

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 penelitian terdahulu

No	Peneliti	Tahun	Judul	Variabel	Hasil
1	Delima Rahmawati, Tuti Agustin, Amirotul M.H. Mahmudah.	2024	Analisis Dampak Aktivitas Sekolah Terhadap Kinerja Ruas Jalan	Variabel dependen: Kemacetan Variabel independen : Sosial ekonomi kota Surakarta	Berdasarkan hasil penelitian ini kemacetan mengakibatkan pengguna jalan merasakan stres, waktu terbuang, mengurangi jam belajar atau jam kerja.
2	Bisma Ristiandi, Rudi S. Suyono, Sutarto YM.	2018	Analisis Dampak Aktivitas Sekolah Terhadap Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus Yayasan Pendidikan Kalimantan SD-SMP-SMA)	Variabel dependen: Kemacetan Variabel independen : BBM, waktu dan kenyamanan	Perlu adanya kebijakan dari pihak terkait guna untuk tidak memberikan kebijakan parkir dibadan jalan untuk beberapa tahun kedepan, kerugian waktu yang dari segi ekonomi yang dapat berdampak pada hilangnya pendapatan dari masyarakat.
3	Jefry Anugrah Cahya, Tri	2023	Analisis Dampak Aktivitas	Variabel dependen: kemacetan	Kinerja ruas jalan Cendana saat hari masuk sekolah mengalami penurunan

No	Peneliti	Tahun	Judul	Variabel	Hasil
	Sefrus, Elly Tri Pujiastutie		Sekolah Terhadap Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus Sekolah di Jalan Cendana- Jalan Jati Kota Bengkulu)	Variabel independen: tingkat pelayanan jalan	dibandingkan saat hari libur sekolah hal ini dapat dilihat dari nilai derajat kejenuhan 0,79 dan 0,75 pada jam sibuk pagi dan sore hari sekolah dengan tingkat pelayanan dikemudian pada waktu libur sekolah nilai derajat kejenuhan pada jam puncak pagi mencapai 0,35 dengan tingkat pelayanan B dan pada jam sibuk sore nilai derajat kejenuhannya mencapai 0,60 dengan tingkat pelayanan C.
4	Rahmatan g Rahman	2010	Analisa Dampak Lalu Lintas (Studi kasus kemacetan di Jalan Ngagel Madya Surabaya)	Variabel dependen: kemacetan Variabel independen: tingkat pelayanan jalan	Dari analisa lalu lintas diketahui bahwa kondisi tingkat pelayanan (DS) ruas dan simpang kurang dari 0,85 dan persimpangan pada jam sibuk siang.
5	Azhar Aris	2012	Analisa Dampak Sosial Ekonomi Pengguna Jalan Akibat	Variabel dependen: kemacetan Variabel Independen : BBM, waktu	Potensi ekonomi BBM yang hilang akibat kemacetan yang ditanggung kota Malang mencapai 20 milyar rupiah.

No	Peneliti	Tahun	Judul	Variabel	Hasil
			Lalu Lintas (studi kasus Area Universitas Brawijaya Malang	dan kenyamanan	

2.2 Pengertian LHR (Lalu Lintas harian rata-rata)

Menurut Fajar Eka Ramadan (2019) Lalu Lintas harian rata-rata disingkat LHR adalah volume lalu lintas yang dua arah yang melalui suatu titik rata-rata dalam satu hari, biasanya dihitung sepanjang tahun. LHR adalah istilah yang baku digunakan dalam menghitung beban lalu lintas pada suatu ruas jalan dan merupakan dasar dalam proses perencanaan transportasi ataupun dalam pengukuran polusi yang diakibatkan oleh arus lalu lintas pada suatu ruas jalan, lalu lintas harian rata-rata adalah volume lalu lintas rata-rata dalam satu hari. Dari cara memperoleh data tersebut dikenal 2 jenis lalu lintas harian rata-rata (LHR) dan lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT), LHRT adalah jumlah lalu lintas kendaraan rata-rata yang melewati satu jalur jalan selama 24 jam dan diperoleh dari data selama satu tahun penuh. Jumlah suatu keadaan volume lalu lintas yang rendah, pengemudi akan merasa lebih nyaman mengendarai kendaraan dibandingkan jika dia berada pada daerah tersebut dengan volume lalu lintas yang lebih besar. LHR dan LHRT adalah volume lalu lintas dalam satu hari, merupakan volume harian, Lebar lajur yang dibutuhkan akan lebih lebar jika pelayanan dari jalan yang diharapkan lebih tinggi.

2.3 Karakteristik Arus Lalu Lintas

Ada beberapa cara yang dipakai para ahli lalu lintas untuk mendefinisikan arus lalu lintas, tetapi ukuran dasar yang sering digunakan adalah konsentrasi aliran dan kecepatan. Aliran dan volume sering dianggap sama, meskipun istilah aliran lebih tepat untuk menyatakan arus lalu lintas dan mengandung pengertian jumlah kendaraan yang terdapat dalam ruang yang diukur dalam satu interval waktu tertentu. Konsentrasi dianggap sebagai jumlah kendaraan pada suatu panjang jalan tertentu, tetapi konsentrasi ini kadang menunjukkan kerapatan(kepadatan).

Arus Lalu lintas terbentuk dari pergerakan individu pengendara dan kendaraan yang melakukan interaksi antara yang satu dengan yang lainnya pada suatu ruas jalan dan lingkungannya. Karena persepsi dan kemampuan individu pengemudi mempunyai sifat yang berbeda maka perilaku kendaraan arus lalu lintas tidak dapat diseragamkan, lebih lanjut arus lalu lintas akan mengalami perbedaan karakteristik akibat dari perilaku pengemudi yang berbeda yang dikarenakan oleh karakteristik lokal dan kebiasaan pengemudi. Arus lalu lintas pada suatu ruas jalan karakteristiknya akan bervariasi baik berdasarkan lokasi maupun waktunya.

2.3.1 Volume Lalu Lintas (q)

Volume adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik atau pada suatu ruas dalam satu waktu yang lama (minimal 24 jam) tanpa membedakan arah dan lajur segmen jalan selama selang waktu tertentu yang dapat diekspresikan dalam tahunan, harian (LHR), jam atau sub jam, volume lalu lintas yang diekspresikan dibawah satu jam (sub jam), seperti 15 menit dikenal dengan istilah *rate of flow*

atau nilai arus. Untuk mendapatkan nilai arus suatu segmen jalan yang terdiri dari banyak tipe kendaraan maka semua tipe-tipe kendaraan tersebut harus dikomversikan kedalam satuan mobil penumpang (SMP). Konversi kendaraan kedalam satuan SMP diperlukan angka faktor ekuivalen untuk berbagai jenis kendaraan.

Data-data volume yang diperlukan berupa :

- a. Volume berdasarkan arah arus
 1. Dua arah
 2. Satu arah
 3. Arus lurus
 4. Arus belok baik belok kiri ataupun belok kanan.
- b. Volume berdasarkan jenis kendaraan, seperti antara lain:
 1. Mobil penumpang atau kendaraan ringan
 2. Kendaraan berat (truk besar, bus)
 3. Sepeda motor
- c. Volume berdasarkan waktu pengamatan survei lalu lintas, seperti 5 menit, 15 menit, 1 jam
- d. *Rate of flow* atau *flow rate* adalah volume yang diperoleh dari pengamatan yang lebih kecil dari satu jam, akan tetapi kemudian dikonversikan menjadi volume 1 jam secara linear.

Demikian pengamatan lalu lintas ini diharapkan selama 24 jam per hari yang biasanya untuk mengetahui terjadinya volume jam puncak (VJP) sepanjang jam kerja baik itu pagi, siang maupun sore. Biasanya volume jam

puncak diukur untuk tiap tiap arah secara terpisah. VJP digunakan sebagai dasar untuk perancangan jalan raya dan berbagai macam analisis operasional. Jalan raya harus dirancang sedemikian rupa sehingga mampu melayani pada saat lalu lintas kondisi VJP. Untuk analisis operasional, apakah itu terkait dengan pengendalian, keselamatan, kapasitas, maka jalan raya harus mampu mengakomodasi kondisi ketika VJP. Di dalam perancangan VJP kadang-kadang diestimasi dari proyeksi LHR, sebagaimana ditunjukkan pada rumus :

$$VJRD = LHR \times K \times D$$

Keterangan :

VJRD = volume rancangan berdasarkan arah (smp/jam)

LHR = lalu lintas harian rata-rata (smp/jam)

K = proporsi lalu lintas harian yang terjadi selama jam puncak

D = proporsi lalu lintas jam puncak dalam suatu arah tertentu

2.3.2 Kecepatan (S)

Kecepatan adalah jarak yang dapat ditempuh dalam satuan waktu tertentu, biasa dinyatakan dalam satuan km/jam. Pemakai jalan dapat menaikkan kecepatan untuk memperpendek waktu perjalanan, atau memperpanjang jarak perjalanan. Nilai perubahan kecepatan adalah mendasar tidak hanya untuk berangkat dan berhenti tetapi untuk seluruh arus lalu lintas yang dilalui.

Kecepatan didefinisikan sebagai suatu laju pergerakan, seperti per satuan waktu, umumnya dalam mil/jam atau kilometer/jam. Karena begitu beragamnya kecepatan individual dalam aliran lalu lintas, maka kita biasanya menggunakan rata-rata. Sehingga jika waktu tempuh $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ diamati untuk

n kendaraan yang melalui suatu ruas jalan sepanjang 1, maka kecepatan tempuh rata-ratanya adalah :

V = kecepatan tempuh rata-rata atau kecepatan rata-rata ruang
(km/jam)

l = panjang ruas jalan (km)

t_i = waktu tempuh dari kendaraan i untuk melalui panjang jalan
1(jam)

n = jumlah waktu tempuh yang diamati

Kecepatan tempuh rata-rata yang telah dihitung disebut kecepatan rata-rata ruang (*space mean speed*). Disebut kecepatan rata-rata ruang karena penggunaan waktu tempuh rata-rata pada dasarnya memperhitungkan rata-rata berdasarkan panjang waktu yang digunakan setiap kendaraan didalam ruang.

2.3.3 Kepadatan (k)

Kepadatan (*density*) adalah jumlah kendaraan yang menempati panjang ruas jalan tertentu atau lajur, yang umumnya dinyatakan sebagai jumlah (smp/km). Jika panjang ruas yang diamati adalah 1, dan terdapat n kendaraan, maka kepadatan k dapat dihitung sebagai berikut :

$$K = \frac{N}{1}$$

Keterangan :

K = kepadatan

n = jumlah kendaraan pada l

l = panjang ruas jalan

Kepadatan sulit 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 sebagai berikut :

$$K = \frac{Q}{V}$$

Keterangan :

K = kepadatan rata-rata (kend/km atau smp/km)

Q = volume lalu lintas (kend/jam atau smp/jam)

V = kecepatan rata-rata ruang (km/jam)

Kepadatan merupakan parameter penting dalam menjelaskan kebebasan bermanuver dari kendaraan.

2.3.4 *Spacing (s) dan headway (h)*

Merupakan dua karakteristik tambahan dari arus lalu lintas. *Spacing* didefinisikan sebagai jarak antara dua kendaraan yang berurutan di dalam suatu aliran lalu lintas yang diukur dari bumper depan satu kendaraan ke bumper depan kendaraan dibelakangnya. *Headway* adalah waktu antara dua kendaraan

yang berurutan ketika melalui sebuah titik pada suatu jalan. baik spacing maupun headway erat dengan kecepatan, volume dan kepadatan.

2.3.5 Lane Occupancy (R)

Lane Occupancy (tingkat hunian lajur) adalah salah satu ukuran yang digunakan dalam pengawasan jalan tol. Lane occupancy dapat juga dinyatakan sebagai perbandingan waktu ketika kendaraan ada dilokasi pengamatam pada lajur lalu lintas terhadap waktu pengambilan sampel.

2.3.6 Clearance (c) dan Gap (g)

Clearance dan *Gap* berhubungan dengan spacing dan headway, dimana selisih antara spacing dan clearance adalah panjang rata-rata kendaraan. Demikian pula selisih antar headway dan gap adalah ekivalen waktu dari panjang rata-rata sebuah kendaraan.

2.4 Pengertian Tentang Kemacetan Lalu Lintas

Kemacetan adalah kondisi dimana arus lalu lintas yang lewat pada ruas jalan yang ditinjau melebihi kapasitas rencana jalan tersebut yang mengakibatkan kecepatan bebas ruas jalan tersebut mendekati atau mencapai 0 km/jam, sehingga menyebabkan terjadinya antrian. Pada saat terjadinya kemacetan, nilai derajat kejenuhan mencapai lebih dari 0,5 (MKJI,1997).

Kemacetan lalu lintas di jalan terjadi karena ruas jalan yang sudah mulai tidak mampu lagi menerima atau melewatkan arus kendaraan yang datang. Hal ini terjadi karena pengaruh hambatan atau gangguan samping yang tinggi, sehingga mengakibatkan penyempitan ruas jalan seperti pejalan kaki, parkir di badan jalan,

berjualan di trotoar dan badan jalan, pangkalan ojek, kegiatan sosial yang menggunakan badan jalan.

- a. Penyediaan solusi-solusi yang bisa meminimumkan kemacetan lalu lintas yang diakibatkan oleh akibat pembangunan baru, dan penataan usulan indikatif terhadap sarana bus yang dibutuhkan guna mengurangi akibat yang disebabkan oleh lalu lintas yang dibangkitkan oleh pembangunan baru tersebut, tercantum di mari upaya buat mempertahankan tingkatan pelayanan system jaringan jalur yang sudah terdapat.

2.5 Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan adalah kemampuan maksimum jalan untuk dapat melewatkan kendaraan yang akan melintas pada suatu jalan raya, baik itu untuk satu arah maupun dua arah pada jalan raya satu jalur maupun banyak jalur pada satuan waktu tertentu, di bawah kondisi jalan dan lalu lintas yang umum. Dimana kapasitas jalan tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi jalan yang mencakup geometri dan tipe fasilitas lalu lintas (karakteristik dan peraturan lalu lintas), kontrol keadaan (kontrol desain perlengkapan peraturan lalu lintas) dan tingkat pelayanan.

Dalam teknik lalu lintas dikenal tiga macam kapasitas :

- a. Kapasitas dasar adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melewati suatu ruas jalan selama satu jam pada kondisi jalan dan lalu lintas yang dianggap ideal.
- b. Kapasitas rencana adalah jumlah kendaraan maksimum yang direncanakan yang dapat melewati suatu ruas jalan yang direncanakan selama satu jam

pada kondisi lalu lintas yang dapat dipertahankan sesuai dengan tingkat pelayanan jalan tertentu, artinya kepadatan dan gangguan lalu lintas yang terjadi pada arus lalu lintas dalam batas-batas yang ditetapkan. Besaran kapasitas ini merupakan suatu besaran yang ditetapkan sedemikian, sehingga lebih rendah dari kapasitas aktual. Kapasitas ini ditetapkan untuk keperluan perencanaan suatu jalan untuk menampung volume rencana jalan.

- c. Kapasitas mungkin adalah jalan yang sebenarnya diartikan sebagai jumlah kendaraan maksimum yang masih mungkin untuk melewati suatu ruas jalan dalam periode waktu tertentu pada kondisi jalan raya dan lalu lintas yang umum.

Ada beberapa faktor mempengaruhi kapasitas jalan antara lain :

- a. Faktor jalan, seperti lebar lajur, kebebasan lateral, bahu jalan, ada median atau tidak, kondisi permukaan jalan, alinyemen, kelandaian jalan, trotoar dan lain-lain
- b. Faktor lalu lintas, seperti komposisi lalu lintas, volume, distribusi lajur, dan gangguan lalu lintas, adanya kendaraan tidak bermotor, gangguan samping, dan lain-lain.
- c. Faktor lingkungan, seperti misalnya pejalan kaki, pengendara sepeda, dan lain-lain.

2.6 Perilaku Lalu Lintas

Perilaku lalu lintas merupakan karakteristik yang mempengaruhi cara orang berkendara di jalan, Perilaku ini dipengaruhi oleh berbagai factor, seperti rambu lalu

lintas, dan keselarasan jalan. Perilaku lalu lintas menyatakan ukuran kuantitas yang menerangkan kondisi yang dinilai oleh pembina jalan. Perilaku lalu lintas pada ruas jalan meliputi kapasitas, waktu tempuh, dan kecepatan tempuh rata-rata Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997).

2.7 Kualifikasi Pengurusan Izin Menggunakan Jalan

Berdasarkan Peraturan Kepala Kepolisian Negara Indonesia Nomor 10 Tahun 2012 Tentang Pengaturan Lalu Lintas Dalam Keadaan Tertentu dan Penggunaan Jalan Selain Untuk Kegiatan Lalu Lintas, Penggunaan Jalan selain untuk Kegiatan Lalu Lintas adalah kegiatan yang menggunakan ruas jalan sebagiab atau seluruhnya diluar fungsi utama dari jalan. Penggunaan jalan untuk acara resepsi pernikahan termasuk sebagai penggunaan jalan untuk kepentingan pribadi. Ini sesuai dengan ketentuan dalam Peraturan Kepala Kepolisian Negara Republik Nomor 10 Tahun 2012 Tentang Pengaturan Lalu Lintas dalam keadaan tertentu dan penggunaan jalan selain untuk kegiatan lalu lintas yang mengatakan bahwa penggunaan jalan yang bersifat pribadi antara lain untuk pesta perkawinan, kematian atau kegiatan lainnya. Jalan yang dapat digunakan untuk kepentingan pribadi ini adalah jalan kabupaten.

Jalan kota dan jalan desa. Izin penggunaan jalan ini akan diberikan oleh menteri yang bertanggung jawab di bidang lalu lintas dan angkutan jalan. Jika penggunaan jalan untuk kepentingan pribadi tersebut mengakibatkan penutupan jalan, maka penggunaan jalan dapat diizinkan apabila ada jalan yang memiliki kelas jalan yang sekurang-kurangnya sama dengan jalan yang ditutup. Pengalihan arus lalu lintas ke jalan tersebut harus dinyatakan dengan rambu lalu lintas sementara.

Apabila penggunaan jalan selain untuk kepentingan lalu lintas sampai mengakibatkan penutupan jalan, kepolisian akan menempatkan petugas yang berwenang pada ruas jalan dimaksud untuk menjaga keselamatan dan kelancaran lalu lintas. Berdasarkan pasal 17 Peraturan Kepala Kepolisian Negara Republik Indonesia Nomor 10 tahun 2012 Tentang Pengaturan Lalu Lintas Dalam Keadaan Tertentu dan Penggunaan Jalan Selain Untuk Kegiatan Lalu Lintas, izin penggunaan tersebut akan diberikan oleh Kepolisian Negara Republik Indonesia. Cara memperoleh izin penggunaan jalan tersebut adalah dengan mengajukan permohonan secara tertulis kepada

1. Kapolda setempat yang dalam pelaksanaannya dapat didelegasikan kepada Direktur Lalu Lintas, untuk kegiatan yang menggunakan Jalan Nasional dan Jalan Provinsi
 2. Kapolres/ Kalporesta setempat, untuk kegiatan yang menggunakan jalan Kabupaten/ Kota
 3. Kapolsek/ Kapolsekta untuk kegiatan yang menggunakan jalan desa.
- Permohonan tersebut diajukan paling lambat tiga (3) hari kerja sebelum waktu pelaksanaan.

2.8 Kepuasan Pengguna Jalan

- a. Analisis Permasalahan yang terjadi dalam kemacetan lalu lintas kurangnya pemahaman pengendara tentang tingkat kemacetan lalu lintas pada setiap jalan yang mengakibatkan tingkat kemacetan semakin bertambah. Dibutuhkan informasi yang akurat bagi para pengendara untuk mencegah tingkat kemacetan lalu lintas yang ada di kota dengan memberikan informasi mengenai jalan alternatif bagi pengendara sepeda motor yang bisa diambil pada setiap kemacetan.

Dalam permasalahan tersebut dibutuhkan sebuah alternatif untuk mengurangi tingkat kemacetan lalu lintas yaitu dengan menentukan tingkat kemacetan yang ada di setiap jalan yang nantinya akan dapat memudahkan pengendara untuk mengetahui tingkat kemacetan yang terendah hingga tertinggi pada Kecamatan Medan daerah.

b. Mengukur Kepuasan penggunaan empat metode yang bisa digunakan untuk mengukur kepuasan pengguna jasa jalan, yaitu:

1. Sistem keluhan dan saran

Penyedia yang memberikan penuh bagi pengguna untuk menyampaikan pendapat atau bahkan keluhan merupakan penyedia yang baik.

2. Survei keepuasan pengguna jalan

Sesekali penyedia perlu melakukan survei kepuasan pengguna terhadap kualitas jalan pada daerah yang rawan terjadi kemacetan agar penyedia dapat mendapatkan bahan evaluasi untuk mendesain jalan baik dan bermutu untuk kedepan atau produk perusahaan tersebut. Survei dapat dilakukan dengan penyebaran kuesioner oleh karyawan perusahaan oleh pelanggan. Melalui survei tersebut, perusahaan dapat mengetahui kekurangan dan kelebihan kualitas jalan tersebut, sehingga perusahaan dapat melakukan perbaikan pada hal yang dianggap kurang oleh pengguna.

c. Keamanan pejalan

Keamanan bagi diri sendiri merupakan prioritas utama bagi semua orang pada saat berpergian. Hal tersebut, yang membuat seseorang merasa nyaman pada

saat berpergian seorang diri. Seseorang akan lebih merasa nyaman jika pada saat berjalan kaki di trotoar suasana terasa ramai dan fasilitas keamanannya lebih terjaga seperti adanya penjaga keamanan. Berdasarkan pemetaan diagram kartesius *Importance Perfomance Analysis (IPA)*.

d. Evaluasi pemetaan

Metode ini dilakukan penyedia pemetaan pada kuadran kartesius berdasarkan tingkat kepentingan suatu atribut berguna memberikan informasi kepada pihak instansi daerah. Dalam menentukan perbaikan suatu atribut yang akan menjadi prioritas utama serta atribut yang harus dipertahankan kinerjanya

2.9 Kinerja Jalan

Kinerja jalan menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia yang dikeluarkan oleh Direktorat Jemderal Bina Marga 1997 adalah suatu ukuran kuantitatif yang menerangkan tentang kondisi operasional jalan seperti kerapatan atau persen waktu tundaan. Kinerja jalan pada umumnya dinyatakan dalam kecepatan, waktu tempuh dan kebebasan bergerak. Unjuk kerja atau tingkat pelayanan jalan merupakan indikator yang menunjukkan tingkat kualitas lalu lintas. Menurut (MKJI,1997) dalam Fathoni, dan Buchori, 2004 tingkat pelayanan jalan (*Level of service*) dinyatakan sebagai berikut :

- a. Kondisi operasi yang terjadi pada jalur jalan ketika mampu menampung bermacam-macam volume lalu lintas.

Ukuran kualitas dari pengaruh faktor aliran lalu lintas, kenyamanan pengemudi, waktu perjalanan, hambatan, kebebasan manuver dan secara tidak langsung

biaya operasi dan kenyamanan. Unjuk kerja lalu lintas pada ruas jalan perkotaan dapat ditentukan melalui nilai VC ratio atau perbandingan antara volume kendaraan yang melalui ruas jalan tersebut yang tersedia untuk dapat dilalui kendaraan pada rentang waktu tertentu. Semakin besar nilai perbandingan tersebut maka unjuk kerja pelayanan lalu lintas akan semakin buruk dan berpengaruh

b. Volume lalu lintas

Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi suatu titik pengamatan dalam satu satuan waktu. Volume jam puncak (VJP) dapat terjadi pada jam sibuk pagi siang maupun sore hari. Volume lalu lintas variabel yang paling penting pada teknik lalu lintas untuk mendapatkan angka pertumbuhan kendaraan bermotor digunakan data dari sat. Menurut Sukirman (1994).

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), semua nilai arus lalu lintas baik satu arah maupun dua arah harus diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan emp. Sedangkan emp adalah faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan kendaraan ringan sehubungan dengan pengaruhnya terhadap kecepatan kendaraan ringan dalam arus lalu lintas.

c. Pengaturan lalu lintas

Batas kecepatan jarang di berlakukan di daerah 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 dan pembatasan akses dari lahan samping jalan dan sebagainya.

d. Hambatan samping

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) hambatan samping adalah dampak terhadap kinerja lalu lintas dari aktivitas samping jalan. Aktivitas disamping jalan memang sering mengganggu dan menimbulkan konflik yang sangat berpengaruh pada kinerja jalan. Gangguan samping yang dimaksudkan di sini adalah

1. Jumlah pejalan kaki berjalan atau menyebrang sepanjang segmen jalan (PED)
2. Jumlah kendaraan berhenti dan parkir (PSV)
3. Jumlah kendaraan bermotor yang masuk dan keluar dari lahan samping jalan dari jalan sisi (EEV)
4. Kendaraan lambat atau kendaraan tidak bermotor (SMV) seperti sepeda.

Setelah frekuensi hambatan samping diketahui, selanjutnya untuk mengetahui kelas hambatan samping dilakukan penentuan frekuensi berbobot kejadian hambatan samping, yaitu dengan mengalikan total frekuensi hambatan samping dengan bobot relatif dan tipe kejadiannya. Total frekuensi berbobot kejadian hambatan samping tersebut yang akan menentukan kelas hambatan samping diruas jalan tersebut.

Tabel 2.2 Faktor bobot untuk berbagi tipe hambatan samping

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor bobot

Pejalan kaki	PED	0,5
Parkir,kendaraan berhenti	PSV	0,1
Kendaraan masuk+keluar	EEV	0,7
Kendaraan lambat	SMV	0,4

(Sumber : MKJI,1997)

Tabel 2.3 Kriteria Hambatan Samping (Hs)

Kelas hambatan samping (SFC)	Kode	Jumlah berbobot	Kondisi khusus
Sangat rendah	VL	<100	Daerah pemukiman, jalan samping tersedia
Rendah	L	100-299	Daerah pemukiman beberapa kendaraan umum, dsb
Tinggi	H	500-899	Daerah komersial, aktivitas sisi jalan tinggi.
Sangat tinggi	VH	➤ 900	Daerah komersial dengan aktivitas pasar disamping jalan

(Sumber, MKJI,1997)

2.10 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan.

Untuk jalan tak terbagi semua analisa (kecuali analisa – kelandaian khusus) dilakukan pada kedua arah, sedangkan untuk jalan terbagi dilakukan pada masing-masing arah dan seolah-olah masing-masing arah adalah jalan satu arah yang terpisah.

2.10.1 Analisis Kecepatan Arus Bebas

Menurut MKJI 1997, Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan.

Persamaan untuk kecepatan arus bebas adalah :

$$FV = (F_{vo} + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs} \dots \dots \dots$$

Keterangan :

FV = kecepatan arus bebas kendaraan ringan (km/jam)

F_{vo} = kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)

FV_w = penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (km/jam)

FFV_{sf} = faktor penyesuaian hambatan samping atau lebar bahu/jarak

FFV_{cs} = faktor penyesuaian untuk ukuran kota.

2.10.2 Persamaan dasar yang digunakan dalam kapasitas

Kapasitas adalah arus lalu lintas (stabil) maksimum yang dapat dipertahankan persatuan waktu yang melewati suatu titik dalam kondisi tertentu.

Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{s0} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \dots \dots \dots$$

Dengan :

C = kapasitas (smp/jam)

C_o = kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w = faktor penyesuaian untuk lebar jalan

FC_{sp} = faktor penyesuaian kecepatan untuk pemisah arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

FC_{sf} = faktor penyesuaian kecepatan untuk hambatan samping dan bahu jalan

FC_{cs} = faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota

2.10.3 Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas digunakan sebagai faktor utama dalam menentukan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam. Kinerja ruas jalan merupakan ukuran kondisi lalu lintas pada suatu ruas jalan yang bisa digunakan sebagai dasar untuk menentukan apakah suatu ruas jalan telah bermasalah atau belum. Derajat kejenuhan merupakan perbandingan antara volume lalu lintas dan kapasitas jalan, sebagai berikut:

$$DS = Q/C \dots \dots \dots$$

Dimana,

DS = Degree of Saturation

Q = Volume lalu lintas (smp/jam)

C = kapasitas (smp/jam)

Dengan ketentuan MKJI sebagai berikut :

- 1) Jika nilai derajat kejenuhan $> 0,75$ menunjukkan bahwa jalan tersebut sudah tidak mampu melayani banyaknya kendaraan yang melewati sehingga sebaiknya direncanakan alternatif pemecahannya.
- 2) Jika nilai derajat kejenuhan $< 0,75$ menunjukkan jalan tersebut masih dapat melayani kendaraan yang lewat dengan baik.

2.10.4 Analisis Kecepatan dan Waktu Tempuh

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), kecepatan tempuh adalah kecepatan rata-rata (km/jam) arus lalu lintas dihitung dari panjang jalan dibagi waktu tempuh rata rata kendaraan yang melalui segmen jalan.

Kecepatan tempuh sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan, karena mudah dimengerti dan diukur merupakan masukan yang penting untuk biaya pemakai jalan dalam analisa. Persamaan yang digunakan untuk menentukan kecepatan tempuh adalah :

$$V = L : TT \dots\dots\dots$$

Dengan :

V = kecepatan tempuh rata-rata kendaraan ringan (km/jam)

L = panjang segmen (km)

TT = waktu tempuh rata-rata LV sepanjang segmen jalan (jam)

2.11 Karakteristik Kendaraan

Karakteristik kendaraan berdasarkan fisiknya dibedakan berdasarkan pada dimensi, berat, dan kinerja. Dimensi kendaraan mempengaruhi : lebar lajur lalu lintas, lebar bahu jalan yang diperkeras, panjang dan lebar ruang parkir. Dimensi kendaraan adalah : lebar, panjang, tinggi, radius putaran, dan daya angkut.

2.12 Komposisi Lalu Lintas

Didalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, Nilai arus lalu lintas mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus lalu lintas dalam satuan mobil penumpang (smp). Semua nilai arus lalu lintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp) yang diturunkan secara empiris untuk tipe kendaraan berikut :

- a. Kendaraan ringan (LV) mobil penumpang, minibus, pick up, truk kecil dan jeep.
- b. Kendaraan berat (HV) truk dan bus.
- c. Sepeda Motor (MC).

Ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk masing-masing tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan dan arus lalu lintas total yang dinyatakan dalam kend/jam. Semua nilai emp untuk kendaraan yang berbeda ditunjukkan dalam tabel dibawah ini.

Tabel 2.4 Ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk jalan perkotaan

Tipe Jalan	Arus Lalu Lintas Total Dua Arah	Mp	
		HV	MC
	(Kend/jam)		
Empat Lajur Dua	0	1,3	0,4
Arah Terbagi (4/2D)	➤ 1050	1,2	0,25

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997 hal 5-38

Keterangan :

HV : kendaraan berat : kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,50m, biasanya beroda lebih dari 4 (termasuk bus , truk 2 as , truk 3 as dan truk kombinasi
(mc ; sepeda motor : kendaraan bermotor beroda dua atau tiga

2.13 Cara Mencari Nilai Ekivalensi Mobil Penumpang (emp)

Ekivalensi mobil penumpang (emp) adalah faktor yang menunjukkan pengaruh berbagai tipe kendaraan dibandingkan kendaraan ringan terhadap kecepatan , kemudahan bermanuver , dimensi kendaraan ringan dalam arus lalu lintas (untuk mobil penumpang dan kendaraan ringan yang sasisnya mirip ; emp = 1,0) (MKJI, tahun 1997). ada beberapa cara atau metode yang dapat digunakan untuk memperkirakan nilai ekvelensi mobil penumpang , tergantung dari karakteristik dan kondisi lalu lintas . adapun cara atau metode yang dapat digunakan untuk mencari atau memperkirakan ekivalensi mobil penumpang (emp)

2.13.1 Busis kapasitas

Metode penghitungan emp dengan basis kapasitas yang dikutip dalam Tesis Murtiono ES (2002) yang dimodifikasi dan disesuaikan dengan kondisi penelitian dari hasil survey didapat dari berbagai kombinasi moda transportasi. Dengan berbagai kombinasi ini dapat dicari nilai ekivalensi mobil penumpang dari becak motor dengan regresi linear berganda yang diformulakan sebagai berikut :

$$Q = b_1 q_{lv} + b_2 q_{hv} + b_3 q_{mc} + b_4 q_{bc} \dots \dots \dots$$

Keterangan :

Q = besarnya arus lalu lintas (smp/jam)

b = koefisien

q_{lv} = jumlah kendaraan ringan

q_{hv} = jumlah kendaraan berat

q_{mc} = jumlah sepeda motor

q_{bck} = jumlah becak motor karena

$b_1 = emp$ untuk $lv = 1$

maka:

$$B_1 q_{lv} = Q - b_2 q_{hv} - b_3 q_{mc} - b_4 q_{bck} \dots \dots \dots$$

Dari persamaan tersebut maka koefisien maka koefisien yang dihasilkan pada setiap jenis kendaraan adalah merupakan nilai emp dari jenis kendaraan tersebut.

2.13.2 Basis Kecepatan

Metode perhitungan emp dengan basis kecepatan yang dikutip dalam Tesis Koeswandono, Windarto (2007). Untuk mencari emp dengan basis kecepatan adalah dengan mengetahui hubungan kecepatan (v) dan volume lalu lintas (q) dengan menggunakan regresi multi linier . model linier hubungan kecepatan dan volume dipilih karena dalam prakteknya hubungan antar volume dan kecepatan mendekati linier . model regresi berganda dari hubungan kecepatan dan volume adalah:

$$V = a - b_1 q_{lv} - b_2 q_{hv} - b_3 q_{mc} - b_4 q_b \dots \dots \dots (2-7)$$

Keterangan :

V = kecepatan rata-rata (km/jam)

a = kecepatan arus bebas (km/jam)

b = koefisien

q_{lv} = jumlah kendaraan ringan

q_{hv} = jumlah kendaraan berat

q_{mc} = jumlah sepeda motor

q_b = jumlah becak

Untuk menentukan emp kendaraan selain mobil penumpang maka koefisien tiap jenis kendaraan dibagi dengan koefisien dari mobil penumpang (lv) dan dapat diformulasikan :

$$Emp = b_i \dots \dots \dots (2-8)$$

B_1

Keterangan :

B_i = koefisien jenis kendaraan i

B_1 = koefisien mobil penumpang (lv)

2.14 Analisis Dampak Lalu Lintas

Analisis dampak lalu lintas adalah suatu studi khusus yang dilakukan untuk menilai pengaruh yang dapat mengakibatkan perubahan tingkat pelayanan pada ruas dan/ atau persimpangan jalan yang diakibatkan oleh lalu lintas jalan yang dibangkitkan

suatu kegiatan dan/atau usaha pada suatu kawasan tertentu. (Pedoman Analisis dampak lalu lintas jalan akibat pengembangan kawasan di perkotaan, Departemen PU).

Analisis dampak lalu lintas pada dasarnya merupakan analisis pengaruh pengembangan tata guna lahan terhadap sisteem pergerakan arus lalu lintas di sekitarnya yang diakibatkan oleh bangkitan lalu lintas yang baru, lalu lintas yang beralih, dan oleh kendaraan keluar masuk dari/ke lahan tersebut (Tamin 2000).

2.14.1 Definisi Analisis Dampak Lalu Lintas

Definisi analisis dampak lalu lintas sebagai suatu studi khusus dari dibangunnya suatu fasilitas gedung dan penggunaan lahan lainnya terhadap sistem transportasi kota, khususnya jaringan jalan di sekitar lokasi gedung. Analisis dampak lalu lintas pada dasarnya merupakan analisis pengaruh pengembangan tata guna lahan terhadap sistem pergerakan arus lalu lintas disekitarnya yang diakibatkan oleh bangkitan lalu lintas yang baru, lalu lintas yang beralih dan oleh kendaraan keluar masuk dari atau ke lahan tersebut (Dikun dan Arif 1993).

2.14.2 Fenomena Dampak Lalu Lintas

Fenomena dampak lalu lintas diakibatkan oleh adanya pembangunan dan pengoperasian pusat kegiatan yang menimbulkan bangkitan lalu lintas yang cukup besar, seperti pusat perkantoran pusat perbelanjaan, terminal, dan lain-lain.

Dampak lalu lintas terbagi pada 2 tahap, yaitu (Murwono 2003).

1. Tahap konstruksi/ pembangunan. Pada tahap ini akan terjadi bangkitan lalu lintas akibat angkutan material dan mobilisasi alat berat yang membebani

ruas jalan rute material.

2. Tahap pasca konstruksi/saat beroperasi. Pada tahap ini akan terjadi bangkitan lalu lintas dari pengunjung, pegawai dan penjual jasa transportasi yang akan membebani ruas-ruas jalan tertentu, serta timbulnya bangkitan parker kendaraan.

Setiap ruang kegiatan akan membangkitkan pergerakan dan menarik pergerakan yang intensitasnya tergantung pada jenis tata guna lahannya. Bila terdapat pembangunan dan pengembangan kawasan baru seperti pusat perbelanjaan, superblok dan lain-lain tentu akan menimbulkan tambahan bangkitan dan tarikan lalu lintas baru akibat kegiatan tambahan di dalam dan sekitar kawasan tersebut. Karena itulah, pembangunan kawasan baru dan pengembangannya akan memberikan pengaruh langsung terhadap sistem jaringan jalan di sekitarnya (Tamin 2000).

Analisis dampak lalu lintas harus merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari keseluruhan proses perencanaan, evaluasi rancang bangun dan pemberian izin. Untuk itu diperlukan dasar peraturan formal yang mewajibkan pemilik melakukan analisis dampak lalu lintas sebelum pembangunan dimulai. Didalam analisis dampak lalu lintas perkiraan banyaknya lalu lintasnya yang dibangkitkan oleh fasilitas tersebut merupakan hal yang mutlak penting untuk dilakukan. Termasuk dalam proses analisis dampak lalu lintas adalah dilakukannya pendekatan manajemen lalu lintas yang dirancang untuk menghadapi dampak dari perjalanan terbangkitkan terhadap jaringan jalan yang ada (Dikun 1993).

Pentingnya 5 faktor/elemen yang akan menimbulkan dampak apabila sistem guna lahan berinteraksi dengan lalu lintas kelima elemen tersebut adalah (Djamal 1993) :

- a) Elemen bangkitan/tarikan perjalanan, yang dipengaruhi oleh faktor tipe dan kelas peruntukan, intensitas serta lokasi bangkitan
- b) Elemen kinerja jaringan ruas jalan, yang mencakup kinerja ruas jalan dan persimpangan
- c) Elemen akses, berkenaan dengan jumlah dan lokasi akses
- d) Elemen ruang parkir.
- e) Elemen lingkungan, khususnya berkenaan dengan dampak polusi dan kebisingan.

Besar kecilnya dampak kegiatan terhadap lalu lintas dipengaruhi oleh hal-hal sebagai berikut:

- a) Bangkitan / tarikan perjalanan
- b) Menarik tidaknya suatu pusat kegiatan
- c) Tingkat kelancaran lalu lintas pada jaringan jalan yang ada
- d) Jenis tarikan perjalanan oleh pusat kegiatan
- e) Kompetisi beberapa pusat kegiatan yang berdekatan.