

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini menggunakan tinjauan beberapa pendapat di bidang konstruksi, berikut beberapa penelitian yang menjadi rujukan dalam penelitian ini, dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1 : Penelitian Terdahulu

No.	Nama	Judul dan Metode	Kesimpulan
1	Wida Yulistina Jamani Hasyim (2016)	Analisis Dampak Lalu Lintas (Andalalin) Akibat Pembangunan Rumah Sakit Graha Ultima Medika	Berdasarkan jumlah tarikan perjalanan /jam, pembangunan rumah sakit tersebut masuk dalam kelas pengembangan kawasan berskala kecil atau kelas Andalalin I. Dampak lalu lintas yang ditimbulkan adalah kecil, sehingga tidak diperlukan solusi / penanganan khusus.
2	Danang Arif Rudhianto (2020)	Analisis Dampak Lalu Lintas Dalam Mencegah Dampak Yang Ditimbulkan Pada Pembangunan Pusat Perbelanjaan Di Kabupaten Banyumas Ditinjau Darl Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 75 Tahun 2015 Tentang Penyelenggaraan Analisis Dampak Lalu Lintas	Pembangunan Kawasan Usaha Pusat Perbelanjaan menjadi salah satu faktor yang dominan terjadinya dampak lalu lintas. Salah satunya adalah pembangunan kawasan Usaha Pusat Perbelanjaan dan Hotel Rita, walaupun sudah diwajibkan menyusun dokumen andalalin pada kenyataannya

			masih menimbulkan dampak lalu lintas
3.	Herta Novianto (2021)	Analisis Dampak Berfungsinya Jembatan Sosrodilogo Terhadap Lalu Lintas DiPersimpangan Desa Klangon	Dari hasil penelitian dan perhitungan yang telah dilakukan dengan kondisi setelah terjadi perubahan terhadap simpang bersinyal jembatan sosrodilogo didapat kecepatan tempuh 0,45 km/jam dan kecepatan arus bebas 32,825 km/jam. Dan kondisi aktifitas lalu lintas jalan Rajekwesi termasuk tingkat pelayanan golongan A dengan prosentase dari kecepatan bebas lebih besar dari 90 km/jam yang termasuk lalu lintas bebas
4	M Nurhidayat Fathurrahman Burhanuddin (2020)	Analisis Dampak Lalulintas Terhadap Pembangunan (Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum) SPBU Di Ruas Jalan Poros Bulukumba-Bira	Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan diperoleh bahwa dampak lalu lintas pada kegiatan operasional Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Poros Bulukumba-Bira dan sebaliknya kinerja jaringan jalan di sekitar lokasi operasional SPBU pada hari kerja dan hari libur memiliki

			Indeks Tingkat Pelayanan rata-rata A.
5	Feri Prasetyo (2016)	Kewenangan Dalam Penerapan Analisis Dampak Lalu Lintas (Andalalin)	Penerapan pengaturan analisis dampak lalu lintas (andalalin) di Kabupaten Sidoarjo belum berjalan dengan maksimal. Hal tersebut dikarenakan terdapat beberapa kelemahan yaitu ketimpangan antara peraturan dan pelaksanaannya
6	Teuku Fadrial Mahfud (2017)	Pengaruh Tarikan Pergerakan Kendaraan Pada Komplek Pertokoan Terhadap Lalu Lintas	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh hasil kecepatan rata-rata kendaraan yang melewati ruas jalan ini adalah 36,5 km/jam, derajat kejenuhan tidak melebihi 0,75 sehingga belum dikatakan macet. Andalalin yang dilakukan berdasarkan pengaruh yang ditimbulkan dengan adanya Pante Pirak Swalayan dan Pertokoan Simpang Lima ini adalah pada saat kendaraan yang masuk atau keluar dari Pusat Perbelanjaan ini, yang menyebabkan lambatnya laju kendaraan yang melewati

			ruas Jalan Pante Pirak dan Jalan T. Hamzah Bendahara
7	James A. Timboleng, Sisca V. Pandey (2018)	Analisis Dampak Lalu Lintas Akibat Adanya Transmart Carrefour Bahu Mall	Hasil Andalan menunjukkan bahwa V/C ratio ruas jalan arah pasar 45 mengalami peningkatan akibat adanya tundaan yang disebabkan oleh kendaraan yang keluar masuk ke area bahu mall, yakni dari tingkat pelayanan C (Pra Konstruksi) menjadi D (Pasca Konstruksi) dengan nilai V/C ratio masing-masing 0,7324 menjadi 0,7954. Demikian pula dengan ruas jalan arah malayang yang mengalami kenaikan V/C ratio meskipun belum melewati batas tingkat pelayanan yang ditentukan oleh MKJI 1997, dengan nilai masing-masing 0,6825 (Pra Konstruksi) menjadi 0,7326 (Pasca Konstruksi) dengan tingkat pelayanan C
8	Brenda E. Tambajong Theo K. Sendow, Freddy Jansen	Analisis Dampak Lalu Lintas Akibat Adanya Kawasan Lion Hotel Manado Terhadap Kinerja Ruas Jalan Piere Tendean	Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kinerja persimpangan yang ada dikawasan Lion Hotel Manado berada pada keadaan yang baik dengan DS untuk

	(2018)		<p>simpang pertama dan simpang kedua berturut-turut adalah 0,26 dan 0,6.</p> <p>Kapasitas (C) untuk simpang pertama adalah 23.906 dan untuk simpang kedua adalah 7.559</p>
9	Tonaas Rantung (2017)	Analisa Dampak Lalu Lintas (Andalalin) Kawasan Lippo Plaza Kairagi Manado	<p>Hasil dari penelitian ini bahwa dampak lalu lintas yang terjadi akibat adanya kawasan Lippo Plaza adalah tidak mempengaruhi kinerja jalan itu sendiri baik untuk hari kerja maupun hari libur. Hal ini ditunjukkan oleh besarnya bangkitan perjalanan maksimal yang terjadi adalah tidak lebih dari 15% untuk kedua ruas jalan tersebut, untuk jalan A.A Maramis dengan tingkat layanan C yaitu arus stabil, tetapi kecepatan operasi dan gerak kendaraan dipengaruhi besar volume lalu lintas, untuk ruas jalan Politeknik dengan tingkat layanan B yaitu arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas</p>

10	Muhammad Shofwan Donny Cahyono R Endro Wibisono (2020)	Analisa Dampak Lalulintas Akibat Pembangunan Ruko Dan Gudang Di Jalan Raya Kemangsen Kecamatan Balongbendo Sidoarjo	Hasil penelitian ini menunjukkan kinerja lalulintas eksisting pada Jalan Raya Kemangsen dan Mayjen Bambang Yuwono dengan nilai DS mencapai 0,52 tingkat pelayanan C. Sedangkan kinerja lalulintas pada tahun 2025 adalah $DS = 0,84$ atau tingkat pelayanan D.
----	---	---	--

Sumber : Penelitian terdahulu

2.2 Pengertian Analisis Dampak Lalu Lintas (Andalalin)

Dikun dan Arif (1993) mendefinisikan analisis dampak lalu-lintas sebagai suatu studi khusus dari dibangunnya suatu fasilitas gedung dan penggunaan lahan lainnya terhadap sistem transportasi kota, khususnya jaringan jalan di sekitar lokasi gedung. Menurut Tamin (2000), analisis dampak lalu lintas pada dasarnya merupakan analisis pengaruh pengembangan tata guna lahan terhadap sistem pergerakan arus lalu-lintas disekitarnya yang diakibatkan oleh bangkitan lalu-lintas yang baru, lalu- lintas yang beralih, dan oleh kendaraan keluar masuk dari / ke lahan tersebut.

2.3 Fenomena Dampak Lalu Lintas

Menurut Murwono (2003), fenomena dampak lalu-lintas diakibatkan oleh adanya pembangunan dan pengoperasian pusat kegiatan yang menimbulkan bangkitan lalu lintas yang cukup besar, seperti pusat perkantoran pusat perbelanjaan, terminal, dan lain-lain. Lebih lanjut dikatakan bahwa dampak lalu lintas terjadi pada 2 (dua) tahap, yaitu :

1. Tahap konstruksi / pembangunan. Pada tahap ini akan terjadi bangkitan lalu-lintas akibat angkutan material dan mobilisasi alat berat yang membebani ruas jalan pada rute material;
2. Tahap pasca konstruksi / saat beroperasi. Pada tahap ini akan terjadi bangkitan

lalu-lintas dari pengunjung, pegawai dan penjual jasa transportasi yang akan membebani ruas-ruas jalan tertentu, serta timbulnya bangkitan parkir kendaraan.

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

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

Djamal (1993) mengemukakan 5 (lima) faktor / elemen penting yang akan menimbulkan dampak apabila sistem guna lahan berinteraksi dengan lalu lintas. Kelima elemen tersebut adalah :

1. Elemen Bangkitan / Tarikan Perjalanan, yang dipengaruhi oleh faktor tipe dan kelas peruntukan, intensitas serta lokasi bangkitan.
2. Elemen Kinerja Jaringan Ruas Jalan, yang mencakup kinerja ruas jalan dan persimpangan.
3. Elemen Akses, berkenaan dengan jumlah dan lokasi akses.
4. Elemen Ruang Parkir.
5. Elemen Lingkungan, khususnya berkenaan dengan dampak polusi dan kebisingan.

Lebih lanjut, The Institution of Highways and Transportation (1994) menyatakan bahwa besar-kecilnya dampak kegiatan terhadap lalu lintas dipengaruhi oleh hal-hal sebagai berikut:

1. Bangkitan / Tarikan perjalanan.
2. Menarik tidaknya suatu pusat kegiatan.
3. Tingkat kelancaran lalu lintas pada jaringan jalan yang ada.
4. Prasarana jalan di sekitar pusat kegiatan.
6. Jenis tarikan perjalanan oleh pusat kegiatan.
7. Kompetisi beberapa pusat kegiatan yang berdekatan.

2.4 Sasaran Analisis Dampak Lalu Lintas

Arief (1993) menyatakan bahwa sasaran Andalalin ditekankan pada :

1. Penilaian dan formulasi dampak lalu-lintas yang ditimbulkan oleh daerah pembangunan baru terhadap jaringan jalan disekitarnya (jaringan jalan eksternal), khususnya ruas-ruas jalan yang membentuk sistem jaringan utama;
2. Upaya sinkronisasi terhadap kebijakan pemerintah dalam kaitannya dengan penyediaan prasarana jalan, khususnya rencana peningkatan prasarana jalan dan persimpangan di sekitar pembangunan utama yang diharapkan dapat mengurangi konflik, kemacetan dan hambatan lalu-lintas;
3. Penyediaan solusi-solusi yang dapat meminimumkan kemacetan lalu lintas yang disebabkan oleh dampak pembangunan baru, serta penyusunan usulan indikatif terhadap fasilitas tambahan yang diperlukan guna mengurangi dampak yang diakibatkan oleh lalu-lintas yang dibangkitkan oleh pembangunan baru tersebut, termasuk di sini upaya untuk mempertahankan tingkat pelayanan prasarana sistem jaringan jalan yang telah ada;
4. Penyusunan rekomendasi pengaturan sistem jaringan jalan internal, titik-titik akses ke dan dari lahan yang dibangun, kebutuhan fasilitas ruang parkir dan penyediaan sebesar mungkin untuk kemudahan akses ke lahan yang akan dibangun.

The Institution of Highways and Transportation (1994) merekomendasikan pendekatan teknis dalam melakukan analisis dampak lalu-lintas, sebagai berikut :

1. Gambaran kondisi lalu lintas saat ini (eksisting).
2. Gambaran Pembangunan yang akan dilakukan
3. Estimasi pilihan moda dan tarikan perjalanan.
4. Analisis Penyebaran Perjalanan.
5. Identifikasi Rute Pembebanan Perjalanan.

6. Identifikasi Tahun Pembebanan dan pertumbuhan lalu lintas.
7. Analisis Dampak Lalu Lintas.
8. Analisis Dampak Lingkungan.
9. Pengaturan Tata Letak Internal.
10. Pengaturan Parkir.
11. Angkutan Umum.
12. Pejalan kaki, pengendara sepeda dan penyandang cacat.

Dari keseluruhan tahapan diatas, penelitian ini tidak melakukan tahapan analisis dampak lingkungan, pengaturan tata letak internal, analisis angkutan umum dan analisis pejalan kaki, pengendara sepeda dan penyandang cacat. Analisis dampak lingkungan tidak dilakukan oleh karena telah dilakukan pada awal pembangunan. Pengaturan tata letak internal tidak dilakukan mengingat swalayan tersebut telah terbangun dan beroperasi.

2.5 Tinjauan Pelaksanaan Analisis Dampak Lalu Lintas

Pelaksanaan analisis dampak lalu-lintas di beberapa negara bervariasi berdasarkan kriteria / pendekatan tertentu. Secara nasional, sampai saat ini belum terdapat ketentuan yang mengatur pelaksanaan analisis dampak lalu-lintas. Ketentuan mengenai lalu-lintas jalan yang berlaku sekarang sebagaimana dalam Undang-Undang Lalu-Lintas Jalan Nomor 14 Tahun 1992 dan peraturan pelaksanaannya tidak mengatur tentang dampak lalu-lintas.

Meskipun demikian, beberapa pemerintah daerah telah memberlakukan kajian analisis dampak lalu-lintas, diantaranya yang dilakukan oleh Pemerintah Daerah Tingkat I Propinsi Jawa Barat melalui Surat Keputusan Gubernur Kepala Daerah Tingkat I Jawa Barat Nomor 17 Tahun 1993, tentang Pengendalian Bangkitan dan Tarikan Lalu Lintas. Meskipun belum secara rinci menjelaskan prosedur tahapan analisa dampak lalu-lintas, namun telah menjelaskan jenis kegiatan atau pembangunan apa saja dan skala minimal berapa yang wajib melakukan analisis dampak lalu lintas.

Berdasarkan pedoman teknis penyusunan analisis dampak lalu-lintas Departemen Perhubungan, ukuran minimal peruntukan lahan yang wajib melakukan andalalin, dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut :

Tabel 2.1 Ukuran minimal peruntukan lahan yang wajib melakukan andalalin

Kriteria Ukuran Wajib Analisis Dampak Lalu Lintas

No.	Jenis Rencana Pembangunan	Ukuran Minimal	Katagori Bangkitan Lalu Lintas
1.	Pusat Kegiatan		
a.	Kegiatan perdagangan dan perbelanjaan	Di atas 3000 m ² luas lantai bangunan	Bangkitan Tinggi (Dokumen Andalalin)
		1001 m ² s.d. 3000 m ² luas lantai bangunan	Bangkitan Sedang (Rekomendasi Teknis)
		500 m ² s.d. 1000 m ² luas lantai bangunan	Bangkitan Rendah (Standar Teknis)
b.	Kegiatan perkantoran	Di atas 10.000 m ² luas lantai bangunan	Bangkitan Tinggi (Dokumen Andalalin)
		4.001 m ² s.d. 10.000 m ² luas lantai bangunan	Bangkitan Sedang (Rekomendasi Teknis)
		1.000 m ² s.d. 4000 m ² luas lantai bangunan	Bangkitan Rendah (Standar Teknis)
c.	Kegiatan Industri dan Pergudangan		
	1) Industri	Di atas 10.000 m ² luas lantai bangunan	Bangkitan Tinggi (Dokumen Andalalin)
		5001 m ² s.d. 10.000 m ² luas lantai bangunan	Bangkitan Sedang (Rekomendasi Teknis)
		2500 m ² s.d. 5000 m ² luas lantai bangunan	Bangkitan Rendah (Standar Teknis)
	2) Pergudangan	Di atas 500.000 m ² luas lantai bangunan	Bangkitan Tinggi (Dokumen Andalalin)
		170.001 m ² s.d. 500.000 m ² luas lantai bangunan	Bangkitan Sedang (Rekomendasi Teknis)
		40.000 m ² s.d. 170.000 m ² luas lantai bangunan	Bangkitan Rendah (Standar Teknis)
d.	Kegiatan Pariwisata		
	1) Kawasan Pariwisata	Wajib	Bangkitan Tinggi (Dokumen Andalalin)
	2) Tempat Wisata	Di atas 10,0 hektar luas lahan	Bangkitan Tinggi (Dokumen Andalalin)
		5,0 s.d. 10,0 hektar luas lahan	Bangkitan Sedang (Rekomendasi Teknis)
		1,0 s.d. 5,0 hektar luas lahan	Bangkitan Rendah (Standar Teknis)

Adapun faktor yang dipertimbangkan untuk menentukan kawasan yang berpengaruh dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2.2 faktor yang dipertimbangkan untuk menentukan kawasan yang berpengaruh

Peruntukan Lahan	Faktor yang dipertimbangkan	Data yang diperlukan
Pusat Perbelanjaan	a. Pengembangan daerah komersial sejenis yang saling bersaing b. Waktu perjalanan : umumnya maksimal 20 menit	Distribusi Penduduk
Perkantoran dan Industri	Waktu perjalanan; umumnya diasumsikan waktu perjalanan maksimum 30 menit atau 15 - 20 km	Distribusi Penduduk
Permukiman	Waktu perjalanan; umumnya diasumsikan waktu perjalanan maksimum 30 menit atau 15 km	Distribusi Penduduk

Sumber : Pedoman Teknis Andalalin Departemen Perhubungan

2.6 Bangkitan Perjalanan / Pergerakan (Trip Generation)

Bangkitan / Tarikan perjalanan dapat diartikan sebagai banyaknya jumlah perjalanan / pergerakan / lalu-lintas yang dibangkitkan oleh suatu zona (kawasan) per satuan waktu (per detik, menit, jam, hari, minggu dan seterusnya). 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 / petak lahan (banyaknya) yang datang atau tertarik (menuju) ke suatu zona / kawasan petak lahan pada masa yang akan datang (tahun rencana) per satuan waktu.

Morlok menyebutkan bahwa banyaknya perjalanan pada tahun rencana nanti, sangat ditentukan oleh karakteristik tata guna lahan / petak-petak lahan (kawasan- kawasan) serta karakteristik sosioekonomi tiap-tiap kawasan tersebut yang terdapat dalam ruang lingkup wilayah kajian tertentu, seperti area kota, regional / propinsi atau nasional.

Secara sederhana dapat diartikan bahwa jumlah perjalanan adalah fungsi dari tata guna lahan / kawasan / zona yang menghasilkan perjalanan tersebut dan dapat pula kita bentuk model sederhananya seperti persamaan fungsional 2.1 berikut:

$$J \text{ Jumlah Trip } (Q_{\text{trip}}) = f(\text{TGL}) \quad (2.1)$$

Dimana :

Q_{trip} = jumlah perjalanan yang timbul dari suatu tata guna lahan (zona) per satuan waktu.

f = fungsi matematik.

TGL = karakteristik-karakteristik dan sosioekonomi tata guna lahan (zona) dalam lingkup wilayah kajian.

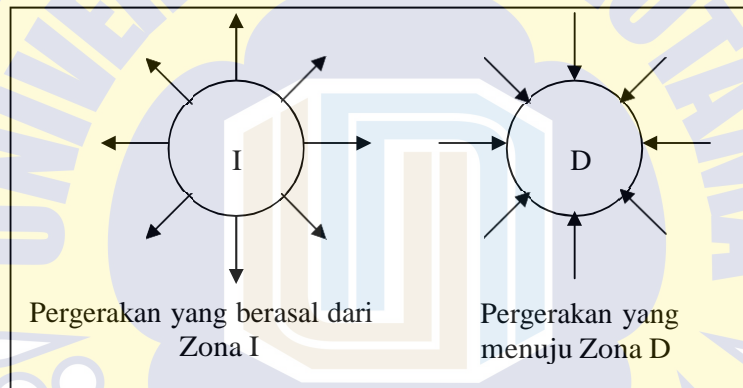
Bangkitan perjalanan ini dianalisis secara terpisah menjadi dua bagian yaitu :

1. Produksi perjalanan / Perjalanan yang dihasilkan (*Trip Production*)
Merupakan banyaknya (jumlah) perjalanan /pergerakan yang dihasilkan oleh zona asal (perjalanan yang berasal), dengan lain pengertian merupakan perjalanan /pergerakan /arus lalu-lintas yang meningkatkan suatu lokasi tataguna lahan/ zona/ kawasan.
2. Penarik Perjalanan /perjalanan yang tertarik (*Trip Attraction*) Merupakan banyaknya (jumlah) perjalanan / pergerakan yang tertarik ke zona tujuan (perjalanan yang menuju), dengan lain pengertian merupakan perjalanan /

pergerakan / arus lalu lintas yang menuju atau datang kesuatu lokasi tata guna lahan / zona / kawasan.

Bangkitan / Tarikan pergerakan adalah tahapan pemodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari satu zona atau tata guna lahan dan jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona. Pergerakan lalu lintas merupakan merupakan fungsi tata guna lahan yang yang menghasilkan pergerakan lalu-lintas. Bangkitan ini mencakup :

- a. Lalu-lintas yang meninggalkan lokasi.
- b. Lalu-lintas yang menuju atau tiba ke suatu lokasi.



Gambar 2.1 Bangkitan dan tarikan pergerakan

Sumber wells, 1975

Hasil keluaran dari perhitungan bangkitan dan tarikan lalu lintas berupa jumlah kendaraan, orang, atau angkutan barang per satuan waktu, misalnya kendaraan/jam. Kita dapat dengan mudah menghitung jumlah orang atau kendaraan yang masuk atau keluar dari suatu luas tanah tertentu dalam satu hari (atau satu jam) untuk mendapatkan tarikan dan bangkitan pergerakan. Bangkitan dan tarikan tersebut tergantung pada dua aspek tata guna lahan:

- a. Jenis tata guna lahan.
- b. Jumlah aktivitas (dan intensitas) tata guna lahan.

a. Jenis Tata Guna Lahan.

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

- 1) Jumlah arus lalu-lintas;
- 2) Jenis arus lalu-lintas;
- 3) Lalu-lintas pada waktu tertentu (misalkan pertokoan akan menghasilkan arus lalu-lintas sepanjang hari);

Table 2.3 bangkitan dan tarikan pergerakan dari beberapa aktivitas tata guna lahan

Deskripsi aktivitas tata guna lahan	Rata rata jumlah kendaraan per 100 m ²	Jumlah kajian
Pasar Swalayan	136	3
Pertokoan lokal*	85	21
Pusat pertokoan**	38	38
Restoran siap santap	595	6
Gedung perkantoran	13	22
Rumah sakit	18	12
Perpustakaan	45	2
Daerah industri	5	98
*) Luas Area = 4.645 – 9290 M ² **) Luas Area = 46.452 – 92.903		

Sumber : Black (1978)

b. Intensitas aktivitas tata guna lahan

Bangkitan / Tarikan pergerakan bukan saja beragam dalam jenis tata guna lahan tetapi juga tingkatan aktivitasnya. Semakin tinggi tingkat penggunaan sebidang tanah, semakin tinggi pergerakan arus lalu-lintas yang dihasilkannya. salah satu ukuran intensitas aktifitas sebidang tanah adalah kepadatannya.

Metode analisis yang dipakai dalam tahap bangkitan perjalanan sangat tergantung pada basis perjalanan dan pendekatan analisis yang dilakukan. Ada dua metode analisis yang dapat dipakai dalam tahap bangkitan perjalanan, kedua metode ini terkait dengan basis perjalanan dan pendekatan yang dilakukan. Metode tersebut adalah:

2.6.1 Metode Analisis Regresi Linier

Metode ini merupakan alat analisis statistik yang menganalisis faktor-faktor penentu yang menimbulkan suatu kejadian atau kondisi tertentu yang diamati, sekaligus menguji sejauh manakah kekuatan faktor-faktor penentu yang dimaksudkan berhubungan dengan kondisi yang ditimbulkan / diciptakannya.

Peramalan jumlah perjalanan dikawasan perkotaan pada tahap bangkitan perjalanan, akan menggunakan metoda ini untuk seluruh perjalanan berbasis zona dan berbasis rumah, serta perjalanan antar kota. Untuk perjalanan berbasis zona metode analisis regresi linear menganalisis bagai mana hubungan antara variabel-variabel bebas berupa karateristik sosio-ekonomi zona (guna lahan) dengan variabel terikat berupa jumlah arus lalu-lintas (perjalanan) dari zona asal yang diamati ke zona tujuan yang diamati dan juga menghasilkan hasil berupa angka perkiraan jumlah perjalanan dari asal ke tujuan yang ditimbulkan oleh karateristik-karateristik sosio- ekonomi zona untuk perjalanan yang berbasis zona dan karateristik-karateristik sosio- ekonomi rumah tangga untuk perjalanan berbasis rumah.

Ada 2 (dua) bentuk metode analisis regresi linear ini, yaitu:

1. Analisis Regresi Linear Sederhana (Simple Linear Regression Analysis).

Analisis ini hanya menghubungkan variable terikat dengan 1 (satu) buah variable bebas yang mempengaruhi naik turunnya variable terikat yang diamati dengan asumsi studi, variabel-variabel lainnya tidak mempengaruhi perubahan pada variabel terikat atau tidak kita masukan kedalam model.

Bentuk umum dari metode analisis ini adalah, dengan berbasis persamaan fungsikebutuhan (2.1) diatas, maka didapat persamaan sebagai berikut :

$$Y = a + bx + e \quad (2.2)$$

Atau

$$Q = a + bTGL + e$$

Di mana :

Y atau Q = Variabel terikat yang akan diramalkan besarnya (dependent variable) atau dalam studi transportasi berupa jumlah perjalanan (lalu-lintas) manusia, kendaraan, dan barang dari titik asal ke titik tujuan yang akan diperkirakan.

x atau TGL = variabel bebas (independent Variable) berupa factor yang berpengaruh terhadap timbulnya jumlah perjalanan (lalu-lintas) seperti karateristik sosio-ekonomi zona, dengan asumsi faktor lain yang tidak berpengaruh (disebut juga explanatory variable)

- a = Parameter konstanta (constant parameter) yang artinya, kalau x atau TGL sama dengan nol dalam arti tidak berubah / tetap, maka Y atau jumlah perjalanan sama dengan a.
- b = Parameter koefisien (coefficient parameter) berupa nilai yang akan dipergunakan untuk meramalkan Y atau Q.
- e = Nilai kesalahan yang mewakili seluruh factor-faktor yang kita anggap tidak mempengaruhi (disturbance term)

2.6.2 Analisis Regresi Linear Berganda (Multiple Linear Regression Analysis).

Merupakan teknik analisis regresi yang menghubungkan satu variabel terikat dengan dua atau lebih variabel-variabel bebas yang dianggap atau mungkin mempengaruhi perubahan variabel terikat yang diamati.

$$Y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n + e \quad (2.3)$$

Y = variabel terikat yang akan diramalkan

(*dependent variable*).

X₁, ..., x_n = variabel-variabel bebas (*independent variable*).

b = parameter koefisien (*koefisien parameter*) berupa nilai yang akan dipergunakan untuk meramalkan Y.

e = nilai kesalahan yang mewakili seluruh faktor-faktor yang kita anggap tidak mempengaruhi (*disturbance term*).

2.7 Perencanaan Transportasi dan Kinerja Jalan

Menurut Salter (1989), hubungan antara lalu-lintas dengan tata guna lahan dapat dikembangkan melalui suatu proses perencanaan transportasi yang saling terkait, terdiri dari :

- Bangkitan / Tarikan perjalanan, untuk menentukan hubungan antara pelaku perjalanan dan faktor guna lahan yang dicatat dalam inventaris perencanaan.
- Penyebaran perjalanan, yang menentukan pola perjalanan antar zona.
- Pembebanan lalu-lintas, yang menentukan jalur transportasi publik atau jaringan jalan suatu perjalanan yang akan dibuat.

- Pemilihan moda, suatu keputusan yang dibuat untuk memilih moda perjalanan yang akan digunakan oleh pelaku perjalanan.

Volume lalu-lintas ruas jalan adalah jumlah atau banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik tertentu pada ruas jalan dalam suatu satuan waktu tertentu (MKJI, 1997). Volume lalu-lintas dua arah pada jam paling sibuk dalam sehari dipakai sebagai dasar untuk analisa unjuk kerja ruas jalan dan persimpangan yang ada. Untuk kepentingan analisis, kendaraan yang disurvei diklasifikasikan atas :

- Kendaraan Ringan (Light Vehicle/LV) yang terdiri dari Jeep, Station Wagon, Colt, Sedan, Bis mini, Combi, Pick Up, Dll;
- Kendaraan berat (Heavy Vehicle/HV), terdiri dari Bus dan Truk;
- Sepeda motor (Motorcycle/MC);

Data hasil survei per-jenis kendaraan tersebut selanjutnya dikonversikan dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP) guna menyamakan tingkat penggunaan ruang keseluruhan jenis kendaraan. Untuk keperluan ini, MKJI (1997) telah merekomendasikan nilai konversi untuk masing-masing klasifikasi kendaraan sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 2.4 dibawah ini.

Tabel 2.4. Nilai Ekuivalen Mobil Penumpang (emp) untuk Ruas Jalan

Nilai Ekuivalen Mobil Penumpang (EMP)				
TIPE JALAN	LEBAR JALUR (M)	TOTAL ARUS (Km/jam)	FAKTOR EMP	
			HV	MC
4/2 UD		< 3700	1,3	0,40
4/2 UD		≥3700	1,2	0,25
2/2 UD	>6	< 1800	1,3	0,40
		≥1800	1,2	0,2,5
2/2 UD	≤6	< 1800	1,3	0,5
		≥1800	1,2	0,35

Sumber :Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Tabel 2.5. Nilai Ekvivalen Mobil Penumpang (EMP) untuk persimpangan.

JENIS KENDARAAN	FAKTOR EMP UNTUK TIPE PENDEKAT	
	Terlindung	Terlawan
Kendaraan Ringan (LV)	1,0	1,0
Kendaraan Berat (HV)	1,3	1,3
Sepeda Motor (MC)	0,2	0,4

Sumber :Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Menurut MKJI (1997), kinerja ruas jalan dapat diukur berdasarkan beberapa parameter, diantaranya :

1. Derajat Kejenuhan (DS), yakni rasio arus lalu-lintas (smp/jam) terhadap kapasitas (smp/jam) pada bagian jalan tertentu.
2. Kecepatan tempuh (V), yakni kecepatan rata-rata (km/jam) arus lalu-lintas dihitung dari panjang jalan dibagi waktu tempuh rata-rata yang melalui segmen.

Berdasarkan hal tersebut maka karakteristik lalu-lintas dapat dihitung dengan pendekatan sebagai berikut :

1. Kecepatan Arus Bebas

Dalam MKJI (1997) kecepatan arus bebas kendaraan ringan (FV) dinyatakan dengan persamaan :

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{ST} \times FFV_{CS} \quad (2.11)$$

dimana : FV_o = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)

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

FFV_{ST} = Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping

FFV_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

2. Kapasitas jalan perkotaan

Kapasitas jalan perkotaan dihitung dari kapasitas dasar. Kapasitas dasar adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang pada suatu jalur atau jalan selama 1 (satu) jam, dalam keadaan jalan dan lalu-lintas yang mendekati ideal dapat dicapai. Besarnya kapasitas jalan dapat dijabarkan sebagai berikut :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \quad (2.12)$$

dimana : C = kapasitas ruas jalan (SMP/Jam)

C_o = kapasitas dasar

FC_w = faktor penyesuaian kapasitas untuk lebar jalur lalu-lintas

FC_{sp} = faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah

FC_{sf} = faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping

FC_{cs} = faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota.

A. Kapasitas Dasar

Besarnya kapasitas dasar jalan kota yang dijadikan acuan adalah sebagai berikut :

Tabel 2.6. Kapasitas Dasar

Tipe jalan	Kapasitas dasar SMP/jam	Keterangan
4 lajur dipisah atau jalan satu arah	1650	per lajur
4 lajur tidak dipisah	1500	per lajur
2 lajur tidak dipisah	2900	Kedua arah

Sumber :Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

B Faktor penyesuaian lebar jalur (FC_w)

Faktor penyesuaian lebar jalan seperti ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 2.7. Faktor Penyesuaian Lebar Jalan

Tipe jalan	Lebar jalan efektif	C_w	Keterangan
4 lajur dipisah 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 dipisah	5.00	0.56	Kedua arah
	6.00	0.87	
	7.00	1.00	
	8.00	1.14	
	9.00	1.25	

	10.00	1.29	
	11.00	1.34	

Sumber :Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

C. Faktor penyesuaian arah lalu-lintas (FCsp)

Besarnya faktor penyesuaian pada jalan tanpa menggunakan pemisah tergantung kepada besarnya split kedua arah seperti tabel berikut :

Tabel 2.8. Penyesuaian arah lalu lintas

Split arah % - %		50 -50	55 - 45	60 – 40	65 – 35	70 - 30
F _{SP}	2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	4/2tidak dipisah	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber :Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

D. Faktor penyesuaian kerb dan bahu jalan (FCsf)

Faktor penyesuaian kapasitas jalan antar kota terhadap lebar jalan dihitung dengan menggunakan tabel berikut :

Tabel 2.9. Penyesuaian kerb dengan bahu jalan

Tipe jalan	Gesekan Samping	Faktor penyesuaian bahu jalan dengan jarak ke penghalang			
		Lebar efektif bahu jalan W _s			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
4/2 dipisah Median	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 tidak Dipisah	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 tidak dipisah 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 :Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Catatan :

- Tabel tersebut di atas menganggap bahwa lebar bahu di kiri dan kanan jalan sama, bila lebar bahu kiri dan kanan berbeda maka digunakan nilai rata-ratanya.
- Lebar efektif bahu adalah lebar yang bebas dari segala rintangan, bila di tengah terdapat pohon, maka lebar efektifnya adalah setengahnya.

E. Faktor Ukuran Kota (Fcs)

Berdasarkan hasil penelitian ternyata ukuran kota mempengaruhi kapasitas seperti ditunjukkan dalam tabel berikut :

Tabel 2.10. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Ukuran Kota Juta Orang	Faktor ukuran kota, F _{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

F. Ekvivalen mobil Penumpang

Tabel 2.11. Emp untuk jalan perkotaan tak terbagi

Tipe jalan : Jalan tak terbagi	Arus lalu lintas Total dua arah (kend/jam)	HV	emp	
			MC	
			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	
	>3700	1,2	0,25	

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

3. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio arus lalu lintas Q (smp/jam) terhadap kapasitas C (smp/jam) digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Derajat kejenuhan dirumuskan sebagai

$$DS = Q/C \quad (2.13)$$

Tabel 2.12 dibawah ini menunjukkan beberapa batas lingkup V/C Ratio untuk masing-masing tingkat pelayanan beserta karakteristik-karakteristiknya.

Tabel 2.12. Tingkat Pelayanan Jalan

TINGKAT PELAYANAN	KARAKTERISTIK LALU LINTAS	BATAS LINGKUP V/C
A	Kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah.	0,00 -- 0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas.	0,20 - 0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan.	0,45 _ 0,74
D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dapat dikendalikan, V/C masih dapat ditolerir.	0,75 - 0,84
E	Arus tidak stabil kecepatan terkadang terhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas.	0,85 - 1,00
F	Arus dipaksakan, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, antrian panjang (macet)	$\geq 1,00$

Sumber: Traffic Planning and Engineering, 2nd Edition Pergamon Press Oxword, 1979

2.8 Jaringan Jalan

Komponen transportasi jalan terdiri dari tiga komponen :

1. Jalan adalah meliputi badan jalan, trotoar, draenase dan seluruh perlengkapan serta rambu, lampu penerangan jalan dan lain-lain.
2. Persimpangan merupakan tempat pertemuan ruas jalan satu dengan ruas jalan yang lainnya.
3. Terminal merupakan prasarana transportasi jalan untuk menaikan dan menurunkan penumpang dan atau perpindahan antar moda transportasi serta mengatur kedatangan dan keberangkatan angkutan.

Jaringan jalan dibagi menjadi 2 yaitu :

1. Ruas jalan / Link
2. Simpul / Node

Pada peta 1.1 jaringan jalan adalah terlihat rangkaian garis-garis yang bertemu pada satu titik dan pertemuan itu disebut juga simpapang.

2.9 Pembebanan

Dari segi hasil, pembebanan dapat dilihat dari proporsi perjalanan yang di bebaskan ke masing-masing rute yang ada. Bila proporsi hasil pembebanan di rute sebanding dengan naiknya tingkat permintaan, teknik demikian disebut teknik atau model sebanding (proportional), dan berlaku sebaliknya bagi model tidak sebanding (non proportional).

Dari segi asumsi, bila dilihat dari berbagai faktor yang mempengaruhi pemilihan, sebenarnya ada dua faktor yang dominan yakni : efek kesalahpahaman (mis-perception) pengendara dan biaya perjalanan dan efek kemacetan. Bagan berikut pengelompokan teknik pembebanan :

Tabel 2.13 Pengelompokan Teknik Pembebanan

		Apakah efek kesalah pahaman disertakan ?	
		Tidak	Ya
Apakah kemacetan disertakan ?	Tidak	1. All-or-nothing (A-o-n)	2. Stochastic murni (SM)
	Ya	3. Wardrop Equilibrium/Deterministic User Equilibrium (DUE)	4. Stochastic User Equilibrium (SUE)

Sumber : Tamin

Lazimnya teknik SM, A-o-n dan modifikasinya termasuk dalam kategori model sebanding, sedang yang lain adalah model tidak sebanding.

A. All – or – nothing

Pembebanan semua atau tidak sama sekali (all-or-nothing) merupakan teknik yang paling sederhana dan mula-mula dikembangkan. Bila kita sederhanakan bahwa semua pengendara memiliki persepsi yang sama dan kondisi jalan tidak tergantung jumlah pemakai yang melaluinya maka masalahnya tinggal menentukan rute yang mana yang paling pendek / murah, sehingga semua permintaan perjalanan dibebankan ke rute minimum dan tidak ada satupun yang dibebankan ke rute pilihan lainnya.

Walaupun teknik ini tidak lazim digunakan lagi, tetapi cara menentukan rute terpendek

merupakan salah satu bagian terpenting dalam pengembangan teknik- teknik pengembangan lainnya. Salah satu teknik penentu rute terpendek yang terkenal dan efisien adalah Moore dan d'Esopo, yang karena terbatasnya ruas dan waktu tidak akan ditinjau khusus dalam penelitian ini.

B. Pembebanan dengan menyertakan pengaruh macet

Pembebanan dengan memperhitungkan pengaruh kemacetan atau keterbatasan kapasitas akan menghasilkan pembebanan yang lebih merata dibandingkan pembebanan a-o-n. pengaruh kemacetan dalam persamaan ongkos-arus biasanya digambarkan dengan meningkatnya ongkos perjalanan sesuai dengan meningkatnya arus. Lazimnya tingkat kenaikan tersebut cenderung lebih cepat bila arus mendekati atau melebihi kapasitas.

C. Pembebanan Equilibrium

Pembebanan Equilibrium, juga menyertakan pengaruh kemacetan yang biasanya merupakan standar dalam mengevaluasi jaringan jalan kota, dimana pengaruh kemacetan merupakan salah satu faktor penentu bagi pengendara dalam memilih rutanya. Dalam teknik ini secara implicit diasumsikan bahwa pemakai jalan memiliki informasi yang lengkap tentang keberadaan jaringan, sehingga setiap orang akan berusaha mengurangi waktu / ongkos perjalanannya. Prinsip Equilibrium penting untuk mempertahankan konsistensi dalam mengevaluasi berbagai alternatif rencana. Bila tidak, skenario yang diperbandingkan tidak memiliki dasar kesamaan, dalam hal ini kesamaan dalam perilaku pengendara dan keadaan sistem jaringan.

D. Pembebanan Stokastik

Kalau pembebanan equilibrium memberikan hasil pembebanan yang agak merata dibandingkan a-o-n, pembebanan stokastik bahkan menghasilkan pembebanan yang lebih merata lagi dibandingkan pembebanan equilibrium.

Pembebanan equilibrium mengasumsikan bahwa dengan informasi yang lengkap pengendara akan memilih persepsi yang tepat sehingga membuat keputusan 100% tepat, dalam pembebanan stokastik diasumsikan bahwa persepsi pengendara tentang ongkos perjalanannya terdistribusi menurut standar distribusi peluang (Probabilistik) tertentu.

Dalam pembebanan stokastik murni (SM), pembebanan dilakukan tanpa memenuhi prinsip perutean tertentu. Semata-mata didasarkan pada ongkos yang disampling secara acak, bila dilakukan dengan stimulasi, atau sesuai dengan perumusan probabilistik

tertentu. Dua nama yang terkenal dalam teknik SM ini adalah Burrel dan Dial.

Burrel mendasarkannya kepada teknik simulasi, sedang dial mendasarkannya dengan perumusan logistik (longit). Dial memanfaatkan fungsi pembagian dalam melokasikan matriks perjalanan ke rute-rute yang fleksibel. Biasanya bentuk fungsinya merupakan bentuk fungsi longit.

Cara Burrel dan Dial tidak menyertakan keterbatasan kapasitas. Hal ini mungkin lebih cocok buat jalan-jalan rural atau antar kota. Model yang terakhir dikembangkan dalam konteks pembebanan stokastik adalah yang menyertakan baik keterbatasan kapasitas maupun kesalahpahaman pengguna jalan.

Salter (1989) mendefinisikan pembebanan perjalanan sebagai poses untuk menentukan ruas jalan yang akan dibebani oleh perjalanan. Secara teoritis, terdapat 4 (empat) Metode yang memungkinkan pembebanan terjadi, yaitu :

1. Pembebanan semua atau tidak sama sekali (All or nothing assignment)
2. Pembebanan dengan kurva peralihan (Assignment by diversion curves)
3. Pembebanan dengan kendala kapasitas (Capacity restrained assignment)
4. Pembebanan Proporsi multipath (Multipath proportional assignment)

2.10 Manajemen Lalu Lintas

Manajemen lalu-lintas adalah pengelolaan dan pengendalian arus lalu-lintas dengan melakukan optimasi penggunaan prasarana yang ada, baik pada saat sekarang maupun yang akan direncanakan (Abubakar, 1996). Adapun sasaran diberlakukannya manajemen lalu-lintas adalah :

- a. Mengatur dan menyederhanakan lalu-lintas dengan melakukan pemisahan terhadap tipe, kecepatan dan pemakai jalan yang berbeda untuk meminimumkan gangguan terhadap lalu-lintas.
- b. Mengurangi tingkat kemacetan lalu-lintas dengan menaikkan kapasitas atau mengurangi volume lalu-lintas pada suatu jalan
- c. Melakukan optimasi ruas jalan dengan menentukan fungsi dari jalan dan kontrol terhadap aktivitas-aktivitas yang tidak cocok dengan fungsi jalan tersebut.