

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Pemkembangan suatu kawasan/ lokasi tertentu mempunyai pengaruh terhadap lalu lintas disekitarnya kajian dampak lalu lintas dipergunakan untuk memprediksi apakah infrastruktur transportasi dalam daerah pengaruh pembangunan tersebut dapat melayani lalu lintas yang ada (eksisting) ditambah dengan lalu lintas yang dibangkitkan atau ditarik oleh pengembangan tersebut. Jika prasarana yang ada tidak dapat mendukung lalu lintas tersebut, maka harus dilakukan kajian penanganan prasarana dan pengaturan manajemen lalu lintas. Bila ditinjau dari aspek hukum dengan diterbitkannya Undang-undang Nomor 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan pasal 99 ayat 1 yang berbunyi setiap pusat kegiatan, permukiman dan infrastruktur yang akan menimbulkan gangguan keamanan, keselamatan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan wajib dilakukan analisis kinerja ruas jalan.

Kota Medan merupakan salah satu kota di Indonesia yang tingkat kemacetannya cukup tinggi. Pada Undang-undang No. 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan dijelaskan bahwa ruang lalu lintas jalan adalah prasarana yang diperuntukkan bagi gerak pindah kendaraan, orang, dan/ atau barang yang berupa jalan dan fasilitas pendukung. Baiknya kinerja suatu jaringan jalan sangat mempengaruhi perkembangan suatu kota. Ketika jaringan jalan memiliki suatu kinerja jaringan jalan baik, banyak keuntungan yang didapatkan masyarakat. Keuntungan tersebut yang pada akhirnya meningkatkan penghasilan

dan pendapatan daerah. Dengan lancarnya aktivitas pergerakan orang dan barang, maka secara langsung pendapatan ekonomi masyarakat akan meningkat. Hal ini disebabkan pergerakan barang dan jasa lancar sehingga proses perputaran ekonomi pun semakin lancar. Semakin baiknya kinerja jalan juga mempermudah aktivitas masyarakat dalam bekerja, bersekolah dan berbelanja.

Pada akhirnya, suatu kinerja ruas jalan yang baik berhasil meningkatkan produktivitas masyarakat. Masyarakat yang semakin produktif akan meningkatkan kesejahteraan. Jalan Flamboyan Raya Medan merupakan jalan perkotaan dengan kapasitasnya sebagai jalan arteri sekunder sangat penting untuk diperhatikan dan merupakan persimpangan jalan lengan empat. Jalan Flamboyan Raya Medan memiliki arus lalu lintas yang tinggi terutama pada saat jam puncak (*peak hour*). Beberapa persoalan yang didapati pada ruas jalan ini antara lain gangguan dari penyeberang jalan, angkutan umum yang berhenti, parkir pada badan jalan, serta terdapatnya antrian pada simpang yang akhirnya menurunkan kecepatan kendaraan dan berdampak pada timbulnya kemacetan pada sepanjang ruas.

Secara umum telah diterima suatu konsep analisis sebagai akibat pengembangan suatu kawasan atau lokasi tertentu sebagai hambatan samping pada ruas Jalan Flamboyan Raya Kecamatan Sunggal Kota Medan akan menjadi kawasan pembangkit dan penarik lalu lintas. Hal ini akan berdampak terhadap penambahan pembebanan lalu lintas oleh kendaraan pribadi yang akan keluar masuk dari kegiatan sekitar Lokasi penelitian. Oleh karena itu sangat diperlukan kajian kinerja ruas jalan dan upaya manajemen serta rekayasa lalu lintas untuk meminimumkan kemacetan lalu lintas. penelitian ini dengan judul “Kajian

Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Flamboyan Kecamatan Sunggal Kota Medan  
Dengan Metode Pkji 2023 (Studi Kasus)”

### 1.2. **Identifikasi Masalah**

Adapun permasalahan yang terjadi pada ruas jalan tersebut sebagai berikut:

1. Bertambahnya volume lalu lintas pada ruas jalan
2. Hambatan samping yang terjadi akibat parkir serta fasilitas pejalan kaki di sekeliling kawasan tersebut yang akan mengakibatkan
3. Kinerja lalu lintas rendah atau menurun.
4. Pengaturan manajemen lalu lintas yang belum memadai

### 1.3. **Rumusan Masalah**

Adapun beberapa hal yang menjadi masalah yang dirumuskan, yaitu:

1. Berapa besarnya penambahan volume lalu lintas di ruas jalan Flamboyan Raya Kecamatan Sunggal Kota Medan
2. Bagaimana Kinerja lalu lintas ruas jalan Flamboyan Raya Kecamatan Sunggal Kota Medan
3. Bagaimana Pengaturan Manajemen lalu lintas yang diperlukan pada ruas Jalan Flamboyan Raya Kecamatan Sunggal Kota Medan

### 1.4. **Batasan Masalah**

Agar penelitian menjadi lebih sederhana dengan keterbatasan waktu dan luasnya permasalahan yang ada maka batasan masalah yang dapat diambil adalah

1. Bertambahnya volume lalu lintas pada ruas jalan

2. Kinerja lalu lintas menjadi lebih rendah atau menurun.
3. Pengaturan manajemen lalu lintas yang belum memadai

### 1.5. Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Memprediksi besaran volume lalu lintas pada ruas Jalan Flamboyan Raya Kecamatan Sunggal Kota Medan
2. Menanalisa tingkat pelayanan ruas Jalan Flamboyan Raya Kecamatan Sunggal Kota Medan
3. Menetapkan pelaksanaan manajemen dan rekayasa lalu lintas pada ruas jalan tersebut

### 1.6. Metodologi Penelitian

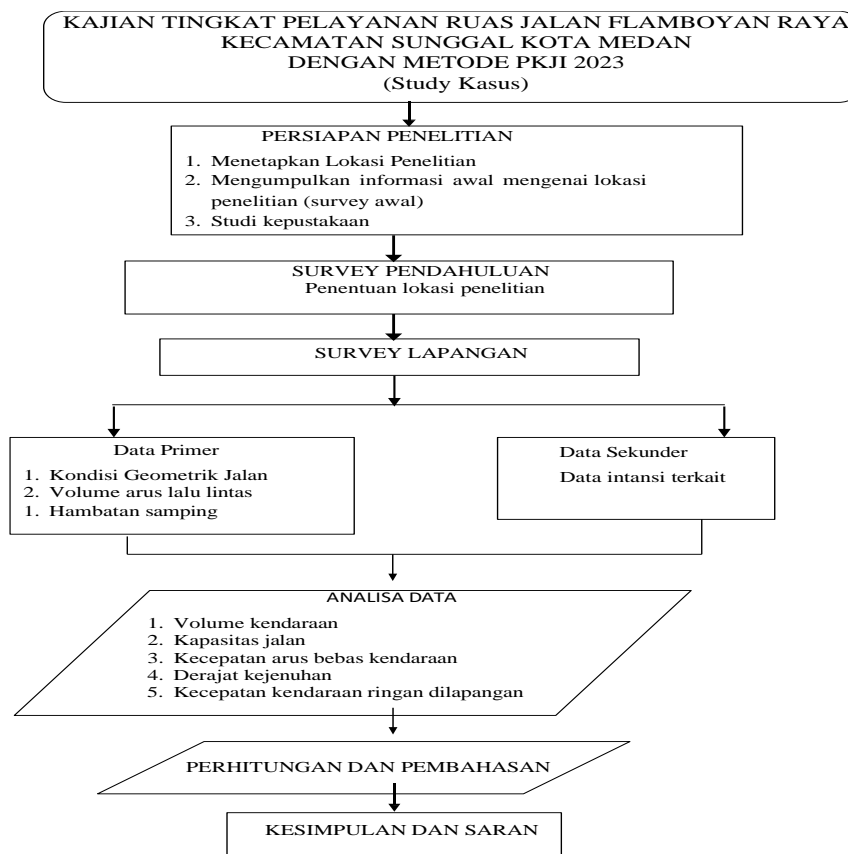
Seiring dengan hal tersebut, menimbang perlunya menyusun metodologi pendekatan. Metodologi pendekatan ini diharapkan mampu digunakan untuk memadukan seluruh proses pekerjaan secara sistematis dengan tujuan tercapainya maksud dan tujuan kegiatan. Dengan demikian metodologi pendekatan yang disuBudi bersifat komprehensif karena melibatkan suatu rentang alternatif yang telah diidentifikasi memiliki potensi yang tinggi untuk diterapkan pada setiap pekerjaan.

Secara umum metodologi penelitian dapat dilihat pada diagram alir dibawah ini. Metodologi pendekatan secara garis besar dapat dibagi ke dalam 4 (empat) tahap pekerjaan, yaitu:

1. Tahap pengumpulan data;

2. Tahap analisis data;
3. Tahap identifikasi masalah;
4. Tahap usulan manajemen lalu lintas

Pada tahap pengumpulan data, dilaksanakan proses pengumpulan data sekunder dari instansi-instansi dan sumber-sumber terkait, termasuk pemanfaatan terhadap data-data yang telah dikumpulkan oleh konsultan dalam studi-studi sejenis. Data informasi tersebut antara lain data geometrik jalan di sekitar Jalan Flamboyan Raya Kecamatan Sunggal Kota Medan. Untuk lebih lengkapnya diperlihatkan pada bagan alir sebagai berikut:



Gambar 1. Metodologi Kajian Tingkat Pelayanan Ruas Lalu Lintas Jalan Flamboyan Raya Kota Medan

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Gambaran Umum**

Teknik lalu lintas telah berkembang sesuai dengan kemajuan teknologi pada saat ini. Begitu pula dalam pengumpulan data-data lalu lintas, data mengenai lalu lintas diperlukan untuk berbagai kebutuhan perencanaan transportasi. Untuk melakukan survei secara efisien maka maksud dan tujuan survei harus jelas terlebih dahulu dan biasanya metode survei ditetapkan sesuai dengan tujuan survei, waktu, dana dan peralatan yang tersedia.

Bagian teknik yang terdiri atas perencanaan lalu lintas, rancangan jalan, pengembangan sisi jalan, bagian depan bangunan yang berbatasan dengan jalan, fasilitas parkir, pengendalian lalu lintas agar aman dan nyaman serta murah bagi pejalan kaki maupun kendaraan.

Sedangkan lalu lintas adalah pergerakan orang atau barang melalui suatu ruas jalan tertentu. Dari defenisi diatas dapat disimpulkan bahwa lalu lintas itu sangat penting dalam kehidupan untuk menunjang pergerakan dalam melakukan kegiatan sehari-hari.

### **2.2 Segmen Jalan**

Segmen jalan didefenisikan sebagai panjang jalan :

- a. Diantara dan tidak dipengaruhi oleh simpang bersinyal atau simpang tidak bersinyal utama.
- b. Mempunyai karakteristik yang hampir sama sepanjang jalan.

Pada segmen jalan perkotaan/semi perkotaan mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan, apakah berupa perkembangan lahan atau bukan. Jalan di dekat perkotaan atau dekat dengan jumlah penduduk yang lebih dari 100.000 orang selalu digolongkan dalam kelompok ini.

Karakteristik utama jalan yang akan mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan jika dibebani lalu lintas diperlihatkan dibawah. Setiap titik pada jalan tertentu dimana terdapat perubahan penting dalam rencana geometrik, karakteristik arus lalu lintas atau aktifitas samping jalan menjadi segmen jalan.

### **2.3 Geometrik**

Geometric terdiri dari :

- a. Tipe jalan : berbagai tipe jalan yang akan menunjukkan kinerja berbeda pada pembebanan lalu lintas tertentu, misalnya jalan terbagi, tak terbagi dan jalan satu arah.
- b. Lebar jalur lalu lintas : kecepatan arus bebas dan kapasitas meningkat dengan penambahan lebar jalur lalu lintas.
- c. Kereb : kereb sebagai batas antara jalur lalu lintas dan trotoar berpengaruh terhadap dampak hambatan samping pada kapasitas dan kecepatan.
- d. Bahu : jalan perkotaan tanpa kereb umumnya mempunyai bahu pada kedua sisi jalur lalu lintasnya.

Lebar dan kondisi permukaannya mempengaruhi penggunaan bahu, berupa penambahan kapasitas, dan kecepatan pada arus tertentu, akibat penambahan lebar bahu, terutama karena pengurangan hambatan samping

yang disebabkan kejadian disisi jalan seperti : angkutan umum berhenti, pejalan kaki dan sebagainya.

- e. Median adalah jalur yang terletak ditengah untuk membagi jalan pada masing-masing arah, tetapi kadang median juga tidak diinginkan karena kekurangan tempat, penambahan biaya pembuatan jalan/dapat menghambat pergerakan lalu lintas .

### **2.3.1 Komposisi Arus dan Pemisahan Arah**

Dengan Pemisahan arah lalu lintas : kapasitas jalan dua arah paling tinggi pada pemisahan arah 50%-50%, yaitu jika arus pada kedua arah adalah sama pada periode waktu yang dianalisa (umumnya satu jam).

Komposisi lalu lintas : komposisi lalu lintas mempengaruhi hubungan kecepatan arus jika arus dan kapasitas dinyatakan dalam kend/jam, yaitu tergantung pada rasio sepeda motor atau kendaraan berat dalam arus lalu lintas. Jika arus dan kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp), maka kecepatan kendaraan ringan dan kapasitas (smp/jam) tidak dipengaruhi oleh komposisi lalu lintas.

### **2.3.2. Kinerja Ruas Jalan**

Kinerja lalu lintas menyatakan kualitas pelayanan suatu segmen jalan terhadap arus lalu lintas yang dilayaninya yang dinyatakan oleh nilai-nilai derajat kejenuhan ( $D_J$ ) dan kecepatan tempuh ( $v_T$ ). Nilai  $D_J$  mencerminkan kuantitas pelayanan jalan berkaitan dengan kemampuan jalan mengalirkan arus lalu lintas,

apakah segmen jalan yang ada memberikan pelayanan yang baik atau dimensi jalan yang ada mengalami masalah. Nilai  $v_T$  merupakan ukuran kinerja kualitas pelayanan yang dapat dikonversi untuk menyatakan waktu tempuh ( $wT$ ). Kualitas pelayanan jalan berkaitan dengan keinginan pengguna jalan untuk mencapai tujuan sehingga dapat digunakan untuk menilai kelayakan ekonomis dari segmen jalan yang bersangkutan.  $v_T$  yang umumnya dipakai untuk penilaian kinerja adalah  $v_{MP}$ , tetapi dapat juga dipakai untuk jenis kendaraan lain sesuai dengan kebutuhan analisis, misalnya waktu tempuh truk besar (atau  $v_{TB}$ ) dalam kajian ekonomi angkutan barang. Nilai  $D_J$  dengan  $v_T$  yang tinggi mencerminkan kualitas pelayanan jalan yang sangat baik, tetapi sebaiknya, nilai  $D_J$  yang kecil tetapi memiliki  $v_T$  yang kecil menunjukkan kualitas pelayanan jalan yang rendah.

Nilai  $D_J$  sebesar 0,85 sering digunakan sebagai batasan. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 5 Tahun 2023 dan MKJI'97 menggunakan nilai ini sebagai batasan kinerja. Jika suatu segmen jalan memiliki nilai  $D_J \leq 0,85$ , maka segmen tersebut dianggap memiliki kinerja yang masih baik. Nilai  $D_J > 0,85$  menunjukkan bahwa segmen jalan tersebut sudah menunjukkan kinerja yang perlu mempertimbangkan peningkatan kapasitas segmen, misalnya penambahan lajur atau menerapkan manajemen lalu lintas agar arus lalu lintas yang ada tidak menyebabkan nilai  $D_J$  yang lebih besar dari 0,85.

Pada jalan luar kota, selain kedua parameter tersebut ditambahkan satu parameter lagi yaitu derajat iringan ( $D_I$ ). Nilai  $D_I$  digunakan untuk menilai persentase kendaraan-kendaraan yang berjalan dalam peleton. Hal ini merupakan cerminan keterbatasan kebebasan bagi pengemudi untuk bermanuver dalam arus.

Makin sedikit porsi peleton, makin besar kesempatan bagi kendaraan untuk bermanuver. Semakin besar porsi peleton, semakin besar keterbatasan pengemudi bermanuver dengan bebas yang berarti kenyamanan pengguna jalan semakin rendah.

### **2.3.3 Aktivitas Samping Jalan (hambatan samping)**

Banyak aktivitas samping jalan di Indonesia sering menimbulkan masalah, kemudian dapat berpengaruh terhadap pergerakan lalu lintas yang ada dan dapat menimbulkan kemacetan di ruas jalan tersebut. Untuk itu pengaruh hambatan samping diberikan perhatian utama dalam penelitian yang berpedoman pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) Februari 1997. Hambatan samping yang sering berpengaruh pada kapasitas dan kinerja jalan perkotaan adalah :

- a. Pejalan kaki
- b. Angkutan umum dan kendaraan lain yang berhenti di samping ruas jalan
- c. Kendaraan lambat (misalnya becak)
- d. Kendaraan masuk dan keluar dari lahan samping jalan.

Untuk menyederhanakan peranannya dalam prosedur perhitungan, tingkat hambatan samping telah dikelompokkan dalam lima kelas, dari sangat rendah sampai sangat tinggi sebagai fungsi dari frekwensi kejadian hambatan samping sepanjang segmen jalan yang diamati.

### **2.3.4 Pengaturan Lalu Lintas**

Batas kecepatan jarang diberlakukan didaerah perkotaan di Indonesia dan karenanya hanya sedikit berpengaruh pada kecepatan arus bebas. Aturan lalu lintas lainnya yang berpengaruh pada kinerja lalu lintas adalah pembatasan parkir dan berhenti sepanjang sisi jalan, pembatasan akses tipe kendaraan tertentu, pembatasan akses dari lahan samping jalan dan sebagainya.

## **2.4. Manajemen Lalu Lintas**

Manajemen lalu lintas adalah kegiatan yang mengatur lalu lintas dan bagaimana arus lalu lintas tersebut dikendalikan dengan menggunakan teknik rekayasa lalu lintas untuk optimasi efisiensi dan keselamatan penggunaan prasarana yang ada (Rekayasa Lalu Lintas, Ditjenhubdat).

Manajemen lalu lintas terbagi atas 3 (tiga) sasaran strategi dasar yaitu :

- a. Manajemen Kapasitas (Management of Capacity), berkaitan dengan pengolahan untuk meningkatkan kapasitas prasarana, atau suatu upaya pendekatan dari sisi penawaran.
- b. Manajemen Permintaan (Management of Demand), berkaitan dengan tindakan pengaturan dan pengendalian terhadap permintaan lalu lintas, umumnya bersifat regulasi terhadap permintaan perjalanan.
- c. Manajemen Prioritas (Management of Priority), berkaitan dengan pemberian prioritas bagi lalu lintas yang dapat meningkatkan efisiensi dan/atau keselamatan.

Teknik manajemen lalu lintas yang dilakukan pada analisis Andalalin terdiri dari beberapa manajemen yang mencakup hal-hal yang terpengaruh oleh adanya

pembangunan kawasan tersebut (Ditjen Perhubungan Darat, 1995). Manajemen yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Manajemen arus lalu lintas

Manajemen arus lalu lintas adalah berupa pengaturan sirkulasi pengaturan sirkulasi arus lalu lintas eksternal dan internal dari kawasan pembangunan tersebut. Salah satu contoh yang dapat dilakukan adalah dengan pelarangan parkir bagi kendaraan di ruas jalan tertentu yang dapat mengurangi kapasitas dari jalan tersebut.

b. Manajemen kapasitas ruas jalan

Yaitu meliputi pengaturan arus keluar masuk kawasan yang dibangun, menghitung kapasitas jalan sekitar dengan tujuan untuk melihat tingkat pelayanan dari ruas jalan tersebut. Langkah yang dapat diambil adalah dengan melarang parkir kendaraan pada daerah sekitar pintu keluar masuk kawasan tersebut, melarang pembatasan akses masuk kejalan di sekitar kawasan pembangunan guna mempertahankan kelas dan tingkat pelayanan jalan-jalan tersebut.

c. Manajemen kapasitas simpang

Pengaturan terhadap simpang yang sekarang terkena dampak maupun yang akan terkena dampak dari pembangunan kawasan. Dapat berupa prioritas terhadap arus yang lebih besar, kanalisasi, alat pemberi isyarat lalu lintas, bundaran dan persimpangan tak sebidang.

d. Manajemen pejalan kaki

Berupa penyediaan fasilitas bagi pejalan kaki yang akan masuk maupun

keluar dari kawasan tersebut yang diletakkan pada jalur pintu keluar masuk dari kawasan sampai dengan pusat kawasan yang dibangun.

e. **Manajemen parkir**

Berupa penyediaan fasilitas ruang parkir dan pola perparkiran yang akan digunakan bagi para pengunjung serta kebijaksanaan tentang tarif parkir pada kawasan tersebut.

## **2.5. Karakteristik Lalu Lintas**

### **2.5.1. Volume Lalu Lintas**

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik atau garis pada jalur gerak dalam satuan waktu tertentu. Biasanya dihitung dalam kendaraan/hari atau kendaraan/jam. Pengukuran volume biasanya dilakukan secara manual.

### **2.5.2. Kapasitas Jalan**

Kapasitas jalan perkotaan harus dipisahkan menjadi beberapa segmen jika karakteristik jalan berubah secara signifikan. Perubahan-perubahan pada lebar jalur lalu lintas dan bahu (sampai dengan 15% (lima belas persen)), tipe jalan, jarak pandang, tipe alinemen jalan, dan jalan keluar dari daerah perkotaan atau semi perkotaan, meskipun karakteristik geometrinya atau yang lainnya tidak berubah. Analisis Kapasitas Jalan perkotaan hanya dilakukan untuk tipe alinemen vertikal yang datar atau hampir datar, dan tipe alinemen horizontal yang lurus atau hampir lurus. (*PKJI, 2023*)

Dalam kapasitas suatu jalan raya, sangat diperlukan sekali keterangan-keterangan tentang keadaan jalan yaitu:

1) Faktor jalan

Yaitu keterangan mengenai bentuk fisik jalan, seperti lebar jalur, kebebasan lateral, bahu jalan pada median atau tidak, kondisi permukaan jalan, alinyemen jalan, kelandaian, trotoar, dan lain-lain.

2) Faktor lalu lintas

Yaitu keterangan mengenai lalu lintas mengenai jalan, seperti komposisi lalu lintas, volume, distribusi lajur, gangguan lalu lintas, adanya kendaraan tidak bermotor, gangguan samping, dan lain-lain.

Tanpa keterangan di atas, maka besaran kapasitas tidak akan memberikan pedoman yang jelas, karena tidak memberikan keterangan mengenai keadaan penggunaan.

Kapasitas ini adalah suatu prosedur untuk menampung suatu arus lalu lintas yang melalui jalan tertentu. Prosedur yang dipakai disini adalah prosedur yang diberikan dalam "*Highway Capacity Manual*" yang merupakan hasil penyelidikan yang diadakan oleh "*Highway Research Board*".

## 2.6. Kapasitas

Kapasitas adalah arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Kapasitas juga telah dapat diperkirakan dari analisis kondisi iringan lalu lintas dan secara teoritis dengan mengasumsikan hubungan matematik antara kerapatan, kecepatan dan arus. Apabila kapasitas semakin besar maka kecepatan operasional akan semakin rendah. Kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang.

Untuk menentukan kapasitas dapat menggunakan persamaan (2.2), rumus tersebut sebagai berikut :

$$C = C_o \times FCPI \times FCPa \times FCHs \times FCUK \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana :

C = Kapasitas (smp/jam)

C<sub>o</sub> = Kapasitas dasar (smp/jam)

FCPI = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

FCPa = Faktor penyesuaian pemisahan arah

FCHs = Faktor penyesuaian hambatan samping

FCUk = Faktor penyesuaian ukuran kota

**Tabel 2.1** Kapasitas dasar 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
Dua-lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

Sumber : Tabel C-1:1 Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023

Kapasitas dasar untuk jalan lebih dari 4 lajur (banyak lajur) dapat ditentukan dengan menggunakan kapasitas per lajur, walaupun lajur tersebut mempunyai lebar yang tidak standard.

## 2.7. Teori PKJI 2023

Perubahan dan perkembangan dalam kondisi lalu lintas dan jalan seperti meningkatnya populasi kendaraan, perubahan komposisi kendaraan, kemajuan dalam teknologi kendaraan, bertambahnya panjang jalan dan membaiknya kondisi jalan, kenaikan porsi sepeda motor yang signifikan, serta berlakunya regulasi baru tentang jalan dan lalu lintas menyebabkan adanya indikasi ketidakakuratan estimasi Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 dengan kondisi yang ada pada saat ini. Dalam rangka melakukan pemutakhiran terhadap MKJI 97 telah disusun Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI). PKJI yang terdiri atas Kapasitas Jalan Bebas Hambatan, Kapasitas Jalan Luar Kota, Kapasitas Jalan Perkotaan, Kapasitas Simpang Alat Pengatur Isyarat Lalu Lintas (APILL), Kapasitas Simpang, dan Kapasitas Bagian Jalinan dengan harapan dapat menjadi panduan dan acuan teknis bagi penyelenggara jalan, penyelenggara lalu lintas dan angkutan jalan, pengajar, dan praktisi baik yang berada di pusat maupun yang berada di daerah (PKJI, 2023). Tujuan analisa PKJI 2023 adalah untuk dapat melaksanakan Perancangan (*Design*), Perencanaan (*Planning*), dan pengoperasian lalu.

Metode MKJI 1997 (Manual Kapasitas Jalan Indonesia) telah digunakan selama lebih dari dua dekade sebagai pedoman utama analisis kapasitas dan tingkat pelayanan jalan di Indonesia. Namun, perubahan signifikan dalam perilaku lalu lintas, pertumbuhan kendaraan, perkembangan teknologi transportasi, serta kebutuhan terhadap analisis yang lebih akurat dan lokal mendorong pembaruan pedoman tersebut.

Lalu lintas (*Traffic Operation*) pada simpang bersinyal, simpang tak

bersinyal dan bagian jalinan tunggal dan bundaran, ruas jalan (jalan perkotaan, jalan luar kota dan jalan bebas hambatan). Metode ini direncanakan terutama agar pengguna dapat memperkirakan perilaku lalu lintas dari suatu fasilitas pada kondisi lalu lintas, geometrik dan keadaan lingkungan tertentu. Nilai-nilai perkiraan dapat diusulkan apabila data yang diperlukan tidak tersedia.(Uwan Nafis, 2017). Terdapat tiga macam analistis, yaitu : 1. Analisa Perancangan (Design), yaitu analisa terhadap penentuan denah dan rencana awal yang sesuai dari suatu fasilitas jalan yang baru berdasarkan ramalan arus lalu-lintas. 2. Analisa Perencanaan (Planning), yaitu analisa penentuan rencana geometrik detail dan parameter pengontrol lalu-lintas dari suatu fasilitas jalan baru atau yang ditingkatkan berdasarkan kebutuhan arus lalu-lintas yang diketahui. 3. Analisa Operasional, yaitu analisa penentuan perilaku lalu-lintas suatu jalan pada kebutuhan lalu-lintas tertentu. Analisa terhadap penentuan waktu sinyal untuk tundaan terkecil. Analisa peramalan yang akan terjadi akibat adanya perubahan kecil pada geometrik, aturan lalu-lintas dan kontrol sinyal yang digunakan. Dengan perhitungan bersambung yang menggunakan data yang disesuaikan, untuk keadaan lalu-lintas dan lingkungan tertentu dapat ditentukan suatu rencana geometrik yang menghasilkan perilaku lalu-lintas yang dapat diterima. Dengan cara yang sama, penurunan kinerja dari suatu fasilitas lalu-lintas sebagai akibat dari pertumbuhan lalu-lintas dapat dianalisa, sehingga waktu yang diperlukan untuk tindakan turun tanain seperti peningkatan kapasitas dapat juga ditentukan(Uwan Nafis, 2017).

## **2.8. Pengumpulan Data**

### **a. Data Primer**

Pengumpulan Data Primer, dilakukan untuk memperoleh data mengenai kondisi lalu lintas secara terkuantifikasi, perlu dilakukan survai secara langsung, antara lain:

#### **a.1. Data geometrik ruas Jalan**

Data sekunder geometrik ruas jalan tersebut nantinya akan sangat berkaitan dengan kapasitas jalan, seperti lebar jalan, lebar lajur, lebar bahu jalan, dan ukuran-ukuran geometrik lainnya.

#### **a.2. Survai Inventarisasi**

Kelancaran arus lalu lintas tidak lepas dari kondisi prasarana jalan dan kelengkapannya, dengan demikian dalam upaya pengaturan arus lalu lintas diperlukan data mengenai prasarana jalan beserta kelengkapannya yang ada dilapangan.

Guna mendapatkan data dimaksud, konsultan telah melakukan inventarisasi jalan yang terdiri dari kawasan ruas jalan yaitu daerah sepanjang ruas jalan yang bersangkutan selebar daerah milik jalan (DAMIJA) dan kawasan simpang khususnya yang berkaitan dengan kelancaran lalu lintas dan keselamatan pengguna jalan.

Adapun jenis data yang dikumpulkan dalam pelaksanaan survai inventarisasi jalan dimaksud adalah sebagai berikut:

- a. data penampang melintang jalan yang terdiri dari : jumlah dan lebar lajur lalu lintas, jumlah dan lebar bahu jalan, jumlah dan lebar trotoar, jumlah dan lebar median, serta lebar daerah milik jalan.
- b. data guna ruang jalan yang terdiri dari : pemanfaatan dari jalur lalu lintas dan lebar efektif yang tersedia.
- c. data geometric jalan yang terdiri : data tikungan (lokasi, radius, kemiringan, jenis perkerasan, kondisi lingkungan, jarak pandang), data fasilitas pejalan kaki (lokasi dan posisi serta dimensi fasilitas pejalan kaki dan tempat henti angkutan umum).
- d. data rambu dan marka jalan serta lampu lalu lintas

a.3. Survei penghitungan arus lalu lintas

Bertujuan untuk mencatat setiap kendaraan yang lewat (melewati suatu titik atau garis tertentu) guna memperoleh informasi mengenai : pola arus lalu lintas, volume lalu lintas tiap pergerakan, komposisi kendaraan dalam lalu lintas.

Dalam upaya mencapai maksud survei lalu lintas dilakukan pencacahan volume lalu lintas dengan pembagian klasifikasi kendaraan sebagai berikut:

- a. Sepeda motor, yaitu kendaraan dengan 2 (dua) roda.
- b. Kendaraan 3 (tiga) roda, yaitu becak bermotor.

- c. Kendaraan ringan, yaitu kendaraan bermotor ber as 2 (dua) dengan 4 (empat) roda dan berjarak as 2,0–3,0 meter, meliputi mobil penumpang, oplet, mikrobus, dan pick-up.
- d. Kendaraan sedang, yaitu kendaraan bermotor ber as 2 (dua) dengan 4 (empat) roda dan berjarak as lebih dari 2,0–3,0 meter, meliputi mobil truk sedang dan bus  $\frac{3}{4}$ .
- e. Kendaraan berat, yaitu kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 (empat) roda meliputi bus besar, truk 2 as, truk 3 as, dan truk kombinasi.

Pelaksanaan survei perhitungan arus lalu lintas ditentukan pada waktu jam puncak dari pagi sampai sore hari, yaitu sekitar pukul 06.00-22.00 WIB, Pertimbangan pengambilan jam puncak ini adalah maksimumnya beban lalu lintas yang dipikul oleh ruas jalan. Sedangkan durasi survei selama 1 (satu) jam diambil sebagai antisipasi kemungkinan terjadinya pergeseran saat puncak volume lalu lintas. Dalam pelaksanaannya, pencacahan volume lalu lintas dilakukan dalam skala waktu 15 menit.

Adapun metoda perhitungan yang dilakukan adalah dengan metoda manual. Metoda ini digunakan dengan pertimbangan kemudahan pelaksanaan, mengingat sederhananya alat bantu yang digunakan.

#### a.4. Survai kecepatan

Survai ini dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi suatu ruas

jalan atau jaringan jalan berdasarkan kecepatan perjalanan pada ruas jalan tersebut dan mengidentifikasi masalah yang timbul. Berdasarkan keterbatasan sebagaimana telah diuraikan pada bagian diatas, maka perolehan data dilakukan dengan metode spot speed (survei kecepatan sesaat) dengan tujuan : menentukan kecepatan rata-rata, menentukan rentang nilai kecepatan, menentukan kecepatan maksimum, menghubungkan kecepatan dengan tingkat kecelakaan dan volume lalu lintas yang terjadi serta untuk menentukan efektivitas (keberhasilan) dari rencana-rencana manajemen atau rekayasa lalu lintas. Sebagaimana layaknya dalam proses kajian penataan dan dalam analisis data lainnya, prinsip GIGO (Garbage In Garbage Out) juga akan diterapkan dalam kajian ini, dimana ketetapan dan keakuratan data dan informasi yang diperoleh merupakan kunci utama untuk memperoleh hasil analisis dan rekomendasi yang tepat dan akurat. Sebaliknya apabila data informasi tidak memenuhi standar dan kriteria ketetapan dan keakuratan, maka analisis dan rekomendasi yang dihasilkan juga akan berbeda jauh dari ketepatan dan keakuratan. Pelaksanaan waktu survei dipilih berdasarkan pertimbangan hari-hari dimana penduduk dianggap melakukan puncak kegiatan rutin, sesuai dengan karakteristik sehingga penentuan titik dan pemilihan waktu akan mencerminkan pola pekerjaan yang sebenarnya.

Survei lapangan yang akan dilakukan oleh konsultan didasarkan

pada kebutuhan sebagai berikut:

- 1) Inventarisasi terhadap ruas jalan.
- 2) Pencacahan volume lalu lintas terklasifikasi pada ruas jalan.
- 3) Pengaturan lalu lintas

Adapun penjelasan mengenai teknik dan waktu pelaksanaan survei lalu lintas akan dijelaskan berikut ini:

a. Survey inventarisasi ruas jalan

Pelaksanaan survei inventarisasi ruas jalan dilaksanakan dengan maksud agar dapat lebih mengetahui dan mengetahui daerah kajian, khususnya sarana dan prasarana yang ada pada lokasi. Mempermudah dalam penghitungan kapasitas jalan, dikarenakan dalam survei inventarisasi dilakukan pengukuran-pengukuran terhadap geometrik jalan.

b. Survey pencacahan volume lalu lintas terklasifikasi

Pelaksanaan survei pencacahan volume lalu lintas terklasifikasi dilaksanakan dengan maksud untuk mengumpulkan data volume lalu lintas sebagai parameter proses penilaian kinerja ruas jalan.

c. Survey bangkitan dan tarikan perjalanan

Survey dilakukan di Ruas jalan objek pembanding selama periode waktu 14 jam, dimulai dari pukul 06.00-20.00 pada hari libur dan hari kerja. Dibutuhkan 4 orang surveyor yang akan ditempatkan pada tiap akses masuk dan keluar.

d. Survey kecepatan kendaraan rata-rata

Survey kecepatan perjalanan ini berfungsi untuk mengetahui kecepatan kendaraan di ruas jalan sekitar wilayah kajian. Survey dilakukan di ruas-ruas jalan yang disurvei pada survey pencacahan lalu lintas. Dibutuhkan 4 orang surveyor yaitu dengan melakukan pencatatan waktu berkendara melewati ruas-ruas jalan di wilayah studi. Perlengkapan dan alat survey yang dibutuhkan dalam menunjang pelaksanaan survey ini adalah alat tulis, stop watch, dan kendaraan dalam hal ini mobil.

e. Pengaturan lalu lintas

Maksud dari survei pengaturan lalu lintas ini bertujuan untuk manajemen ruas apakah di ruas yang berpengaruh tersebut sudah melakukan system satu arah maupun system buka tutup pada saat jam sibuk.

Dalam upaya mencapai maksud survei lalu lintas pencacahan volume lalu lintas dengan pembagian klasifikasi kendaraan sebagai berikut:

- a. Sepeda motor, yang mencakup kendaraan dengan 2 (dua) atau 3 (tiga) roda, yang meliputi sepeda motor dan kendaraan roda 3.
- b. Kendaraan ringan, yang mencakup kendaraan bermotor beras 2 (dua) dengan 4 (empat) roda berjarak as 2,0 - 3,0 meter, yang meliputi mobil penumpang, oplet, mikrobus,

pick-up dan truk kecil.

- c. Kendaraan berat, yang mencakup kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 (empat) roda, bus, truk 3 (tiga) as dan truk kombinasi.

Pelaksanaan survei volume lalu lintas diperoleh minimal pada waktu jam puncak pagi sampai dengan sore hari, yaitu sekitar pukul 06.00 WIB - 20.00 WIB. Namun pertimbangan pengambilan jam puncak ini adalah maksimumnya beban lalu lintas yang dipikul oleh ruas jalan. Dalam pelaksanaannya, pencacahan volume lalu lintas dilakukan dalam skala waktu atau periode 15 menit-an sehingga bisa dicari volume jam puncak yaitu nilai terbesar terbesar dalam 4x15 menit berurutan.

## **2.9. Metode Analisis Data**

Untuk dapat mengetahui dan memahami permasalahan ruas jalan dikaitkan dengan volume lalu lintas yang ada di wilayah kajian, pada tahap lanjutan konsultan akan melakukan analisis kinerja terhadap ruas dan simpang jalan dengan berdasarkan data volume lalu lintas terklasifikasi dan kapasitas jalan. Oleh karena itu dalam analisis kinerja jalan ini parameter yang digunakan antara lain adalah derajat kejenuhan, tundaan rata-rata dan peluang antrian. Untuk keperluan analisis jalan ini konsultan akan menggunakan metode analisis yang sering digunakan. Metode tersebut adalah metode MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997)). Analisa geometrik pada ruas Jalan mengacu kepada "Standar Perencanaan

Geometrik Untuk Jalan Perkotaan" yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum (1992).

Tabel 2.2. Ekuivalensi Mobil Penumpang Untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi

Tipe Jalan : Jalan Tak Terbagi	Arus Lalu Lintas dua arah (kend/jam)	Emp		
		HV	MC	
			Lebar jalur lalu lintas Wc (m)	
			≤ 6	> 6
Dua-lajur tak terbagi (2/2 UD)	$0 \geq 1800$	1,3 1,2	0,5 - 0,35	0,40 - 0,25
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	$0 \geq 3700$	1,3 1,2	0,40 - 0,25	

Sumber: Perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (2023)

Tabel 2.3. Ekuivalensi Mobil Penumpang Untuk Jalan Perkotaan Terbagi atau Jalan Satu Arah

Tipe jalan: Jalan satu arah dan jalan terbagi	Arus lalu lintas per lajur (kend/jam)	Emp	
		HV	MC
Dua lajur satu arah (2/1), dan Empat lajur terbagi (4/2 D)	0	1,3	0,40
	$\geq 1050$	1,2	0,25
Tiga lajur satu arah (3/1), dan Enam lajur terbagi (6/2 D)	0	1,3	0,40
	$\geq 1100$	1,2	0,25

Sumber: Perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (2023)

**Tabel 2.4.** Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh lebar jalur lalu lintas untuk jalan perkotaan (FCw)

Tipe jalan	Lebar jalur lalu-lintas efektif (Wc) (m)	FCPI
Empat- lajur terbagi atau Jalan satu-arah	Perlajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08

Empat-lajur tak terbagi	Perlajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09
Dua-lajur tak terbagi	Total	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

Sumber : tabel C-2:1 Manual kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997

**Tabel 2.5.** Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisahan Arah (FCPa)

Pemisahan arah Sp %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FCPa	Dua-lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,80
	Empat-lajur 4/2	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber : Tabel C-3:1 Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023

Untuk jalan terbagi atau jalan satu arah, faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah tidak dapat diterapkan dan nilai satu yang digunakan.

**Tabel 2.6.** Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (FCHs)

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (FCHs)	Faktor untuk penyesuaian hambatan Samping dan jarak kereb penghalang			
		Jarak kereb penghalang Wk (m)			
		<0,5	1,0	1,5	>2
Empat- lajur terbagi (4/2D)	Sangat rendah (VL)	0,96	0,98	1,01	1,03
	Rendah (L)	0,94	0,97	1,00	1,02

	Sedang (M)	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi (H)	0,88	0,92	0,95	0,98
	Sangat tinggi (VH)	0,84	0,88	0,92	0,96
Empat- lajur tak terbagi (4/2UD)	Sangat rendah (VL)	0,96	0,99	1,01	1,03
	Rendah (L)	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang (M)	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi (H)	0,87	0,91	0,94	0,98
	Sangat tinggi (VH)	0,80	0,86	0,90	0,95
Dua-lajur tak-terbagi 2/2 UD atau jalan satu- arah	Sangat rendah (VL)	0,94	0,96	0,99	1,01
	Rendah (L)	0,92	0,94	0,97	1,00
	Sedang (M)	0,89	0,92	0,95	0,98
	Tinggi (H)	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat tinggi (VH)	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : Tabel C-4:1 Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023

Tabel 2.7. Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FCUk) pada jalan perkotaan

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 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 : Tabel C-5:1 Pedoman kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023

## 2.10. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat Kejenuhan atau (DS) adalah rasio arus terhadap kapasitas digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja samping dan segmen jalan. Derajat Kejenuhan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$DS = Q/C \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana :

DS = Derajat Kejenuhan

Q = Volume kendaraan (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

## 2. Tingkat Pelayanan Jalan (Level of Service)

Tingkat pelayanan adalah suatu metode yang mungkin untuk memberikan batasan- batasan ukuran untuk dapat menjawab pertanyaan apakah kondisi suatu ruas jalan yang ada saat ini masih memenuhi syarat untuk dilalui oleh volume maksimum lalu lintas/pemakai jalan yang ada saat ini dan peningkatannya hingga masa yang akan datang. *Level of service* suatu ruas jalan dapat dinyatakan dengan rumus:

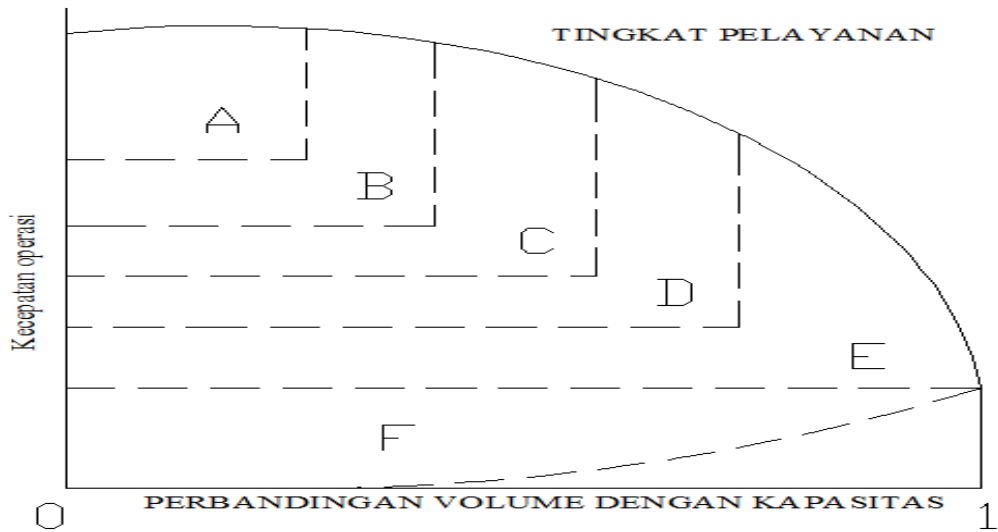
Tabel berikut menunjukkan nilai tingkat pelayanan atau *Level Of Service* suatu ruas jalan yang telah dilakukan oleh para ahli rekayasa lalu lintas.

Tabel 2.8. Karakteristik Tingkat Pelayanan Jalan

Batas Lingkup Rasio V/C	Tingkat Pelayanan	Ciri-ciri arus lalu lintas
0,0 s/d 0,19	A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan.
0,20 s/d 0,44	B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan.
0,45 s/d 0,69	C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.
0,70 s/d 0,84	D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan, V/C masih dapat ditolerir.
0,85 s/d 1,00	E	Volume lalu lintas mendekati berada pada kapasitas. Arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti.
> 1,0	F	Arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume dibawah kapasitas. Antrean yang panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.

Tingkat pelayanan ruas jalan biasanya diukur dengan menggunakan indikator rasio volume berbanding kapasitas (V/C) dan kecepatan perjalanan. Hubungan V/C, kecepatan dan tingkat pelayanan dapat dijelaskan dengan tabel dan gambar

sebagai berikut:



Gambar 2.1. Hubungan Volume Per Kapasitas Dengan Kecepatan Kendaraan

## 2.11. Pemodelan Lalu Lintas

Kelancaran kajian ditentukan oleh bagaimana sistematisa proses kajian tersebut dilaksanakan. Berkaitan dengan hal tersebut, tahapan awal dalam kajian dampak lalu lintas ini adalah melakukan permodelan dan prediksi lalu lintas. Berdasarkan teori klasik, proses permodelan dan prediksi permintaan lalu lintas dalam kajian ini mencakup 4 (empat) tahapan kegiatan antara lain:

### 2.11.1. Model jaringan

Jaringan jalan yang dimaksud adalah jaringan jalan di sekitar lokasi kajian dengan *catchment area*/ daerah pengaruh yang diperkirakan masih terpengaruhi secara signifikan oleh dampak pembangunan. Jaringan jalan tersebut dibuatkan modelnya untuk tahun dasar dan tahun rencana dalam format peta tematik secara *computerized* sesuai dengan format perangkat

lunak/software pembangunan yang digunakan. Data hasil inventarisasi jalan serta hasil pengamatan lapangan menjadi basis pembentukan jaringan jalan tahun dasar. Selanjutnya untuk jaringan jalan tahun rencana akan dibuat berdasarkan informasi rencana/proyek Pembangunan jalan yang bersifat *committed* serta simulasi berbagai rekomendasi perbaikan jalan.

#### 2.11.2. Penyusunan model permintaan lalu lintas

Permintaan lalu lintas dapat diidentifikasi dari asal tujuan perjalanan yang dibuatkan dalam bentuk matriks asal/tujuan. Matriks asal tujuan dapat diperoleh dari studi-studi terdahulu, dan sebelum digunakan harus divalidasi terhadap kondisi eksisting wilayah studi berdasarkan data yang diperoleh dari survai lapangan. Selanjutnya dilakukan kalibrasi model permintaan lalu lintas (*four step modelling*).

#### 2.11.3. Prediksi permintaan lalu lintas

Perkiraan permintaan lalu lintas masa mendatang diprediksi dengan mengaplikasikan model lalu lintas terhadap Pembangunan kawasan, pertumbuhan penduduk dan dinamika perekonomian kawasan kajian.

#### 2.11.4. Pembebanan lalu lintas

Tahapan pembebanan lalu lintas saat ini dan masa mendatang pada jaringan jalan akan menghasilkan keluaran berupa volume lalu lintas pada ruas dan simpang serta keluaran spesifik lain yang diperlukan untuk proses desain/studi selanjutnya.

Sistem jaringan jalan pada wilayah studi mencakup keseluruhan jaringan

jalan dengan basis peta sistem jaringan jalan dari Bappeda Kota Medan. Komputerisasi peta dasar sistem jaringan jalan tersebut disusun sedemikian rupa dan dipresentasikan sebagai *node* (simpul) dan *link* (ruas). *Node* mewakili suatu persimpangan/pertemuan jalan atau titik dimana terjadi perubahan karakteristik ruas jalan, sedangkan *link* merupakan representasi suatu ruas jalan. Setiap *link* tersebut akan dihubungkan satu sama lain sehingga terbentuk suatu kontinuitas jaringan yang disebut sistem jaringan jalan.

*Centroid connector* merupakan salah satu jenis link yang tidak dihubungkan dengan link lain pada salah satu ujungnya, dan berfungsi untuk mengakomodir lalu lintas dari dan menuju suatu zona lalu lintas (kawasan terbatas). Setiap *node* dan *link* mempunyai karakteristik yang unik dan berisi informasi (*atribut*) sebagai berikut:

- a. *Node* berisikan informasi mengenai koordinat, pengaturan arah lalu lintas serta informasi lain yang berkaitan dengan kondisi lalu lintas dan persimpangan.
- b. *Link* berisikan informasi mengenai panjang dan lebar jalan, jumlah lajur lalu lintas, jenis kendaraan (*moda*) yang beroperasi, fungsi-fungsi arus lalu lintas (fungsi volume-kecepatan, volume perlambatan, dan sebagainya).
- c. Penentuan Bangkitan dan Tarikan Perjalanan

Bangkitan pergerakan/perjalanan (*trip generation*) adalah tahapan

pemodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan atau jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona (Tamin, 1997). Bangkitan pergerakan (*trip generation*) adalah banyaknya lalu lintas yang ditimbulkan oleh suatu zona atau tata guna lahan persatuan waktu (Wells, 1975). Bangkitan pergerakan (*trip generation*) adalah jumlah perjalanan yang terjadi dalam satuan waktu pada suatu zona tata guna lahan (Hobbs, 1995). Bangkitan pergerakan adalah suatu proses analisis yang menetapkan atau menghasilkan hubungan antara aktivitas kota dengan pergerakan.(Tamin,1997.) perjalanan dibagi menjadi dua yaitu:

- 1) *Home base trip*, pergerakan yang berbasis rumah. Artinya perjalanan yang dilakukan berasal dan rumah dan kembali ke rumah.
- 2) *Non home base trip*, pergerakan berbasis bukan rumah. Artinya perjalanan yang asal dan tujuannya bukan rumah.

Pernyataan di atas menyatakan bahwa ada dua jenis zona yaitu zona yang menghasilkan pergerakan (*trip production*) dan zona yang menarik suatu pergerakan (*trip attraction*). Definisi *trip attraction* dan *trip production* adalah:

- 1) Bangkitan perjalanan (*trip production*) adalah suatu perjalanan yang mempunyai tempat asal dari kawasan perumahan ditata guna tanah tertentu.

2) Tarikan perjalanan (*trip attraction*) adalah suatu perjalanan yang berakhir tidak pada kawasan perumahan tata guna tanah tertentu.

Kawasan yang membangkitkan perjalanan adalah kawasan perumahan sedangkan kawasan yang cenderung untuk menarik perjalanan adalah kawasan perkantoran, perindustrian, pendidikan, pertokoan dan tempat rekreasi. Bangkitan dan tarikan perjalanan dapat dilihat pada diagram berikut (Tamin,1997). Bangkitan pergerakan digunakan untuk menyatakan suatu pergerakan berbasis rumah yang mempunyai asal dan/atau tujuan adalah rumah atau pergerakan yang dibangkitkan oleh pergerakan berbasis bukan rumah. Tarikan pergerakan digunakan untuk menyatakan suatu pergerakan berbasis rumah yang mempunyai tempat asal dan atau tujuan bukan rumah atau pergerakan yang tertarik oleh pergerakan berbasis bukan rumah (Tamin, 1997). Bangkitan dan tarikan pergerakan digunakan untuk menyatakan bangkitan pergerakan pada masa sekarang, yang akan digunakan untuk meramalkan pergerakan pada masa mendatang. Bangkitan pergerakan ini berhubungan dengan penentuan jumlah keseluruhan yang dibangkitkan oleh sebuah kawasan.

Dalam sistem perencanaan transportasi terdapat empat langkah yang saling terkait satu dengan yang lain (Tamin, 1997), yaitu:

1. Bangkitan pergerakan (*trip generation*)
2. Distribusi perjalanan (*trip distribution*)
3. Pemilihan moda (*modal split*)

4. Pembebanan jaringan (*trip assignment*)

d. Prediksi Pertumbuhan Lalu Lintas

Pertumbuhan kendaraan yang semakin meningkat tiap tahunnya baik dari lalu lintas yang dihasilkan dari jaringan jalan ataupun dari suatu kegiatan, hal ini akan menyebabkan tingginya volume lalu lintas. Guna memprediksi volume lalu lintas dalam rentang waktu tentu maka perlu adanya analisis prediksi lalu lintas dalam beberapa tahun kedepan. Analisis prediksi lalu lintas menggunakan faktor pertumbuhan sederhana yaitu dengan rumus:

$$P_t = P_0 \times (1+i)^n \quad \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana:

$P_t$  = Pertumbuhan lalu lintas tahun ke-n

$P_0$  = Lalu Lintas Eksisting

$i$  = Faktor Pertumbuhan

$n$  = Jumlah Tahun Rencana

Berdasarkan data dari Manual Desain Perkerasan Jalan No.02/M/BM/2017 untuk wilayah Sumatera tingkat pertumbuhan lalu lintas diperkirakan 4,83% per-tahun.

e. Alternatif usulan saran-saran

Tahap terakhir ini merupakan suatu tahap untuk mengusulkan kegiatan-kegiatan lanjutan diantaranya berupa rekomendasi terhadap

beberapa alternatif yang ditawarkan yang dapat diterapkan pada kondisi arus lalulintas apabila bangunan tersebut beroperasi. Menurut Tamin (2000) kinerja jaringan akan terpengaruh oleh perubahan permintaan dan sediaan di daerah kajian. Penanganan masalah mengacu kepada kriteria evaluasi yang meliputi Derajat Kejenuhan (DS) setiap ruas jalan yang selanjutnya akan menentukan jenis penanganan untuk ruas jalan dan persimpangan dalam daerah pengaruh. Manajemen lalu lintas adalah kegiatan yang mengatur lalu lintas dan bagaimana arus lalu lintas tersebut dikendalikan dengan menggunakan teknik rekayasa lalu lintas untuk optimasi efisiensi dan keselamatan penggunaan prasarana yang ada (*Rekayasa Lalu lintas, Ditjenhubdat*). Manajemen lalu lintas terbagi atas 3 (tiga) sasaran strategi dasar yaitu:

- a. Manajemen Kapasitas (*Management of Capacity*), berkaitan dengan pengolahan untuk meningkatkan kapasitas prasarana, atau suatu upaya pendekatan dari sisi penawaran;
- b. Manajemen Permintaan (*Management of Demand*), berkaitan dengan tindakan pengaturan dan pengendalian terhadap permintaan lalu lintas, umumnya bersifat regulasi terhadap permintaan perjalanan;

Manajemen Prioritas (*Management Of Priority*), berkaitan dengan pemberian Prioritas bagi lalu lintas yang dapat meningkatkan efisiensi dan keselamatan.