

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu

| No | Penelitian/ tahun terbit | Judul Penelitian | Metode Penelitian | Hasil Penelitian |
|----|---|--|--|---|
| 1 | Charisma Ajeng Sekar Rini (2017) | Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Pandaran Kabupaten Boyolali | metode yang digunakan “manual kapasitas jalan Indonesia” (MKJI1997) | Di dapat Q sebesar 2039,95 smp/jam, total frekuensi hambatan samping sebesar 522,5smp/jam. Kecepatan arus bebas (FV) sebesar 40,49 km/jam, kecepatan tempuh (V) menurut MKJI sebesar 38,25 km/jam, kecepatan rata- rata kendaraan ringan menurut pengamatan sebesar 23km/jam, waktu tempuh rata-rata 9,412 detik, kapasitas 4331,23smp/jam, dan derajat kejenuhan sebesar 0,4709. |
| 2 | Juananda Syahputra (2017) | Pengaruh pedagang kaki lima terhadap kinerja ruas Jalan Besar petumbuhan Kecamatan Galang | Meggunakan metode “manual kapasitas jalan Indonesia” (MKJI1997) | Berdasarkan pengamatan di lapangan selama 6 jam perhari dalam jam-jam sibuk, tanggal 13 Februari 2017 pukul 08:00-09:00 WIB dengan volme 1279smp/jam, dengan factor bobot hambatan samping pada hari kerja 486 bobot yang di kategorikan M (sedang), dimana dengan bobot kategori kejadian yang sedang itu sudah mempengaruhi kinerja ruas jalan. |

| | | | | |
|----|---|--|---|---|
| 3. | Randy Syaputra (2016) | Pengaruh Hambatan samping terhadap kinerja lalu lintas Jalan nasional Proklamator Raya Pasar Bandar jaya plaza | Menggunakan metode survey volume lalu lintas (LHR), dan metode (MKJI 1997). | Maka didapatkan nilai derajat kejenuhan yaitu 1,01 untuk Bandar jaya dengan volume kendaraan sebesar 1295 smp/jam sementara kapasitas ruas jalan 1384 smp/jam hal ini menunjukkan keadaan ruas jalan yang sangat jenuh sehingga di perlukan perbaikan ruas jalan , tingkat hambatan samping sangat mempengaruhi kinerja jalan untuk itu di perlukan solusi penanganan seperti pengadaan lahan parkir, pengadaan trotoar, serta kesadaran bersama masyarakat untuk tertib dan taat dalam berkendara. |
| 4. | M vikri, M septiansyah, Dwi novi wulandari (2018) | Analisa kinerja ruas jalan Medan Merdeka Barat, DKI Jakarta | Metode yang digunakan mengikuti analisa yang terdapat pada Manual Kapasitas jalan (MKJI 1997). | Hasil yang diperoleh dari analisa adalah tingkat pelayanan jalan dari arah Utara (segmen 1) adalah D dengan nilai V/C ratio 0.84 dan kecepatan rata-rata sebesar 48km/jam. Sedangkan ruas jalan Barat dengan arus lalu lintas dari arah Selatan (segmen 2) adalah C dengan nilai V/C ratio 0.45 dan kecepatan rata-rata 41km/jam. |
| 5. | Feby Ayu Lestari, Yayuk Apriani (2014) | Analisa dampak lalu lintas akibat adanya pusat perbelanjaan di kawasan Pasar Pagi Pangkal Pinang terhadap kinerja ruas jalan | Metode yang digunakan pada penelitian ini ya itu mengacu pada Manual Kapasitas Jalan (MKJI 1997). | Kondisi kinerja yang terjadi akibat adanya pusat perbelanjaan dengan nilai Derajat Kejenuhan (DS)0,11, FV= 38,42 km/jam yang pada kondisi di lapangan kecepatan (V) yang di tempuh untuk mobil 23,67 km/jam dan motor |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | | | | 29,93km/jam dan kapasitas (C)= 4095,6 smp/jam. Dampak lalu lintas yang terjadi di pengaruhi beberapa faktor seperti parkir di badan jalan yang hampir memenuhi setengah badan jalan, pejalan kaki, pedagag kaki lima yang berjulan di badan jalan , keluar masuk kendaraan , berdasarkan hasil penelitian tingkat pelayanan jalan masi di golongan dalam tingkat pelayanan A. |
|--|--|--|--|---|

2.2. Pengertian Transportasi

Pengertian transportasi menurut Morlok (1981) adalah memindahkan atau mengangkut dari suatu ketempat lain. Tranportasi dikatakan baik, apabila perjalanan cukup cepat, tidak mengalami kemacetan, frekwensi pelayanan cukup, aman, bebas dari kemungkinan kecelakaan dan kondisi pelayanan yang nyaman. Untuk mencapai kondisi yang ideal seperti ini, sangat ditentukan oleh berbagai faktor yang menjadi komponen transportasi ini, yaitu kondisi prasarana (jalan), sistem jaringan jalan, kondisi sarana (kendaraan), dan sikap mental pemakai fasilitas transportasi tersebut (Sinulingga, 1999).

Proses transportasi merupakan gerakan dari tempat asal, yaitu dari mana kegiatan pengangkutan dimulai dan ketempat tujuan, yaitu dimana kegiatan pengangkutan diakhiri. Transportasi bukanlah tujuan, melainkan sarana untuk mencapai tujuan sementara kegiatan masyarakat sehari-hari, bersangkut paut dengan produksi barang dan jasa untuk mencukupi kebutuhan yang beraneka ragam. Kegiatan transportasi terwujud menjadi pergerakan lalu lintas antara dua guna lahan, karena proses pemenuhan kebutuhan yang tidak terpenuhi ditempat asal. Transportasi sebagai suatu system teknologi yang merupakan kerangka-

utama. Suatu system transportasi yang merupakan gabungan dari 5 komponen, yaitu kendaraan, tenaga penggerak, jalur, terminal dan system pengendalian. (Nasution, 1996).

2.3. Jalan Perkotaan

Pengertian jalan perkotaan menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997), merupakan ruas jalan yang memiliki pengembangan permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan. Jalan di atau dekat pusat perkotaan dengan penduduk lebih dari 100.000 (atau kurang dari 100.000 mempunyai perkembangan samping jalan yang permanen dan menerus) juga digolongkan sebagai jalan perkotaan. Adanya jam puncak dan tingginya presentase kendaraan pribadi selain itu, keberadaan kreb merupakan cirri prasarana jalan perkotaan.

Tipe jalan pada jalan perkotaan adalah sebagai berikut:

1. Jalan dua lajur dua arah (2/2 UD)
2. Jalan empat lajur dua arah
 - a. Tak terbagi (tanpa median) (4/2 UD)
 - b. Terbagi (dengan median) (4/2 D)
3. Jalan enam lajur dua arah terbagi (6/2 D)
4. Jalan satu arah (1-3/1)

2.4. Kapasitas

Kapasitas secara umum dapat diartikan sebagai kemampuan ruas jalan untuk menampung arus atau volume lalu lintas yang ideal dalam satuan waktu tertentu, dinyatakan dalam jumlah kendaraan yang melewati potongan jalan tertentu dalam satu jam (kend/jam), atau dengan mempertimbangkan berbagai jenis kendaraan yang melalui satuan jalan digunakan satuan mobil penumpang sebagai satuan kendaraan dalam perhitungan kapasitas, maka kapasitas menggunakan satuan mobil penumpang per jam atau (smp/jam).

Menurut keperluannya penggunaan kapasitas dapat dibagi menjadi:

1. Kapasitas Dasar

Kapasitas dasar adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang pada suatu jalur atau jalan selama satu jam dalam keadaan jalan dan lalu lintas yang mendekati ideal yang bisa dicapai.

2. Kapasitas Mungkin

Kapasitas mungkin adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang pada suatu jalan atau jalan selama 1 jam dalam keadaan yang sedang berlaku pada jalan tersebut.

3. Kapasitas Praktis

Kapasitas praktis adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang pada jalur atau jalan selama 1 jam dalam keadaan yang sedang- berlaku, sehingga kepadatan lalu lintas yang bersangkutan mengakibatkan kelambatan, bahaya dan gangguan-gangguan pada kelancaran yang masih dalam batas yang ditetapkan.

Dengan mengetahui bahwa kapasitas itu adalah suatu ukuran kuantitatif yang memberikan suatu besaran terhadap jumlah kendaraan maksimum, maka dapat disadari bahwa kapasitas ruas jalan mempunyai hubungan yang erat antara karakteristik fisik jalan, kondisi fisik jalan, komposisi lalu lintas, bentuk pergerakan dan arah pergerakan.

Kapasitas ruas jalan berguna bagi perencanaan transportasi sebagai berikut:

1. Dapat digunakan bagi perencanaan transportasi dalam segi pendekatan kelayakan jalan pada suatu volume lalu lintas tertentu. Dengan adanya perkiraan lalu lintas untuk masa yang akan datang maka akan dapat diketahui batas-batas kapasitas dimana perlambatan sudah tidak dapat diterima.
2. Dipergunakan analisis lalu lintas terutama dalam menghindari lokasi-lokasi hambatan (*bottle neck*) dan mempersiapkan perbaikan operasional terhadap tempat-tempat yang mungkin akan terjadi pada suatu ruas jalan akibat fungsi geometrik jalan.

3. Kapasitas jalan yang merupakan salah satu elemen penting pada suatu perencanaan jalan raya, terutama hal yang penting didalam perencanaan jalan raya, terutama hal-hal yang menyangkut segi-segi desain dan perencanaan umum dan teknis jalan.
4. Analisis kapasitas jalan penting artinya dalam membentuk desain yang serasi bagi lalu lintas yang akan melewati terutama dalam penentuan tipe jalan dan dimensi yang dibutuhkan.

Memperhatikan hal tersebut diatas, maka berbagai faktor turut mempengaruhi besaran kapasitas jalan, maka untuk dapat mengetahui kapasitas sebenarnya, perlu dipahami terlebih dahulu tentang “Kapasitas Ideal ” suatu luas.

Kapasitas ideal adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melewati jalan dengan kondisi dan standart jalan yang ideal. Rumus yang digunakan untuk menghitung kapasitas jalan kota, berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia ditunjukkan pada Pers. 2.1 (MKJI, 1997). Sebagai berikut :

$$(C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}) \quad (2.1)$$

dimana:

C = Kapasitas (smp/jam)

C_o = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{sp} = Faktor penyesuaian pemisahan arah

FC_{sf} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan

FC_{cs} = Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota

Untuk faktor penyesuaian didapat dari Tabel 2.2 yang tertera di bawah ini jika kondisi sesungguhnya sama dengan kasus dasar (ideal) tertentu maka semua faktor penyesuaian menjadi 1,0 dan kapasitas menjadi sama dengan kapasitas dasar (C_0).

Tabel 2.2: Kapasitas dasar (C_0) untuk jalan perkotaan.

| Tipe Jalan | Kapasitas Jalan (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 : (MKJI, 1997)

Kapasitas dasar jalan lebih dari empat lajur (banyak jalur) dapat ditentukan dengan menggunakan kapasitas per lajur yang diberikan pada Tabel 2.2. Walaupun lajur tersebut mempunyai lebar yang tidak standar, penyesuaian untuk kapasitas lebar jalur dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3: Penyesuaian untuk lebar lajur lalu lintas pada jalan perkotaan (FCw) berdasarkan (MKJI, 1997).

| Tipe jalan | Lebar jalur lalu lintas efektif (Wc)(m) | FCw |
|---|--|------|
| | Per lajur | |
| Empat lajur terbagi atau jalan satu arah | 3,00 | 0,92 |
| | 3,25 | 0,96 |
| | 3,50 | 1,00 |
| | 3,75 | 1,05 |
| | 4,00 | 1,08 |
| Empat lajur tak terbagi | Per lajur | |
| | 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 dua 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 : (MKJI, 1997)

Apabila suatu ruas jalan tidak dapat terbagi median (jalan tak terbagi) maka harus ada pemisah arah. Faktor pemisah arah mempunyai pengaruh terhadap kapasitas suatu ruas jalan. Apabila suatu jalan mempunyai median, maka nilai faktor pemisah arah adalah 1. Menurut (MKJI, 1997), faktor penyesuaian pemisah arah untuk jalan kota (FCsp) dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4: Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah (FCsp) untuk jalan perkotaan (MKJI, 1997).

| Pemisah Arah SP %-% | | 50-50 | 55-45 | 60-40 | 60-35 | 70-30 |
|---------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| FCsp | Dua-lajur (2/2) | 1,00 | 0,97 | 0,94 | 0,91 | 0,88 |
| | Empat lajur (4/2) | 1,00 | 0,985 | 0,97 | 0,955 | 0,94 |

Sumber : (MKJI, 1997)

2.5. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu (hari, jam, menit). Volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik atau garis tertentu.

Untuk menghitung volume lalu lintas perjam pada jam-jam puncak arus sibuk, agar dapat menentukan kapasitas jalan maka data volume kendaraan lalu lintas harus diubah menjadi satuan mobil penumpang (SMP) dengan menggunakan ekivalen mobil penumpang.

Ekivalen mobil penumpang (EMP) untuk masing-masing tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan dan arus lalu lintas total dinyatakan dalam 1 jam. Semua nilai satuan mobil penumpang (SMP) untuk kendaraan yang berbeda berdasarkan koefisien ekivalen mobil penumpang dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5: Nilai emp jalan perkotaan (MKJI, 1997).

| Tipe jalan = jalan satu arah dan jalan terbagi | Arus lalu lintas (kend/jam) | EMP | |
|---|--------------------------------|-----|------|
| | | HV | MC |
| Dua lajur satu arah (2/1) | 0 | 1,3 | 0,40 |
| Empat lajur terbagi (4/2 D) | ≥ 1050 | 1,2 | 0,25 |

| Tipe jalan = jalan satu arah dan jalan terbagi | Arus lalu lintas (kend/jam) | EMP | |
|---|--------------------------------|-----|------|
| | | HV | HV |
| Tiga lajur satu arah (3/1) | 0 | 1,3 | 0,40 |
| Enam lajur terbagi (6/2 D) | ≥ 1100 | 1,2 | 0,25 |

| Tipe jalan = jalan tak terbagi | Arus lalu lintas (kend/jam) | EMP | | |
|--------------------------------|--------------------------------|-----|-------------------|--------|
| | | HV | MC | |
| | | | Lebar jalur LL Wc | |
| Dua lajur tak terbagi (2/2UD) | 0 | | $\leq 6m$ | $> 6m$ |
| | ≥ 1800 | 1,3 | 0,5 | 0,40 |
| | | 1,2 | 0,35 | 0,25 |
| Empat lajur tak terbagi (4/2) | 0 | 1,3 | 0,40 | |
| | ≥ 3700 | 1,2 | 0,25 | |

Sumber : (MKJI, 1997)

2.6. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan sangat dipengaruhi oleh penyimpangan-penyimpangan terhadap keadaan ideal. Faktor-faktor yang mempengaruhi hal tersebut dapat digolongkan dalam 2 golongan, yaitu faktor jalan dan lalu lintas. Dalam beberapa faktor tersebut dapat saling berdampingan misalnya pengaruh kelandaian akan lebih besar pada tanjakan daripada medan datar.

2.6.1 Faktor Jalan

Hal-hal yang dapat mempengaruhi kapasitas jalan akibat fisik jalan antara lain:

1. Lebar bahu atau kebebasan samping

Tidak terpenuhinya lebar bahu yang ideal akan mengakibatkan gangguan dari tepi luar jalan seperti dinding penahan, tanda-tanda lalu lintas, lampu-lampu penerang jalan, parkir sembarangan dan lain-lain yang ada hakekatnya akan menurunkan kapasitas dari jalan tersebut.

2. Lebar jalan

Lebar jalur dan jalan yang lebih kecil dari kondisi ideal seperti yang diatas, akan mempengaruhi kapasitas dari jalan tersebut. Halangan-halangan yang dapat mempengaruhi lebar jalur efektif seperti adanya penyempitan akibat jembatan dandaerah larangan menyiap.

3. Batas jalan dan lajur tambahan

Batas jalan maupun lajur tambahan seperti tempat parkir, lajur perubahan kecepatan, lajur pendakian dan lain-lain akan mempengaruhi kapasitas karena dapat mempengaruhi jalur efektif dari jalan.

4. Keadaan permukaan jalan

Keadaan permukaan jalan yang sangat jelek mengakibatkan penurunan kecepatan sehingga rencana kecepatan tidak terpenuhi yang bisa menyebabkan penurunan Kapasitas Jalan.

2.6.2 Komposisi lalu lintas

Komposisi lalu lintas dapat mempengaruhi kapasitas jalan karena bercampurnya berbagai macam dan jenis bentuk kendaraan seperti truk, bus dan sepeda dalam arus lalu lintas yang akan menduduki tempat yang seharusnya dapat digunakan oleh kendaraan penumpang, kecepatannya yang lebih lambat akan berpengaruh pada arus lalu lintas. Sebagai bahan perbandingan diambil terhadap pengaruh dari satuan mobil penumpang. Untuk perhitungan pengaruhnya terhadap arus lalu lintas yang lewat dan kapasitas jalan, kendaraan dibagi dalam masing-masing golongan diwakili satu kendaraan rencana (Suma, 2013).

2.7. Satuan Mobil Penumpang (smp)

Untuk menyatakan kepadatan lalu lintas pada suatu ruas jalan sering dinyatakan dengan satuan mobil penumpang (smp) per satuan waktu. Maksudnya bahwa berbagai jenis kendaraan yang memadati jalan raya yang akan dinyatakan dalam satu satuan mobil penumpang. Dapat dipahami bahwa bus besar maupun truk akan memberikan pengaruh yang lebih tinggi kepada kepadatan lalu lintas dibanding dengan mobil penumpang biasa. Satuan untuk arus lalu lintas dimana arus berbagai tipe kendaraan diubah menjadi arus kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan ekivalen mobil penumpang (Firdaus, 2012).

2.8. Jaringan Jalan

Jaringan jalan mempunyai peranan yang penting dalam system transportasi kota dan dapat dikatakan terpenting karena biasanya yang menjadi masalah dalam transportasi kota adalah kekurangan jaringan jalan. Ditinjau dari fungsi kota terhadap wilayah pengembangannya maka sistem jaringan jalan ini ada 2 macam yaitu sistem primer dan sistem sekunder. Adapun sistem primer yaitu jaringan jalan yang berkaitan dengan hubungan antar kota, di dalam kota sistem primer ini akan berhubungan dengan fungsi-fungsi kota yang bersifat regional, seperti-

kawasan industri, kawasan pergudangan, kawasan perdagangan grosir dan pelabuhan. Ciri-ciri lain ialah bahwa lalu lintas jalan primer ini merupakan jalan lintas truk. Sedangkan sistem sekunder yaitu jaringan jalan yang berkaitan dengan pergerakan lalu lintas yang bersifat di dalam kota saja.

2.8.1 Klasifikasi Berdasarkan Fungsional

Adapun klasifikasi jaringan jalan berdasarkan fungsional adalah sebagaiberikut:

1. Jalan Kolektor

Jalan kolektor merupakan jalan yang menghubungkan kota-kota terdekat yang cakupannya dala satu wilayah kabupaten. Jalan kolektor biasanya dilewati kendaraan ringan, seperti kendaraan pribadi, truk dan kendaraan ringan lainnya. Jalan ini biasanya dijadikan jalan alternatif pada saat jalan arteri mengalami kemacetan. Fungsi lain dari jalan ini adalah melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi. Jalan kolektor dibagi menjadi dua yaitu:

a. Jalan Kolektor Primer

Jalan kolektor primer adalah jalan yang dikembangkan untuk melayani dan menghubungkan kota-kota antar pusat kegiatan wilayah dan pusat kegiatan lokal atau kawasan-kawasan berskala kecil. Karakteristik jalan kolektor primer adalah sebagai berikut:

- 1) Jalan kolektor primer dalam kota merupakan terusan jalan kolektor primer luar kota.
- 2) Jalan kolektor primer melalui atau menuju jalan arteri primer.
- 3) Jalan kolektor primer dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 40 km/jam
- 4) Lebar badan jalan kolektor primer tidak kurang dari 7 meter.

b. Jalan Kolektor Sekunder

Jalan yang di sebut Jalan kolektor sekunder adalah jalan yang melayani angkutan pengumpulan atau pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi, dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat di dalam kota ini biasa diartikan sebagai jalan yang menghubungkan antar kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga. Karakteristik jalan kolektor sekunder adalah sebagai berikut:

- 1) Jalan kolektor sekunder dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 km/jam.
- 2) Lebar badan jalan kolektor sekunder tidak kurang dari 7 meter.
- 3) Kendaraan angkutan barang berat tidak diizinkan melalui fungsi jalan ini di daerah pemukiman.
- 4) Lokasi parkir pada badan jalan di batasi
- 5) Besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya lebih rendah dari sistem primer dan arteri sekunder.

2. Jalan arteri

Jalan arteri merupakan jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi dan aksesnya dibatasi secara efisien. Jalan arteri dibagi menjadi dua yaitu:

a. Jalan Arteri Primer

Jalan arteri primer adalah jalan yang menghubungkan kota jenjang kesatu yang terletak berdampingan, atau menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kedua atau secara berdaya guna antar pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah. Karakteristik jalan arteri primer adalah sebagai berikut:

- 1) Jalan arteri primer di desain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 60 km/jam.
- 2) Lebar daerah manfaat jalan minimal 11 meter.
- 3) Persimpangan pada jalan arteri primer diatur dengan pengaturan tertentu

yang sesuai dengan volume lalu lintas dan karakteristiknya.

- 4) Harus mempunyai perlengkapan jalan yang cukup seperti rambu lalu lintas, marka jalan, lampu lalu lintas, lampu penerangan jalan dan lain-lain.
- 5) Jalur khusus seharusnya disediakan, yang dapat digunakan untuk sepeda dan kendaraan lambat lainnya.
- 6) Jalan arteri primer mempunyai 4 lajur lalu lintas atau lebih dan seharusnya dilengkapi dengan median (sesuai dengan ketentuan geometrik).
- 7) Apabila persyaratan jarak akses jalan atau akses lahan tidak dapat dipenuhi, maka pada jalan arteri primer harus disediakan jalur lambat (*frontage road*) dan juga jalur khusus untuk kendaraan tidak bermotor (sepeda, becak dan lain-lain).

b. Jalan arteri sekunder

Jalan arteri sekunder adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh dengan kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah jalan masuk dibatasi dengan perantara pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat dalam kota. Di daerah perkotaan juga disebut sebagai jalan protokol. Jalan arteri sekunder biasa juga dijelaskan sebagai jalan yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder ke satu dengan kawasan sekunder kedua. Karakteristik jalan arteri sekunder adalah sebagai berikut:

- 1) Jalan arteri sekunder dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 30 km/jam.
- 2) Lebar badan jalan tidak kurang dari 8 meter.
- 3) Akses langsung dibatasi tidak boleh lebih pendek dari 250 meter.
- 4) Kendaraan angkutan barang ringan dan bus untuk pelayanan kota dapat diizinkan melalui jalan ini.

3. Jalan Lokal

Jalan lokal merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah dan jumlah jalan masuk tidak di batasi. Jalan ini biasanya menghubungkan antar desa, penggunaan jalan di dominasi oleh sepeda motor dan kendaraan pribadi.

a. Jalan Lokal Primer

Jalan lokal primer adalah jalan yang menghubungkan secara berdaya guna pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lingkungan, antar pusat kegiatan lokal, atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, serta antar pusat kegiatan lingkungan. Jalan ini merupakan terusan dari jalan lokal primer luar kota biasanya jalan lokal primer melalui atau menuju kawasan primer. Karakteristik jalan lokal primer adalah sebagai berikut:

- 1) Jalan lokal primer di rancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 km/jam.
- 2) Lebar badan jalan lokal primer tidak kurang dari 6 meter.
- 3) Besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya rendah pada system primer.

b. Jalan Lokal Sekunder

Jalan lokal sekunder menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai perumahan. Karakteristik jalan lokal sekunder adalah sebagai berikut:

- 1) Jalan lokal sekunder di desain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 10 km/jam.
- 2) Lebar badan jalan lokal sekunder tidak kurang dari 5 meter.

- 3) Kendaraan angkutan barang berat dan bus tidak diizinkan melalui fungsi jalan ini di daerah pemukiman.
- 4) Besarnya lalu lintas harian rata-rata pada umumnya paling rendah di bandingkan dengan fungsi jalan yang lain.

2.9 Jalur dan Lajur Lalu Lintas

Jalur lalu lintas adalah keseluruhan bagian perkerasan jalan yang di peruntukkan untuk lalu lintas kendaraan. Jalur lalu lintas terdiri dari beberapa lajur kendaraan. Lajur lalu lintas yaitu bagian dari jalur lalu lintas yang khusus di peruntukkan untuk di lewati oleh satu rangkaian kendaraan dalam satu arah. Lebar jalur lalu lintas merupakan bagian jalan yang paling menentukan lebar melintang jalan secara keseluruhan. Besarnya lebar jalur lalu lintas hanya dapat di tentukan dengan pengamatan langsung di lapangan.

2.9.1. Bahu Jalan

Bahu jalan adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas, Bahu jalan berfungsi sebagai:

1. Ruang untuk tempat berhenti sementara untuk kendaraan yang mogok atau yang sekedar berhenti karena pengemudi yang ingin berorientasi mengenai jurusan yang akan di tempuh atau untuk beristirahat.
2. Ruang untuk menghindari dari saat-saat darurat sehingga dapat mencegah terjadinya kecelakaan.
3. Memberikan kelegaan pengemudi, dengan itu dapat meningkatkan kapasitas jalan yang bersangkutan.
4. Memberikan sokongan pada konstruksi perkerasan jalan dari arah samping.
5. Ruang pembantu pada waktu mengerjakan perbaikan atau pemeliharaan jalan (untuk penempatan alat-alat dan penimbunan bahan material).
6. Ruangan untuk kendaraan darurat saat terjadi kondisi darurat tertentu seperti Ambulance dan kendaraan Patroli

2.9.2. Trotoar dan Kerb

Trotoar adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas yang khusus dipergunakan untuk pejalan kaki. Untuk kenyamanan pejalan kaki maka trotoar harus dibuat terpisah dari jalur lalu lintas oleh struktur fisik berupa kerb.

Kerb adalah penonjolan/peninggi tepi perkerasan atau bahu jalan yang dimaksudkan untuk keperluan drainase, mencegah keluarnya kendaraan dari tepi perkerasan dan memberikan ketegasan tepi perkerasan. Pada umumnya kerb digunakan pada jalan-jalan didaerah perkotaan, sedangkan untuk jalan-jalan antar kota kerb digunakan jika jalan tersebut direncanakan untuk lalu lintas dengan kecepatan tinggi/apabila melintasi perkampungan.

2.9.3. Median Jalan

Median adalah jalur yang terletak di tengah jalan untuk membagi jalan dalam masing-masing arah. Median serta batas-batasnya harus terlihat oleh setiap mata pengemudi baik pada siang hari maupun malam hari serta segala cuaca dan keadaan.

Fungsi median adalah sebagai berikut:

1. Menyediakan areal netral yang cukup lebar dimana pengemudi masih dapat mengontrol keadaannya pada saat-saat darurat.
2. Menyediakan jarak yang cukup untuk membatasi/mengurangi kesilauan terhadap lampu besar dari kendaraan yang berlawanan
3. Menambah rasa kelegaan, kenyamanan dan keindahan bagi setiap pengemudi.
4. Mengamankan kebebasan samping dari masing-masing arah lalu lintas.

2.10. Tundaan

Tundaan adalah waktu yang hilang akibat adanya gangguan lalu lintas yang berada diluar kemampuan pengemudi untuk mengontrolnya. Tundaan terbagi menjadi dua jenis, yaitu tundaan tetap (*fixed delay*) dan tundaan operasional (*operational delay*).

2.10.1. Tundaan Tetap (*Fixed Delay*)

Tundaan adalah tundaan yang disebabkan oleh peralatan control lalu lintas dan terutama terjadi pada persimpangan. penyebabnya adalah lampu lalu lintas, rambu-rambu perintah berhenti, simpangan prioritas berhenti dan berjalan, penyebrangan sebidang bagi pejalan kaki.

2.10.2. Tundaan Operasional (*Operational Delay*)

Tundaan operasional adalah tundaan yang disebabkan oleh adanya gangguan di antara unsure-unsur lalu lintas itu sendiri. Tundaan ini berkaitan dengan pengaruh dari lalu lintas (kendaraan) lainnya. Tundaan operasional itu sendiri terbagi atas dua jenis, yaitu:

- a. Tundaan akibat gangguan samping (*side friction*), disebabkan oleh pergerakan lalu lintas lainnya, yang mengganggu aliran lalu lintas, seperti kendaraan parkir, pejalan kaki, kendaraan yang berjalan lambat dan kendaraan yang keluar masuk halaman karena suatu kegiatan.
- b. Tundaan akibat gangguan di dalam aliran lalu lintas itu sendiri (*internal friction*), seperti volume lalu lintas yang besar dan kendaraan yang menyalip di tinjau dari tingkat pelayanan (*level of service = LOS*), tundaan mulai terjadi pada saat LOS kurang dari C artinya saat kondisi arus lalu lintas mulai tidak stabil.

2.11. Hambatan Samping

Hambatan samping adalah dampak terhadap kinerja lalu lintas dari aktifitas samping segmen jalan. Banyaknya aktifitas samping jalan sering menimbulkan berbagai konflik yang sangat besar pengaruhnya terhadap kelancaran lalu lintas. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi hambatan samping adalah sebagai berikut:

1. Faktor pedagang kaki lima

Aktifitas pedagang kaki lima merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi nilai kelas hambatan samping, terutama pada daerah-daerah yang merupakan kegiatan masyarakat seperti pusat-pusat perbelanjaan.

2. Faktor kendaraan parkir dan berhenti

Kendaraan parkir dan berhenti pada samping jalan akan mempengaruhi kapasitas lebar jalan, dimana kapasitas jalan akan semakin sempit karena pada samping jalan tersebut telah diisi kendaraan parkir dan berhenti.

3. Faktor kendaraan masuk/keluar pada samping jalan

Pada daerah-daerah yang lalu lintasnya sangat padat disertai dengan aktivitas masyarakat yang cukup tinggi, kondisi ini sering menimbulkan masalah dalam kelancaran arus lalu lintas.

4. Faktor kendaraan lambat

Laju kendaraan yang berjalan lambat pada suatu ruas jalan dapat mengganggu aktifitas kendaraan yang melewati suatu ruas jalan, juga merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya kelas hambatan samping.

Adapun penentuan frekwensi kejadian hambatan samping dan kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan ditunjukkan pada Tabel 2.6 dan Tabel 2.7

Tabel 2.6: Bobot hambatan samping (MKJI, 1997).

| Hambatan Samping | Simbol | Faktor Bobot |
|--|--------|--------------|
| Pejalan kaki | PED | 0,5 |
| Kendaraan umum dan kendaraan berhenti | PSV | 1,0 |
| Kendaraan masuk dan keluar dari sisi jalan | EEV | 0,7 |
| Kendaraan lambat | SMV | 0,4 |

Sumber : (MKJI, 1997)

Dalam menentukan nilai kelas hambatan samping digunakan Pers. 2.2.

$$SCF = PED + PSV + EEV + SMV \quad (2.2)$$

dimana:

SCF = Kelas hambatan samping

PED = Frekwensi bobot pejalan kaki

PSV = Frekwensi bobot kendaraan parkir

EEV = Frekwensi bobot kendaraan masuk/keluar sisi

jalanSMV = Frekwensi bobot kendaraan lambat

Tabel 2.7: Faktor penentuan kelas hambatan samping (MKJI, 1997).

| Kelas hambatan samping (SFC) | Kode | Jumlah berbobot kejadian per 200 meter per jam (dua sisi) | Kondisi Khusus |
|------------------------------|------|---|--|
| Sangat rendah | VL | < 100 | Daerah pemukiman, jalan dengan jalan samping |

| Kelas hambatan samping (SFC) | Kode | Jumlah berbobot kejadian per 200 meter per jam (dua sisi) | Kondisi Khusus |
|------------------------------|------|---|---|
| Rendah | L | 100 – 299 | Daerah pemukiman, beberapa kendaraan umum, dsb |
| Sedang | M | 300 – 499 | Daerah industri, beberapa toko disisi jalan |
| Tinggi | H | 500 – 899 | Daerah komersial, aktifitas sisi jalan tinggi |
| Sangat tinggi | VH | > 900 | Daerah komersial dengan aktifitas pasar samping jalan |

Sumber : (MKJI, 1997)

2.12. Kepadatan/Kerapatan (*Density*)

Kepadatan dapat didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang menempati panjang ruas jalan atau lajur tertentu, yang umumnya dinyatakan sebagai jumlah kendaraan per kilometer (Kend/km). Jika panjang ruas jalan yang diamati adalah L , dan terdapat N kendaraan, maka kepadatan K dapat dihitung dengan Pers. 2.3.

$$K = \frac{N}{L} \quad (2.3)$$

Kepadatan sukar diukur secara langsung karena diperlukan titik ketinggian tertentu yang dapat mengamati jumlah kendaraan dalam panjang ruas jalan tertentu, sehingga besarnya ditentukan dari dua parameter volume dan kecepatan yang mempunyai hubungan dapat dihitung dengan Pers. 2.4.

$$K = \frac{\text{volume}}{\text{kecepatan ruang rata-rata}} \quad (2.4)$$

2.12.1. Hubungan antar Arus, Kecepatan dan Kepadatan

Analisa karakteristik arus lalu lintas untuk ruas jalan dapat dilakukan dengan mempelajari hubungan matematis antara kecepatan, arus dan kepadatan lalu lintas yang terjadi. Persamaan dasar yang menyatakan hubungan matematis antara kecepatan, arus dan kepadatan dapat dihitung dengan Pers. 2.5.

$$V = D \times S \quad (2.5)$$

dimana :

V = Arus (volume) lalu lintas, smp/jam

D = Kepadatan (*density*), smp/km

S = Kecepatan (*speed*), km/jam

2.13. Kecepatan

Kecepatan (*speed*) didefinisikan sebagai jarak yang dapat ditempuh oleh kendaraan dalam satuan waktu, dinyatakan dalam satuan km/jam. Kecepatan adalah variabel kunci dalam perancangan ulang atau perancangan dari fasilitas baru. Hampir semua model analisis dan simulasi lalu lintas memperkirakan kecepatan dan waktu tempuh sebagai kinerja pengukuran, perancangan, permintaan dan pengontrol sistem jalan.

2.14. Kecepatan Arus Bebas

Berdasarkan MKJI (1997) untuk kecepatan arus bebas biasanya dipakai Pers. 2.6.

$$FV = (Fvo + Fvw) \times FFVsf \times FFVcs \quad (2.6)$$

dimana:

FV = Kecepatan arus bebas sesungguhnya (LV) (km/jam)

Fvo = Kecepatan arus bebas dasar (LV) (km/jam)

F_{vw} = Penyesuaian lebar jalan lalu lintas efektif (km/jam)

FFV_{sf} = Faktor penyesuaian kota

FFV_{cs} = Faktor penyesuaian hambatan samping

1. Kecepatan arus bebas dasar (FV_o)

Untuk menentukan kecepatan arus bebas dasar dari kendaraan dengan melihat Tabel 2.8.

Tabel 2.8: Kecepatan arus bebas dasar FV_o untuk kendaraan (MKJI, 1997).

| Tipe jalan | Kecepatan arus bebas dasar FV_o (km/jam) | | | |
|--|--|----------------------|-------------------|-----------------------------|
| | Kendaraan ringan (LV) | Kendaraan berat (HV) | Sepeda motor (MC) | Semua kendaraan (rata-rata) |
| Enam lajur terbagi (6/2 D) atau tiga lajur satu arah (3/1) | 61 | 52 | 48 | 57 |
| Empat lajur terbagi (4/2 D) atau dua lajur satu arah (2/1) | 57 | 50 | 47 | 55 |
| Empat lajur tak terbagi (4/2 UD) | 53 | 46 | 43 | 51 |
| Dua lajur tak terbagi (2/2 UD) | 44 | 40 | 40 | 42 |

Sumber : (MKJI, 1997)

2. Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FC_{cs})

Untuk menentukan faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FC_{cs}) lihat Tabel 2.9

Tabel 2.9: Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FCcs) (MKJI, 1997).

| 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 : (MKJI, 1997)

3. Penyesuaian kecepatan arus bebas untuk lebar jalur lalu lintas (FVw)

Untuk menentukan kecepatan arus bebas untuk lebar jalur lalu lintas (FVw) lihat Tabel 2.10.

Tabel 2.10: Penyesuaian FVw untuk pengaruh lebar jalur lalu lintas pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan (MKJI, 1997).

| Tipe jalan | Lebar jalur lalu lintas efektif (Wc) (M) | (FVwKm/jam) |
|--|---|-------------|
| Empat lajur terbagi atau jalan satu arah | Per lajur | |
| | 3,00 | -4 |
| | 3,25 | -2 |
| | 3,50 | 0 |
| | 3,75 | 2 |
| | 4,00 | 4 |
| Empat lajur tak terbagi | Per lajur | |
| | 3,00 | -4 |
| | 3,25 | -2 |
| | 3,50 | 0 |
| | 3,75 | 2 |
| | 4,00 | 4 |

| Tipe jalan | Lebar jalur lalu lintas efektif (W_c) (M) | (FV_w Km/jam) |
|-----------------------|--|------------------|
| Dua lajur tak terbagi | Total | |
| | 5 | -9,5 |
| | 6 | -3 |
| | 7 | 0 |
| | 8 | 3 |
| | 9 | 4 |
| | 10 | 6 |
| | 11 | 7 |

Sumber : (MKJI, 1997)

4. Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk hambatan samping (FFV_{sf})

Untuk menentukan kecepatan arus bebas untuk hambatan samping (FFV_{sf})

lihat Tabel 2.11.

Tabel 2.11: Faktor penyesuaian FC_{sf} untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu pada kapasitas jalan perkotaan dengan lebar bahu (MKJI, 1997).

| Tipe jalan | Jalan hambatan samping (SF_c) | Faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu (FC_w) | | | |
|----------------------------|-----------------------------------|---|-------|-------|-------|
| | | Lebar bahu efektif rata-rata W_s (M) | | | |
| | | < 0,5 m | 1,0 m | 1,5 m | > 2 m |
| Empat lajur terbagi (4/2D) | Sangat rendah | 0,96 | 0,98 | 1,01 | 1,03 |
| | Rendah | 0,94 | 0,97 | 1,00 | 1,02 |
| | Sedang | 0,92 | 0,95 | 0,98 | 1,00 |
| | Tinggi | 0,88 | 0,92 | 0,95 | 0,98 |
| | Sangat tinggi | 0,84 | 0,88 | 0,92 | 0,96 |

| Tipe jalan | Jalan hambatan samping (SFC) | Faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu (FCw) | | | |
|--------------------------------|------------------------------|--|-------|-------|-------|
| | | Lebar bahu efektif rata-rata Ws (M) | | | |
| | | < 0,5 m | 1,0 m | 1,5 m | > 2 m |
| Empat lajur tak terbagi (4/UD) | Sangat rendah | 0,96 | 0,99 | 1,01 | 1,03 |
| | Rendah | 0,96 | 0,97 | 1,00 | 1,02 |
| | Sedang | 0,94 | 0,95 | 0,98 | 1,00 |
| | Tinggi | 0,92 | 0,91 | 0,94 | 0,98 |
| | Sangat tinggi | 0,87 | 0,86 | 0,90 | 0,95 |
| Dau lajur tak terbagi (2/2UD) | Sangat rendah | 0,94 | 0,96 | 0,99 | 1,01 |
| | Rendah | 0,92 | 0,94 | 0,97 | 1,00 |
| | Sedang | 0,89 | 0,92 | 0,95 | 0,98 |
| | Tinggi | 0,82 | 0,86 | 0,90 | 0,95 |
| | Sangat tinggi | 0,73 | 0,79 | 0,85 | 0,91 |

xxSumber : (MKJI, 1997)

2.15. Tingkat Pelayanan Jalan (*Level of Service*)

Tingkat pelayanan jalan yaitu ukuran penilaian kualitas pelayanan suatu jalan. Dimana perbandingan antara volume dengan kapasitas dapat digunakan. Tingkat pelayanan gunanya untuk menjelaskan suatu kondisi yang dipengaruhi oleh kecepatan, waktu perjalanan, kebebasan untuk bergerak, gangguan lalu lintas, kenyamanan dan keamanan pengemudi. Tingkat pelayanan jalan (*level of service*) umumnya digunakan sebagai ukuran dari pengaruh yang membatasi akibat peningkatan volume lalu lintas.

Setiap ruas jalan dapat digolongkan pada tingkat tertentu antara A sampai F yang mencerminkan kondisinya pada kebutuhan atau volume pelayanan tertentu. Untuk mendapatkan perhitungan tingkat pelayanan jalan ini digunakan Pers. 2.7.

$$VCR = v/c \quad (2.7)$$

Dimana:

VCR = Volume kapasitas rasio (nilai tingkat pelayanan)

V = Volume lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas ruas jalan (smp/jam)

Penjelasan singkat mengenai kondisi operasi tingkat pelayanan dapat dilihat pada Tabel 2.12.

Tabel 2.12: Klasifikasi jalan menurut tingkat pelayanan jalan (Morlok, 1978).

| Tingkat pelayanan | V/C | Klasifikasi |
|-------------------|-------------------|--|
| A | < 0,60 | Arus bebas, volume rendah dan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang dikehendaki. |
| B | 0,60 < V/C < 0,70 | Arus stabil, kecepatan sedikit terbatas oleh lalu lintas, pengemudi masih dapat kebebasan dalam memilih kecepatannya. |
| C | 0,70 < V/C < 0,80 | Arus stabil, kecepatan dikontrol lalin. |
| D | 0,80 < V/C < 0,90 | Sudah tidak stabil, kecepatan rendah. |
| E | 0,90 > V/C > 1,00 | Arus tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda-beda, volume mendekati kapasitas. |
| F | > 1,00 | Arus yang terhambat, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, sering terjadi kemacetan pada waktu lama sehingga kecepatan dapat turun menjadi nol. |

Sumber : (MKJI, 1997)