

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1. URAIAN UMUM

Pengembangan kawasan di perkotaan dewasa ini dipandang cukup pesat sejalan dengan perkembangan tuntutan masyarakat terhadap fasilitas umum dan fasilitas sosial untuk kegiatan dan/atau usaha terkait dengan perkantoran, pusat perbelanjaan, pendidikan, dan lain sebagainya.

Setiap pengembangan kawasan akan menimbulkan dampak bagi lingkungan dan sekitarnya, termasuk terhadap lalu lintas jalan. Namun pengembangan kawasan di perkotaan yang dilakukan selama ini masih kurang memperhatikan dampaknya terhadap lalu lintas jalan, sehingga mengakibatkan penurunan tingkat pelayanan jalan yang cukup signifikan.

Jalan merupakan prasarana transportasi yang memiliki dua fungsi dasar yaitu : untuk menggerakkan volume lalu lintas dan menyediakan akses bagi lahan disekitarnya.

Sehubungan dengan fungsi jalan di atas maka jalan dituntut agar harus lancar dan juga harus memberikan kemudahan untuk penetrasi kedalam suatu lahan atau daerah. Suatu arus lalu lintas dapat dikatakan lancar apabila arus lalu lintas tersebut dapat melewati suatu ruas jalan tanpa mengalami hambatan atau gangguan dari jalan atau arah lain.

2.2. RUANG LINGKUP

Pada bab ini memberikan petunjuk, penjelasan dan dasar teori tentang pelaksanaan kegiatan analisa dampak lalu lintas jalan sebagai akibat adanya pengembangan kawasan di wilayah perkotaan. Pada bab ini berisi kriteria mengenai pengembangan kawasan di perkotaan yang wajib melakukan analisa dampak lalu lintas serta tahap-tahap pelaksanaan analisa dampak lalu lintas berikut dengan dasar teorinya.

Terdapat beberapa batasan lingkup dari analisis dampak lalu lintas di perkotaan, yaitu:

- Pengembangan kawasan dibatasi hanya kepada pengembangan kawasan di wilayah perkotaan.
- Jenis kegiatan dan/atau usaha yang dikembangkan dibatasi hanya pada jenis kegiatan atau usaha yang membangkitkan perjalanan orang.
- Dampak lalu lintas yang ditinjau dibatasi hanya pada dampak terhadap lalu lintas di ruas jalan dan persimpangan jalan yang diperkirakan akan timbul setelah pengembangan kawasan yang direncanakan dibuka atau dioperasikan.

2.3. ISTILAH DAN DEFINISI DASAR

Istilah dan definisi yang digunakan dalam pedoman ini adalah sebagai berikut:

a) Analisis dampak lalu lintas jalan (andalalin)

Suatu studi khusus yang dilakukan untuk menilai dampak lalu lintas jalan

b) Arus lalu lintas

Jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik pada jalan per satuan waktu (Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

c) Bangkitan perjalanan

Jumlah perjalanan orang dan/atau kendaraan yang keluar-masuk suatu kawasan, rata-rata per hari atau selama jam puncak, yang dibangkitkan oleh kegiatan dan/atau usaha yang ada di dalam kawasan tersebut

d) Dampak lalu lintas jalan

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

e) Derajat kejenuhan (*degree of saturation*)

Rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas pada ruas jalan atau persimpangan jalan tertentu (Manual Kapasitas Jalan Indonesia,1997)

f) Distribusi perjalanan

Distribusi bangkitan perjalanan menurut lokasi atau zona asal dan tujuan

g) Jalan

Prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel (Undang-Undang No.38 Tahun 2004, Peraturan Pemerintah No.34 Tahun 2006)

h) Jam puncak

Jam pada saat arus lalu lintas di dalam jaringan jalan berada pada kondisi maksimum

i) Jaringan jalan

Sekumpulan ruas jalan dan persimpangan jalan yang merupakan satu kesatuan yang terjalin dalam hubungan hierarki (Peraturan Menteri Perhubungan No.14 Tahun 2006)

j) Kapasitas

Jumlah maksimum kendaraan yang dapat melewati suatu ruas jalan atau persimpangan jalan tertentu selama periode waktu tertentu dalam kondisi jalan dan lalu lintas yang ideal

k) Kawasan

Wilayah yang batasnya ditentukan berdasarkan lingkup pengamatan fungsi tertentu

l) Kawasan perkotaan

Wilayah yang mempunyai kegiatan utama bukan pertanian dengan susunan fungsi sebagai tempat permukiman perkotaan, pemusatan dan distribusi pelayanan jasa pemerintahan, pelayanan sosial, dan kegiatan ekonomi (Undang-Undang No.26 Tahun 2007)

m) Kecepatan lalu lintas

Kemampuan untuk menempuh jarak tertentu dalam satuan waktu, dinyatakan dalam kilometer per jam (Manual Kapasitas Jalan Indonesia,1997)

n) Pembebanan lalu lintas

Pembebanan lalu lintas kendaraan hasil distribusi perjalanan ke dalam jaringan jalan

o) Pengembangan kawasan

Suatu kegiatan yang menyebabkan adanya perubahan skala dan/atau jenis kegiatan dan/atau usaha di suatu kawasan

p) Tingkat pelayanan

Kemampuan ruas jalan dan/atau persimpangan jalan untuk menampung lalu lintas pada keadaan tertentu (Peraturan Menteri Perhubungan No.14 Tahun 2006)

2.4 KRITERIA PENGEMBANGAN KAWASAN YANG WAJIB MELAKUKAN ANDALALIN

Setiap rencana pengembangan kegiatan dan atau usaha di suatu kawasan akan memberikan dampak terhadap wilayah di sekitarnya, termasuk dampaknya terhadap lalu lintas jalan. Dampak lalu lintas jalan tersebut perlu diantisipasi dan ditangani secara tepat sesuai dengan lokasi, jenis, dan skala dampak yang akan ditimbulkannya. Oleh karena itu, rencana pengembangan kawasan wajib melakukan andalalin jika memenuhi salah satu dari beberapa kriteria berikut:

- a) Pengembangan kawasan yang direncanakan tersebut langsung mengakses ke jalan arteri.
- b) Pengembangan kawasan yang direncanakan tersebut tidak mengakses ke jalan arteri, maka berlaku kriteria sebagai berikut:
 - a) Skala kegiatan dan atau usaha yang direncanakan lebih besar atau sama dengan dari ukuran minimal pengembangan kawasan yang ditetapkan pada Tabel 2.1.
 - b) Pengembangan kawasan tersebut diperkirakan akan membangkitkan perjalanan lebih besar dari atau sama dengan 100 perjalanan orang per jam.
 - c) Terdapat beberapa rencana pengembangan kawasan yang mengakses ke ruas jalan yang sama, sehingga secara kumulatif memenuhi kriteria pada II.4 b) 1) dan II.4 b) 2).
 - d) Pengembangan kawasan tersebut langsung mengakses ke ruas jalan yang saat ini sudah memiliki nilai derajat kejenuhan lebih dari atau sama dengan 0,75 dan atau jika persimpangan jalan terdekat dengan lokasi pengembangan kawasan sudah memiliki nilai derajat kejenuhan lebih dari atau sama dengan 0,75.

Tabel 2.1 Ukuran minimal pengembangan kawasan yang wajib melakukan andalalin

Jenis pengembangan kawasan	Ukuran minimal
Permukiman	50 unit
Apartemen	50 hunian
Perkantoran	1000 m2 luas lantai bangunan
Pusat perbelanjaan	500 m2 luas lantai bangunan
Hotel/motel/penginapan	50 kamar
Rumah sakit	50 tempat tidur
Klinik bersama	10 ruang praktek dokter
Sekolah/universitas	500 siswa
Tempat kursus	Bangunan dengan kapasitas 50 siswa/waktu
Restoran	100 tempat duduk
Tempat pertemuan/tempat hiburan/pusat olah raga	Kapasitas 100 tamu atau 100 tempat duduk
Stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU)	4 slang pompa
Gedung/lapangan parkir	50 petak parkir
Bengkel kendaraan bermotor	2000 m2 luas lantai bangunan
Drive-through untuk bank/restoran/pencucian mobil	Wajib

Sumber: DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM (*Pedoman analisis dampak lalu lintas jalan akibat pengembangan kawasan di perkotaan*)

2.5 IDENTIFIKASI KARAKTERISTIK PENGEMBANGAN KAWASAN

Ada beberapa identifikasi karakteristik dari pengembangan kawasan yang akan menentukan kebutuhan analisa dampak lalu lintas, yaitu:

- a) Lokasi pengembangan kawasan, terkait dengan lokasi pengembangan kawasan yang ditunjukkan dalam peta tata guna lahan dan peta jaringan jalan.
- b) Jenis kegiatan dan atau usaha yang akan dikembangkan, misalnya: untuk kawasan permukiman, perkantoran, hotel, restoran, dan lain sebagainya.
- c) Ukuran atau skala pengembangan yang direncanakan, misalnya: berapa unit rumah yang akan dikembangkan, berapa luas lantai bangunan perkantoran yang akan dibangun, berapa jumlah kamar hotel yang akan

disediakan, berapa jumlah tempat duduk yang akan disediakan, dan lain sebagainya.

- d) Rencana sirkulasi lalu lintas, terkait dengan sistem sirkulasi lalu lintas di dalam kawasan yang akan dikembangkan serta pengaturan akses hubungannya dengan jaringan jalan di sekitarnya.

Hasil identifikasi karakteristik pengembangan kawasan ini harus disertai dengan peta dan gambar yang menjelaskan mengenai denah rencana pengembangan kawasan, lokasi pengembangan kawasan di dalam peta tata guna lahan dan peta jaringan jalan, serta tata letak (*lay-out*) dari sistem sirkulasi lalu lintas di dalam kawasan dan aksesnya ke dalam jaringan jalan.

2.6 PRAKIRAAN BANGKITAN PERJALANAN PENGEMBANGAN KAWASAN.

Perkiraan bangkitan perjalanan dari pengembangan kawasan harus dihitung agar dapat diketahui seberapa besar dampak lalu lintas yang akan ditimbulkan.

Untuk mendapatkan prakiraan bangkitan perjalanan dari pengembangan kawasan bagi jenis kegiatan dan/atau usaha tertentu, dapat dilakukan dengan menganalogikannya terhadap tingkat bangkitan perjalanan dari kawasan sejenis yang memiliki kemiripan karakteristik. Analogi ini dapat dilakukan dengan 2 cara, yakni:

- a) Cara satu, menggunakan standar bangkitan perjalanan (*trip rate standard*) yang dikeluarkan oleh instansi yang berwenang.
- b) Cara dua, menggunakan data sekunder bangkitan perjalanan dari kawasan yang memiliki kemiripan karakteristik dengan pengembangan kawasan yang direncanakan.

Jika cara satu atau cara dua tidak dapat dilakukan, maka lakukan survei bangkitan perjalanan di kawasan yang memiliki kemiripan karakteristik dengan pengembangan kawasan yang direncanakan.

Pemeriksaan kemiripan karakteristik kawasan dapat dilakukan dengan membandingkan karakteristik kedua kawasan tersebut dengan memperhatikan ketentuan yang telah disampaikan dalam 2.4.

2.7 PENETAPAN KELAS ANALISA DAMPAK LALU LINTAS

Kelas andalalin ditetapkan berdasarkan kelas pengembangan kawasan.

2.7.1 Klasifikasi pengembangan kawasan

Berdasarkan informasi mengenai prakiraan bangkitan perjalanan yang akan ditimbulkan, maka pengembangan kawasan yang direncanakan dapat diklasifikasikan menjadi:

- a) Pengembangan kawasan berskala kecil, yang diperkirakan akan menghasilkan bangkitan perjalanan kurang dari 500 perjalanan orang per jam.
- b) Pengembangan kawasan berskala menengah, yang diperkirakan akan menghasilkan bangkitan perjalanan antara 500 perjalanan orang per jam sampai dengan 1000 perjalanan orang per jam.
- c) Pengembangan kawasan berskala besar, yang diperkirakan akan menghasilkan bangkitan perjalanan lebih dari 1000 perjalanan orang per jam.
- d) Pengembangan kawasan berskala menengah atau pengembangan kawasan berskala besar yang dilakukan secara bertahap, yang pelaksanaan pembangunannya dilakukan dalam beberapa tahun.

2.7.2 Klasifikasi andalalin

Setiap kelas pengembangan kawasan yang disampaikan dalam 2.7.1 akan menghasilkan skala dampak lalu lintas jalan yang berbeda, sehingga dibutuhkan cakupan wilayah studi dan lama waktu tinjauan yang berbeda.

Pada Tabel 2.2 disampaikan klasifikasi andalalin untuk setiap kelas pengembangan kawasan.

Tabel 2.2. Klasifikasi Andalalin

Kelas andalalin	Kelas pengembangan kawasan	Waktu tinjauan	Ukuran minimum wilayah studi	Ruas jalan dan persimpangan jalan yang dikaji
I	Pengembangan kawasan berskala kecil	Tahun pembukaan	Wilayah yang berbatasan dengan: a) ruas jalan yang diakses oleh pengembangan kawasan; b) persimpangan bersinyal dan/atau persimpangan tak bersinyal yang terdekat.	a) Ruas jalan yang diakses oleh pengembangan kawasan; b) Persimpangan bersinyal dan/atau persimpangan tak bersinyal yang terdekat.
II	Pengembangan kawasan berskala menengah	a) Tahun pembukaan; b) 5 tahun setelah pembukaan.	Wilayah yang terluas dari dua batasan berikut: a) wilayah yang dibatasi oleh persimpangan-persimpangan jalan terdekat, minimal persimpangan antara jalan kolektor dengan jalan kolektor, atau; b) wilayah di dalam radius 1 km dari batas terluar lokasi pengembangan kawasan.	Ruas jalan dan persimpangan jalan yang dikaji minimal adalah: a) ruas jalan yang diakses oleh pengembangan kawasan; b) persimpangan bersinyal dan/atau persimpangan tak bersinyal terdekat, dan; c) semua ruas jalan arteri dan jalan kolektor di dalam wilayah studi, dan; d) semua persimpangan jalan yang ada di ruas jalan arteri dan jalan kolektor di dalam wilayah studi.
III	Pengembangan kawasan berskala besar	a) Tahun pembukaan; b) 5 tahun setelah pembukaan; c) 10 tahun setelah pembukaan.	Wilayah yang terluas dari dua batasan berikut: a) wilayah yang dibatasi oleh persimpangan-persimpangan jalan terdekat, minimal persimpangan antara jalan kolektor dengan jalan kolektor, atau; b) wilayah di dalam radius 2 km dari batas terluar lokasi pengembangan kawasan.	Ruas jalan dan persimpangan jalan yang dikaji minimal adalah: a) ruas jalan yang diakses oleh pengembangan kawasan; b) persimpangan bersinyal dan/atau persimpangan tak bersinyal terdekat, dan; c) semua ruas jalan arteri dan jalan kolektor di dalam wilayah studi, dan; d) semua persimpangan jalan yang ada di ruas jalan arteri dan jalan kolektor di dalam wilayah studi.

IV	Pengembangan kawasan berskala menengah atau besar yang dibangun secara bertahap	<ul style="list-style-type: none"> a) Tahun pembukaan setiap tahap; b) 5 tahun setelah pembukaan setiap tahap; c) 10 tahun setelah pembukaan setiap tahap. 	<p>Wilayah yang terluas dari dua batasan berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) wilayah yang dibatasi oleh persimpangan-persimpangan jalan terdekat, minimal persimpangan antara jalan kolektor dengan jalan kolektor, atau; b) wilayah di dalam radius 2 km dari batas terluar lokasi pengembangan kawasan. 	<p>Ruas jalan dan persimpangan jalan yang dikaji minimal adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) ruas jalan yang diakses oleh pengembangan kawasan; b) persimpangan bersinyal dan/atau persimpangan tak bersinyal terdekat, dan; c) semua ruas jalan arteri dan jalan kolektor di dalam wilayah studi, dan; d) semua persimpangan jalan yang ada di ruas jalan arteri dan jalan kolektor di dalam wilayah studi.
----	---	---	--	--

Sumber: DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM (*Pedoman analisis dampak lalu lintas jalan akibat pengembangan kawasan di perkotaan*)

2.7.3 Pengumpulan data wilayah studi

Data yang diperlukan untuk melaksanakan andalalin meliputi data tata guna lahan, data lalu lintas, data prasarana jalan, dan data sistem transportasi. Tabel 2.3 menyampaikan daftar data yang harus dikumpulkan untuk setiap kelas andalalin.

Data tersebut sedapat mungkin diperoleh dari sumber data sekunder yang dapat dipertanggungjawabkan. Di dalam laporan andalalin harus dicantumkan sumber data sekunder tersebut, berikut dengan metode dan tahun pengambilan datanya.

Jika data tingkat pertumbuhan lalu lintas tidak dapat diperoleh dari sumber data sekunder, maka tingkat pertumbuhan lalu lintas dapat diperkirakan dari tingkat pertumbuhan penduduk dan/atau pertumbuhan jumlah kendaraan di wilayah yang bersangkutan.

Tabel 2.3 Kebutuhan data untuk setiap kelas andalalin

Kelas andalalin	Kelompok data yang dibutuhkan	Item data yang dibutuhkan
I	Tata guna lahan	a) Peta penggunaan lahan eksisting; b) Peta rencana pengembangan kawasan lainnya yang telah disetujui Pemda.
	Lalu lintas	a) Volume lalu lintas terklasifikasi dan derajat kejenuhan untuk periode jam puncak, serta lalu lintas harian rata-rata (LHR) di ruas jalan; b) Volume lalu lintas terklasifikasi dan derajat kejenuhan di persimpangan jalan untuk periode jam puncak; c) Tingkat pertumbuhan lalu lintas.
	Prasarana jalan	a) Peta jaringan jalan; b) Geometrik ruas jalan dan persimpangan jalan; c) Rencana perubahan geometrik ruas jalan dan persimpangan jalan yang sudah dianggarkan oleh Pemda.
	Sistem transportasi	a) Karakteristik sistem pengaturan lalu lintas (arah lalu lintas, prioritas, pengaturan akses, lokasi rambu dan marka, pengaturan waktu sinyal, dan lain sebagainya); b) Klasifikasi fungsi dan status jalan; c) Fasilitas pejalan kaki; d) Penyediaan kerib dan fasilitas parkir di luar kawasan yang dikembangkan.
II	Tata guna lahan	a) Peta penggunaan lahan eksisting; b) Peta rencana pengembangan kawasan lainnya yang telah disetujui Pemda; c) Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) untuk wilayah pengembangan (WP) yang mencakup wilayah studi; d) Penzanaan kawasan lainnya.
	Lalu lintas	a) Volume lalu lintas terklasifikasi dan derajat kejenuhan untuk periode jam puncak, serta lalu lintas harian rata-rata (LHR) di ruas jalan; b) Volume lalu lintas terklasifikasi dan derajat kejenuhan di persimpangan jalan untuk periode jam puncak; c) Tingkat pertumbuhan lalu lintas.
	Prasarana jalan	a) Peta jaringan jalan; b) Geometrik ruas jalan dan persimpangan jalan; c) Rencana perubahan geometrik ruas jalan dan persimpangan jalan yang tercantum di dalam rencana pembangunan jangka menengah.

	Sistem transportasi	<ul style="list-style-type: none"> a) Karakteristik sistem pengaturan lalu lintas (arah lalu lintas, prioritas, pengaturan akses, lokasi rambu dan marka, pengaturan waktu sinyal, dan lain sebagainya); b) Klasifikasi fungsi dan status jalan; c) Fasilitas pejalan kaki; d) Jaringan pelayanan/trayek/rute dan fasilitas angkutan umum; e) Penyediaan kereb dan fasilitas parkir di luar kawasan yang dikembangkan; f) Rencana pembangunan jalan yang tercantum dalam rencana pembangunan jangka menengah
III	Tata guna lahan	<ul style="list-style-type: none"> a) Peta penggunaan lahan eksisting; b) Peta rencana pengembangan kawasan lainnya yang telah disetujui Pemda; c) Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW); d) Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) untuk wilayah pengembangan (WP) yang mencakup wilayah studi; Penzanaan kawasan lainnya.
	Lalu lintas	<ul style="list-style-type: none"> a) Volume lalu lintas terklasifikasi dan derajat kejenuhan untuk periode jam puncak dan lalu lintas harian rata-rata (LHR) di ruas jalan; b) Volume lalu lintas terklasifikasi dan derajat kejenuhan di persimpangan jalan untuk periode jam puncak; c) Tingkat pertumbuhan lalu lintas.
	Prasarana jalan	<ul style="list-style-type: none"> a) Peta jaringan jalan; b) Geometrik ruas jalan dan persimpangan jalan; c) Rencana perubahan geometrik ruas jalan dan persimpangan jalan yang tercantum di dalam rencana pembangunan jangka menengah.
	Sistem transportasi	<ul style="list-style-type: none"> a) Karakteristik sistem pengaturan lalu lintas (arah lalu lintas, prioritas, pengaturan akses, lokasi rambu dan marka, pengaturan waktu sinyal, dan lain sebagainya); b) Klasifikasi fungsi dan status jalan; c) Fasilitas pejalan kaki; d) Jaringan pelayanan/trayek/rute dan fasilitas angkutan umum; e) Penyediaan kereb dan fasilitas parkir di luar kawasan yang dikembangkan; f) Rencana pembangunan jalan serta pengembangan sistem angkutan umum yang tercantum dalam rencana pembangunan jangka menengah dan rencana pembangunan jangka panjang.
IV	Data yang dibutuhkan untuk kelas andalalin IV sama dengan data yang dibutuhkan untuk kelas andalalin III	

Sumber: DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM (*Pedoman analisis dampak lalu lintas jalan akibat pengembangan kawasan di perkotaan*)

2.8. PRAKIRAAN LALU LINTAS

Tujuan prakiraan lalu lintas adalah untuk mendapatkan informasi mengenai perubahan kondisi lalu lintas di wilayah studi pada tahun tinjauan sebagai dasar dalam melakukan evaluasi dampak lalu lintas jalan.

Prakiraan lalu lintas diusahakan menggunakan metode-metode yang memadai, dengan tetap memperhatikan akurasi hasilnya. Oleh karena itu, penggunaan setiap metode di dalam prakiraan lalu lintas harus didahului oleh proses kalibrasi dan validasi dengan menggunakan uji statistik yang umum digunakan dalam kajian transportasi.

Secara umum terdapat empat tahapan kegiatan yang harus dilalui di dalam melakukan prakiraan lalu lintas, yaitu:

- a) Tahap penetapan sistem zona.
- b) Tahap bangkitan perjalanan.
- c) Tahap distribusi perjalanan.
- d) Tahap pembebanan lalu lintas.

2.8.1 Tahap penetapan sistem zona

Setiap perjalanan orang atau kendaraan di wilayah studi, harus ditetapkan lokasi atau zona yang menjadi asal dan tujuannya. Secara umum zona asal/tujuan dapat dikelompokkan sebagai:

- a) Zona internal, yaitu zona-zona asal atau tujuan perjalanan yang berada di dalam wilayah studi, termasuk zona dari pengembangan kawasan yang direncanakan.
- b) Zona eksternal, yaitu zona-zona asal atau tujuan perjalanan yang berada di luar wilayah studi.

Untuk memudahkan dalam pengumpulan data dan dalam tahap prakiraan lalu lintas selanjutnya, maka dalam menetapkan sistem zona internal perlu diperhatikan pola-pola pembagian ruang yang telah ada, misalnya dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) atau Rencana Detail Tata Ruang (RDTR), pembagian wilayah administrasi dan sistem zona yang pernah digunakan pada studi terdahulu.

Penetapan zona-zona eksternal didasarkan pada representasi terhadap arah lalu lintas utama dari wilayah kota lainnya yang menuju ke wilayah studi, sehingga lokasi dan jumlah zona eksternal ditetapkan sesuai dengan lokasi dan jumlah jalan arteri dan/atau jalan kolektor yang berbatasan dengan wilayah studi.

2.8.2 Tahap bangkitan perjalanan

Bangkitan perjalanan harus diperkirakan untuk setiap zona yang ditetapkan, yang terdiri dari:

- a) Bangkitan perjalanan dari atau ke zona rencana pengembangan kawasan, menggunakan metode yang disampaikan dalam II.6.
- b) Bangkitan perjalanan dari atau ke zona internal selain zona pengembangan kawasan yang direncanakan.
- c) Bangkitan perjalanan dari atau ke zona eksternal.

Bangkitan perjalanan dari atau ke zona internal selain zona pengembangan kawasan dan dari ke zona eksternal dapat diperkirakan dari standar bangkitan perjalanan yang berlaku atau dari hasil studi terdahulu atau berdasarkan data lalu lintas yang ada di wilayah studi atau menggunakan metode-metode lain yang umum digunakan dalam kajian transportasi. Sebagai contoh dapat dilihat di lampiran C.

Prakiraan bangkitan perjalanan harus dibuat di setiap tahun tinjauan dengan memperhatikan tingkat pertumbuhan lalu lintas jalan dan perubahan tata guna lahan di wilayah studi.

2.8.3 Tahap distribusi perjalanan

Tahap distribusi perjalanan harus dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai:

- a) Zona asal atau tujuan dari perjalanan yang dibangkitkan oleh kawasan pengembangan.

- b) Distribusi asal atau tujuan perjalanan dari lalu lintas jalan yang ada di wilayah studi dari atau ke zona-zona internal dan eksternal.
- c) Distribusi penggunaan moda transportasi dari perjalanan yang dibangkitkan oleh zona pengembangan kawasan. Hal ini diperlukan jika proporsi pengguna angkutan umum dan pejalan kaki diperkirakan cukup besar.

Distribusi perjalanan harus dilakukan di setiap tahun tinjauan sesuai dengan hasil prakiraan bangkitan perjalanan sebelumnya. Distribusi perjalanan dapat dilakukan dengan metode-metode yang umum digunakan dalam kajian transportasi.

2.8.4 Tahap pembebanan lalu lintas

Pembebanan lalu lintas hanya dilakukan bagi perjalanan yang menggunakan kendaraan, sehingga hasil distribusi perjalanan harus dikonversi terlebih dahulu ke dalam satuan mobil penumpang (smp).

Pembebanan lalu lintas harus dilakukan pada periode jam puncak di setiap tahun tinjauan, sehingga diperoleh informasi mengenai dampak lalu lintas jalan yang paling besar akibat dari pengembangan kawasan yang direncanakan. Pembebanan lalu lintas dapat dilakukan dengan metode-metode yang umum digunakan dalam kajian transportasi.

2.9 EVALUASI DAMPAK LALU LINTAS JALAN

2.9.1 Pengukuran dampak lalu lintas jalan

Hasil prakiraan lalu lintas berupa arus lalu lintas pada jam puncak di tahun-tahun tinjauan harus diukur dampaknya terhadap ruas jalan dan persimpangan jalan yang dikaji. Adapun elemen dampak lalu lintas jalan yang harus ditinjau dan metode pengukurannya disampaikan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Elemen dampak lalu lintas jalan dan metode pengukurannya

Lokasi	Elemen dampak lalu lintas jalan	Indikator dampak lalu lintas jalan	Metode pengukuran
Ruas jalan	Lalu lintas kendaraan	a) Derajat kejenuhan; b) Kecepatan lalu lintas di ruas jalan (kilometer per jam).	a) Analisis kapasitas ruas jalan; b) Analisis kecepatan arus bebas; c) Analisis perilaku lalu lintas untuk ruas jalan.
	Lalu lintas pejalan kaki	Tingkat pelayanan	Analisis kecepatan pejalan kaki;
Persimpangan jalan	Lalu lintas kendaraan	a) Derajat kejenuhan; b) Tundaan (detik per smp).	a) Analisis kapasitas untuk persimpangan bersinyal dan/atau persimpangan tak bersinyal; b) Analisis tundaan untuk persimpangan bersinyal dan/atau persimpangan tak bersinyal; c) Analisis perilaku lalu lintas untuk persimpangan bersinyal dan/atau persimpangan tak bersinyal.
	Lalu lintas pejalan kaki	Tingkat pelayanan	Analisis tundaan pejalan kaki di persimpangan bersinyal dan/atau persimpangan tak bersinyal;

Sumber: DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM (*Pedoman analisis dampak lalu lintas jalan akibat pengembangan kawasan di perkotaan*)

2.9.2 Kriteria kebutuhan penanganan dampak lalu lintas jalan

Untuk setiap elemen dampak lalu lintas jalan yang diukur harus ditetapkan apakah menghasilkan masalah yang harus ditangani atau tidak. Pada Tabel 2.5 disampaikan kriteria berupa nilai batas dari indikator dampak lalu lintas jalan yang membutuhkan penanganan.

Tabel 2.5. Kriteria dampak lalu lintas jalan yang membutuhkan penanganan

Lokasi	Elemen dampak lalu lintas jalan	Indikator dampak lalu lintas jalan	Kriteria dampak lalu lintas jalan yang membutuhkan penanganan
Ruas jalan	Lalu lintas kendaraan	a) Derajat kejenuhan; b) Kecepatan lalu lintas di ruas jalan (kilometer per jam).	a) Derajat kejenuhan lebih dari atau sama dengan 0,75; b) Kecepatan di jalan arteri kurang dari 30 kilometer per jam; c) Kecepatan di jalan kolektor kurang dari 20 kilometer per jam.
	Lalu lintas pejalan kaki	Tingkat pelayanan	a) Tingkat pelayanan kurang dari A untuk kawasan perumahan; b) Tingkat pelayanan kurang dari A untuk wilayah di sekitar kawasan komersial; c) Tingkat pelayanan kurang dari B untuk kawasan bisnis/perkantoran; d) Tingkat pelayanan kurang dari C untuk kawasan lainnya.
Persimpangan jalan	Lalu lintas kendaraan	a) Derajat kejenuhan; b) Tundaan (detik per smp).	a) Derajat kejenuhan lebih dari atau sama dengan 0,75; b) Tundaan lebih dari 30 detik per smp.
	Lalu lintas pejalan kaki	Tingkat pelayanan	a) Tingkat pelayanan kurang dari A untuk kawasan perumahan; b) Tingkat pelayanan kurang dari A untuk wilayah di sekitar kawasan komersial; c) Tingkat pelayanan kurang dari B untuk kawasan bisnis/perkantoran; d) Tingkat pelayanan kurang dari C untuk kawasan lainnya.

Sumber: DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM (*Pedoman analisis dampak lalu lintas jalan akibat pengembangan kawasan di perkotaan*)

Penjelasan mengenai kriteria tingkat pelayanan pejalan kaki di ruas jalan dan di persimpangan jalan disampaikan pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6. Kriteria klasifikasi tingkat pelayanan pejalan kaki

Kelas tingkat pelayanan	Kriteria		
	Di ruas jalan	Di persimpangan bersinyal	Di persimpangan tak bersinyal
	Kecepatan pejalan kaki (meter per detik)	Tundaan pejalan kaki (detik per orang)	Tundaan pejalan kaki (detik per orang)
A	> 1,33	< 10	< 5
B	> 1,17 sampai dengan 1,33	≥ 10 sampai dengan 20	≥ 5 sampai dengan 10
C	> 1,00 sampai dengan 1,17	> 20 sampai dengan 30	> 10 sampai dengan 20
D	> 0,83 sampai dengan 1,00	> 30 sampai dengan 40	> 20 sampai dengan 30
E	≥ 0,58 sampai dengan 0,83	> 40 sampai dengan 60	> 30 sampai dengan 45
F	< 0,58	> 60	> 45

Sumber: DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM (*Pedoman analisis dampak lalu lintas jalan akibat pengembangan kawasan di perkotaan*)

2.10. PENYUSUNAN REKOMENDASI PENANGANAN

Jika dampak lalu lintas jalan yang dihasilkan oleh rencana pengembangan kawasan telah melampaui kriteria yang ditetapkan pada Tabel 2.5, maka harus disusun langkah-langkah penanganan masalah yang perlu dilakukan.

Pada dasarnya penanganan masalah dampak lalu lintas jalan sangat kasus per kasus, tergantung dari karakteristik lokasi dan tingkat permasalahan yang dihadapi. Oleh karena itu harus ditelusuri beberapa alternatif penanganan yang dapat dilakukan dengan mempertimbangkan efektivitasnya dalam menyelesaikan masalah serta konsekuensi biayanya.

Berikut ini disampaikan beberapa alternatif penanganan masalah yang dapat dilakukan untuk setiap elemen dampak lalu lintas jalan.

2.10.1 Alternatif penanganan masalah lalu lintas kendaraan di ruas jalan

Permasalahan lalu lintas kendaraan di ruas jalan pada dasarnya disebabkan oleh kapasitas ruas jalan yang tidak lagi mampu melayani volume lalu lintas secara ideal. Penanganan yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan kapasitas jalan, antara

lain melalui usaha manajemen lalu lintas, perbaikan geometrik, dan melakukan pelebaran jalan. Terdapat beberapa acuan yang dapat digunakan untuk menyusun rekomendasi penanganan masalah di ruas jalan, seperti KM No.14 Tahun 2006 (Peraturan Menteri Perhubungan), RSNI T-13-2004, dan Pd T-12-2004-B.

2.10.2 Alternatif penanganan masalah lalu lintas kendaraan di persimpangan jalan

Permasalahan dipersimpangan jalan berasal dari ketidakmampuan persimpangan jalan untuk melewatkan volume lalu lintas secara ideal. Penanganan yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan kapasitas persimpangan jalan, antara lain dengan melakukan usaha manajemen lalu lintas, perbaikan geometrik, dan pembangunan persimpangan tidak sebidang. Terdapat beberapa acuan yang dapat digunakan untuk menyusun rekomendasi penanganan masalah di persimpangan jalan, antara lain KM No.14 Tahun 2006, (Peraturan Menteri Perhubungan), Pd T-08-2004-B, dan Pd T-12-2004-B.

2.10.3 Alternatif penanganan masalah lalu lintas pejalan kaki

Penanganan masalah pejalan kaki merujuk kepada kebutuhan penyediaan fasilitas pejalan kaki, seperti jalur pejalan kaki dan fasilitas penyeberangan, baik pada permukaan tanah, di bawah permukaan tanah maupun di atas permukaan tanah. Berjalan kaki biasanya dilakukan sebelum dan/atau sesudah menggunakan pelayanan angkutan umum, sehingga penyediaan fasilitas pemberhentian angkutan umum perlu diperhatikan sebagai bagian dari pelayanan bagi pejalan kaki.

2.11. DASAR TEORI

Dalam sistem transportasi tujuan dari perencanaan adalah penyediaan fasilitas untuk pergerakan penumpang atau barang dari satu tempat ke tempat lain atau dari berbagai pemanfaatan lahan. Sedangkan dalam sistem pengembangan lahan tujuan dari perencanaan adalah untuk tercapainya fungsi bangunan dan harus menguntungkan. Dilihat dari kedua tujuan tersebut sering kali menimbulkan konflik. Hal inilah yang menjadi asumsi mendasar dari Analisis Dampak Lalu Lintas untuk menjembatani kedua tujuan di atas, atau dengan kata lain proses perencanaan transportasi dan pengembangan lahan mengikat satu sama lainnya. Pengembangan lahan tidak akan terjadi tanpa sistem transportasi, sedangkan sistem transportasi tidak mungkin disediakan apabila tidak melayani kepentingan ekonomi atau aktivitas pembangunan.

Pembangunan suatu kawasan atau bangunan baru akan berdampak langsung terhadap lalu lintas di sekitar kawasan tersebut. Untuk itu diperlukan data historis lalu lintas yang digunakan sebagai dasar untuk menetapkan pengaruh dari kawasan baru terhadap jalan-jalan disekitarnya.

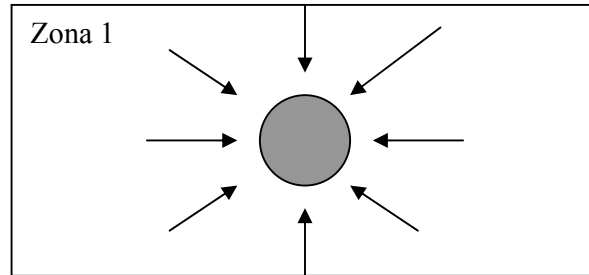
Analisa Dampak Lalu Lintas (Andalalin) ini akan digunakan untuk memperkirakan kondisi lalu lintas mendatang baik untuk kondisi tanpa adanya “pembangunan kawasan” maupun “dengan adanya pembangunan kawasan”. Analisis Dampak Lalu Lintas adalah suatu studi khusus yang menilai efek-efek yang ditimbulkan oleh lalu lintas yang dibangkitkan oleh suatu pengembangan kawasan terhadap jaringan transportasi disekitarnya.

Studi andalalin adalah studi yang meliputi kajian terhadap jaringan jalan yang terpengaruh oleh pengembangan kawasan, sejauh radius tertentu. Kewajiban melakukan studi andalalin tergantung pada bangkitan lalu lintas yang ditimbulkan oleh pengembangan kawasan.

2.12. TARIKAN PERGERAKAN

Tarikan pergerakan adalah jumlah pergerakan yang tertarik kesuatu tata guna lahan atau zona tarikan pergerakan. Tarikan pergerakan dapat berupa tarikan lalu lintas yang mencakup fungsi tata guna lahan yang

menghasilkan arus lalu lintas. Tarikan pergerakan dapat terlihat secara diagram ada gambar 2.1 dibawah ini :



Gambar 2.1 : Tarikan Pergerakan
Sumber Welst (1975)

Hasil keluaran dari perhitungan tarikan lalu lintas berupa jumlah kendaraan, orang atau angkutan barang persatuan waktu, misalnya kendaraan/jam. Sedangkan menurut Ortuzar (1994), bahwa tarikan perjalanan dapat berupa suatu perjalanan berbasis rumah. Kita dapat dengan mudah menghitung jumlah orang atau kendaraan yang masuk atau keluar dari suatu ruas tanah tertentu dalam suatu hari (atau satu jam) untuk mendapatkan bangkitan atau tarikan pergerakan. Bangkitan dan tarikan lalu lintas tersebut tergantung pada dua aspek tata guna lahan:

- Jenis tata guna lahan (Jenis penggunaan lahan)
- Jumlah aktivitas dan intensitas pada tata guna lahan tersebut.

Jenis tata guna lahan yang berbeda (pemukiman, pendidikan, dan komersial) mempunyai ciri bangkitan lalu lintas yang berbeda :

- Jumlah arus lalu lintas
- Jenis lalu lintas (pejalan kaki, truk, dan mobil)
- Lalu lintas pada waktu tertentu (kantor menghasilkan lalu lintas pada pagi dan sore, sedangkan perkotaan menghasilkan arus lalu lintas sepanjang hari).

2.12.1. Definisi Dasar

Untuk memudahkan sub bab berikutnya, pada sub bab ini diberikan beberapa definisi mengenai model bangkitan pergerakan:

- a) **Perjalanan**
Pergerakan suatu arah dari zona asal tujuan, termasuk pergerakan pejalan kaki. Berhenti secara kebetulan tidak dianggap sebagai tujuan perjalanan, meskipun perubahan rute terpaksa dilakukan. Meskipun pergerakan sering diartikan pergerakan pulang dan pergi, dalam ilmu transportasi biasanya analisa keduanya harus dipisahkan.
- b) **Bangkitan Perjalanan**
Dipergunakan untuk suatu perjalanan berbasis rumah yang tepat asal dan/atau tujuan adalah rumah atau pergerakan yang dibangkitkan oleh pergerakan yang berbasis bukan rumah.
- c) **Tarikan Perjalanan**
Dipergunakan untuk suatu perjalanan berbasis rumah yang mempunyai tempat asal dan/atau tujuan adalah rumah atau pergerakan yang dibangkitkan oleh pergerakan berbasis bukan rumah.
- d) **Pergerakan Berbasis Rumah**
Pergerakan yang baik asal maupun tujuan pergerakan adalah bukan rumah.
- e) **Tahapan Pergerakan Bukan Bangkitan**
Sering dipergunakan untuk menetapkan besarnya bangkitan perjalanan yang dihasilkan oleh rumah tangga (baik untuk perjalanan berbasis rumah maupun berbasis bukan rumah) pada selang waktu tertentu (per jam per hari).

2.12.2. Klasifikasi Pergerakan

Menurut Hutchinson, *Principles Of Urban Transport Sistem Planning* (1974) membagi dua kelompok pergerakan yaitu yang

berbasis rumah dan pergerakan yang berbasis bukan rumah. Pergerakan yang merupakan perjalanan yang berasal dari rumah ke tempat tujuan yang diinginkan misalnya pergerakan untuk belanja, bekerja dan sekolah. Pergerakan yang berbasis bukan rumah merupakan perjalanan yang berasal dari tempat selain rumah misalnya pergerakan antar tempat kerja dan toko, pergerakan bisnis dan tempat kerja.

Sedangkan klasifikasi pergerakan meliputi :

a) Berdasarkan tujuan pergerakan

Pada prakteknya, sering dijumpai bahwa model bangkitan dan tarikan pergerakan yang lebih baik biasanya didapatkan dengan model secara terpisah pergerakan yang mempunyai tujuan berbeda. Dalam kasus pergerakan berbasis rumah, enam kategori tujuan pergerakan yang sering digunakan :

- Pergerakan ke tempat kerja
- Pergerakan ke tempat pendidikan
- Pergerakan ke tempat belanja
- Pergerakan untuk kepentingan sosial
- Pergerakan ke tempat ibadah

b) Berdasarkan Waktu

Pergerakan umumnya dikelompokkan menjadi pergerakan pada jam sibuk dan jam tidak sibuk. Proporsi pergerakan yang dilakukan oleh setiap tujuan pergerakan sangat bervariasi sepanjang hari.

c) Berdasarkan jenis orang

Merupakan salah satu jenis pengelompokan yang penting karena perilaku pergerakan individu sangat dipengaruhi oleh atribut sosio-ekonomi, yaitu :

- Tingkat pendapatan, biasanya terdapat tiga tingkat pendapatan di Indonesia yaitu pendapatan tinggi, pendapatan menengah dan pendapatan rendah

- Tingkat kepemilikan kendaraan biasanya terdapat tiga tingkat : 0, 1, 2 atau lebih dari 2 (2+) kendaraan per rumah tangga.
- Ukuran dan struktur rumah tangga.

2.12.3 Konsep Perencanaan Transportasi

Menurut Tamin (2000), model perencanaan empat tahap merupakan gabungan beberapa sub model yaitu :

- a) Aksesibilitas

Merupakan konsep yang menggabungkan sistem pengaturan tata guna lahan secara geografis dengan sistem jaringan yang menghubungkannya. Menurut Black, *Urban Transport Planning Theory and Practice* (1981), aksesibilitas adalah suatu ukuran kenyamanan atau kemudahan mengenai cara lokasi tata guna lahan berinteraksi satu sama lain dan “mudah” atau “susah”nya lokasi tersebut dicapai melalui sistem jaringan transportasi.
- b) Bangkitan dan tarikan pergerakan

Bangkitan pergerakan adalah tahapan permodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan dan jumlah pergerakan yang tertarik ketata guna lahan atau zona.
- c) Sebaran pergerakan

Pola sebaran arus lalu lintas zona asal 1 (satu) ke zona tujuan D adalah hasil dari dua hal yang terjadi bersamaan yaitu lokasi dan identitas tata guna lahan yang akan menghasilkan arus lalu lintas dan pemisahan ruang. Interaksi antara dua buah guna lahan akan menghasilkan pergerakan manusia dan barang.
- d) Pemilihan moda

Jika terjadi interaksi antara dua tata guna lahan maka seseorang akan memutuskan interaksi tersebut dilakukan, yaitu salah satunya adalah pemilihan alat angkut (moda).
- e) Pemilihan rute

Pemilihan rute juga tergantung moda transportasi, pemilihan moda dan pemilihan rute dilakukan bersama dan tergantung alternatif yang terpendek, tercepat dan termurah.

Empat langkah berurutan dalam model perencanaan yaitu bangkitan perjalanan, distribusi perjalanan, pemilihan moda dan pemilihan rute. Empat tahap ini disebut model agregat karena menerangkan perjalanan dari kelompok orang atau barang.

2.12.4. Faktor Yang Mempengaruhi Pergerakan

a) Bangkitan pergerakan

Faktor-faktor yang mempengaruhi bangkitan pergerakan seperti pendapatan, kepemilikan kendaraan, struktur rumah tangga, ukuran rumah tangga yang biasa digunakan untuk kajian bangkitan pergerakan sedangkan nilai lahan dan kepadatan daerah pemukiman untuk kajian zona.

b) Tarikan pergerakan

Faktor-faktor yang mempengaruhi tarikan pergerakan adalah luas lantai untuk kegiatan industri, komersial, perkantoran, pelayanan lainnya, lapangan kerja, dan aksesibilitas.

2.12.5. Sistem Permodelan

Model yang digunakan dalam melakukan analisa tarikan perjalanan pada Hotel Amaris adalah dengan menggunakan regresi linier berganda yaitu dengan terlebih dahulu mencari hubungan dari penggabungan variabel tidak bebas (jumlah perjalanan atau tarikan) dan variabel bebas yang mempengaruhi. Variabel bebas yang dimaksud adalah variabel yang dapat mempengaruhi timbulnya tarikan seperti luas bangunan, luas parkir, jumlah kamar, dan jumlah pegawai, serta fasilitas penunjang pada Hotel Amaris.

Pemodelan dilakukan dengan menggunakan Software analisis yaitu SPSS 17. dengan metode enter dan tingkat kepercayaan 95 %. Prinsip dari pemodelan menggunakan regresi adalah variabel bebas

(x) dengan variabel tidak bebas (y) harus berkorelasi, sedangkan antara variabel bebas tidak boleh berkorelasi. Nilai korelasi atau multiple R berkisar antara -1 sampai dengan +1, atau dapat dinotasikan sebagai $-1 < r < +1$. Apabila nilai r antara x dan y mendekati 1, maka dapat dikatakan bahwa variasi didalam nilai Y dapat diterangkan sempurna oleh nilai x, sebaliknya jika r mendekati 0 dikatakan tidak ada hubungan linier antara x dan y.

2.13. KARAKTERISTIK LALU LINTAS

Sebagai jalan perkotaan, karakteristik arus lalu lintas dapat dianalisis sesuai dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

2.13.1 Arus dan Komposisi Lalu Lintas

Nilai arus lalu lintas (Q) mencerminkan komposisi lalu lintas dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp). Semua nilai arus lalu lintas (per arah dan total) dikonversikan menjadi satuan mobil penumpang (smp), yang diturunkan secara empiris untuk tipe kendaraan sebagai berikut :

1. *Light Vehicles* (LV) adalah kendaraan bermotor 2 (dua) as beroda 4 (empat) dengan jarak as 2,0 – 3,0 m. Meliputi : mobil penumpang, oplet, mikrobis, pick up dan truk kecil sesuai sistem klasifikasi bina marga.
2. *Heavy Vehicles* (HV) adalah kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,5 m, dan biasanya beroda lebih dari 4 (empat). Meliputi : bus, truk 2 (dua) as, truk 3 (tiga) as, dan truk kombinasi sesuai sistem klasifikasi bina marga.
3. *Motor Cycle* (MC) adalah kendaraan bermotor dengan 2 (dua) atau 3 (tiga) roda. Meliputi sepeda motor dan kendaraan roda 3 (tiga) sesuai sistem klasifikasi bina marga.
4. *Un motorized* (UM) adalah kendaraan roda yang digerakan oleh orang atau hewan. Meliputi: sepeda, becak, kereta kuda sesuai sistem klasifikasi bina marga.

Tabel 2.7 Nilai Standar untuk Komposisi Lalu Lintas

Nilai Standar untuk Konfersi Lalu Lintas			
Jumlah penduduk (juta)	LV (%)	HV (%)	MC (%)
< 0,1	45	10	45
0,1 – 0,5	45	10	45
0,5 – 1,0	53	9	38
1,0 – 3,0	60	8	32
> 3,0	69	7	24

Sumber : MKJI, 1997 ; 5-37

2.13.2. Nilai Konversi Kendaraan

Ekivalen mobil penumpang (emp) adalah faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan kendaraan ringan sehubungan dengan pengaruh terhadap kecepatan kendaraan ringan dalam arus lalu lintas. Nilai emp berfungsi sebagai nilai konversi arus lalu lintas ke dalam satuan mobil penumpang (smp).

Tabel 2.8 Faktor ekivalen kendaraan jalan perkotaan tak terbagi

Tipe jalan : Jalan tak terbagi	Arus lalu lintas Total per dua arah (kend/jam)	Jumlah penduduk kota		
		HV	Lebar jalur lalu lintas	
			≤ 6	>6
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0	1,3	0,5	0,4
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	0	1,3	0,4	
	≥ 1800	1,2	0,25	

Sumber : MKJI, 1997 ; 5-38

Tabel 2.9 Faktor ekivalen kendaraan jalan perkotaan terbagi dan satu arah

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

Sumber : MKJI, 1997 ; 5-38

2.13.3. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melintasi titik suatu ruas jalan pada interval waktu tertentu yang dinyatakan dalam satuan mobil penumpang.

Volume dapat dinyatakan dalam periode waktu yang lain.

$$q = \frac{l}{h} \quad \text{Rumus 2.1}$$

Keterangan : q = arus lalu lintas

h = waktu antara rata-rata (time headway)

Kecepatan adalah perubahan jarak dibagi waktu. Kecepatan ini dapat diukur sebagai kecepatan titik, kecepatan perjalanan, kecepatan ruang dan kecepatan gerak. Kelambatan merupakan waktu yang hilang pada saat kendaraan berhenti atau tidak dapat berjalan sesuai kecepatan yang diinginkan karena adanya sistem pengendali atau kemacetan lalu lintas.

$$v = \frac{dx}{dt} \quad \text{Rumus 2.2}$$

Keterangan : v = kecepatan

dx = jarak yang ditempuh

dt = waktu yang diperlukan untuk menempuh dx

Kepadatan adalah rata-rata jumlah kendaraan per satuan panjang.

$$k = \frac{n}{l} \qquad k = \frac{l}{s} \quad \text{Rumus 2.3}$$

Keterangan : k = kepadatan arus lalu lintas (kend/km)

n = jumlah kendaraan pada lintasan 1 (kend)

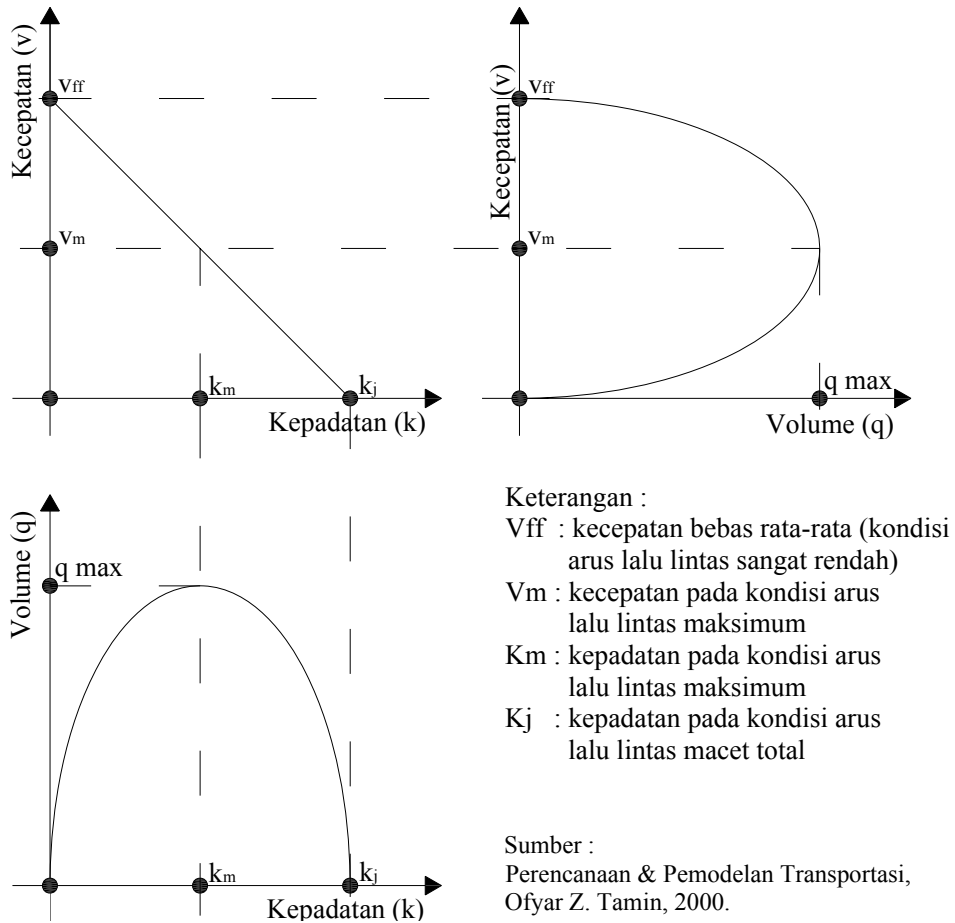
l = panjang lintasan (km)

s = jarak antara (space headway)

Volume adalah perkalian antara kecepatan dan kepadatan.

$$q = \frac{v}{s} \quad \text{dan} \quad s = v \cdot h \quad \text{Rumus 2.4}$$

Ketiga karakteristik lalu lintas di atas dapat digambarkan dengan kurva atau grafik hubungan matematis seperti tersaji pada Gambar 2.2 berikut ini.



Gambar 2.2. Grafik hubungan kecepatan – kepadatan – volume

Dari Gambar 2.2 di atas dapat dilihat bahwa hubungan antara kecepatan dan kepadatan adalah linier menurun ke bawah. Dalam arti, apabila kepadatan lalu lintas meningkat, maka kecepatan akan menurun. Arus lalu lintas akan menjadi 0 (nol), apabila kepadatan sangat tinggi, sedemikian rupa sehingga tidak memungkinkan kendaraan untuk bergerak lagi atau jalan dalam kondisi macet total ($K = K_j$). Pada kondisi kepadatan 0 (nol), tidak terdapat kendaraan di ruas jalan sehingga arus lalu lintas juga 0 (nol). Apabila kepadatan terus meningkat, maka akan dicapai suatu kondisi di mana peningkatan kepadatan tidak akan meningkatkan arus lalu lintas, malah sebaliknya menurunkan arus lalu lintas. Titik maksimum tersebut dinyatakan sebagai

kapasitas arus. Kecepatan arus bebas (V_{ff}) tidak dapat diamati di lapangan karena kondisi tersebut terjadi pada saat tidak ada kendaraan. Nilai kecepatan arus bebas bisa didapatkan secara matematis yang diturunkan dari hubungan matematis antara volume dan kecepatan yang terjadi di lapangan.

Dalam arus lalu lintas, ketiga karakteristik ini akan terus bervariasi, karena jarak antara kendaraan yang acak. Untuk merangkum dan menganalisis arus lalu lintas, maka nilai rata-rata dari volume, kecepatan dan kepadatan harus dihitung dalam suatu periode waktu.

Beberapa hal yang berhubungan dengan volume lalu lintas yang sering digunakan dalam analisa maupun perhitungan lalu lintas antara lain:

- ◆ Volume lalu lintas per jam, merupakan jenis volume yang sering digunakan karena memiliki akurasi tinggi dan dapat mewakili pergerakan kendaraan yang terjadi di suatu ruas jalan.
- ◆ Volume jam puncak, merupakan banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik ruas jalan selama satu jam pada saat terjadi arus lalu lintas terbesar dalam satu hari. Volume lalu lintas ini biasanya yang akan dipakai dalam analisa dan perencanaan.
- ◆ *Average Annual Daily Traffic (AADT)* atau lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT), merupakan volume lalu lintas total dalam satu tahun, dinyatakan dalam satuan kendaraan per hari (kend/hari).
- ◆ *Average Daily Traffic (ADT)*, merupakan jumlah volume kendaraan selama beberapa hari tertentu dibagi dengan banyaknya hari tersebut dinyatakan dalam satuan kendaraan (kend/hari).
- ◆ *Rate of Flow*, merupakan nilai ekivalen dari volume lalu lintas per jam, dihitung dari jumlah kendaraan yang

melewati suatu titik tertentu dari suatu jalur atau segmen jalan selama interval waktu kurang dari satu jam, biasanya lima belas menit.

- ◆ *Peak Hour Factor*, merupakan perbandingan antara volume lalu lintas per jam pada saat jam puncak dengan empat kali *race of flow* pada saat yang sama (jam puncak).
- ◆ *Directional Design Hourly Volume* (DDHV) atau arus jam rencana, merupakan volume lalu lintas per jam dari suatu ruas jalan diperoleh dari penurunan besarnya volume lalu lintas harian rata – rata.

2.13.4. Kapasitas Lalu Lintas

Kapasitas didefinisikan sebagai tingkat arus maksimum di mana kendaraan melalui suatu titik di jalan pada periode waktu tertentu (per jam) pada kondisi jalan atau jalur, lalu lintas, pengendalian lalu lintas, dan cuaca yang berlaku. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. Oleh karena itu kapasitas tidak dapat dihitung dengan sederhana. Yang penting dalam penilaian kapasitas jalan adalah pemahaman kondisi yang berlaku.

a. Kondisi Ideal

Kondisi ideal dapat dinyatakan sebagai kondisi di mana peningkatan kondisi jalan lebih lanjut dan perubahan kondisi cuaca tidak akan menghasilkan pertambahan nilai kapasitas.

b. Kondisi Jalan

kondisi jalan yang mempengaruhi nilai kapasitas :

- 1) Tipe fasilitas dan kelas jalan

- 2) Lingkungan sekitar (misalnya jalan perkotaan atau antar kota)
- 3) Lebar lajur atau jalan
- 4) Lebar bahu jalan
- 5) Kebebasan lateral (dari fasilitas pelengkap)
- 6) Kecepatan rencana
- 7) Alinyemen horizontal dan vertikal
- 8) kondisi permukaan jalan dan cuaca

c. Kondisi Medan

Kondisi medan umumnya dibagi menjadi tiga kategori :

- 1) Medan datar, yaitu semua kombinasi dari alinyemen horisontal dan vertikal dan kelaindaian yang tidak menyebabkan kendaraan angkutan barang kehilangan kecepatan dan dapat mempertahankan kecepatan yang sama seperti kecepatan mobil penumpang.
- 2) Medan bukit, yaitu semua kombinasi dari alinyemen horisontal dan vertikal dan kelaindaian yang menyebabkan kendaraan angkutan barang kehilangan kecepatan tetapi tidak menyebabkan m\mereka merayap untuk periode waktu yang panjang.
- 3) Medan gunung, yaitu semua kombinasi dari alinyemen horisontal dan vertikal dan kelaindaian yang menyebabkan kendaraan angkutan barang merayap untuk periode yang cukup lama dengan interval sering.

d. Populasi Pengemudi

Karakteristik arus lalu lintas sering kali dihubungkan dengan kondisi lalu lintas pada hari kerja yang teratur. Kapasitas di luar hari kerja atau bahkan di luar jam sibuk pada hari kerja mungkin lebih rendah.

e. Kondisi Pengendalian Lalu lintas

Kondisi pengendalian lalu lintas mempunyai pengaruh nyata pada kapasitas jalan, tingkat pelayanan, dan arus jenuh. Bentuk pengendalian lalu lintas tipikal termasuk :

- 1) Lampu lalu lintas
- 2) Rambu dan marka jalan

➤ **Perhitungan Kapasitas Jalan Kota**

Rumus yang digunakan untuk menghitung kapasitas jalan kota berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia adalah sebagai berikut

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$$

Keterangan

Rumus 2.5

C = Kapasitas (smp/jam)

C₀ = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_W = Faktor koreksi kapasitas untuk lebar lajur lalu lintas

FC_{SP} = Faktor koreksi kapasitas untuk pembagian arah
(tidak berlaku untuk jalan satu arah)

FC_{SF} = Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping

FC_{CS} = Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan ukuran kota

➤ **Kapasitas Dasar**

Kapasitas dasar jalan tergantung pada tipe jalan, jumlah lajur, dan apakah jalan dipisahkan dengan pemisah fisik atau tidak, seperti ditunjukkan dalam Tabel 2.10 berikut :

Tabel 2.10. Kapasitas Dasar jalan (Co)

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Catatan
4 lajur terbagi atau jalan 1 arah	1650	per lajur
4 lajur tak terbagi	1500	per lajur
2 lajur tak terbagi	2900	kedua arah

Sumber : *Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 ; 5-50*

Kapasitas dasar untuk jalan yang lebih dari empat lajur dapat diperkirakan dengan menggunakan kapasitas per lajur yang diberikan dalam Tabel 2.10, meskipun mempunyai lebar jalan yang tidak standar.

➤ **Faktor Koreksi Kapasitas akibat Pembagian Arah (FC_{SP})**

Dapat dilihat dalam Tabel 2.11 di bawah ini :

Tabel 2.11. Faktor koreksi akibat pembagian arah (FC_{SP})

Pembagian Arah		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC _{sp}	2/2 UD	1,00	0,970	0,940	0,910	0,880
	4/2 UD	1,00	0,985	0,970	0,955	0,940

Sumber : *Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 ; 5-52*

Untuk jalan terbagi dan jalan satu arah faktor penyesuaian kapasitas untuk pembagian arah tidak dapat diterapkan

➤ **Faktor Koreksi Kapasitas akibat Lebar Lajur Lalu Lintas (FC_w)**

Faktor koreksi kapasitas akibat lebar lajur lalu lintas dapat dilihat pada Tabel 2.12 di bawah ini :

Tabel 2.12. Faktor koreksi akibat lebar lajur lalu lintas (FC_w)

Tipe Jalan	Lebar Jalur Efektif (m)	FC_w	Keterangan
4 lajur terbagi atau jalan satu arah	3,00	0,92	per lajur
	3,25	0,96	
	3,50	1,00	
	3,75	1,04	
	4,00	1,08	
4 lajur tidak dipisah	3,00	0,91	per lajur
	3,25	0,95	
	3,50	1,00	
	3,75	1,05	
	4,00	1,09	
2 lajur tidak terbagi	5	0,56	total kedua arah
	6	0,87	
	7	1,00	
	8	1,14	
	9	1,25	
	10	1,29	
	11	1,34	

Sumber : *Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 ; 5-51*

Faktor koreksi kapasitas untuk jalan yang mempunyai lebih dari empat lajur dapat diperkirakan menggunakan faktor koreksi kapasitas untuk kelompok jalan empat lajur.

➤ **Faktor Ukuran Kota (FC_{Cs})**

Berdasarkan hasil penelitian ternyata ukuran kota mempengaruhi kapasitas seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 2.13 berikut:

Tabel 2.13. Faktor ukuran kota (FC_{cs})

Ukuran Kota (juta orang)	FC_{cs}
< 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 : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 ; 5-55

2.13.5 Derajat Kejenuhan atau *Degree of Saturation* (DS)

Derajat kejenuhan adalah rasio arus terhadap kapasitas jalan. Biasanya digunakan sebagai faktor kunci dalam penentuan perilaku lalu lintas pada suatu segmen jalan dan simpang. Dari nilai derajat kejenuhan ini, dapat diketahui apakah segmen jalan tersebut akan memiliki kapasitas yang cukup atau tidak. Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, persamaan untuk mencari besarnya kejenuhan adalah sebagai berikut:

$$DS = Q/C$$

Rumus 2.6

Keterangan :

DS = derajat kejenuhan

Q = volume kendaraan (smp/jam)

C = kapasitas jalan (smp/jam)

Jika nilai $DS < 0,75$, maka jalan tersebut masih layak, tetapi jika $DS > 0,75$, maka diperlukan penanganan pada jalan tersebut untuk mengurangi kepadatan atau kemacetan. Kemacetan lalu lintas pada suatu ruas jalan disebabkan oleh volume lalu lintas yang melebihi kapasitas yang ada. Solusi yang dapat dilakukan adalah dengan menaikkan kapasitas atau mengurangi volume lalu lintas. Biasanya kapasitas dapat diperbaiki dengan jalan mengurangi penyebab gangguan, misalnya dengan memindahkan tempat parkir, mengontrol pejalan kaki atau dengan memindahkan

lalu lintas ke rute yang lainnya atau mungkin dengan cara pengaturan yang lain seperti membuat jalan satu arah.

Strategi dan teknik yang dapat dilakukan dalam manajemen lalu-lintas adalah sebagai berikut:

1. Manajemen kapasitas

Hal yang penting dalam manajemen kapasitas adalah membuat penggunaan kapasitas ruas jalan seefektif mungkin sehingga pergerakan lalu lintas bisa lancar. Teknik yang dapat dilakukan antara lain :

- a. Perbaikan persimpangan dengan penggunaan kontrol dan geometri secara optimal
- b. Manajemen ruas jalan seperti kontrol parkir di tepi jalan, pemisahan tipe kendaraan dan pelebaran jalan
- c. *Area traffic control*, seperti batasan tempat membelok, sistem jalan satu arah dan koordinasi lampu lalu lintas

2. Manajemen prioritas

Hal yang penting dalam manajemen prioritas adalah prioritas bagi kendaraan penumpang umum yang menggunakan angkutan massal karena kendaraan tersebut bergerak dengan jumlah penumpang yang banyak dengan demikian efisiensi penggunaan ruas jalan dapat dicapai. Hal yang dapat dilakukan antara lain adalah dengan penggunaan :

- a. jalur khusus bus
- b. prioritas persimpangan
- c. jalur khusus sepeda
- d. prioritas bagi angkutan barang

3. Manajemen terhadap permintaan (*demand*)

Strategi yang dapat dilakukan dalam manajemen permintaan ini antara lain:

- a. mengubah rute kendaraan dengan tujuan memindahkan kendaraan dari daerah macet ke daerah tidak macet

- b. mengubah moda perjalanan dari kendaraan pribadi ke angkutan umum
- c. kontrol terhadap penyediaan tata guna lahan.

2.13.6. Kecepatan Arus Bebas

Seperti pada analisa kapasitas, derajat kejenuhan, kecepatan arus bebas pada jalan-jalan di sekitar Hotel Amaris juga ditentukan oleh karakteristik jalan-jalan tersebut. Kecepatan Arus Bebas (FV) diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$FV = (FVo + FVW) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$$

Keterangan :

Rumus 2.7

FV= kecepatan arus bebas (km/jam)

FVo = kecepatan arus bebas dasar (km/jam)

FVW = faktor koreksi kecepatan arus bebas dasar akibat lebar jalan

FFVSF = faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat hambatan samping

FFVCS = faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat ukuran kota

Tabel 2.14. Kecepatan arus bebas dasar

Tipe Jalan	Kecepatan Arus Bebas Dasar (FVo)			
	LV	HV	MC	rata-rata
6/2 D atau 3/1	61	52	48	57
4/2 D atau 2/1	57	50	47	55
4/2 UD	53	46	43	51
2/2 UD	44	40	40	42

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 ; 5-44

Kecepatan arus bebas untuk jalan delapan lajur dianggap sama seperti jalan enam lajur pada Tabel 2.14 di atas.

Tabel 2.15. Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat lebar jalan

Tipe Jalan	Lebar lalu lintas (m)	FVw (km/jam)
4/2 D atau jalan satu arah	per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
4/2 UD	per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
2/2 UD	total dua arah	
	5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
11	7	

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 ; 5-45

Untuk jalan lebih dari empat lajur (banyak lajur), nilai faktor koreksi FVw untuk jalan 4 (empat) lajur dua arah terbagi (4/2 UD) pada Tabel 2.15 di atas dapat digunakan

Tabel 2.16. Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat ukuran kota

Ukuran Kota (juta jiwa)	FFVcs
< 0,1	0,90
0,1 – 0,5	0,93
0,5 – 1,0	0,95
1,0 – 3,0	1,00
≥ 3,0	1,03

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 ; 5-48

2.13.7. Kecepatan Tempuh

Kecepatan tempuh (V) didefinisikan sebagai percepatan rata-rata ruang dari kendaraan ringan sepanjang segmen jalan.

Rumus yang digunakan :

$$V = L/TT \quad \text{Rumus 2.8}$$

Keterangan :

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

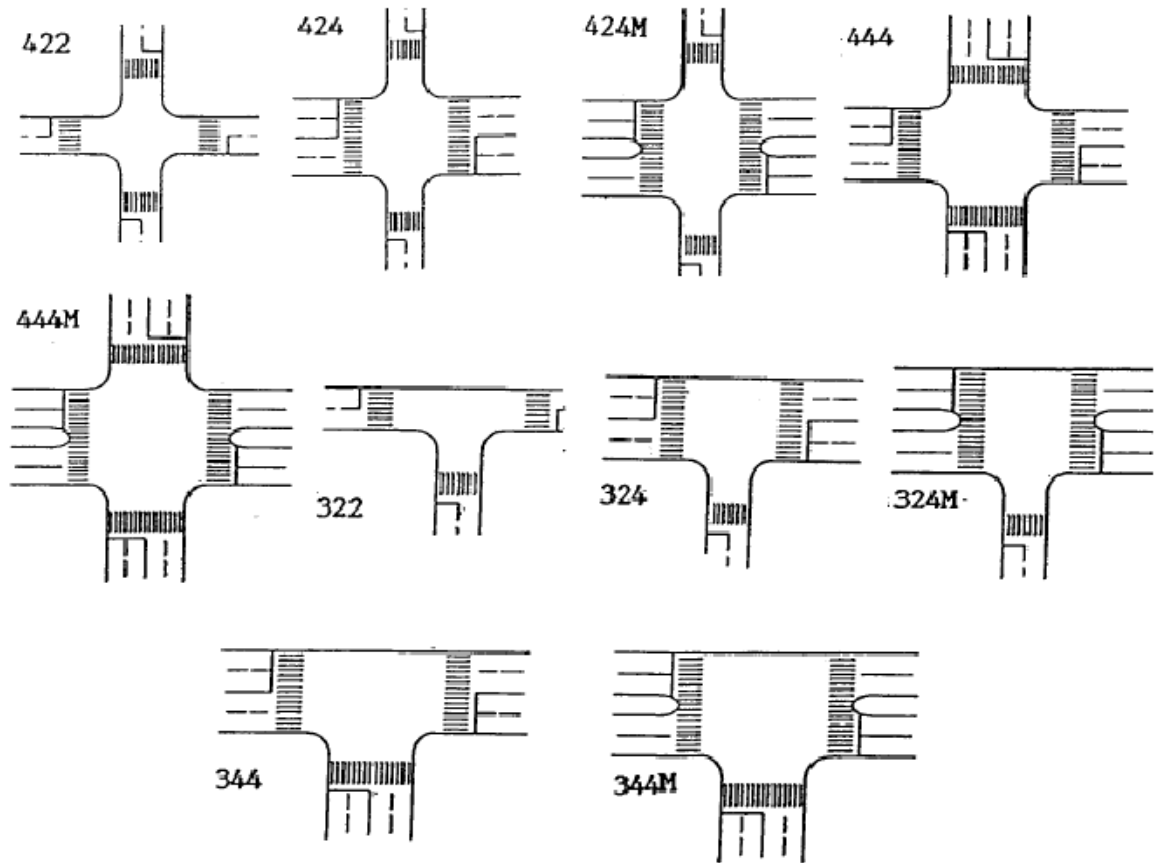
L = panjang segmen (km)

TT = waktu tempuh rata-rata dari kendaraan ringan sepanjang segmen (jam)

2.14. SIMPANG TAK BERSINYAL.

Persimpangan tak bersinyal adalah perpotongan atau pertemuan pada suatu bidang antara dua atau lebih jalur jalan raya dengan lalu lintas masing-masing, dan pada titik-titik persimpangan tidak dilengkapi dengan lampu sebagai rambu-rambu lalu lintas. Simpang tak bersinyal pada dapat dianalisis sesuai dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997,

Gambar 2.3. Ilustrasi tipe simpang tak bersinyal



Sumber MKJI 1997

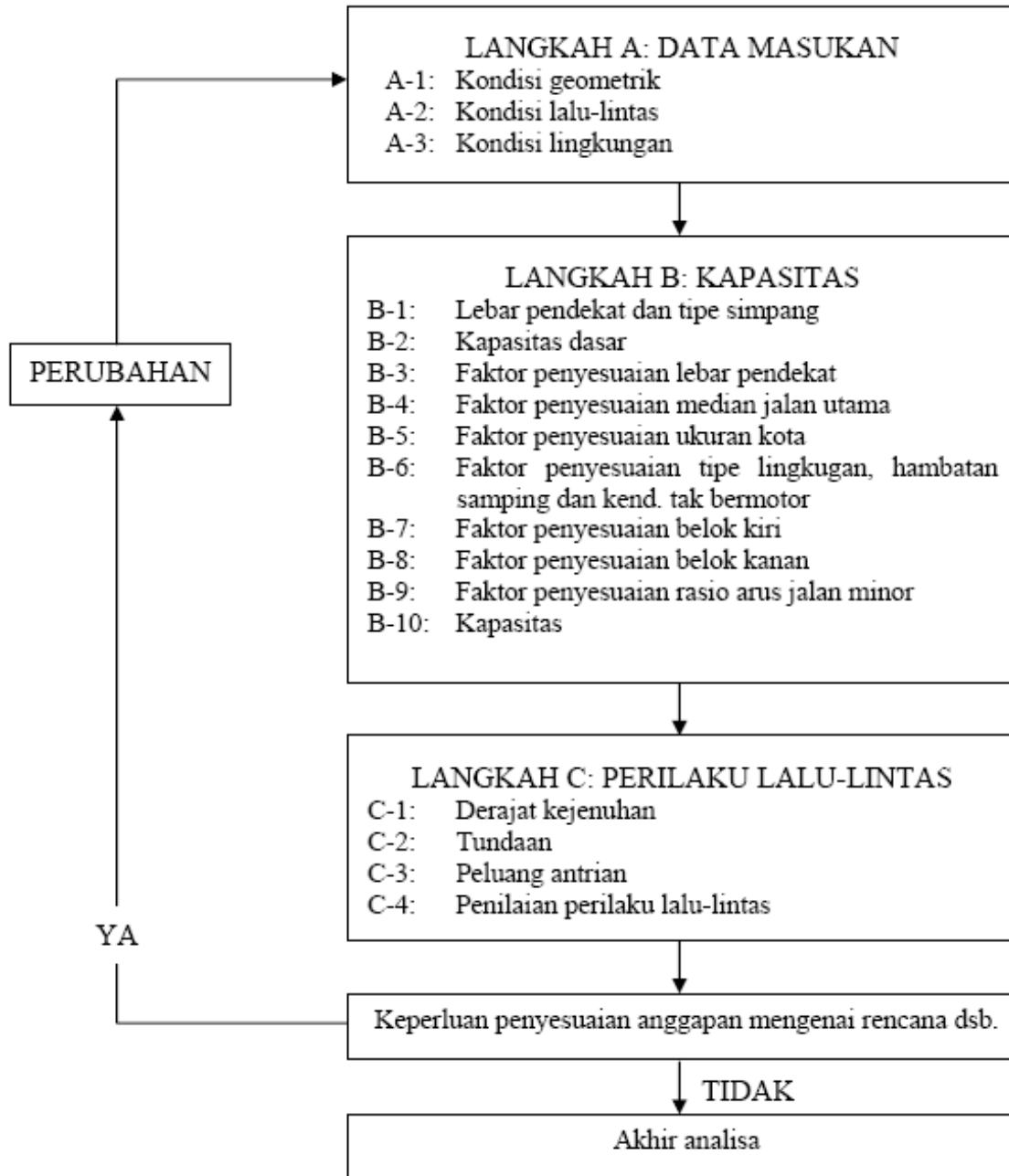
Tabel. 2.17. Definisi tipe simpang tak bersinyal

SIMPANG EMPAT-LENGAN				SIMPANG TIGA-LENGAN			
Kode tipe	Pendekat jalan utama		Pendekat jalan minor	Kode tipe	Pendekat jalan utama		Pendekat jalan minor
	Jumlah lajur	Median	Jumlah lajur		Jumlah lajur	Median	Jumlah lajur
422	1	T	1	322	1	T	1
424	2	T	1	324	2	T	1
424M	2	Y	1	324M	2	Y	1
444	2	T	2	344	2	T	2
444M	2	Y	2	344M	2	Y	2

Sumber MKJI, 1997 ; 3-15

Adapun langkah analisa simpang tak bersinyal pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 adalah seperti bagan berikut ini :

Gambar 2.4. Bagan alir analisa simpang tak bersinyal



Sumber : MKJI, 1997 ; 3-22

Parameter-parameter yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja suatu simpang tak bersinyal diantaranya:

2.14.1. Geometrik

Geometrik simpang ini meliputi *major road* (jalan utama) dan *minor road* (jalan simpang) pada simpangan dengan tiga kaki atau persimpangan dengan empat kaki, lebar kaki simpang, tipe persimpangan dan tipe median pada jalan mayor.

2.14.2. Arus Lalu Lintas

Data arus lalu lintas dihitung untuk setiap masing – masing pergerakan dalam satuan kend/jam, kemudian dikonversikan ke dalam satuan smp/jam menggunakan F_{smp} . Konfersi untuk masing – masing kendaraan yaitu :

- a. Kendaraan ringan (LV) = 1,0
- b. Kendaran berat (HV) = 1,3
- c. Sepeda motor (MC) = 0,5

2.14.3. Kapasitas

Kapasitas simpang merupakan arus lalu lintas maksimum yang dapat melewati suatu simpang.

Kapasitas aktual (smp/jam) dihitung dengan rumus :

$$C = C_o \times F_w \times F_M \times F_{cs} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI}$$

Keterangan :

Rumus 2.9

C = kapasitas (smp/jam)

C_o = kapasitas dasar (smp/jam)

F_w = faktor penyesuaian lebar pendekat

F_M = faktor penyesuaian median jalan utama

F_{cs} = faktor penyesuaian ukuran kota

F_{RSU} = faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan

F_{LT} = faktor penyesuaian belok kiri

F_{RT} = faktor penyesuaian belok kanan

F_{MI} = faktor penyesuaian arus jalan minor

➤ **Kapasitas Dasar (C_0)**

Nilai kapasitas dasar diambil dari Tabel 2.18 variabel masukan adalah tipe simpang IT.

Tabel 2.18. Kapasitas dasar menurut tipe simpang

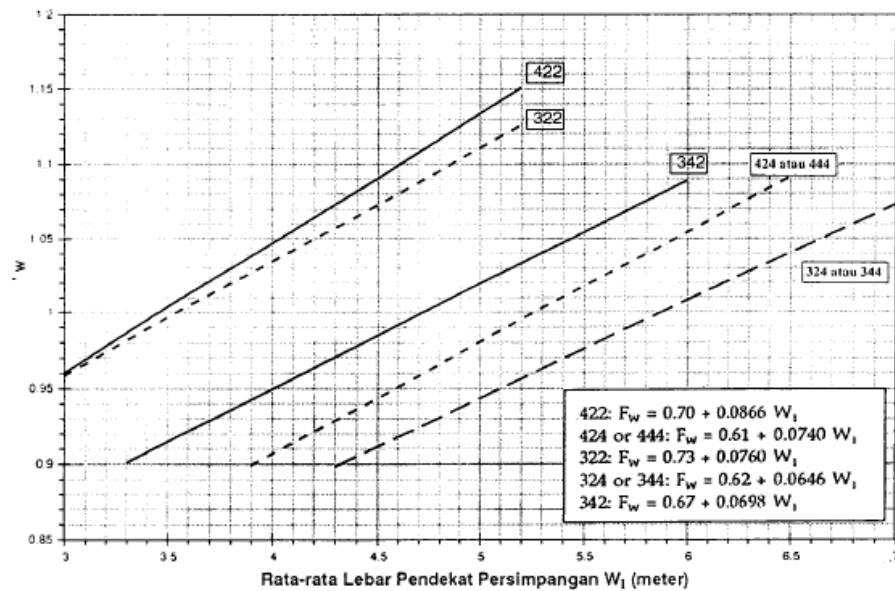
Tipe simpang IT	Kapasitas dasar smp/jam
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber : MKJI, 1997 ; 3- 33

➤ **Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (F_w)**

Penyesuaian lebar pendekat, (F_w), diperoleh dari Gambar 2.5. Variabel masukan adalah lebar rata-rata semua pendekat W , dan tipe simpang IT.

Gambar 2.5. Faktor penyesuaian lebar pendekat (F_w)



Sumber : MKJI, 1997 ; 3-33

➤ **Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (F_M)**

Faktor penyesuaian median jalan utama diperoleh dengan menggunakan Tabel 2.19. Penyesuaian hanya digunakan untuk jalan utama dengan 4 lajur. Variabel masukan adalah tipe median jalan utama.

Tabel 2.19. Faktor penyesuaian median jalan utama (F_M)

Uraian	Tipe M	Faktor penyesuaian median, (F_M)
Tidak ada median jalan utama	Tidak ada	1,00
Ada median jalan utama, lebar < 3 m	Sempit	1,05
Ada median jalan utama, lebar \geq 3 m	Lebar	1,20

Sumber : MKJI, 1997 ; 3-34

➤ **Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (C_S)**

Faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan dari Tabel 2.20. Variabel masukan adalah ukuran kota

Tabel 2.20 Faktor penyesuaian ukuran kota (C_S)

Ukuran kota C_S	Penduduk Juta	Faktor penyesuaian ukuran kota F_{C_S}
Sangat kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0,1 -0,5	0,88
Sedan	0,5- 1,0	0,94
Besar	1,0-3,0	1,00
Sangat besar	> 3,0	1,05

Sumber : MKJI, 1997 ; 3-34

➤ **Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan Hambatan Samping dan Kendaraan tak Bermotor (F_{RSU}).**

Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor F_{RSU} dihitung dengan menggunakan Tabel 2.21. variabel masukan adalah tipe lingkungan jalan RE, kelas hambatan samping SF dan rasio kendaraan tak bermotor UM/MV.

Tabel 2.21. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan Hambatan Samping dan Kendaraan tak Bermotor F_{RSU} .

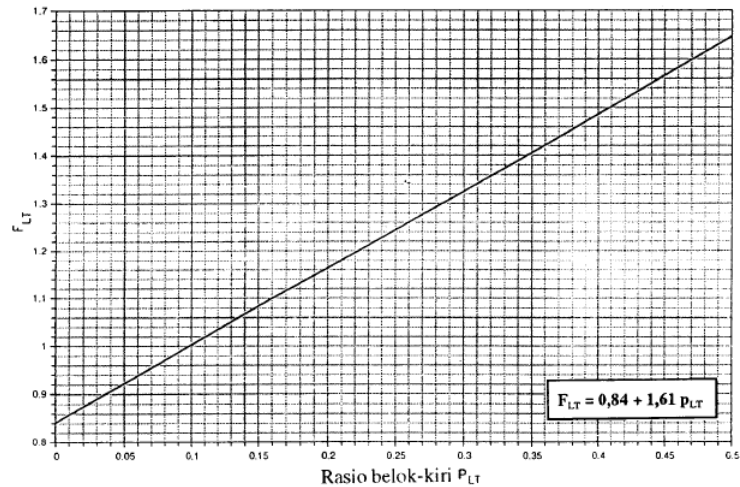
Kelas tipe lingkungan jalan RE	Kelas hambatan samping SF	Rasio kendaraan tak bermotor p_{UM}					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Komersial	tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Permukiman	tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses terbatas	tinggi/sedang/rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Sumber : MKJI, 1997 ; 3-35

➤ **Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{LT}).**

Faktor penyesuaian belok kiri ditentukan dari Gambar 2.6. variabel masukan adalah belok kiri.

Gambar 2.6. Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT})

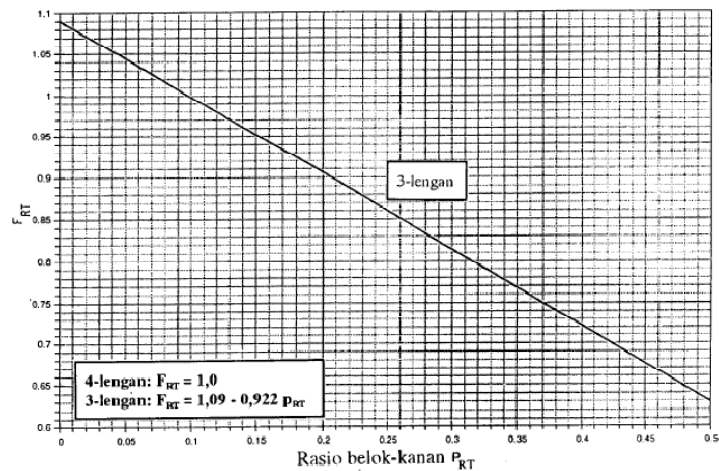


Sumber : MKJI, 1997 ; 3-36

➤ **Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT})**

Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT}) ditentukan dari Gambar 2.7. Variabel masukan adalah belok kanan.

Gambar 2.7. Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT})



Sumber : MKJI, 1997 ; 3-37

➤ **Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor (F_{MI})**

Faktor penyesuaian arus jalan minor ditentukan dari Tabel 2.22. Variabel masukan adalah rasio arus jalan minor.

Tabel 2.22. Faktor penyesuaian arus jalan minor

IT	F_{MI}	P_{MI}
422	$1,19 \times p_{MI}^2 - 1,19 \times p_{MI} + 1,19$	0,1-0,9
424	$16,6 \times p_{MI}^4 - 33,3 \times p_{MI}^3 + 25,3 \times p_{MI}^2 - 8,5 \times p_{MI} + 1,95$	0,1 -0,3
444	$1,11 \times p_{MI}^2 - 1,11 \times p_{MI} + 1,11$	0,3-0,9
322	$1,19 \times p_{MI}^2 - 1,19 \times p_{MI} + 1,19$	0,1-0,5
	$-0,595 \times p_{MI}^2 + 0,595 \times p_{MI} + 0,74$	0,5-0,9
342	$1,19 \times p_{MI}^2 - 1,19 \times p_{MI} + 1,19$	0,1 0,5
	$2,38 \times p_{MI}^2 - 2,38 \times p_{MI} + 1,49$	0,5-0,9
324	$16,6 \times p_{MI}^4 - 33,3 \times p_{MI}^3 + 25,3 \times p_{MI}^2 - 8,6 \times p_{MI} + 1,95$	0,1-0,3
344	$1,11 \times p_{MI}^2 - 1,11 \times p_{MI} + 1,11$	0,3-0,5
	$-0,555 \times p_{MI}^2 + 0,555 \times p_{MI} + 0,69$	0,5-0,9

Sumber : MKJI, 1997 ; 3-38

2.14.4. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan simpang adalah perbandingan antara arus total pada kaki-kaki simpang dengan kapasitas dari suatu simpang.

Derajat kejenuhan (DS) dihitung dengan rumus

$$DS = Q_{TOT}/C \quad \text{Rumus 2.10}$$

Keterangan :

Q_{TOT} = arus total aktual (smp/jam)

C = kapasitas actual

2.14.5. Perilaku Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal

Perilaku lalu lintas yang terjadi pada suatu persimpangan akan sangat ditentukan oleh arus lalu lintas (Q), derajat kejenuhan (DS). Perilaku lalu lintas yang terjadi umumnya berupa tundaan lalu lintas dan peluang antrian.

Tundaan lalu lintas simpang adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang.

Jenis tundaan simpang diantaranya :

1. Tundaan lalu lintas simpang (DT_I)

Rumus :

$$DT_I = 2 + 8.2078 \times DS - (1-DS) \times 2; \text{ untuk } DS \leq 0.6$$

$$DT_I = [1.0504 / (0.2742 - 0.2024 \times DS)] - (1-DS) \times 2; \text{ untuk } DS > 0.6$$

Keterangan :

Rumus 2.11

DT_I = tundaan lalu lintas simpang (det/smp)

DS = derajat kejenuhan

2. Tundaan lalu lintas jalan utama (DT_{MA})

Rumus :

$$DT_{MA} = 1.8 + 5.8324 \times DS - (1-DS) \times 1.8;$$

untuk $DS \leq 0.6$

Rumus 2.12

$$DT_{MA} = [1.05034 / (0.346 - 0.246 \times DS)] - (1-DS) \times$$

1.8; untuk $DS > 0.6$

Rumus 2.13

Keterangan :

DT = tundaan lalu lintas jalan utama (det/smp)

DS = derajat kejenuhan

3. Tundaan lalu lintas jalan minor (DT_{MI})

Rumus :

$$DT_{MI} = (Q_{TOT} \times DT_I - Q_{MA} \times DT_{MA}) / Q_{MI}$$

Keterangan :

Rumus 2.14

DT_{MI} = tundaan lalu lintas jalan minor (det/smp)

Q_{TOT} = arus total pada simpangan (smp/jam)

DT_I = tundaan lalu lintas simpang (det/smp)

Q_{MA} = arus lalu lintas total pada jalan mayor (smp/jam)

DT_{MA} = tundaan lalu lintas total pada jalan utama det/smp)

Q_{MI} = arus lalu lintas total pada jalan minor (smp/jam)

4. Tundaan geometrik simpang (DG)

Rumus :

$$\mathbf{DG = (1 - DS) \times (p_T \times 6 + (1 + p_T) \times 3) + DS \times 4}$$

(det/smp)

untuk $DS < 1.0$

$$\mathbf{DG = 4 ; \text{ untuk } DS \geq 1.0} \qquad \mathbf{Rumus 2.15}$$

Keterangan :

DG= tundaan geometrik simpang (det/smp)

DS = derajat kejenuhan simpang

p_T = rasio belok total

5. Tundaan simpang

Rumus :

$$\mathbf{D_m = DG + DT_1 \text{ (det/smp)}} \qquad \mathbf{Rumus 2.16}$$

Keterangan :

DG = tundaan geometrik simpang (det/smp)

DT_1 = tundaan lalu lintas simpang (det/smp)

6. Peluang antrian

Rumus :

$$\mathbf{QP \% \text{ (batas bawah)} = 9.02 \times DS + 20.66 \times DS^2 + 10.49 \times DS^3}$$

Rumus 2.17

$$\mathbf{QP \% \text{ (batas atas)} = 47.71 \times DS - 24.68 \times DS^2 + 56.47 \times DS^3}$$

DS³

Rumus 2.18

Keterangan :

DS = derajat kejenuhan simpang.

2.15. STUDI LAIN YANG PERNAH DILAKUKAN

Untuk mengetahui bagaimana dampak-dampak lalu lintas yang terjadi akibat pembangunan kawasan, berikut contoh-contoh hasil studi andalalin yang pernah dilakukan :

a. Analisa Dampak Lalu Lintas Pembangunan Metro Plaza di Kota Semarang

Bawono Dedi dan B. Siregar Foppa (2005) dalam studinya tentang analisa dampak lalu lintas pembangunan Metro Plaza di Jalan M.T. Haryono 970, Semarang, menyimpulkan bahwa setelah ada Metro Plaza, pada jam-jam puncak arus lalu lintas akan menjadi lebih besar dibanding sebelumnya. Hal ini menyebabkan derajat kejenuhan (DS) menjadi lebih tinggi, bahkan melewati 0,75. Yaitu dari (DS) 0.22 meningkat menjadi 0,82, pada jam puncak pagi dari jalan Sriwijaya (dari barat). Tetapi dengan merencanakan dan mengubah waktu siklus dan waktu hijau pada simpang bersinyal antara Jalan MT. Haryono dan Jalan Sriwijaya, DS yang terjadi dapat dikurangi, walaupun masih terdapat DS yang lebih besar dari 0,75.

b. Analisa Dampak Lalu Lintas Java Supermal di Kota Semarang.

Hidayat Rahmat dan Widodo Tri (2004) dalam studinya tentang analisa dampak lalu lintas Java Supermal di Jalan MT. Haryono Semarang, menyimpulkan bahwa dengan adanya Java Supermal derajat kejenuhan pada saat jam-jam puncak jalan MT. Haryono (antara simpang Pasar Kambing dan simpang Metro) akan meningkat mendekati kondisi jenuh, yaitu mencapai 0,72. Yang sebelumnya cuma 0,54.

c. Analisa Dampak Lalu Lintas Pembangunan Paragon City di kota Semarang

Sulaiman Azhari dan Aditia K. Felix (2010) dalam studinya dalam Analisa Dampak Lalu Lintas Pembangunan Paragon City di

kota Semarang menyimpulkan bahwa pada saat Paragon City beroperasi semua jalan di sekitar studi nilai DS meningkat cukup signifikan khususnya jalan Pemuda dari arah Johar yaitu dari 0,47 meningkat menjadi 1,00 pada hari minggu, sedangkan di hari kerja dari 0,84 meningkat menjadi 1,22. Sehingga perlu usaha-usaha untuk mengembalikan kinerja simpang bersinyal “telapak kaki”

Dari studi-studi yang pernah dilakukan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa, setelah adanya pengembangan kawasan akan terjadi peningkatan arus lalu lintas pada jalan yang mempunyai akses langsung menuju lokasi pengembangan kawasan. Hal itu tentu akan berpengaruh pada kinerja jalan-jalan maupun kinerja simpang yang ada disekitar. Maka dari itu setiap ada pengembangan kawasan perlu diadakan studi dampak lalu lintas yang akan ditimbulkan setelah kawasan itu mulai beroperasi maupun beberapa tahun yang akan datang.