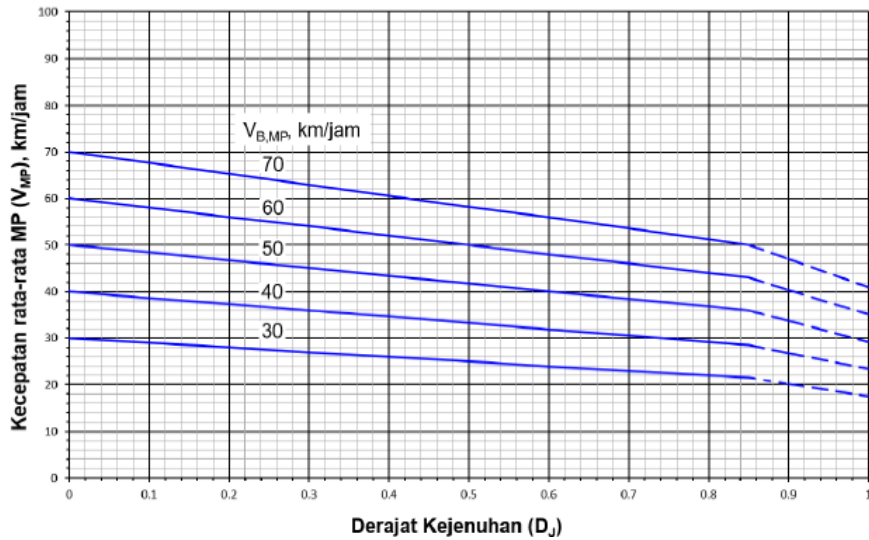
Tabel 13. EMP pada tipe jalan terbagi

Tipe Jalan	Volume total lalu lintas pada dua arah (kend/jam)	EMP _{KS}	EMP _{SM}
4/2-T atau 2/1	<1050	1,3	0,4
	≥1050	1,2	0,25
6/2-T atau 3/1	<1100	1,3	0,4
8/2-T atau 4/1	≥1100	1,2	0,25

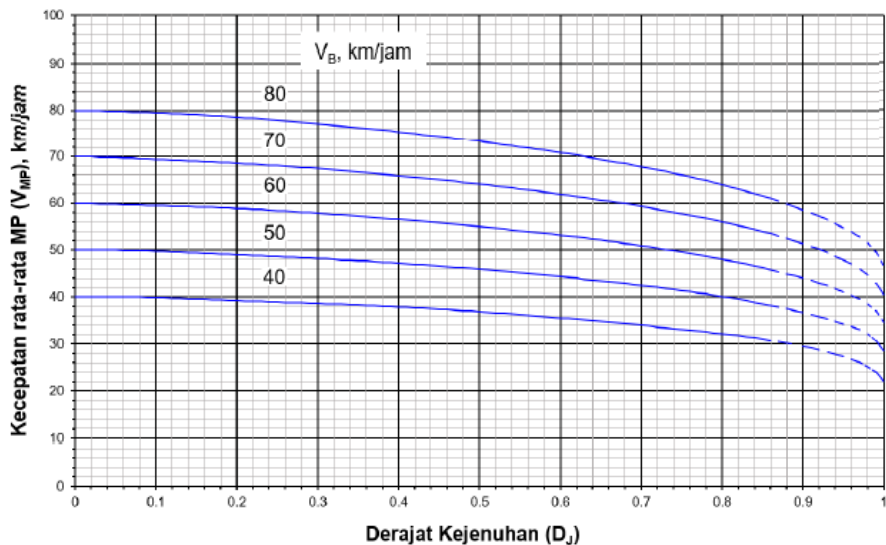
Kecepatan tempuh (V_T).

Kecepatan tempuh (V_T) adalah kecepatan aktual dari arus lalu lintas, yang nilainya ditentukan berdasarkan Derajat Kejenuhan (D_j) yang dihitung menggunakan persamaan 3, serta Kecepatan Arus Bebas (V_B) yang dihitung menggunakan persamaan 1. Penentuan nilai V_T untuk mobil penumpang (MP) dilakukan dengan merujuk pada diagram yang tercantum dalam **Gambar 5** untuk jalan dengan tipe 2/2-TT, dan **Gambar 6** jalan dengan tipe 4/2-T, 6/2-T, atau jalan satu arah. Diagram-diagram tersebut memberikan panduan yang diperlukan untuk menetapkan nilai V_T yang sesuai dengan kondisi dan karakteristik spesifik dari segmen jalan yang sedang dievaluasi.

Kecepatan tempuh dan kecepatan rata-rata mobil penumpang (MP) merujuk pada konsep yang sama dalam analisis lalu lintas. Keduanya mengacu pada rata-rata kecepatan yang dicapai oleh kendaraan selama periode waktu tertentu dalam suatu ruas jalan (Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2015). Kecepatan tempuh merupakan ukuran kecepatan aktual kendaraan dari satu titik ke titik lainnya, sering kali diukur dalam satuan kilometer per jam (km/jam) atau mil per jam (mph).



Gambar 5. Hubungan V_{MP} dengan D_J dan V_B pada tipe jalan 2/2-TT
 Sumber: (PKJI Tahun 2023)



Gambar 6. Hubungan V_{MP} dengan D_J dan V_B pada jalan 4/2-T
 Sumber: (PKJI Tahun 2023)

Waktu tempuh (W_T)

Waktu tempuh (W_T) dapat diketahui berdasarkan nilai V_{MP} dalam menempuh segmen jalan dengan sepanjang P . Hubungan antara V_{MP} , P , dan W_T digambarkan dalam persamaan 4 berikut.

$$W_T = \frac{P}{v_T} \tag{4}$$

Keterangan :

- W_T = waktu tempuh rata-rata mobil penumpang, dengan satuan jam.
 P = panjang segmen, dengan satuan kilometer (km)
 V_{MP} = kecepatan tempuh mobil penumpang atau kecepatan rata-rata, dengan satuan km/jam

Menilai dan mengevaluasi kinerja jalan.

Cara paling efisien untuk mengevaluasi kinerja adalah dengan membandingkan D_J yang diamati (kondisi eksisting) dengan D_J yang diprediksi berdasarkan pertumbuhan lalu lintas tahunan dan umur dari tingkat pelayanan fungsional yang diinginkan untuk segmen jalan tersebut. Jika nilai D_J yang diperoleh terlalu tinggi (misalnya lebih dari 0,85), disarankan untuk melakukan penyesuaian dimensi penampang melintang jalan dan melakukan perhitungan ulang. Penting untuk dicatat bahwa untuk jalan yang terbagi, penilaian kinerja harus dilakukan terlebih dahulu untuk setiap arah, kemudian baru dilakukan evaluasi secara keseluruhan.. Menurut PKJI 2023, apabila jalan mempunyai nilai kinerja jalan yang tidak baik maka dapat dilakukan perbaikan melalui beberapa metode berikut:

- a. Memperbaiki geometri, termasuk memperluas jalur atau lajur lalu lintas, menambah jumlah lajur lalu lintas, memperluas bahu jalan.
- b. Memperbaiki kondisi sekitar jalan, tindakan yang paling biasanya dilakukan dan umum adalah menurunkan hambatan samping;
- c. Mengimplementasikan strategi manajemen lalu lintas khusus,
- d. Mengadopsi campuran perbaikan geometris, kondisi sekitar jalan, dan strategi manajemen lalu lintas.

2.5 Indeks Performa Kecepatan (SPI)

SPI dikembangkan untuk menilai kondisi kepadatan lalu lintas di jalan kota-kota urban. SPI merupakan rasio dari kecepatan rata-rata kendaraan dan kecepatan maksimum yang diizinkan seperti yang tertera pada persamaan 5.

$$SPI = \frac{V_{avg}}{V_{max}} \quad (5)$$

Keterangan :

- SPI = *Speed Performance Index*
 V_{avg} = Kecepatan rata-rata kendaraan
 V_{max} = Kecepatan maksimum kendaraan

Nilai dari Indeks Performa Kecepatan (*Speed Performance Index*) berkisar antara 0 hingga 100, dan rentang ini dikelompokkan ke dalam empat kelas kondisi lalu lintas yang berbeda, seperti yang dijelaskan dalam Tabel 14. Rentang nilai ini memberikan gambaran komprehensif tentang seberapa baik atau buruk kinerja kecepatan lalu lintas di suatu ruas jalan. Hasil dari nilai Indeks Kepadatan Lalu Lintas

(SPI) sangatlah signifikan, karena memberikan interpretasi terperinci terkait kondisi kepadatan lalu lintas pada ruas jalan yang sedang diteliti (He et al., 2016).

Tabel 14. Interpretasi nilai SPI dalam kelas kondisi lalu lintas

SPI	Level Kepadatan Lalu Lintas	Deskripsi
0-25	Macet tinggi/parah	Rata-rata kecepatan rendah, kondisi lalu lintas buruk
25-50	Macet sedang	Rata-rata kecepatan cukup rendah, kondisi lalu lintas cukup buruk
50-75	Lancar	Rata-rata kecepatan cukup tinggi, kondisi lalu lintas baik
75-100	Sangat lancar	Rata-rata kecepatan tinggi, kondisi lalu lintas sangat baik

Sumber: (Noor et al., 2021)

Dengan menggunakan indeks ini, peneliti dan praktisi transportasi dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang tingkat kepadatan lalu lintas, yang dapat dijadikan landasan untuk merancang solusi yang lebih efektif dalam mengatasi kemacetan dan meningkatkan efisiensi lalu lintas secara keseluruhan. (Afrin & Yodo, 2020). Selain itu, nilai Indeks Performa Kecepatan juga bisa memberikan data yang berguna dalam menilai efektivitas dari langkah-langkah pengelolaan lalu lintas yang telah diterapkan di ruas jalan tersebut. Dengan pemahaman yang lebih dalam tentang kondisi kepadatan lalu lintas, para pengambil keputusan dapat merancang strategi yang lebih tepat untuk meningkatkan pengalaman berkendara bagi pengguna jalan dan memastikan kelancaran arus lalu lintas di masa mendatang.

Kecepatan kendaraan diukur secara langsung dengan mengambil sampel kendaraan dalam interval waktu tertentu, yaitu setiap 15 menit pada masing-masing interval pengamatan (Rohani & Hasyim, 2023). Metode ini memungkinkan analisis yang lebih mendetail terhadap variasi kecepatan kendaraan dalam berbagai kondisi lalu lintas, termasuk saat terjadi peningkatan kepadatan kendaraan pada jam-jam sibuk.

2.6 Preferensi Pengguna Ruas Jalan

Dalam sub bab ini, preferensi pengguna ruas jalan menjadi fokus penting dalam upaya perencanaan dan pengelolaan infrastruktur transportasi di lingkungan perkotaan. Pendekatan kuantitatif dengan metode *nonprobability sampling* dipilih untuk menyelidiki preferensi pengguna jalan, mengingat populasi yang menjadi subjek penelitian adalah seluruh individu yang telah melintasi ruas jalan yang sedang diteliti, yang jumlahnya tidak dapat diidentifikasi secara pasti.

Teknik yang digunakan dalam pengambilan data adalah *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel yang dilakukan dengan setiap sampel memiliki atribut-atribut tertentu yang relevan (Al Maidah & Komala Sari, 2022). Dalam konteks ini, atribut yang digunakan untuk memilih sampel adalah frekuensi perlintasan pada ruas jalan yang diteliti setidaknya tiga kali dalam seminggu, atau tinggal di lingkungan sekitar ruas jalan tersebut. Pendekatan ini memastikan bahwa sampel yang dipilih memiliki pemahaman dan pengalaman yang signifikan terkait dengan kondisi dan preferensi penggunaan ruas jalan yang sedang dianalisis. Pemilihan jumlah sampel dalam penelitian sering kali menjadi pertimbangan penting. Teori Roscoe menawarkan pedoman yang berguna dalam menentukan jumlah sampel yang memadai. Menurut teori Roscoe, indikator sampel yang dianggap cukup dalam sebuah penelitian berkisar antara 30 hingga 500 responden. Rentang ini mencerminkan variasi dalam kompleksitas penelitian, di mana penelitian dengan sampel yang lebih besar mungkin diperlukan untuk menghasilkan hasil yang lebih representatif dan dapat dipercaya. Meskipun demikian, penelitian dengan sampel yang lebih kecil masih bisa memberikan hasil yang bermakna tergantung pada tujuan dan karakteristik penelitian tersebut (Endang Widi, 2018).

Jumlah responden yang akan disurvei pada penelitian ini minimal sebanyak 30 responden dan survey hanya berisi beberapa pertanyaan sederhana, dirancang untuk mengeksplorasi preferensi pengguna jalan dengan cara yang mudah dimengerti dan dijawab. Hasil survei ini akan digunakan sebagai justifikasi serta pembandingan dari hasil penilaian kinerja jalan yang dilakukan. Adapun formulir survey dapat dilihat pada **Lampiran 3**.

2.7 Preferensi Pengguna Ruas Jalan

Dalam penelitian ini, dilakukan analisis korelasi guna mengetahui hubungan antara variabel-variabel yang diteliti, misalnya hubungan antara volume lalu lintas dan derajat kejenuhan. Analisis korelasi digunakan untuk mengukur seberapa kuat dan arah hubungan antar dua variabel, tanpa menyatakan hubungan sebab-akibat. Pendekatan korelasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah korelasi Pearson, yang dipilih berdasarkan karakteristik data dan tujuan analisis.

Korelasi Pearson digunakan untuk mengukur hubungan **linear** antara dua variabel kuantitatif. Metode ini mengasumsikan bahwa data berdistribusi normal dan memiliki hubungan linier. Rumus yang digunakan dalam korelasi Pearson adalah sebagai berikut:

$$r = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X_i - \bar{X})^2 \sum(Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (6)$$

Keterangan:

- X_i dan Y_i adalah nilai-nilai observasi dari variabel X dan Y
- \bar{X} dan \bar{Y} adalah rata-rata dari X dan Y

- Nilai koefisien korelasi r berkisar antara -1 hingga 1, dengan interpretasi sebagai berikut:

$r > 0$ hubungan positif, $r < 0$ hubungan negative, $r = 0$ tidak ada hubungan linier