

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pembangunan kawasan pusat perkotaan, kawasan superblok, dan beberapa pusat kegiatan lain yang banyak dilakukan saat ini pasti berdampak langsung terhadap pergerakan lalu lintas pada sistem jaringan jalan yang ada di sekitar kawasan tersebut. Pembangunan pasti menimbulkan bangkitan dan tarikan lalu lintas yang disebabkan oleh kegiatan yang dilakukan di kawasan itu. Yang penting, seluruh pergerakan manusia, kendaraan, dan barang harus dapat dikuantifikasi dengan cermat dan saksama serta harus pula dapat diperkirakan berapa besar dampaknya (kuantitas dan kualitas) apabila pergerakan lalu lintas baru itu membebani sistem jaringan jalan yang sudah ada.

Hasil analisis ini memberikan solusi terbaik yang dapat meminimumkan dampak serta memudahkan pengaturan titik akses ke lahan pembangunan yang baru tersebut. Juga memudahkan penyusunan usulan indikatif terhadap fasilitas tambahan yang diperlukan (jika ada) guna mengurangi dampak dan untuk mempertahankan tingkat pelayanan prasarana sistem jaringan jalan yang telah ada. Analisis Dampak Lalu lintas (Andalalin) tersebut akan menganalisis dampak pengembangan kawasan terhadap kinerja sistem jaringan transportasi yang ada, dilihat dari segi kapasitas, kemacetan, keterlambatan, polusi, lingkungan, dan parameter lain.

Untuk memenuhi hal tersebut, perlu dilakukan kajian analisis dampak lalu lintas guna meningkatkan efisiensi sistem jaringan jalan yang ada secara menyeluruh dan merangsang pertumbuhan pada kawasan tersebut secara terpadu. Perlunya penerapan kebijakan analisis dampak lalu lintas telah diterima oleh para pakar transportasi sebagai hal yang penting dalam penanggulangan masalah transportasi di daerah perkotaan.

2.1. Pengertian Andalalin

Analisis dampak lalu lintas adalah serangkaian kegiatan kajian mengenai dampak lalu lintas dari pembangunan pusat kegiatan, pemukiman, dan infrastruktur yang hasilnya dituangkan dalam bentuk dokumen hasil dampak lalu lintas [3].

Analisis Dampak Lalu lintas (Andalalin) pada dasarnya merupakan analisis pengaruh pengembangan tata guna lahan terhadap sistem pergerakan arus lalu lintas di sekitarnya. Pengaruh pergerakan lalu lintas ini dapat diakibatkan oleh bangkitan lalu lintas yang baru, lalu lintas yang beralih, dan oleh kendaraan keluar-masuk dari/ke lahan tersebut. Dampak ini dapat juga bersifat positif bilamana jarak perjalanan menjadi lebih pendek atau bila jumlah perjalanan menjadi berkurang [4].

Suatu studi khusus yang dilakukan untuk menilai dampak lalu lintas jalan (Pedoman Andalalin PU) Jadi Analisis dampak lalu lintas adalah suatu studi khusus yang dilakukan untuk mengkaji dampak lalu lintas dari pengaruh pengembangan tata guna lahan dan pembangunan pusat kegiatan, pemukiman, dan infrastruktur dan dituangkan dalam bentuk dokumen hasil dampak lalu lintas.

Setiap ruang kegiatan akan menghasilkan bangkitan dan menghasilkan tarikan yang intensitasnya tergantung pada jenis tata guna lahannya. Sistem tersebut merupakan sistem pola kegiatan tata guna lahan yang biasanya terdiri atas kegiatan sosial, ekonomi, kebudayaan, dan lain-lain. Bila terdapat pembangunan dan pengembangan kawasan baru seperti pusat perbelanjaan, superblok, dan lain-lain, tentu akan timbul 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. Yang terpenting, seluruh pergerakan manusia, kendaraan, dan barang harus dapat dikuantifikasi dengan cermat dan saksama serta harus pula dapat diperkirakan dampaknya (kuantitas dan kualitas) apabila pergerakan lalu lintas baru tersebut membebani sistem jaringan jalan yang ada. Jadi, konsep kebijakan tentang kewajiban melakukan analisis dampak lalu lintas bagi setiap pembangunan kawasan perkotaan sangat dibutuhkan. Andalalin sangat beragam, bergantung pada kondisi setempat dan kebijakan yang ada.

Andalalin dapat bersifat makroskopik pada tahap pra-kajian kelayakan suatu pengembangan lahan, yang perhatian utamanya lebih diarahkan pada sistem transportasi makronya. Andalalin dapat juga bersifat rinci (mikroskopik), misalnya dihasilkannya usulan penyesuaian pengendalian lampu lalu lintas. Kebijakan pengendalian dampak lalu lintas dapat berupa usaha meminimalkan dampak lalu lintas, misalnya dalam bentuk peningkatan kapasitas prasarana jalan agar dampak tersebut teratasi.

2.2. Parameter Analisis dampak lalu lintas

2.2.1. Kriteria pengembangan Kawasan yang wajib melakukan andalalin

Suatu 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:
 - 1) Skala kegiatan dan/atau usaha yang direncanakan lebih besar atau sama dengan dari ukuran minimal pengembangan kawasan yang ditetapkan pada Tabel 2.1;
 - 2) Pengembangan kawasan tersebut diperkirakan akan membangkitkan perjalanan lebih besar dari atau sama dengan 100 perjalanan orang per jam;
 - 3) Terdapat beberapa rencana pengembangan kawasan yang mengakses ke ruas jalan yang sama, sehingga secara kumulatif memenuhi kriteria.
 - 4) 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 derajat kejenuhan lebih dari atau sama dengan 0,75.

Tabel 2.1. Ukuran minimal pengawasan yang ditetapkan

Jenis pengembangan kawasan	Ukuran minimal
Permukiman	50 unit
Apartemen	50 hunian
Perkantoran	1000 m ²
luas lantai bangunan Pusat perbelanjaan	500 m
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/tempathiburan/pusat olahraga	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 m ² luas lantai bangunan
<i>Drive-through</i> untuk bank/restoran/pencucian mobil	Wajib

Sumber : pedoman analisis dampak lalu lintas tahun 2007

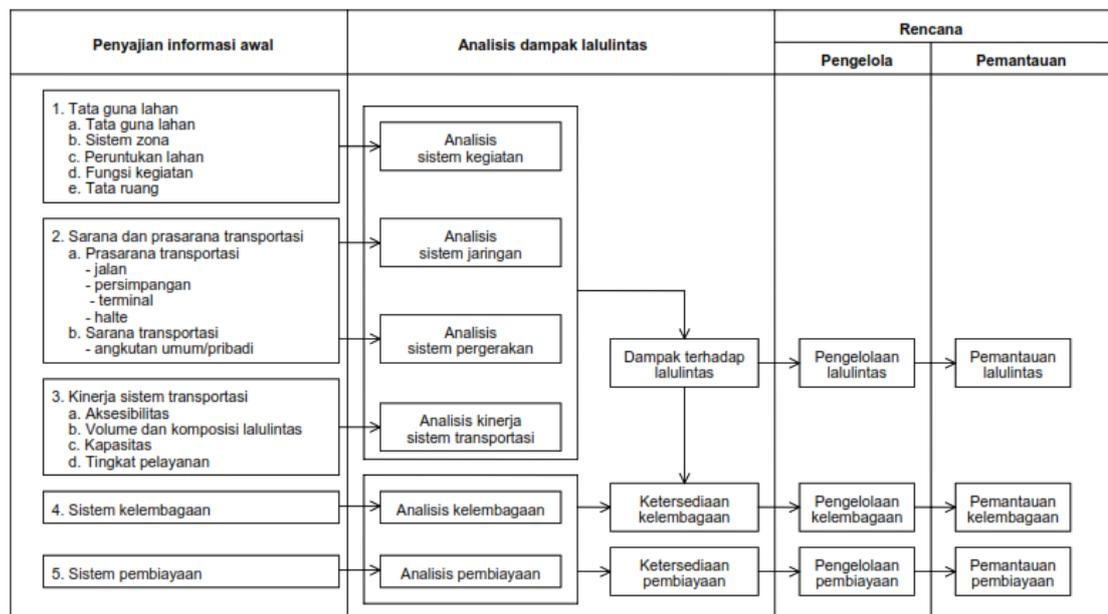
2.3. Metode Analisis dampak lalu lintas

Secara umum garis besar metode ini adalah mengacu pada Analisis mengenai Dampak Lingkungan (Amdal). Daerah yang dikembangkan adalah daerah yang memberikan bangkitan dan tarikan lalu lintas baru yang akan membebani lalu lintas yang ada. Rekomendasi yang diberikan dapat berupa upaya yang harus dilakukan terhadap sistem lalu lintas dan prasarana yang ada guna menghadapi tambahan beban dari kawasan yang akan dikembangkan.

2.3.1. Tahap Penyajian informasi awal

Tahap ini merupakan langkah awal untuk memperoleh berbagai data dan informasi, baik yang diperoleh secara primer (pengamatan, wawancara, peninjauan, dan

diskusi) maupun secara sekunder (pengumpulan data laporan, kajian, statistik, dan informasi lain) bagi upaya menunjang pemahaman besar kecilnya dampak yang diakibatkan suatu kegiatan terhadap pergerakan lalu lintas suatu daerah.



Sumber: Tamin, 2011

Gambar 2.1. Tahapan Andalalin

Dalam penyajian informasi awal ini, segala data dan informasi disampaikan dalam kajian yang tersistem dan terstruktur berdasarkan tujuan dan sasaran yang hendak dihasilkan. Dalam kajian dampak lalu lintas ini, tujuan dan sasaran yang akan dicapai adalah mengetahui berapa besar dampak yang diakibatkan suatu kegiatan terhadap lalu lintas suatu daerah. Apabila telah diketahui suatu kegiatan memiliki dampak, maka langkah selanjutnya adalah mengkaji berapa besar pengaruhnya itu. Karena itu, semua peubah penentu yang diperkirakan mempunyai dampak terhadap lalu lintas harus diperoleh dalam tahap ini. Peubah penentu itu pada dasarnya dapat dibagi atas peubah utama dan peubah penunjang. Peubah utama dari kajian analisis dampak lalu lintas ini secara garis besar adalah tata guna lahan, sarana dan prasarana transportasi, serta kinerja sistem transportasi. Dalam tata guna lahan diperlukan data dan informasi tentang tata guna lahan, sistem zona, fungsi kegiatan, dan tata ruang. Data tata guna lahan menyangkut rencana penyediaan tanah dan peruntukan lahan dari setiap sektor kegiatan di suatu daerah. Untuk daerah perkotaan, sektor kegiatan tersebut menyangkut kegiatan perdagangan,

perkantoran, perumahan, industri, rekreasi, hiburan, dan peribadatan. Keseluruhannya merupakan aspek yang mempengaruhi terbangkitkannya lalu lintas di suatu kota. Data sistem zona menyangkut beberapa aspek yang berhubungan dengan kependudukan, sosial, dan ekonomi. Data yang termasuk dalam sistem zona ini menyangkut sebaran kepadatan penduduk, ketenagakerjaan, pendapatan penduduk, dan perekonomian daerah. Fungsi kegiatan menyangkut beberapa aspek yang berhubungan dengan fungsi dan peran kota seperti fungsi pendidikan, pemerintahan, pariwisata, pendidikan, industri, dan perdagangan. Data yang menyangkut penataan ruang meliputi beberapa rencana struktur pemanfaatan ruang daerah (kota) yang terdiri atas ruang untuk perumahan, pertamanan/daerah hijau, jaringan/utilitas seperti jalan, listrik, air minum, drainase, serta perumahan. Informasi untuk sistem sarana dan prasarana transportasi meliputi yang ada pada masa sekarang dan yang akan datang, termasuk hierarki jalan dan informasi geometrik jalan. Data rambu dan marka lalu lintas serta perlengkapan jalan, termasuk data lokasi dan kondisinya, juga diperlukan. Data tentang terminal menyangkut lokasi terminal, hierarki, kapasitas, dan jenis terminal, sedangkan untuk halte menyangkut lokasi dan kapasitas halte. Data angkutan umum meliputi jenis, kapasitas, trayek, rute, dan jumlah armada, sedangkan untuk angkutan pribadi meliputi jenis, kapasitas, dan jumlah. Data penunjang meliputi data tentang masalah kelembagaan dan biaya untuk melengkapi informasi dalam mengkaji dampak lalu lintas. Data yang diperlukan untuk kelembagaan menyangkut sistem organisasi, aparat, fungsi dan wewenang, serta proses dan prosedur pelaksanaan. Untuk pendanaan meliputi data sumber, jenis, proses, dan besarnya dana.

2.3.2. Tahap Andalalin

Dalam tahap Andalalin ini selanjutnya dikaji keterkaitan antar berbagai informasi dan data yang telah distrukturkan dalam tahap awal kajian. Terdapat lima aspek yang harus dianalisis dalam tahapan ini, yakni analisis sistem kegiatan, sistem jaringan, sistem pergerakan, kinerja sistem transportasi, serta masalah kelembagaan dan biaya. Sistem kegiatan, sistem jaringan, sistem pergerakan, serta kinerja sistem transportasi bertujuan untuk melihat besarnya dampak lalu lintas yang ditimbulkan oleh pengembangan kawasan terhadap sistem transportasi di sekitarnya. Analisis

sistem kelembagaan dan pembiayaan bertujuan untuk memberikan arahan mengenai organisasi dan kelembagaan apa yang diperlukan untuk mengatasi dampak yang terjadi. Dalam analisis ini juga dikaitkan sistem pembiayaan yang diperlukan oleh sistem kelembagaan. Secara umum susunan kegiatan ini diuraikan dalam tahapan sebagai berikut.

1. Kondisi pada saat sekarang
 - a. Gambaran kebijakan transportasi yang ada pada lokasi kajian;
 - b. Volume lalu lintas pada ruas dan persimpangan di daerah yang terpengaruh, ruas jalan dan persimpangan yang kritis;
 - c. Analisis catatan kecelakaan (jika ada);
 - d. Volume pejalan kaki di lokasi kritis;
 - e. Identifikasi ruas atau persimpangan kritis;
 - f. Rencana jaringan jalan di sekitar daerah kajian.
2. Rencana pengembangan
 - a. Kebijakan pengembangan di sekitar lokasi, termasuk kebijakan parkir;
 - b. Penggunaan lahan di sekitar lokasi yang ada sekarang;
 - c. Peruntukan daerah pengembangan, termasuk fase pengembangan;
 - d. Luas daerah pengembangan;
 - e. Ketentuan rencana pengembangan.
3. Pemilihan moda, bangkitan, dan tarikan pergerakan
 - a. Perhitungan volume bangkitan dan tarikan pergerakan dari/ke lokasi;
 - b. Perkiraan pemilihan moda pada masa mendatang;
 - c. Perkiraan bangkitan dan tarikan pergerakan, termasuk jenis kendaraan dari setiap arah untuk hari sibuk (kerja, libur), jam sibuk, dan saat tahap pengembangan selesai;
 - d. Penentuan angka bangkitan dan tarikan pergerakan yang digunakan;
 - e. Identifikasi saat pengaruh lalu lintas terbesar;
 - f. Spesifikasi bangkitan dan tarikan pergerakan pada saat konstruksi.
4. Sebaran pergerakan
 - a. Penentuan daerah yang terpengaruh;
 - b. Identifikasi besarnya pergerakan yang tertarik ke lokasi;
 - c. Identifikasi besarnya pergerakan lalu lintas yang hanya lewat dan yang

beralih ke jaringan.

5. Pembebanan bangkitan dan tarikan lalu lintas
 - a. Identifikasi rute pergerakan lalu lintas dari/ke lokasi;
 - b. Penentuan pergerakan membelok pada tempat masuk;
 - c. Proyeksi perubahan lalu lintas pada ruas atau persimpangan yang akan terpengaruh.
6. Tahun perkiraan
 - a. Perkiraan pertumbuhan lalu lintas pada jaringan yang ada dan pada jaringan di daerah pengembangan;
 - b. Perkiraan arus lalu lintas pada jaringan pada tahun dibuka (tahun pertama operasi penuh) dan 10 atau 15 tahun setelah dibuka;
 - c. Rencana pengembangan jaringan jalan akibat pengembangan;
 - d. Jika memungkinkan, penyesuaian dengan tahapan pengembangan.
7. Tata letak internal
 - a. Tata letak dan sirkulasi internal;
 - b. Kendaraan pelayanan dan darurat;
 - c. Marka jalan, lebar, jarak pandang;
 - d. Kecepatan kendaraan dan kontrol.
8. Pengaturan parkir
 - a. Pengaturan kebijakan perparkiran;
 - b. Lahan lokasi parkir.
9. Pengaruh ke sistem jaringan jalan
 - a. Tata letak jalan keluar;
 - b. Perencanaan pengaturan sistem lalu lintas;
 - c. Perkiraan lalu lintas pada ruas atau persimpangan yang terpengaruh;
 - d. Perkiraan alternatif perencanaan yang dapat menambah pergerakan.

2.3.3. Tahapan penyusunan rencana pengelolaan dan pemantauan

Tahap penyusunan rencana, yang dibagi atas rencana pengelolaan dan rencana pemantauan, pada dasarnya berisi arahan pengembangan yang harus dilakukan untuk mengatasi dampak lalu lintas yang lebih besar. Dalam rencana pengelolaan disajikan beberapa alternatif mekanisme pelaksanaan yang dapat dilakukan untuk

mengatasi masalah yang timbul. Permasalahan yang diperoleh dari tahap analisis dan tahap penyajian informasi selanjutnya dikaitkan dalam suatu organisasi pemecahan masalah. Dalam rencana pemantauan disajikan langkah yang harus dilakukan agar arahan pengembangan dari rencana pengelolaan dapat dilaksanakan. Langkah pemantauandiupayakan untuk menghindari terjadinya penyimpangan yang mungkin lebih besar di masa mendatang. Dalam tahapan ini diberikan pula strategi penanganan yang mungkin dapat dipakai untuk memantau dampak yang diakibatkan oleh suatu kegiatan terhadap lalu lintas.

Kemungkinan kebijakan yang harus diperhatikan untuk kota di Indonesia (tergantung besar kota) antara lain perhitungan NVK (nisbah antara volume dan kapasitas) dari ruas-ruas jalan yang terpengaruh sesudah dan sebelum pengembangan. Kondisi yang diharapkan berupa:

- a. NVK sesudah pengembangan sama dengan NVK sebelum pengembangan;
- b. NVK sesudah pengembangan mendekati NVK sebelum pengembangan;
- c. NVK sesudah pengembangan lebih kecil dari NVK kritis jalan.

2.4. Klasifikasi Andalalin

Setiap kelas pengembangan kawasan akan menghasilkan skala dampak lalu lintas jalan yang berbeda, sehingga dibutuhkan cakupan wilayah studi dan lama waktu tinjauan yang berbeda pada Tabel 2.2.

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	a. ruas jalan yang diakses oleh pengembangan Kawasan b. persimpangan bersinyal dan/atau persimpangan tak bersinyal yang terdekat

Kelas andalalin	Kelas pengembangan Kawasan	Waktu tinjauan	ukuran minimum wilayah studi	ruas jalan dan persimpangan jalan yang dikaji
			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 persimpangan-persimpangan jalan terdekat, minimal persimpangan antara jalan kolektor dengan kalokter, 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 persimpangan-persimpangan jalan terdekat, minimal persimpangan antara jalan kolektor dengan kalokter, 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	Pengenmabangan kawasan berskala menengah atau	a. tahun pembukaan setiap tahap	Wilayah yang terluas dari dua batasan berikut :	Ruas jalan dan persimpangan jalan

Kelas andalalin	Kelas pengembangan Kawasan	Waktu tinjauan	ukuran minimum wilayah studi	ruas jalan dan persimpangan jalan yang dikaji
	besar yang dibangun secara bertahap	b. 5 tahun setelah pembukaan setiap tahap c. 10 tahun setelah pembukaan setiap tahap	a. wilayah yang dibatasi persimpangan-persimpangan jalan terdekat, minimal persimpangan antara jalan kolektor dengan kalokter, atau; b. wilayah di dalam radius 2 km dari batas terluar lokasi pengembangan kawasan	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.

Sumber: Tamin, 2011

2.5. Pengembangan Model

Konsep pengembangan perencanaan model transportasi dapat memudahkan kita dalam menyelesaikan perhitungan transportasi yang kompleks. *Pemodelan fourstage sub-model* (empat tahap pemodelan) yang digunakan memiliki empat tahap diantaranya:

a. *Trip generation* (bangkitan dan tarikan perjalanan)

bangkitan dan tarikan perjalanan merupakan tahap awal pemodelan yang bertujuan untuk memprediksi jumlah perjalanan yang dibangkitkan dan ditarik oleh suatu zona.

b. *Trip distribution* (*distribusi perjalanan*)

Distribusi perjalanan bertujuan untuk menganalisis pola sebaran perjalana yang terjadi dari suatu zona asal menuju zona tujuan. Dari tahap ini dihasilkan matriks asal-tujuan perjalanan.

c. *Modal split* (pemilihan Moda)

Pemilihan moda merupakan tahap yang mempengaruhi efisiensi dalam perencanaan transportasi keseluruhan dimana termasuk bagaimana cara manusia melakukan perjalanan di suatu wilayah, jumlah ruang yang digunakan untuk transportasi, serta jumlah pilihan yang ada bagi para pelaku perjalanan.

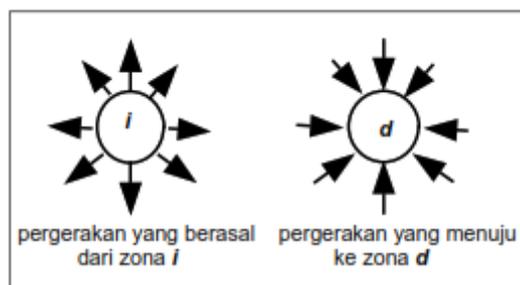
d. *Trip assignment* (Pembebanan perjalanan)

Pembebanan perjalanan bertujuan untuk menentukan jalan yang akan dilalui oleh kendaraan sesuai dengan asal tujuannya.

2.6 Bangkitan dan Tarikan Pergerakan (*Trip Generation*)

Bangkitan / Tarikan pergerakan dapat diartikan sebagai banyaknya jumlah perjalanan / pergerakan lalu – lintas yang di bangkitkan oleh suatu zona (kawasan) per satuan waktu (per detik, menit, jam, hari, minggu dan seterusnya) (Gambar 2.2). Dari pengertian tersebut, maka bangkitan perjalanan merupakan tahapan pemodelan transportasi yang bertugas untuk memperkirakan dan meramalkan jumlah (banyaknya) perjalanan yang berasal (meninggalkan) dari suatu zona/ kawasan/ kawasan petak lahan pada masa yang akan datang (tahun rencana) per satuan waktu. Bangkitan lalu lintas ini mencakup:

- Lalu lintas yang meninggalkan suatu lokasi (*Trip Production*)
- Lalu lintas yang menuju ke suatu lokasi (*Trip Attraction*)



Gambar 2.2. Bangkitan dan Tarikan Pergerakan

Bangkitan lalu lintas tergantung dari 2 aspek tata guna lahan:

a. Tipe tata guna lahan

Tipe tata guna lahan yang berbeda (pemukiman, pendidikan, dll) mempunyai karakteristik bangkitan yang berbeda:

- Jumlah arus lalu lintas
- Jenis lalu lintas (pejalan kaki, truk, mobil)
- Waktu yang berbeda (contoh: kantor menghasilkan lalu lintas pada pagi dan sore)

b. Jumlah aktivitas (dan intensitas) pada tataguna lahan tersebut

Semakin tinggi tingkat penggunaan sebidang tanah, semakin tinggi lalu lintas yang dihasilkan. Salah satu ukuran intensitas aktivitas sebidang tanah adalah kepadatannya.

2.7. Analisis Kinerja Ruas Jalan dan Persimpangan

Untuk mengetahui dan memahami permasalahan yang timbul pada ruas jalan dan persimpangan maka perlu dilakukan analisis kinerja ruas jalan persimpangan. Analisis kinerja ruas jalan dan persimpangan dalam penelitian ini menggunakan MKJI 1997

a. Kapasitas ruas jalan (C)

Kapasitas ruas jalan adalah arus maksimum yang melewati suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Kapasitas ruas jalan di peroleh menggunakan persamaan 2.1.

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \text{ (smp/jam)}$$

(2.1)

Keterangan:

- C : Kapasitas
- C_o : Kapasitas dasar (smp/jam)
- FC_w : Faktor penyesuaian lebar jalur lalu-lintas
- FC_{sp} : Faktor penyesuaian pemisahan arah
- FC_{sf} : Faktor penyesuaian hambatan samping
- FC_{cs} : Faktor penyesuaian ukurana kota

Besaran C_o x FC_w x FC_{sp} x FC_{sf} x FC_{cs} didapat dari tabel-tabel dibawah ini :

Hal pertama yang dilakukan adalah menentukan kapasitas dasar dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Kapasitas dasar jalan perkotaan (C_0)

Tipe jalan	Kapasitas dasar (smp/jam)	Catatan
Empat-lajur terbagi atau Jalan satu-arah	1650	Per lajur
Empat-lajur tak-terbagi	1500	Per lajur
Dua-lajur tak-terbagi	2900	Total dua arah

Sumber: MKJI, 1997

Kapasitas dasar jalan lebih dari empat-lajur (banyak jalur) dapat ditentukan dengan menggunakan kapasitas per lajur yang diberikan dari tabel diatas walaupun lajur tersebut mempunyai lebar tidak standar. Selanjutnya menentukan FC_w pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Penyesuain kapasitas untuk pengaruh lebar jalur lalu-lintas untuk jalan perkotaan (FC_w)

Tipe jalan	Lebar jalur lalu-lintas efektif (W_c) (m)	FC_w
Empat-lajur terbagi atau Jalan satu-arah	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
Empat-lajur tak-terbagi	4,00	1,08
	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
Dua-lajur tak-terbagi	3,75	1,05
	4,00	1,09
	Total dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
9	1,25	
	10	1,29
	11	1,34

Sumber: MKJI, 1997

Selanjutnya penentuan FCsp dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Factor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah (FCsp)

Pemisahan arah SP %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC _{sp}	Dua-lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat-lajur 4/2	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber: MKJI, 1997

Selanjutnya penentuan FCsf dapat dilihat pada Tabel 2.6.:

Tabel 2.6. Factor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping (FCsf) pada jalan perkotaan dengan bahu

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu FC _{SF}			
		Lebar bahu efektif W _s			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
4/2 D	VL	0,96	0,98	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,88	0,92	0,95	0,98
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
4/2 UD	VL	0,96	0,99	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,80	0,86	0,90	0,95
2/2 UD atau Jalan satu-arah	VL	0,94	0,96	0,99	1,01
	L	0,92	0,94	0,97	1,00
	M	0,89	0,92	0,95	0,98
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: MKJI, 1997

Tabel 2.7. Factor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping (FCsf) pada jalan perkotaan dengan kereb

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan jarak kereb-penghalang FC _{SF}			
		Jarak : kereb-penghalang W _k			
		< 0,5	1,0	1,5	> 2,0
4/2 D	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,94	0,96	0,98	1,00
	M	0,91	0,93	0,95	0,98

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan jarak kereb-penghalang FC_{SF}			
		Jarak : kereb-penghalang W_k			
		< 0,5	1,0	1,5	> 2,0
	H	0,86	0,89	0,92	0,95
	VH	0,81	0,85	0,88	0,92
4/2 UD	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,93	0,95	0,97	1,00
	M	0,90	0,92	0,95	0,97
	H	0,84	0,87	0,90	0,93
	VH	0,77	0,81	0,85	0,90
2/2 UD atau Jalan satu-arah	VL	0,93	0,95	0,97	0,99
	L	0,90	0,92	0,95	0,97
	M	0,86	0,88	0,91	0,94
	H	0,78	0,81	0,84	0,88
	VH	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber: MKJI, 1997

Dan terakhir penentuan FCcs terlihat pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8. Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FCcs) pada jalan perkotaan

Ukuran kota (Juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0,86
0,1 – 0,5	0,90
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 3,0	1,00
> 3,0	1,04

Sumber: MKJI, 1997

b. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan rasio arus terhadap kapasitas, derajat kejenuhan ruas jalan dihitung dengan persamaan 2.2.

$$DS = Q / C$$

(2.2)

Keterangan :

- DS : derajat kejenuhan;
- Q : arus lalu lintas;
- C : kapasitas

Arus lalu lintas diperoleh dengan cara mengalikan arus kendaraan/jam dengan ekivalensi mobil penumpang (emp) pada Tabel 2.9.

Tabel 2.9. EMP jalan perkotaan tak terbagi

Tipe jalan : Jalan Tak Terbagi	Arus Lalu Lintas Total Dua Arah (kend/jam)	HV	Emp	
			MC	
			Lebar Jalur Lalu Lintas W_c (m)	
			$\square 6$	≈ 6
Dua lajur tak Terbagi (2/2 UD)	0	1,3	0,5	0,40
	≈ 1800	1,2	0,35	0,25
Empat lajur tak Terbagi (4/2 UD)	0	1,3	0,40	
	≈ 3700	1,2	0,25	

Sumber: MKJI, 1997

Tabel 2.10. Emp untuk jalan perkotaan satu arah dan terbagi

Tipe jalan : Jalan Satu Arah dan Jalan Terbagi	Arus Lalu Lintas per lajur (kend/jam)	Emp	
		HV	MC
Dua lajur satu arah (2/1) dan Empat lajur terbagi (4/2 UD)	0	1,3	0,40
	≈ 1050	1,2	0,25
Tiga lajur satu arah (3/1) dan Enam lajur terbagi (6/2 D)	0	1,3	0,40
	≈ 1100	1,2	0,25

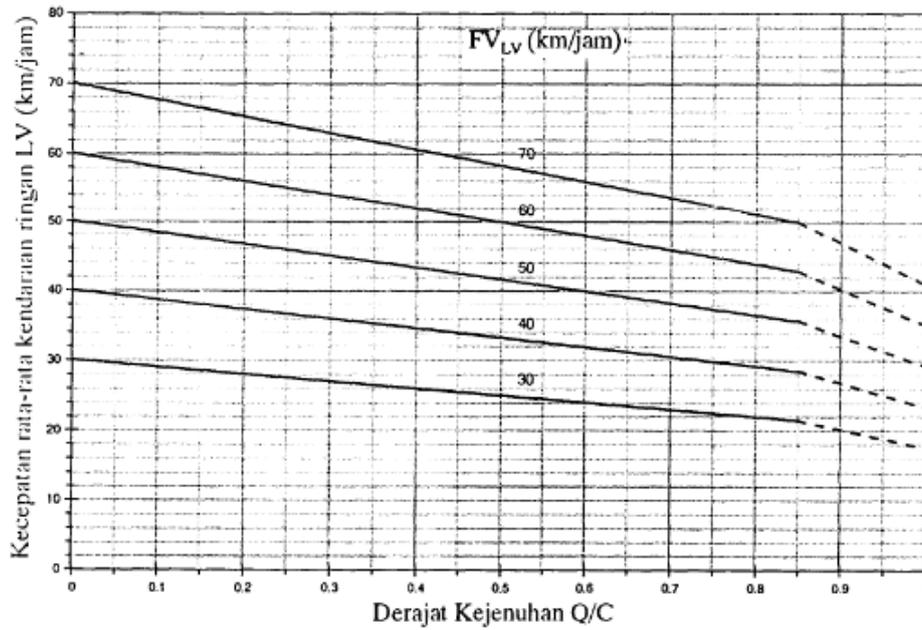
Sumber: MKJI, 1997

Direktorat Jendral Bina Marga (1997) membagi jenis kendaraan menjadi 4 kelas, yaitu:

1. Kendaraan ringan (LV) yaitu kendaraan bermotor dua as beroda 4, dengan jarak as 2,0 - 3,0 m. kendaraan ringan diantaranya adalah mobil penumpang, opelet, mikrobis, pick up, dan truck kecil.
2. Kendaraan berat (HV) yaitu kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,5 m, biasanya beroda lebih dari 4. Adapun kendaraan yang termasuk kendaraan berat adalah bus, truk 2 as, truk 3 as, dan truk kombinasi.
3. Sepeda motor (MC) yaitu kendaraan bermotor beroda dua atau tiga.
4. Kendaraan tak bermotor (UM) yaitu kendaraan beroda yang menggunakan tenaga manusia atau hewan. Adapun kendaraan yang termasuk tak bermotor adalah sepeda, becak, kereta kuda, dan kereta dorong.

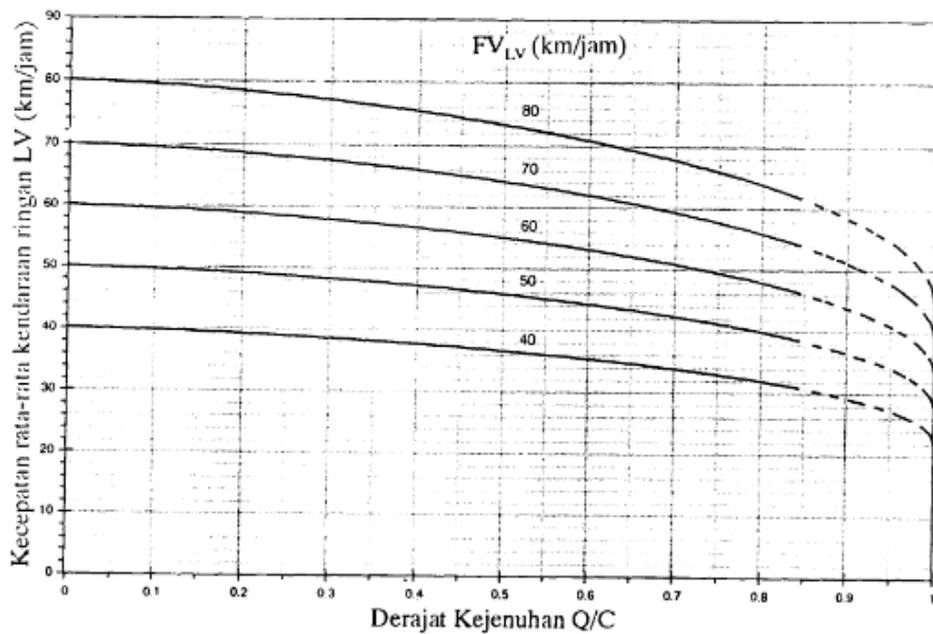
c. Kecepatan dan waktu tempuh

Kecepatan yaitu kecepatan rata-rata ruang dari kendaraan ringan sepanjang segmen jalan. Sedangkan waktu tempuh merupakan waktu yang diperlukan untuk menempuh jarak tertentu. Tentukan kecepatan pada kondisi lalu lintas, hambatan samping dan kondisi geometrik sesungguhnya sebagai berikut:



Sumber: MKJI, 1997

Gambar 2.3. Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan 2/2 UD



Sumber: MKJI, 1997

Gambar 2.4. Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan banyak lajur dan satu arah

2.8. Tingkat Pelayanan Jalan

Kinerja jalan menurut manual kapasitas jalan Indonesia yang dikeluarkan oleh direktorat jendral bina marga tahun 1997, adalah suatu ukuran kuantitatif yang menerangkan tentang kondisi oprasional jalan seperti kerapatan atau persen tudaan. Kinerja jalan pada umumnya dinyatakan dalam kecepatan, waktu tempuh dan kebebasan bergerak. Untuk tingkat pelayanan jalan merupakan indikator yang menunjukkan tingkat kualitas lalu lintas. Menurut MKJI 1997 dalam Frederick Tambunan, H, 2016 tingkat pelayanan jalan (*Level of service*) dinyatakan sebagai berikut:

- a. Kondisi oprasi yang berbeda yang terjadi pada lajur ketika mampu menampung bermacam-macam volume lalu lintas.
- b. Ukuran kualitas dari pengaruh faktor aliran lalu lintas, kenyamanan pengemudi, waktu perjalanan, hambatan, kebebasan manuver dan secara tidak langsung biaya oprasi dan kenyamanan.

Untuk kinerja lalu lintas pada ruas jalan perkotaan dapat ditentukan melalui nilai V/C ratio atau perbandingan antara volume kendaraan yang melalui ruas jalan

tersebut pada rentang waktu tertentu dengan kapasitas ruas jalan tersebut yang tersedia untuk dapat dilalui kendaraan pada rentang waktu tertentu. Semakin besar nilai perbandingan tersebut maka tingkat pelayanan lalu lintas akan semakin buruk dan berpengaruh pada kecepatan operasional kendaraan yang merupakan bentuk fungsi dari besaran waktu tempuh kendaraan. Nilai V/C ratio dapat dibuat interval untuk mengklasifikasikan tingkat pelayanan jalan. Kondisi tingkat pelayanan jalan (*Level of Service*) dapat diklasifikasikan seperti berikut ini:

1. Tingkat Pelayanan A
 - a. Kondisi arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan tinggi.
 - b. Kepadatan lalu lintas sangat rendah dengan kecepatan yang dapat dikendalikan oleh pengemudi berdasarkan batasan kecepatan maksimum/minimum dan kondisi fisik jalan.
 - c. Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkan tanpa atau dengan sedikit tundaan.
2. Tingkat Pelayanan B
 - a. Arus stabil volume lalu lintas sedang dan kecepatan mulai dibatasi oleh lalu lintas
 - b. Kepadatan lalu lintas rendah, hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan
 - c. Pengemudi masih cukup punya kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.
3. Tingkat Pelayanan C
 - a. Arus stabil tetapi kecepatan dan pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi.
 - b. Kepadatan lalu lintas meningkat dan hambatan internal meningkat.
 - c. Pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan pindah lajur atau mendahului.
4. Tingkat Pelayanan D
 - a. Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan masih di tolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus.
 - b. Kepadatan lalu lintas sedang fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar.

- c. Pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi masih dapat ditolerir untuk waktu yang sangat singkat.
5. Tingkat Pelayanan E
- a. Arus lebih rendah daripada tingkat pelayanan D dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sangat rendah.
 - b. Kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi.
 - c. Pengemudi mulai merasakan kemacetan-kemacetan durasi pendek.
6. Tingkat Pelayanan F
- a. Arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang.
 - b. Kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama.
 - c. Dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai keadaan 0.
- Secara detail untuk nilai tingkat pelayanan jalan atau (*Level of service*) jalan dapat dilihat pada Tabel 2.11.

Tabel 2.11. Level of Service

Tingkat Pelayanan	Karakteristik	Batas Lingkup V/C
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan.	0,00-0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas, pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan.	0,21-0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.	0,45-0,74
D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dapat dikendalikan, dan V/C ratio masih dapat ditolerir	0,75-0,84
E	Volume lalu lintas mendekati/berada pada kapasitas, arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti.	0,85-1,00
F	Arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan hambatan besar.	>1,00

2.9 Studi Terdahulu Andalalin

Penulis mengapresiasi terhadap studi yang membahas analisis dampak lalu lintas terdahulu. Berikut merupakan studi terdahulu andalalin antara lain:

Tabel 2.11. Contoh analisis andalalin terdahulu

Lokasi Penelitian	Metoda Penelitian	Acuan Penelitian	Hasil Penelitian
Pembangunan Apartemen Bale Hinggil Surabaya Timur [1]	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analisis Bangkitan Tarikan 2. Analisis kinerja ruas jalan dan simpang 3. Analisis kebutuhan parkir 4. Analisis penanganan dampak lalu lintas 	Proses analisis mengacu pada pedoman Kapasitas Ruas Jalan Indonesia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rekomendasi pelebaran geometrik jalan. 2. Rekomendasi perubahan waktu hijau sinyal lalu lintas 3. Rekomendasi memperpanjang lajur pada u turn
Pusat Perbelanjaan <i>Pacific Mall</i> kota Tegal [2]	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analisis Tarikan lalu lintas 2. Analisis sistem jaringan 3. Analisis kinerja jaringan jalan eksisting 	Proses analisis mengacu pada Manual Kapasitas Jalan sIndonesia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rekomendasi terhadap pengatuaran ruas jalan dan pemindahan para pedagang kaki lima. 2. Rekomendasi pengaturan lalu lintas kendaraan keluar masuk pacific mall
Hartono <i>Lifestyle Mall</i> Solo Baru [5]	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analisis Bangkitan tarikan 2. Analisis kinerja ruas jalan dan simpang 3. Analisis kebutuhan parkir 4. Analisis penanganan dampak lalu lintas 	Proses analisis mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rekomendasi penanganan pada simpang bersinyal 2. Rekomendasi redesign daya tamping parkir 3. Rekomendasi penataan eksternal

2.10 Pedoman Andalalin PU tahun 2007

Pedoman penulis tentang analisis dampak lalu lintas mengacu pada pedoman andalalin PU tahun 2007. Pedoman tentang analisis dampak lalu lintas akibat pengembangan kawasan di perkotaan, berisi langkah langkah dalam melaksanakan analisis dampak lalu lintas jalan (andalalin) yang di akibatkan oleh pengembangan

kawasan di wilayah perkotaan serta petunjuk dalam mendokumentasikan hasilnya.
Pedoman teknis ini bertujuan untuk:

- a. Menjadi acuan dalam menetapkan kewajiban pelaksanaan andalalin dari suatu rencana pengembangan kawasan di wilayah perkotaan.
- b. Menjadi acuan untuk melaksanakan andalalin sehingga diperoleh perkiraan mengenai dampak lalu lintas dan penanganan yang dibutuhkan.