

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2011 Tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak Serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas, manajemen dan rekayasa lalu lintas adalah serangkaian usaha dan kegiatan yang meliputi perencanaan, pengadaan, pemasangan, pengaturan dan pemeliharaan fasilitas perlengkapan jalan dalam rangka mewujudkan, mendukung dan memelihara keamanan, keselamatan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas.

Manajemen lalu lintas adalah suatu proses pengaturan dan penggunaan sistem jalan raya yang sudah ada dengan tujuan untuk memenuhi suatu tujuan tertentu tanpa perlu penambahan/pembuatan infrastruktur baru. Tujuan utama dari manajemen lalu lintas adalah meoptimalkan pemakaian sistem jalan yang tersedia dan meningkatkan keamanan jalan tanpa merusak kualitas lingkungan (Alamsyah, 2008:217).

Adapun manajemen kebutuhan lalu lintas menurut Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2011 adalah kegiatan yang dilaksanakan dengan sasaran meningkatkan efisiensi dan efektivitas penggunaan ruang lalu lintas dan mengendalikan pergerakan lalu lintas.

2.1.1 Strategi dan teknik manajemen lalu lintas

Terdapat tiga strategi manajemen lalu lintas secara umum yang dapat dikombinasikan menjadi produk rencana manajemen lalu lintas sesuai dengan kebutuhan dan permasalahan yang terjadi. Strategi dan teknik manajemen lalu lintas tersebut, antara lain (Alamsyah, 2008:220):

- a. Manajemen Kapasitas, yaitu membuat penggunaan kapasitas dan ruas jalan seefektif mungkin sehingga pergerakan lalu lintas dapat berjalan lancar. Adapun teknik yang dapat dilakukan antara lain yaitu sebagai berikut.
 1. Perbaikan persimpangan
 2. Manajemen ruas jalan berupa pemisahan tipe kendaraan dan kontrol *on street parking*.
 3. *Area Traffic Control*, batasan tempat membelok, sistem jalan satu arah, dan koordinasi lampu lalu lintas.

b. Manajemen Prioritas, yaitu menentukan prioritas utama untuk kendaraan tertentu dalam penggunaan ruas jalan. Teknik yang dapat dilakukan antara lain dengan penggunaan:

1. Jalur khusus angkutan umum
2. Daerah pejalan kaki
3. Jalur Sepeda
4. Prioritas persimpangan

c. Manajemen demand terdiri dari dengan beberapa strategi yang bisa digunakan antara lain:

1. Merubah rute kendaraan pada jaringan dengan tujuan untuk memindahkan kendaraan dari daerah macet ke daerah tidak macet.
2. Merubah moda perjalanan dari angkutan pribadi ke angkutan umum pada jam sibuk.
3. Kontrol terhadap penggunaan lahan.

Menurut Tamin (2000: 523-525) manajemen lalu lintas dapat dilakukan dengan berbagai cara yang dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Perbaikan sistem lalu lintas dan sistem jaringan jalan yang dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Pemasangan dan perbaikan sistem lampu lalu lintas secara terisolasi dimaksudkan untuk mengikuti flukstuasi lalu lintas yang berbeda-beda dalam 1 jam, 1 hari dan 1 minggu. Selain itu, juga dilakukan secara terkoordinasi yaitu dengan mengatur seluruh lampu lalu lintas secara terpusat.
2. Perbaikan perencanaan sistem jaringan jalan yang ada, termasuk jaringan jalan kereta api dan jalan raya untuk menunjang Sistem Angkutan Umum Transportasi Perkotaan Terpadu.
3. Penerapan manajemen transportasi, antara lain kebijakan perparkiran, perbaikan fasilitas pejalan kaki, dan jalur khusus bus.

b. Kebijakan perparkiran

Kebijakan perparkiran dilakukan untuk meningkatkan kapasitas jalan yang sudah ada. Pelaksanaan peraturan parkir yang sudah sering dilakukan meliputi:

1. Pembatasan parkir di badan jalan;
2. Merencanakan fasilitas tempat parkir di luar daerah
3. Pengaturan biaya parkir
4. Denda yang tinggi terhadap pelanggar parker

c. Prioritas angkutan umum

Angkutan umum menggunakan prasarana secara lebih efisien dibandingkan dengan kendaraan pribadi, terdapat dua buah jenis ukuran agar pelayanan angkutan umum menjadi lebih baik:

1. Perbaiki operasi pelayanan, frekuensi, kecepatan dan kenyamanan
2. Perbaiki sarana penunjang jalan, misalnya dengan menentukan lokasi dan desain tempat pemberhentian dan terminal yang baik, serta pemberian prioritas yang lebih tinggi pada angkutan umum.

Sedangkan teknik manajemen lalu lintas menurut Peraturan Menteri Perhubungan No.14 Tahun 2006, untuk memecahkan permasalahan lalu lintas dalam upaya mempertahankan tingkat pelayanan pada ruas jalan antara lain yaitu berupa penerapan:

- a. Jalan satu arah;
- b. Lajur pasang surut (*tidal flow*);
- c. Pengaturan pembatasan kecepatan;
- d. Pengendalian akses ke jalan utama;
- e. Kanalisasi;

2.2 Klasifikasi Jalan Perkotaan

Beraskan PP No. 34 tahun 2006 tentang jalan, menjelaskan bahwa sistem jaringan jalan perkotaan yang merupakan satu kesatuan jaringan jalan terbagi menjadi dua, yaitu jaringan jalan primer dan jaringan jalan sekunder.

1. Jaringan jalan primer

Jaringan jalan primer yang disusun berdasar rencana tata ruang wilayah kabupaten/kota mempunyai peran dalam pelayanan dan distribusi barang dan jasa untuk membantu pengembangan wilayah tingkat nasional dengan menghubungkan simpul-simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan sebagai berikut:

- a. Menghubungkan pusat kegiatan nasional, pusat kegiatan wilayah, pusat kegiatan lokal sampai kepusat kegiatan lingkungan secara menerus; dan
- b. Menghubungkan antar pusat kegiatan nasional.

Fungsi jalan pada sistem jaringan primer dibedakan menjadi, sebagai berikut:

- a. Jalan arteri primer

Jalan arteri primer berperan menghubungkan secara berdaya guna antarpusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah.

b. Jalan kolektor primer

Jalan kolektor primer berperan menghubungkan secara berdaya guna antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan wilayah, atau antara pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal.

c. Jalan lokal primer

Jalan lokal primer menghubungkan secara berdaya guna pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lingkungan, antarpusat kegiatan lokal, atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, serta antarpusat kegiatan lingkungan.

d. Jalan lingkungan primer

Jalan lingkungan primer menghubungkan antarpusat kegiatan di dalam kawasan perdesaan dan jalan di dalam lingkungan kawasan perdesaan.

2. Jaringan jalan sekunder

Sistem jaringan jalan sekunder disusun berdasarkan rencana tata ruang wilayah kabupaten/kota dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan yang menghubungkan secara menerus kawasan yang mempunyai fungsi primer, fungsi sekunder kesatu, fungsi sekunder kedua, fungsi sekunder ketiga, dan seterusnya sampai ke persil.

Fungsi jalan pada sistem jaringan primer dibedakan menjadi, sebagai berikut:

a. Jalan arteri sekunder

Jalan arteri sekunder menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu, menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kesatu, atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua.

b. Jalan kolektor sekunder

Jalan kolektor sekunder menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua atau menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga.

c. Jalan lokal sekunder

Jalan lokal sekunder menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan.

d. Jalan lingkungan sekunder

Jalan lingkungan sekunder menghubungkan antarpersil dalam kawasan perkotaan.

Selain terbagi sesuai hirarkinya. Jalan umum menurut statusnya terdiri dari:

- a. Jalan nasional, merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam system jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, jalan tol, serta jalan strategis nasional.
- b. Jalan provinsi, merupakan jalan kolektor dalam system jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota, serta jalan strategis provinsi.
- c. Jalan kabupaten, merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk jalan nasional dan jalan provinsi, yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.
- d. Jalan kota, adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada di dalam kota.
- e. Jalan desa, merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar permukiman di dalam desa, termasuk di dalamnya jalan lingkungan.

2.3 Karakteristik Lalu Lintas

2.3.1 Tipe kendaraan

Kendaraan adalah suatu sarana angkut di jalan yang terdiri atas Kendaraan Bermotor dan Kendaraan Tidak Bermotor. Pembagian tipe kendaraan disajikan pada table berikut:

Tabel 2. 1 Pembagian tipe kendaraan

Tipe Kendaraan	Kode	Karakteristik Kendaraan
Kendaraan ringan/ <i>Light vehicle</i>	LV	Kendaraan bermotor beroda empat, dengan dua gandar berjarak 2 – 3 m (termasuk kendaraan penumpang, oplet, mikro bis, pick up dan truk kecil, sesuai klasifikasi Bina Marga).
Kendaraan berat/ <i>Heavy vehicle</i>	HV	Kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 roda (meliputi bis, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi sesuai sistim klasifikasi Bina Marga).
Sepeda motor/ <i>Motorecycle</i>	MC	Sepeda motor dengan dua atau tiga roda (meliputi sepeda motor dan kendaraan roda tiga sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).
Kendaraan bermotor / <i>Unmotorized</i>	UM	Kendaraan bertenaga manusia atau hewan diatas roda (meliputi sepeda, becak, kereta kuda dan kereta dorong sesuai system klasifikasi Bina Marga). Catatan: Dalam manual ini kendaraan tak bermotor tidak dianggap sebagai unsure lalu lintas tetapi sebagai unsur hambatan samping.

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997)

2.3.2 Ukuran perilaku lalu lintas

Berdasar pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) membagi ukuran perilaku lalu lintas menjadi sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Ukuran perilaku lalu lintas

Ukuran Perilaku Lalu Lintas	Kode	Pengertian
Tingkat pelayanan (kinerja jalan)/ <i>level of service</i>	LoS	Ukuran kualitatif yang digunakan di HCM 85 Amerika Serikat dan menerangkan kondisi operasional dalam arus lalu-lintas dan penilaiannya oleh pemakai jalan (pada umumnya dinyatakan dalam kecepatan, waktu tempuh, kebebasan bergerak, interupsi lalu-lintas, keenakan, kenyamanan, dan keselamatan).
Kapasitas	C	Arus lalu-lintas maximum yang dapat dipertahankan (tetap) pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu (misalnya: rencana geometrik, lingkungan, komposisi lalu-lintas dan sebagainya. Catatan: Biasanya dinyatakan dalarn kend/jam atau smp/jam). Kapasitas harian sebaiknya tidak digunakan sebagai ukuran karena akan bervariasi sesuai dengan faktor-k

Ukuran Perilaku Lalu Lintas	Kode	Pengertian
Tundaan	D	Waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melewati suatu simpang dibandingkan terhadap situasi tanpa simpang. Tundaan terdiri dari <ul style="list-style-type: none"> • Tundaan Lalu-Lintas (DT) yang disebabkan pengaruh kendaraan lain; dan • Tundaan Geometrik (DG) yang disebabkan perlambatan dan percepatan untuk melewati fasilitas (misalnya akibat lengkung horisontal pada persimpangan).
Derajat kejenuhan	DS	Rasio arus lalu-lintas terhadap kapasitas. Catatan: Biasanya dihitung per jam.
Panjang Antrian	QL	Panjang antrian kendaraan dalam suatu pendekat (m)
Peluang antrian	QP%	Peluang antrian dengan lebih dari dua kendaraan didaerah pendekat yang mana saja, pada simpang tak bersinyal.

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997)

2.3.3 Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan adalah suatu ukuran yang digunakan untuk mengetahui kualitas suatu ruas jalan tertentu dalam melayani arus lalu lintas yang melewatinya. Hubungan antara kecepatan dan volume jalan perlu di ketahui karena kecepatan dan volume merupakan aspek penting dalam menentukan tingkat pelayanan jalan. Apabila volume lalu lintas pada suatu jalan meningkat dan tidak dapat mempertahankan suatu kecepatan konstan, maka pengemudi akan mengalami kelelahan dan tidak dapat memenuhi waktu perjalanan yang direncanakan.

Menurut Warpani, (2002 dalam Wijanarko, 2008) Tingkat pelayanan adalah ukuran kecepatan laju kendaraan yang dikaitkan dengan kondisi dan kapasitas jalan. Selain itu, tingkat pelayanan jalan yang buruk sangat berdampak pada kerusakan perkerasan jalan karena kendaraan cenderung bergerak perlahan/cenderung sering berhenti, sehingga beban yang di tanggung lebih besar.

Tingkat pelayanan jalan di klasifikasikan yang terdiri dari enam (6) tingkatan yang terdiri dari Tingkat pelayanan A sampai dengan tingkat pelayanan F. Selanjutnya tingkat pelayanan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. 3 Standar tingkat pelayanan

Tingkat Pelayanan jalan	Kecepatan Ideal (km/jam)	Karakteristik
A	> 48,00	Arus bebas, volume rendah, kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang dikehendaki
B	40,00 – 48,00	Arus stabil, volume sesuai untuk jalan luar kota, kecepatan terbatas
C	32,00 – 40,00	Arus stabil, volume sesuai untuk jalan kota,



		kecepatan dipengaruhi oleh lalulintas
D	25,60 – 32,00	Mendekati arus tidak stabil, kecepatan rendah
E	22,40 – 25,60	Arus tidak stabil, volume mendekati kapasitas, kecepatan rendah
F	0,00 – 22,40	Arus terhambat, kecepatan rendah, volume di atas kapasitas, banyak berhenti

Sumber: Morlok, E. K. (1991)

2.3.4 Manual terangkum

Tipe fasilitas yang tercakup, dan ukuran penampilan lalu-lintas (perilaku lalu-lintas) selanjutnya disebut perilaku lalu-lintas atau kualitas lalu-lintas, yang dapat dihitung dengan menggunakan manual terangkum pada Tabel 2.5 berikut.

Tabel 2. 4 Fasilitas lalu lintas beserta ukuran perilakunya yang tercakup dalam Manual

Jenis Fasilitas Lalu Lintas	Perilaku Lalu Lintas yang tercakup dalam Manual
Simpang bersinyal	Waktu sinyal
	Kapasitas
	Rasio kendaraan terhenti
	Panjang antrian
Simpang tak bersinyal	Tundaan rata-rata
	Kapasitas
	Tundaan rata-rata
	Peluang antrian
Bagian jalinan	Kapasitas
	Kecepatan di bagian Jalinan
	Waktu tempuh
Jalan perkotaan	Kapasitas
	Kecepatan arus bebas setiap tipe kendaraan
	Kecepatan pada arus lapangan

Sumber: MKJI, 1997

2.3.5 Kinerja persimpangan

Persimpangan adalah suatu daerah bertemunya atau berpotongan dua atau lebih ruas jalan (*link*), meliputi fasilitas jalur jalan (*roadway*) dan tepi jalan (*roadside*) untuk pergerakan lalu lintas didalamnya. Persimpangan harus dirancang baik untuk mengakomodir semua kegiatan masyarakat, baik yang menggunakan kendaraan bermotor atau non-motor maupun pejalan kaki (Hobbs, 1995 dalam Widjanarko, 2008).

Persimpangan didesain untuk mengurangi potensi konflik antar kendaraan, termasuk pejalan kaki serta menyediakan kenyamanan maksimum dan kemudahan pergerakan bagi kendaraan (Khisty dan Lall, 2003 dalam Widjanarko, 2008).

A. Simpang bersinyal

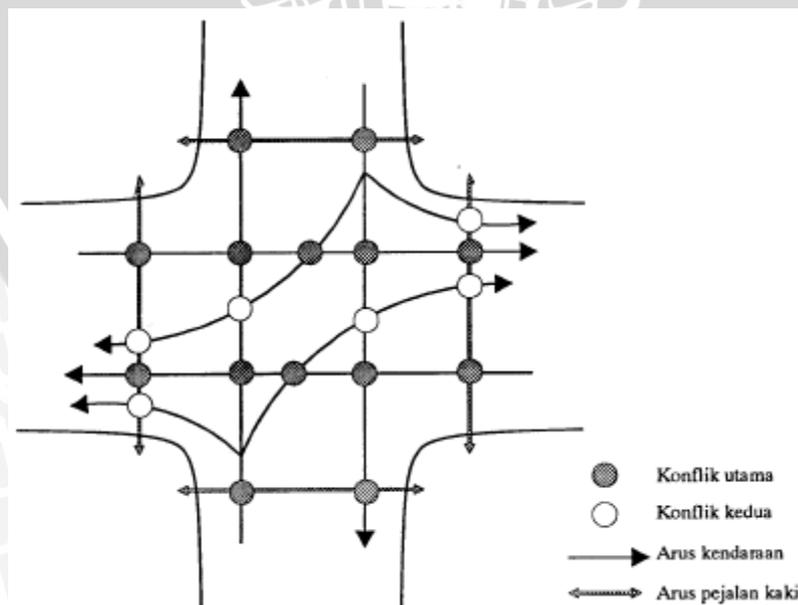
Simpang bersinyal terisolir, dengan kendali waktu tetap dengan bentuk geometrik normal (empat-lengan dan tiga-lengan) dan peralatan sinyal pengatur lalu-lintas. Dengan beberapa pertimbangan dapat juga digunakan untuk menganalisa bentuk geometrik lainnya.

Simpang-simpang bersinyal yang merupakan bagian dari sistem kendali waktu tetap yang dirangkai atau 'sinyal aktuasi kendaraan' terisolir, biasanya memerlukan metoda dan perangkat lunak khusus dalam analisisnya. Walau demikian masukan untuk waktu sinyal dari suatu simpang yang berdiri sendiri dapat diperoleh dengan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997).

Pada umumnya sinyal lalu-lintas dipergunakan untuk satu atau lebih dari alasan berikut.

- Menghindari kemacetan simpang akibat adanya konflik arus lalu-lintas, sehingga terjamin bahwa suatu kapasitas tertentu dapat dipertahankan, bahkan selama kondisi lalu-lintas jam puncak;
- Memberi kesempatan kepada kendaraan dan/atau pejalan kaki dari jalan simpang (kecil) untuk /memotong jalan utama;
- Mengurangi jumlah kecelakaan lalu-lintas akibat tabrakan antara kendaraan-kendaraan dari arah yang bertentangan.

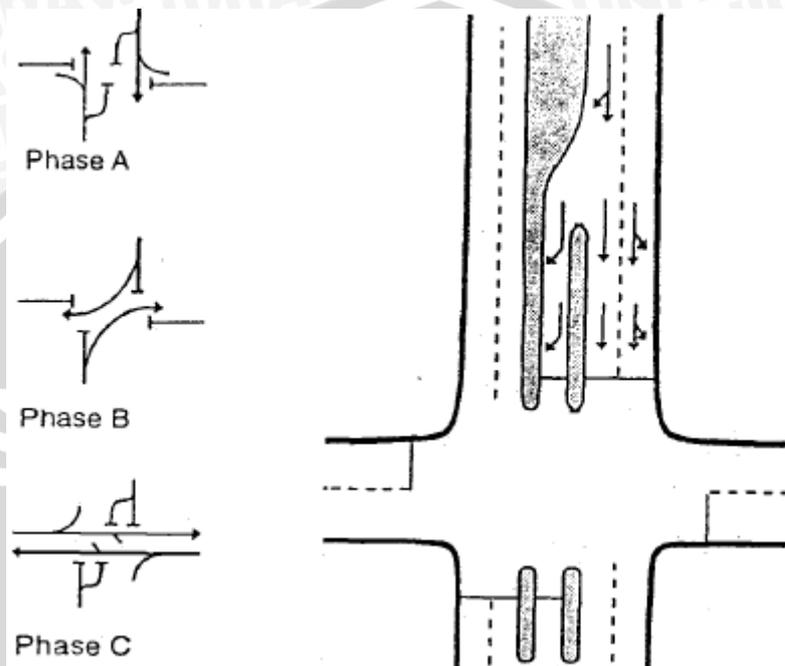
Penggunaan sinyal dengan lampu tiga-warna (hijau, kuning, merah) diterapkan untuk memisahkan lintasan dari gerakan-gerakan lalu-lintas yang saling bertentangan dalam dimensi waktu. Hal ini adalah keperluan yang mutlak bagi gerakan-gerakan lalu-lintas yang datang dari jalan jalan yang saling berpotongan = konflik-konflik utama. Sinyal-sinyal dapat juga digunakan untuk memisahkan gerakan membelok dari lalu-lintas lurus melawan, atau untuk memisahkan gerakan lalu-lintas membelok dari pejalan-kaki yang menyeberang = konflik-konflik kedua.



Gambar 2. 1 konflik-konflik utama dan kedua pada simpang bersinyal dengan empat lengan.

a) Geometrik Persimpangan

Perhitungan dikerjakan secara terpisah untuk setiap pendekat. Satu lengan dapat terdiri lebih dari satu pendekat, yaitu dipisahkan menjadi dua atau lebih sub-pendekat. Hal ini terjadi jika gerakan belok kanan dan/atau belok kiri mendapat sinyal hijau pada fase yang berlainan dengan arus lurus, atau jika dipisahkan secara fisik dengan pulau-pulau lalu lintas dalam pendekat.



Gambar 2. 2 tipe bagian jalinan
Sumber: MKJI, 1997

Untuk masing-masing pendekat atau sub pendekat lebar efektif (W_E) ditetapkan dengan mempertimbangkan denah dari bagian masuk dan keluar suatu simpang dan distribusi dari gerakan-gerakan membelok.

b) Kondisi Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas (Q) pada setiap gerakan (belok kiri Q_{LT} , lurus Q_{ST} , dan belok kanan Q_{RT}) dikonversi dari kendaraan per jam menjadi satuan mobil penumpang (smp) per jam dengan menggunakan ekivalen kendaraan penumpang (emp) untuk masing-masing pendekat terlindung dan terlawan. Nilai emp tiap jenis kendaraan berdasarkan pendekatnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. 5 Nilai Emp untuk jenis kendaraan berdasarkan pendekat

Tipe kendaraan	Emp	
	Pendekat terlindung	Pendekat terlawan
LV	1	1
HV	1.3	1.3
MC	0.2	0.4

Sumber : MKJI, 1997

$$\text{Contoh: } Q = Q_{LV} + Q_{HV} \times \text{emp}_{HV} + Q_{MC} \times \text{emp}_{MC}$$

c) Model dasar

Kapasitas lengan persimpangan berlampu lalu lintas dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu nilai arus jenuh, waktu hijau efektif, dan waktu siklus seperti yang dinyatakan dalam persamaan berikut (IHCM, 1997 dalam Tamin, 2000).

$$C = S.g/c \text{ (smp/jam)} \dots\dots\dots (2. 1)$$

Keterangan:

C : kapasitas (smp/jam)

S : arus jenuh (smp/jam)

g : waktu hijau efektif

c : waktu siklus

Adapun nilai arus jenuh suatu persimpangan berlampu lalu lintas dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$S = S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{LT} \times F_{RT} \text{ (smp/waktu hijau efektif)} \dots\dots\dots (2. 2)$$

Keterangan:

S : arus jenuh (smp/waktu hijau efektif)

S₀ : arus jenuh dasar (smp/waktu hijau efektif)

F_{CS} : faktor koreksi arus jenuh akibat ukuran kota (jumlah penduduk)

F_{SF} : faktor koreksi arus jenuh akibat adanya gangguan samping yang meliputi faktor tipe lingkungan jalan dan kendaraan tidak bermotor

F_G : faktor koreksi arus jenuh akibat kelandaian jalan

F_P : faktor koreksi arus jenuh akibat adanya kegiatan parkir dekat lengan persimpangan

F_{LT} : faktor koreksi kapasitas akibat adanya pergerakan belok kiri

F_{RT} : faktor koreksi kapasitas akibat adanya pergerakan belok kanan

Besar setiap faktor koreksi arus jenuh sangat tergantung pada tipe persimpangan.

d) Penentuan waktu sinyal

Penentuan waktu sinyal bertujuan untuk meminimumkan tundaan total pada suatu simpang. Adapun tahapannya meliputi waktu siklus (c), selanjutnya waktu hijau (g), pada masing-masing fase (i).

- Waktu siklus

$$c = \frac{(1,5 \times LTI + 5)}{1 - \sum FR_{crit}} \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan:

c = waktu siklus sinyal (detik)

LTI = Jumlah waktu hilang per siklus (detik)

FR = Arus dibagi dengan arus jenuh (Q/S)

FR_{crit} = Nilai FR tertinggi dari semua pendekat yang berangkat pada suatu fase sinyal

$E(FR_{crit})$ = Rasio arus simpang = jumlah FR_{crit} dari semua fase pada siklus tersebut.

Jika waktu siklus tersebut lebih kecil dari nilai ini maka ada risiko serius akan terjadinya lewat jenuh pada simpang tersebut. Waktu siklus yang terlalu panjang akan menyebabkan meningkatnya tundaan rata-rata. Jika nilai $E(FR_{crit})$ mendekati atau lebih dari 1 maka simpang tersebut adalah lewat jenuh dan rumus tersebut akan menghasilkan nilai waktu siklus yang sangat tinggi atau negatif.

- Waktu hijau

$$g_i = (c - LTI) \times FR_{crit} / \sum FR_{crit} \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan:

g_i = Tampilan waktu hijau pada fase i (detik)

LTI = Jumlah waktu hilang per siklus (detik)

FR_{crit} = Nilai FR tertinggi dari semua pendekat yang berangkat pada suatu fase sinyal

Kinerja suatu simpang bersinyal pada umumnya lebih peka terhadap kesalahan-kesalahan dalam pembagian waktu hijau daripada terhadap terlalu panjangnya waktu siklus. Penyimpangan kecilpun dari rasio hijau (g/c) menghasilkan bertambah tingginya tundaan rata-rata pada simpang tersebut.

- e) Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan diperoleh dari persamaan berikut.

$$DS = Q/C$$

$$= (Q \times c) / (S \times g) \dots\dots\dots (2.5)$$

f) Kualitas lalu lintas

Setelah mengetahui arus lalu-lintas (Q), derajat kejenuhan (DS) dan waktu sinyal (c dan g), kita dapat mengukur perilaku lalu-lintas lainnya sebagaimana diuraikan di bawah.

- Panjang antrian

Jumlah rata-rata antrian smp pada awal sinyal hijau (NQ) dihitung sebagai jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (NQ₁) ditambah jumlah smp yang datang selama fase merah (NQ₂).

$$NQ = NQ_1 + NQ_2 \dots\dots\dots (2.6)$$

Dengan rumus NQ₁ dan NQ₂ sebagai berikut:

$$NQ_1 = 0,25 \times C \times \left[(DS - 1)^2 + \sqrt{\frac{8 \times (DS - 0,5)}{c}} \right] \dots\dots\dots (2.7)$$

Jika DS > 0,5; selain dari itu NQ₁ = 0

$$NQ_2 = c \times \frac{1-g}{1-g \times DS} \times \frac{Q}{3600} \dots\dots\dots (2.8)$$

Keterangan:

NQ₁ = jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya

NQ₂ = jumlah smp yang datang selaman fase merah

DS = derajat kejenuhan

GR = rasio hijau (g/c)

c = waktu siklus (det)

C = kapasitas S.GR (smp/jam)

Q = arus lalu lintas pada pendekatan tersebut (smp/detik)

Panjang antrian (QL) diperoleh dari perkalian (NQ) dengan luas rata-rata yang dipergunakan per smp (20m²) dan pembagian dengan lebar masuk.

$$QL = NQ_{max} \times \frac{20}{W_{masuk}} \dots\dots\dots (2.9)$$

- Angka Henti

Angka henti (NS), yaitu jumlah berhenti rata-rata per-kendaraan (termasuk berhenti terulang dalam antrian) sebelum melewati suatu simpang, dihitung dengan persamaan sebagai berikut.

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600 \dots\dots\dots (2.10)$$



dimana c adalah waktu siklus (det) dan Q arus lalu-lintas (smp/jam) dari pendekat yang ditinjau.

- Rasio kendaraan berhenti

Rasio kendaraan terhenti P_{SV} , yaitu rasio kendaraan yang harus berhenti akibat sinyal merah sebelum melewati suatu simpang, i dihitung sebagai:

$$P_{SV} = \min(NS, 1) \dots\dots\dots (2. 11)$$

dimana NS adalah angka henti dan suatu pendekat.

- Tundaan

Tundaan rata-rata untuk suatu pendekat j , dihitung sebagai:

$$D_j = DT_j + DG_j \dots\dots\dots (2. 12)$$

Keterangan:

D_j = Tundaan rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

DT_j = Tundaan lalu-lintas rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

DG_j = Tundaan geometri rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

1) Tundaan Lalu Lintas (DT) karena interaksi lalu-lintas dengan gerakan lainnya pada suatu simpang. Tundaan lalu lintas rata-rata pada suatu pendekat j dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$DT = c \times \frac{0,5 \times (1-GR)^2}{(1-GR \times DS)} + \frac{NQ_1 \times 3600}{C} \dots\dots\dots (2. 13)$$

Keterangan:

DT_j = Tundaan lalu lintas rata-rata pada pendekat j (det/smp)

GR = Rasio hijau (g/c)

DS = Derajat kejenuhan

C = Kapasitas (smp/jam)

NQ_1 = Jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya

2) Tundaan Geometri (DG) karena perlambatan dan percepatan saat membelok pada suatu simpang dan/atau terhenti karena lampu merah. Tundaan geometri rata-rata pada suatu pendekat j dapat diperkirakan sebagai berikut:

$$DG_j = (1 - P_{SV}) \times P_r \times 6 + (P_{SV} \times 4) \dots\dots\dots (2. 14)$$

Keterangan:

DG_j = Tundaan geometri rata-rata pada pendekat j



P_{SV} = Rasio kendaraan berhenti pada suatu pendekat

P_T = Rasio kendaraan membelok pada suatu pendekat

Nilai normal 6 detik untuk kendaraan belok tidak berhenti dan 4 detik untuk yang berhenti didasarkan anggapan-anggapan: ¹⁾kecepatan = 40 km/jam; ²⁾kecepatan belok tidak berhenti = 10 km/jam; ³⁾percepatan dan perlambatan = 1,5 m/det²; ⁴⁾kendaraan berhenti melambat untuk meminimumkan tundaan, sehingga menimbulkan hanya tundaan percepatan.

Tabel 2. 6 Tingkat pelayanan persimpangan bersinyal

Tingkat Pelayanan	Tundaan per kendaraan (detik)
A	<5
B	5,1 - 15
C	15,1 - 25
D	25,1 - 40
E	40,1 - 60
F	>60

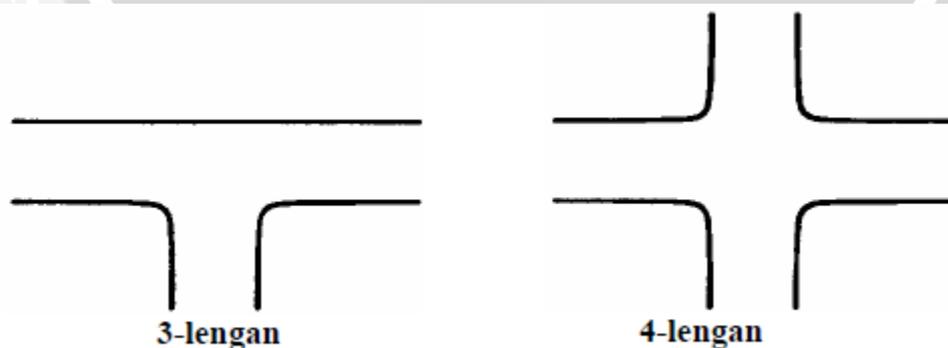
Sumber: IHCM, 1993 : 2-52

B. Simpang tak bersinyal

Simpang tak bersinyal beraturan tiga dan empat, yang secara formil dikendalikan oleh aturan dasar lalu-lintas Indonesia yaitu memberi jalan pada kendaraan dari kiri.

Ukuran-ukuran keinerja berikut dapat diperkirakan untuk kondisi tertentu sehubungan dengan geometri, lingkungan dan lalu lintas dengan metode sebagai berikut.

- Kapasitas
- Derajat kejenuhan
- Tundaan
- Peluang antrian



Gambar 2. 3 Simpang tiga dan simpang empat



Perhitungan kapasitas persimpangan tidak berlampu lalu lintas ditentukan dengan persamaan berikut (IHCM, 1997 dalam Tamin, 2000).

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \text{ (smp/jam) } \dots\dots (2. 15)$$

Keterangan:

C : kapasitas (smp/jam)

C_0 : kapasitas dasar (smp/jam)

F_W : faktor koreksi kapasitas untuk lebar lengan persimpangan

F_M : faktor koreksi kapasitas jika ada pembatas median pada lengan persimpangan

F_{CS} : faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota (jumlah penduduk)

F_{RSU} : faktor koreksi kapasitas akibat adanya tipe lingkungan jalan, gangguan samping, dan kendaraan tidak bermotor

F_{LT} : faktor koreksi kapasitas akibat adanya pergerakan belok kiri

F_{RT} : faktor koreksi kapasitas akibat adanya pergerakan belok kanan

F_{MI} : faktor koreksi kapasitas akibat adanya arus lalu lintas pada jalan minor

Besar setiap faktor koreksi kapasitas sangat tergantung pada tipe persimpangan, yang ditentukan oleh beberapa hal: jumlah lengan, jumlah lajur pada jalan utama, dan jumlah lajur pada jalan minor.

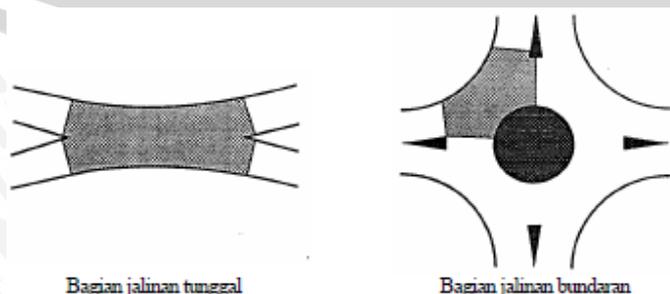
Tabel 2. 7 Tingkat pelayanan persimpangan tak bersinyal

Tingkat Pelayanan	Kapasitas Sisa
A	≥ 400
B	300 – 399
C	200 – 299
D	100 – 199
E	0 – 99
F	(minus)

Sumber: IHCM, 1993 : 2-52

2.3.6 Kinerja jalinan

Jalinan, yang secara formil dikendalikan dengan aturan lalu-lintas Indonesia yaitu memberi jalan kepada yang kiri. Bagian jalinan dibagi dua tipe utama yaitu bagian jalinan tunggal dan bagian jalinan bundaran.



Gambar 2. 4 tipe bagian jalinan

Sumber: <http://www.eurobitume.eu/imagebrowseview/image/541/-original>

Kapasitas total bagian jalinan adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (C_0) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan sesungguhnya terhadap kapasitas. Model kapasitas adalah sebagai berikut:

$$C = 135 \times W_w^{1,3} \times (1+W_E/W_w)^{1,5} \times (1-p_w/3)^{0,5} \times (1+W_w/L_w)^{-1,8} \times F_{CS} \times F_{RSU} \dots (2. 16)$$

Keterangan:

WE :Lebar masuk rata-rata

WW : Lebar jalinan

LW : Panjang jalinan

WW/LW: Lebar/panjang

CS : Kelas ukuran kota

RE : Tipe lingkungan jalan

SF : Hambatan samping

PUM :Rasio kendaraab tak bermotor

PW : Rasio jalinan

2.3.7 Kinerja ruas

Segmen jalan didefinisikan sebagai perkotaan atau luar kota jika mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan, apakah berupa perkembangan lahan atau bukan. Segmen jalan perkotaan/semi perkotaan merupakan jalan di atau dekat pusat perkotaan dengan penduduk lebih dari 100.000 orang selalu digolongkan dalam kelompok ini. Jalan di daerah perkotaan dengan penduduk kurang dari 100.000 orang juga digolongkan dalam kelompok ini jika mempunyai perkembangan samping jalan yang permanent dan menerus.

Indikasi penting lebih lanjut tentang daerah perkotaan atau semi perkotaan adalah karakteristik arus lalu lintas puncak pada pagi dan sore hari, secara umum lebih tinggi dan terdapat perubahan komposisi lalu lintas (dengan persentase kendaraan pribadi dan sepeda motor yang lebih tinggi, dan persentase truk berat yang lebih rendah dalam arus lalu lintas). Peningkatan arus yang berarti pada jam puncak biasanya menunjukkan perubahan distribusi arah lalu lintas (tidak seimbang), dan karena itu batas segmen jalan harus dibuat antara segmen jalan luar kota dan jalan semi perkotaan

Variabel-variabel yang akan dicari dalam menentukan kinerja Jalan Dalam Kota antara lain:

- Kapasitas (C);
- Derajat Kejenuhan (DS);
- Arus lalu-lintas yang dapat dilewatkan oleh segmen jalan tertentu dengan mempertahankan derajat kejenuhan tertentu.

A. Kecepatan arus bebas

Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum, sebagai berikut:

$$FV = (FV_O + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \dots \dots \dots (2. 17)$$

Keterangan:

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

FV_O = kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada jalan yang diamati

FV_W = penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam)

FFV_{SF} = faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu atau jarak kereb penghalang

FFV_{CS} = faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota

B. Perhitungan kapasitas ruas jalan

Jaringan jalan ada yang memakai pembatas median dan ada pula yang tidak, sehingga dalam perhitungan kapasitas, keduanya dibedakan. Persamaan umum untuk menghitung kapasitas suatu ruas jalan menurut metode *Indonesian Highway Capacity Manual* (IHCM, 1997) untuk daerah perkotaan adalah sebagai berikut.

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \text{ (smp/jam) } \dots \dots \dots (2. 18)$$

Keterangan:

C : kapasitas (smp/jam)

C₀ : kapasitas dasar (smp/jam)

FC_W : faktor koreksi kapasitas untuk lebar jalan

FC_{SP} : faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah (tidak berlaku untuk jalan satu arah)

FC_{SF} : faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping

FC_{CS} : faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota (jumlah penduduk)

1) Kapasitas dasar (C_0)

Kapasitas dasar C_0 ditentukan berdasar tipe jalan sesuai dengan tabel 2.2 berikut.

Tabel 2. 8 Kapasitas dasar

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Keterangan
Jalan 4 lajur berpembatas median atau jalan satu arah	1.650	Per lajur
Jalan 4 lajur tanpa pembatas median	1.500	Per lajur
Jalan 2 lajur tanpa pembatas median	2.900	Total dua arah

Sumber: IHCM, 1997

Kapasitas dasar untuk jalan yang lebih dari 4 lajur dapat diperkirakan dengan menggunakan kapasitas per lajur pada table 2.2 meskipun mempunyai lebar jalan yang tidak baku.

2) Faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah (FC_{SP})

Penentuan faktor koreksi untuk pembagian arah didasarkan pada kondisi arus lalu lintas dari kedua arah atau untuk jalan tanpa pembatas median. Untuk jalan satu arah dan/atau jalan dengan pembatas median, faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah adalah 1,0.

Tabel 2. 9 Faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah FC_{SP}

Pembagian arah (% - %)	50 - 50	55 - 45	60 - 40	65 - 35	70 - 30
FC_{SP} 2 lajur 2 arah tanpa pembatas median (2/ UD)	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
4 lajur 2 arah tanpa pembatas median (4/2 UD)	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber: IHCM, 1997

3) Faktor koreksi kapasitas akibat lebar jalan

Faktor koreksi FC_{SP} ditentukan berdasarkan lebar jalan efektif yang dapat dilihat pada tabel 2.4 berikut.

Tabel 2. 10 Faktor koreksi kapasitas akibat lebar jalan

Tipe Jalan	Lebar Jalan Efektif (m)	FC_w
4 lajur berpembatas median atau jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
4 lajur tanpa pembatas median	4,00	1,08
	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09

Tipe Jalan	Lebar Jalan Efektif (m)		FC _w
	Dua arah		
2 lajur tanpa pembatas median	5		0,56
	6		0,87
	7		1,00
	8		1,14
	9		1,25
	10		1,29
	11		1,34

Sumber: IHCM, 1997

Faktor koreksi kapasitas untuk jalan yang mempunyai lebih dari 4 lajur dapat diperkirakan dengan menggunakan faktor koreksi kapasitas untuk kelompok jalan 4 lajur.

4) Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping (FC_{SF})

Faktor koreksi untuk ruas jalan yang mempunyai bahu jalan didasarkan pada lebar bahu jalan efektif (WS) dan tingkat gangguan samping yang penentuan klasifikasinya dapat dilihat pada tabel 2.5. Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping (FCSF) untuk jalan yang mempunyai bahu jalan dapat dilihat pada tabel 2.6 berikut.

Tabel 2. 11 Klasifikasi gangguan samping

Kelas gangguan samping	Jumlah gangguan per 200 meter per jam (dua arah)	Kondisi tipikal
Sangat rendah	<100	Permukiman
Rendah	100 – 299	Permukiman, bebrapa transportasi umum
Sedang	300 – 499	Daerah industry dengan beberapa took di pinggir jalan
Tinggi	500 – 899	Daerah komersial, aktivitas pinggir jalan tinggi
Sangat tinggi	>900	Daerah komersial dengan aktivitas perbelanjaan pinggir jalan

Sumber: IHCM, 1997

Tabel 2. 12 Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping FC_{SF} untuk jalan yang mempunyai bahu jalan

Tipe jalan	Kelas gangguan samping	Faktor koreksi akibat gangguan samping dan lebar bahu jalan			
		Lebar bahu jalan efektif			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
4-lajur 2-arah berpembatas median (4/2 D)	Sangat rendah	0,96	0,98	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,88	0,92	0,95	0,98
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
4-lajur 2-arah tanpa pembatas median (4/2 UD)	Sangat rendah	0,96	0,99	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,87	0,91	0,94	0,98
	Sangat tinggi	0,80	0,86	0,90	0,95

Tipe jalan	Kelas gangguan samping	Faktor koreksi akibat gangguan samping dan lebar bahu jalan			
		Lebar bahu jalan efektif			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
2-lajur 2-arah tanpa pembatas median (2/2UD) atau jalan satu Arah	Sangat rendah	0,94	0,96	0,99	1,01
	Rendah	0,92	0,94	0,97	1,00
	Sedang	0,89	0,92	0,95	0,98
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: IHCM, 1997

Faktor koreksi kapasitas untuk gangguan samping untuk ruas jalan yang mempunyai kereb dapat dilihat pada tabel 2.7 yang didasarkan pada jarak antara kereb dan gangguan pada sisi jalan (W_K) dan tingkat gangguan samping.

Tabel 2. 13 Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping FC_{SF} untuk jalan yang mempunyai bahu kereb

Tipe jalan	Kelas gangguan samping	Faktor koreksi akibat gangguan samping dan lebar bahu jalan			
		Lebar bahu jalan efektif			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
4-lajur 2-arah berpembatas median (4/2 D)	Sangat rendah	0,95	0,97	0,99	1,01
	Rendah	0,94	0,96	0,98	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,95	0,98
	Tinggi	0,86	0,89	0,92	0,95
	Sangat tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
4-lajur 2-arah tanpa pembatas median (4/2 UD)	Sangat rendah	0,95	0,97	0,99	1,01
	Rendah	0,93	0,95	0,97	1,00
	Sedang	0,90	0,92	0,95	0,97
	Tinggi	0,84	0,87	0,90	0,93
	Sangat tinggi	0,77	0,81	0,85	0,90
2-lajur 2-arah tanpa pembatas median (2/2UD) atau jalan satu Arah	Sangat rendah	0,93	0,95	0,97	0,99
	Rendah	0,90	0,92	0,95	0,97
	Sedang	0,86	0,88	0,91	0,94
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber: IHCM, 1997

Faktor koreksi kapasitas untuk jalan 6 lajur dapat diperkirakan dengan menggunakan faktor koreksi kapasitas untuk jalan 4 lajur dengan menggunakan persamaan berikut:

$$FC_{6,SF} = 1 - 0,8 \times (1 - FC_{4,SF}) \dots\dots\dots (2. 19)$$

Keterangan:

$FC_{6,SF}$: faktor koreksi kapasitas untuk jalan 6 lajur

$FC_{4,SF}$: faktor koreksi kapasitas untuk jalan 4 lajur

5) Faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota (FC_{CS})

Faktor koreksi FC_{CS} dapat dilihat pada tabel 2.8 dan faktor koreksi tersebut merupakan fungsi dari jumlah penduduk kota.

Tabel 2. 14 Faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota

Ukuran kota (juta Penduduk)	Faktor koreksi untuk ukuran kota
< 0,1	0,86
0,1 – 0,5	0,90
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 1,3	1,00
> 1,3	1,03

Sumber: IHCM, 1997

C. Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak.

$$DS = Q/C \dots\dots\dots (2. 20)$$

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam.

Tabel 2. 15 Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat Pelayanan (LoS)	Keadaan Arus Lalu Lintas	Q/C
A	Arus bebas, volume rendah, kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang dikehendaki	< 0,60
B	Arus stabil, volume sesuai untuk jalan luar kota, kecepatan terbatas	0,61 – 0,70
C	Arus stabil, volume sesuai untuk jalan kota, kecepatan dipengaruhi oleh lalulintas	0,71 – 0,80
D	Mendekati arus tidak stabil, kecepatan rendah	0,81 – 0,90
E	Arus tidak stabil, volume mendekati kapasitas, kecepatan rendah	0,91 – 1
F	Arus terhambat, kecepatan rendah, volume di atas kapasitas, banyak berhenti	>1

Sumber : MKJI, 1997

D. Perilaku lalu lintas

Dalam US HCM 1994 perilaku lalu-lintas diwakili oleh tingkat pelayanan (LOS) yaitu ukuran kualitatif yang mencerminkan persepsi pengemudi tentang kualitas mengendarai kendaraan. LOS ber-hubungan dengan ukuran kuantitatif, seperti kerapatan atau persen waktu tundaan.

2.3.8 Parkir

Berdasar pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir oleh Direktur Jendral Perhubungan Darat, parkir adalah keadaan tidak bergerak dari suatu kendaraan yang tidak bersifat sementara. Kegiatan parkir perlu disediakan fasilitas untuk kegiatan

parkir tersebut, adapun pengertian dari fasilitas parkir adalah lokasi yang ditentukan sebagai tempat pemberhentian kendaraan yang tidak bersifat sementara untuk melakukan kegiatan pada suatu kurun waktu. Fasilitas parkir bertujuan memberikan tempat pemberhentian kendaraan dan menunjang kelancaran arus lalu lintas.

Jenis fasilitas parkir dibagi menjadi dua, yaitu:

A. Parkir *On Street*, merupakan parkir yang berada di badan jalan. Parkir *on street* terbagi menjadi dua, yaitu pada tepi jalan tanpa pengendalian parkir dan di kawasan parkir dengan pengendalian parkir.

B. Parkir *Off Street*

Parkir *off street*, merupakan parkir yang dilakukan di luar badan jalan, pada umumnya diwadahi dalam suatu lahan dengan batasan panjang dan lebar.

1. Fasilitas parkir untuk umum adalah tempat yang berupa gedung parkir atau taman parkir untuk umum yang diusahakan sebagai kegiatan tersendiri.
2. Fasilitas parkir sebagai fasilitas penunjang adalah tempat yang berupa gedung parkir atau taman parkir yang disediakan untuk menunjang kegiatan pada bangunan utama.

Tabel 2. 16 Pembagian tipe kendaraan

Jenis Kendaraan	Satuan Ruang Parkir (m ²)
1. a. Mobil penumpang untuk golongan I	2,30 x 5,00
b. Mobil penumpang untuk golongan II	2,50 x 5,00
c. Mobil penumpang untuk golongan III	3,00 x 5,00
2. Bus/truk	3,40 x 12,50
3. Sepeda Motor	0,75 x 2,00

Sumber: Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir, Dirjen Perhubungan Darat, 1996.

A. Penentuan Sudut Parkir

Sudut parkir yang akan digunakan umumnya ditentukan oleh:

1. lebar jalan;
2. volume lalu lintas pada jalan bersangkutan;
3. karakteristik kecepatan;
4. dimensi kendaraan;
5. sifat peruntukkan lahan sekitarnya dan peranan jalan yang bersangkutan.

Tabel 2. 17 Lebar minimum jalan lokal primer satu arah untuk parkir pada badan jalan

Sudur parkir (n ⁰)	Kriteria Parkir					Satu Lajur		Dua Lajur	
	Lebar ruang parkir A (m)	Ruang Parkir efektif D (m)	Ruang Manuver M (m)	D + M (E) (m)	D+M-J (m)	Lebar jalan efektif L (m)	Lebar total jalan W (m)	Lebar jalan efektif L (m)	Lebar total jalan W (m)
0	2,3	2,3	3,0	5,3	2,8	3	5,8	6,0	8,8
30	2,5	4,5	2,9	7,4	4,9	3	7,9	6,0	10,9
45	2,5	5,1	3,7	8,8	6,3	3	9,3	6,0	12,3
60	2,5	5,3	4,6	9,9	7,4	3	10,4	6,0	13,4
90	2,5	5,0	5,8	10,8	8,3	3	11,3	6,0	14,3

Keterangan : J = lebar pengurangan ruang manuver (2,5 meter).

Tabel 2. 18 Lebar minimum jalan lokal sekunder satu arah untuk parkir pada badan jalan

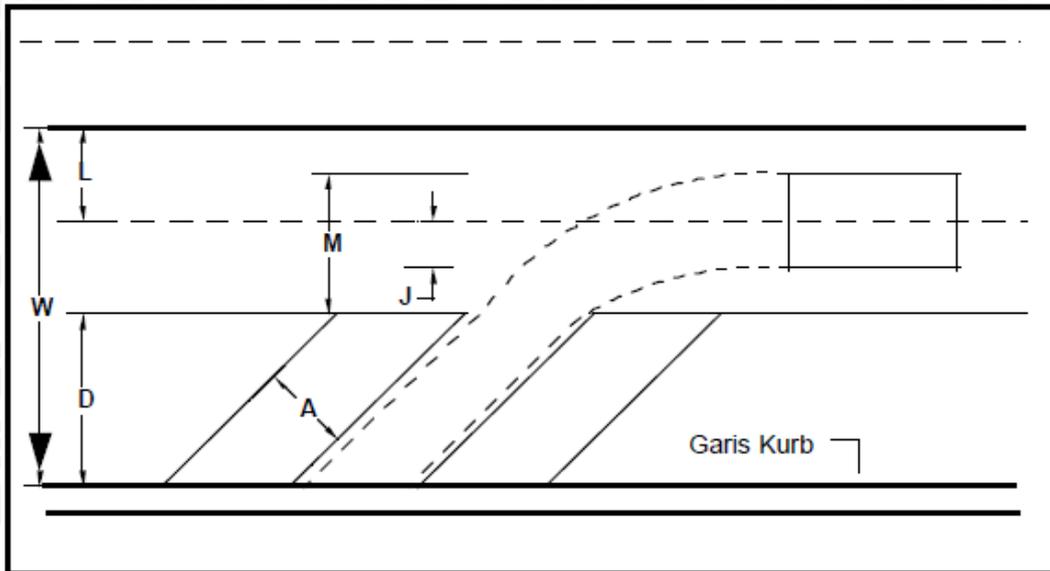
Sudur parkir (n ⁰)	Kriteria Parkir					Satu Lajur		Dua Lajur	
	Lebar ruang parkir A (m)	Ruang Parkir efektif D (m)	Ruang Manuver M (m)	D + M (E) (m)	D+M-J (m)	Lebar jalan efektif L (m)	Lebar total jalan W (m)	Lebar jalan efektif L (m)	Lebar total jalan W (m)
0	2,3	2,3	3,0	5,3	2,8	2,5	5,3	5,0	7,8
30	2,5	4,5	2,9	7,4	4,9	2,5	7,4	5,0	9,9
45	2,5	5,1	3,7	8,8	6,3	2,5	8,8	5,0	11,3
60	2,5	5,3	4,6	9,9	7,4	2,5	9,9	5,0	12,4
90	2,5	5,0	5,8	10,8	8,3	2,5	10,8	5,0	13,3

Keterangan : J = lebar pengurangan ruang manuver (2,5 meter).

Tabel 2. 19 Lebar minimum jalan kolektor satu arah untuk parkir pada badan jalan

Sudur parkir (n ⁰)	Kriteria Parkir					Satu Lajur		Dua Lajur	
	Lebar ruang parkir A (m)	Ruang Parkir efektif D (m)	Ruang Manuver M (m)	D + M (E) (m)	D+M-J (m)	Lebar jalan efektif L (m)	Lebar total jalan W (m)	Lebar jalan efektif L (m)	Lebar total jalan W (m)
0	2,3	2,3	3,0	5,3	2,8	3,5	6,3	7,0	9,8
30	2,5	4,5	2,9	7,4	4,9	3,5	8,4	7,0	11,9
45	2,5	5,1	3,7	8,8	6,3	3,5	9,8	7,0	13,3
60	2,5	5,3	4,6	9,9	7,4	3,5	10,9	7,0	14,4
90	2,5	5,0	5,8	10,8	8,3	3,5	11,8	7,0	15,3

Keterangan : J = lebar pengurangan ruang manuver (2,5 meter).



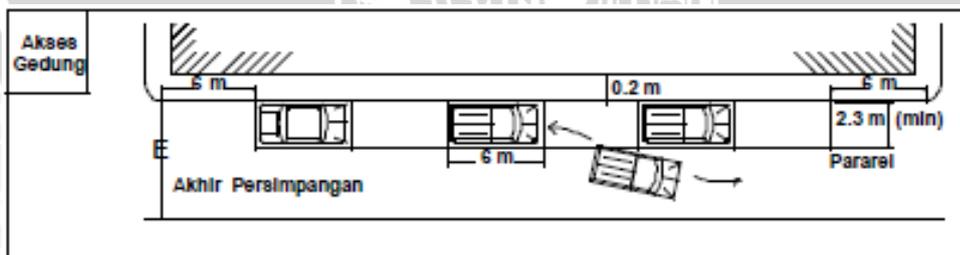
Gambar 2. 5 Ruang Parkir pada Badan Jalan

Keterangan :

- A = lebar ruang parkir (m)
- D = ruang parkir efektif (m)
- M = ruang manuver (m)
- J = lebar pengurangan ruang manuver (m)
- W = lebar total jalan
- L = lebar jalan efektif

B. Pola parkir

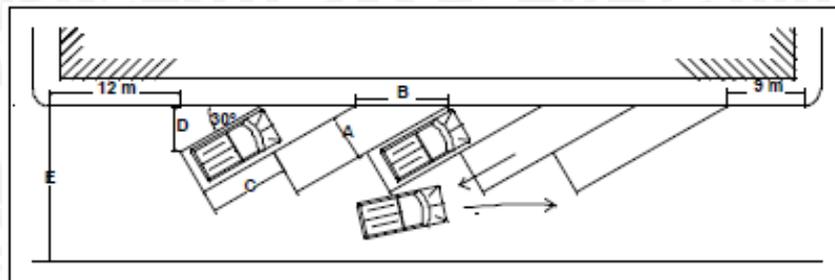
1. Pola parkir paralel
 - a. Pada daerah datar (sudut 0^0)



2. Pola parkir menyudut

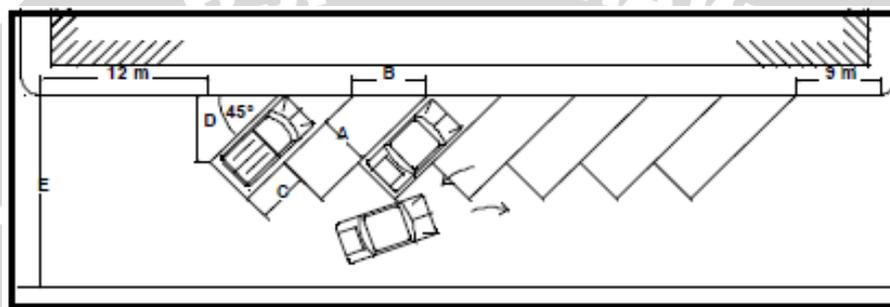
Lebar ruang parkir, ruang parkir efektif dan ruang manuver berbeda berdasarkan besar sudut sebagai berikut.

a. Sudut 30°



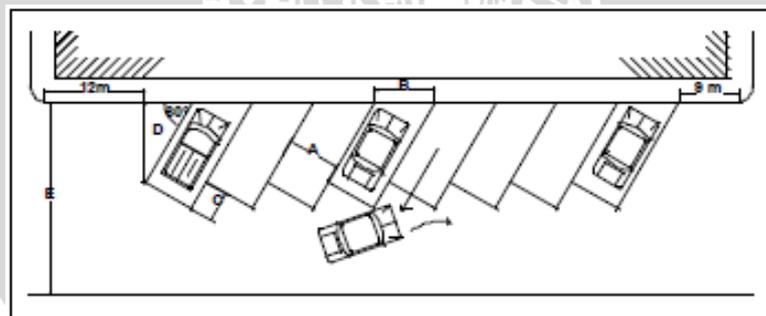
	A	B	C	D	E
Golongan I	2,3	4,6	3,45	4,70	7,6
Golongan II	2,5	5,0	4,30	4,85	7,75
Golongan III	3,0	6,0	5,35	5,0	7,9

b. Sudut 45°



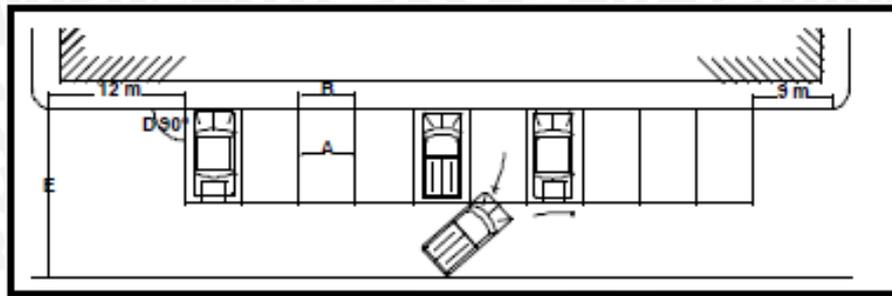
	A	B	C	D	E
Golongan I	2,3	3,5	2,5	5,6	9,3
Golongan II	2,5	3,7	2,6	5,65	9,35
Golongan III	3,0	4,5	3,2	5,75	9,45

c. Sudut 60°



	A	B	C	D	E
Golongan I	2,3	2,9	1,45	5,95	10,55
Golongan II	2,5	3,0	1,5	5,95	10,55
Golongan III	3,0	3,7	1,85	6,0	10,6

d. Sudut 90°



	A	B	C	D	E
Golongan I	2,3	2,3	-	5,4	11,2
Golongan II	2,5	2,5	-	5,4	11,2
Golongan III	3,0	3,0	-	5,4	11,2

Keterangan:

A = lebar ruang parkir (m)

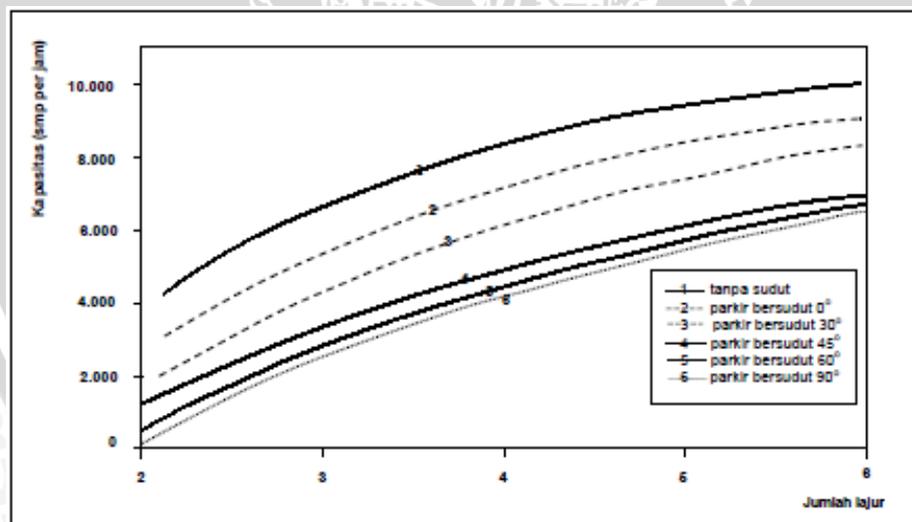
B = lebar kaki ruang parkir (m)

C = selisih panjang ruang parkir (m)

D = ruang parkir efektif (m)

M = ruang manuver (m)

E = ruang parkir efektif ditambah ruang manuver (m)



Gambar 2. 6 Hubungan kapasitas-jumlah lajur dengan sudut parkir

Sumber: LP-ITB, 1998

Dari gambar 2.6 dapat ditarik kesimpulan, bahwa kegiatan perparkiran sangat mengurangi kapasitas ruas jalan dan penurunan kapasitas yang nyata terjadi pada sudut parkir 30° . Perubahan kapasitas pada sudut parkir yang lebih besar dari 30° tidak sebesar perubahan kapasitas pada sudut parkir 30° .

2.4 Skenario *Do Nothing* dan *Do Something*

Dalam perencanaan dan manajemen lalu lintas, diperlukan beberapa usulan dan alternatif. Menurut Alamsyah (2008:225), untuk membandingkan beberapa usulan dapat menggunakan beberapa skenario, yaitu analisis *do-nothing* dan *do-something*. Perlakuan analisis *do-something* digunakan tergantung dari pemecahan masalah yang diidentifikasi.

Analisis kondisi *do-something* adalah skenario kondisi dengan dilakukan alternatif-alternatif solusi. Analisis ini membandingkan kondisi lalu lintas dari kondisi eksisting dengan kondisi yang telah menerima perlakuan atau penanganan bentuk manajemen lalu lintas.

Maka, akan ditemukan suatu kondisi yang paling baik dan kondisi paling buruk yang dapat terlihat dengan adanya perubahan tingkat pelayanan jalan. Dengan adanya perlakuan kedua skenario ini, maka output yang akan dihasilkan berupa alternatif-alternatif arahan manajemen lalu lintas dengan masing-masing kelemahan dan kelebihan.

2.5 Tinjauan Penentuan Perkerasan Jalan

Terkait dengan penentuan material jalan, penelitian ini dibatasi untuk tidak melakukan perhitungan analisis, namun berupa Kajian Pustaka, baik dari buku-buku, jurnal penelitian lain serta sumber dari internet. Penarikan kesimpulan dari penelitian terdahulu yang dilakukan oleh jurusan sipil pada umumnya, mengenai perbedaan, serta keuntungan dan kelebihan perkerasan keras dan lunak.

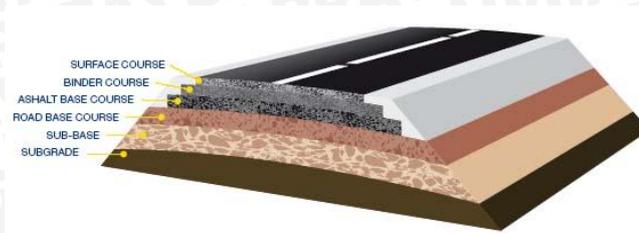
2.4.1 Definisi perkerasan

Perkerasan jalan adalah suatu struktur perkerasan yang diletakkan diatas tanah dasar berfungsi untuk menampung beban lalu lintas yang melewatinya. Perlu diketahui, bahwa fungsi utama perkerasan jalan, antara lain (Wiyanti, 2011):

- a. Menyediakan lahan untuk pergerakan dengan memberikan rasa aman, nyaman, dan sesuai kebutuhan serta biaya yang murah.
- b. Melindungi *subgrade* dengan lapisan kedap air untuk mencegah air permukaan menginfiltrasi ke dalam *subgrade* dan melemahkannya.
- c. Melindungi *subgrade* dari distribusi beban lalu lintas yang memusat sehingga terhindar dari tegangan yang berlebih.

2.4.2 Struktur Perkerasan

Perkerasan jalan terdiri dari beberapa jenis lapisan perkerasan yang tersusun dari bawah ke atas, sebagai berikut:



Gambar 2. 7 Lapisan perkerasan

Sumber: <http://www.eurobitume.eu/imagebrowseview/image/541/-original>

A. Lapisan tanah dasar (*Subgrade*)

Lapisan tanah dasar adalah lapisan tanah yang berfungsi sebagai tempat perletakan lapis perkerasan dan mendukung konstruksi perkerasan jalan di atasnya. Menurut Spesifikasi, tanah dasar adalah lapisan paling atas dari timbunan badan jalan setebal 30 cm, yang mempunyai persyaratan tertentu sesuai fungsinya, yaitu yang berkenaan dengan kepadatan dan daya dukungnya (CBR).

Ditinjau dari muka tanah asli, maka lapisan tanah dasar dibedakan atas :

- Lapisan tanah dasar, tanah galian.
- Lapisan tanah dasar, tanah urugan.
- Lapisan tanah dasar, tanah asli.

Kekuatan dan tahan lamanya konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar.

B. Lapisan pondasi bawah (*Subbase course*)

Lapis pondasi bawah adalah lapisan perkerasan yang terletak di atas lapisan tanah dasar dan di bawah lapis pondasi atas.

C. Lapisan pondasi atas (*Base course*)

Lapisan pondasi atas adalah lapisan perkerasan yang terletak di antara lapis pondasi bawah dan lapis permukaan.

D. Lapisan permukaan/penutup (*Surface course*)

Lapisan permukaan adalah lapisan yang bersentuhan langsung dengan beban roda kendaraan.

2.4.3 Jenis perkerasan

Berdasar pada jenis bahan pengikatnya, perkerasan jalan dibedakan menjadi dua, yaitu (Wiyanti, 2011):

- a. Perkerasan lentur (*flexible pavement*)

Perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat, lapisan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar, sehingga kekuatan perkerasan tergantung pada tebal lapis pondasi di bawahnya.

b. Perkerasan kaku (*rigid pavement*)

Perkerasan yang menggunakan semen sebagai bahan pengikatnya. Pelat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapisan pondasi bawah. Beban jalan dapat didistribusikan ke bidang dasar tanah cukup luas, sehingga beban jalan sebagian besar ditanggung oleh pelat beton.

Berdasar ada atau tidaknya tulangan plat beton pada perkerasan kaku, dapat diklasifikasikan menjadi 3 jenis sebagai berikut (Rachman, 2012):

1. Perkerasan beton semen biasa dengan sambungan tanpa tulangan untuk kendali retak.
2. Perkerasan beton semen biasa dengan sambungan, dengan tulangan plat untuk kendali retak.
3. Perkerasan beton bertulang menerus (tanpa sambungan). Tulangan beton terdiri dari baja tulangan dengan prosentase besi yang relative cukup banyak, yaitu 0,02% dari luas penampang beton.

Belakangan ini, jenis perkerasan yang paling populer dan banyak digunakan di negara-negara maju adalah jenis perkerasan beton bertulang menerus.

2.4.4 Kelebihan dan kekurangan perkerasan kaku dan lentur

Pemilihan penggunaan jenis perkerasan kaku atau perkerasan lentur ditinjau dari keuntungan dan kerugian masing-masing jenis perkerasan tersebut.

Perbedaan antara perkerasan kaku dengan perkerasan lentur dapat dilihat pada table berikut.

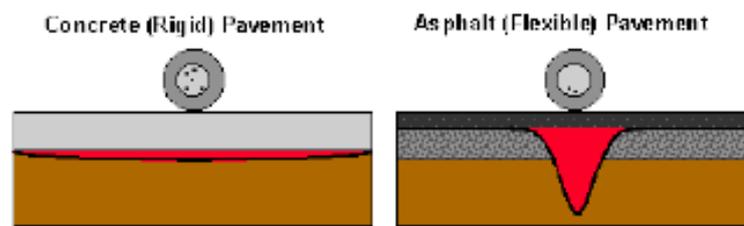
Tabel 2. 20 Perbedaan perkerasan lentur dan perkerasan kaku

No.	Beton (<i>rigid pavement</i>)	Aspal (<i>flexible pavement</i>)
1.	Kebanyakan digunakan hanya pada jalan kelas tinggi, serta pada perkerasan lapangan terbang. (-)	Dapat digunakan untuk semua tingkat volume lalu lintas. (+)
2.	Job mix lebih mudah dikendalikan kualitasnya. Modulus Elastisitas antara lapis permukaan dan pondasi sangat berbeda. (+)	Kendali kualitas untuk job mix lebih rumit. (-)
3.	Dapat lebih bertahan terhadap kondisi drainase yang lebih buruk. (+)	Sulit bertahan terhadap kondisi drainase yang buruk. (-)

No.	Beton (<i>rigid pavement</i>)	Aspal (<i>flexible pavement</i>)
4.	Umur rencana dapat mencapai 20 tahun. (+)	Umur rencana relative pendek 5 – 10 tahun. (-)
5.	Jika terjadi kerusakan maka kerusakan tersebut cepat dan dalam waktu singkat. (-)	Kerusakan tidak merambat ke bagian konstruksi yang lain, kecuali jika perkerasan terendam air. (+)
6.	Indeks pelayanan tetap baik hampir selama umur rencana, terutama jika <i>transverse joint</i> dikerjakan dan dipelihara dengan baik. (+)	Indeks pelayanan yang terbaik hanya pada saat selesai pelaksanaan konstruksi, setelah itu berkurang seiring dengan waktu dan frekuensi beban lalu lintasnya. (-)
7.	Agak sulit untuk menetapkan saat yang tepat untuk melakukan pelapisan ulang. (-)	Pelapisan ulang dapat dilaksanakan pada semua tingkat ketebalan perkerasan yang diperlukan, dan lebih mudah menentukan perkiraan pelapisan ulang. (+)
8.	Kekuatan konstruksi perkerasan kaku lebih ditentukan oleh kekuatan pelat beton sendiri (tanah dasar tidak begitu menentukan). (+)	Kekuatan konstruksi perkerasan lentur ditentukan oleh tebal setiap lapisan dan daya dukung tanah dasar. (-)
9.	Tebal konstruksi perkerasan kaku adalah tebal pelat beton tidak termasuk pondasi. (-)	Tebal konstruksi perkerasan lentur adalah tebal seluruh lapisan yang ada diatas tanah dasar. (+)
10.	Bila dibebani praktis tidak melentur (kecil). (-)	Bila dibebani melentur. Beban hilang, lenturan kembali. (+)
11.	Biaya awal pembangunan konstruksi perkerasan terbilang mahal. (-)	Biaya awal pembangunan konstruksi perkerasan dapat menghemat $\pm 23,41\%$ dibanding biaya awal pembangunan perkerasan kaku. (+)
12.	Biaya konstruksi setelah pemakaian dapat menghemat $\pm 14,53\%$ dibanding biaya konstruksi setelah pemakaian perkerasan lentur. (+)	Biaya konstruksi setelah pemakaian terbilang mahal. (-)

Sumber: Suryawan, 2006 dan Wiyanti, 2011

2.4.5 Perkerasan Kaku



Concrete acts more like a bridge over the subgrade. Inch-for-inch much less pressure is placed on materials below concrete than asphalt pavements.

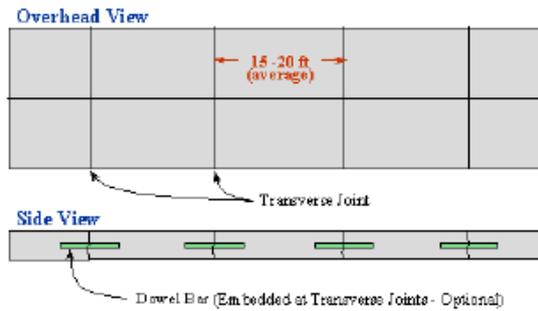
Perbedaan penting antara kedua jenis perkerasan, lentur dan kaku adalah cara di mana mereka mendistribusikan beban di atas tanah dasar.

- Perkerasan kaku, karena kekakuan dan kekakuan beton, cenderung untuk mendistribusikan beban yang relatif luas di daerah tanah dasar. Perkerasan lentur, dibangun dengan bahan yang lebih lemah dan kurang kaku, tidak menyebar beban seperti pada beton. Oleh karena itu perkerasan lentur biasanya membutuhkan lebih banyak lapisan dan ketebalan yang lebih besar untuk menahan beban ke tanah dasar secara optimal.
- Perkerasan kaku menyediakan kemungkinan berbagai tekstur, warna perkerasan, sehingga secara arsitektur lebih baik.
- Material utama aspal dengan semen, memiliki karakter fisik kimiawi yang berbeda tajam, terutama reaksi terhadap air dan sifat *hidroscopis*.
- Persyaratan perkerasan kaku lebih mudah dalam kondisi ekstrem pada kondisi eksistensi sekalipun.

Perkerasan beton telah disempurnakan menjadi tiga jenis umum, yaitu:

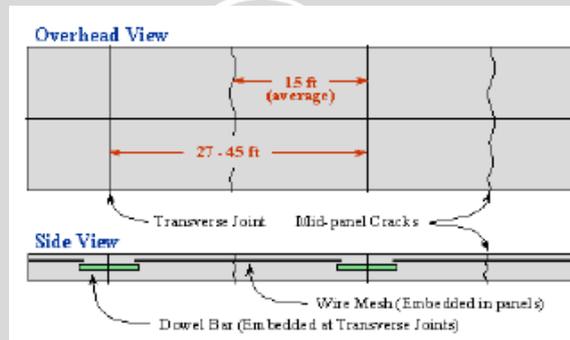
1. Perkerasan Kaku Bersambung Tanpa Tulangan

Perkerasan kaku bersambung tanpa tulangan (JPCP) mengandung cukup sendi yang diharapkan untuk mengontrol lokasi semua retakan alami. Retakan beton pada sendi dan tidak di tempat lain di lembaran beton. Perkerasan kaku bersambung tanpa tulangan tidak mengandung tulangan baja.



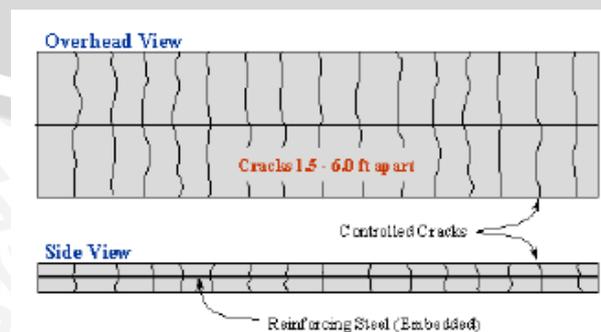
2. Perkerasan Kaku Bersambung Dengan Tulangan

Perkerasan kaku bersambung dengan tulangan steel mesh (kadang-kadang disebut baja terdistribusi). Dalam perkerasan kaku bersambung dengan tulangan, desainer meningkatkan jarak sendi sengaja, dan termasuk baja tulangan (untuk menahan retakan bersama antara dalam setiap lembaran beton).



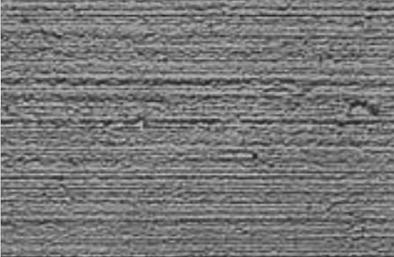
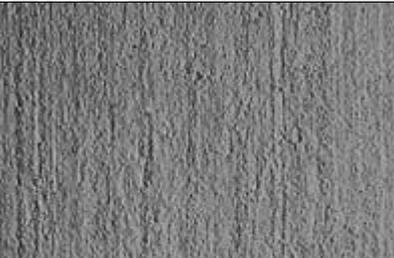
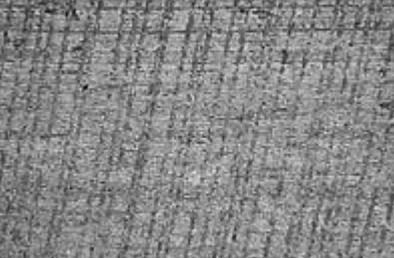
3. Perkerasan Kaku Menerus Dengan Tulangan

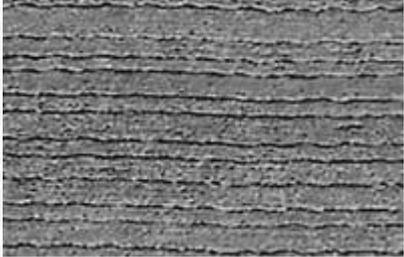
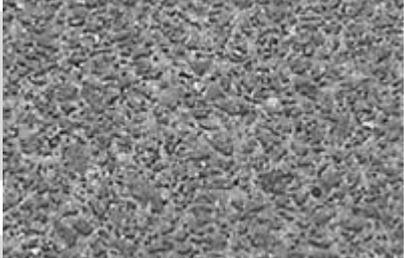
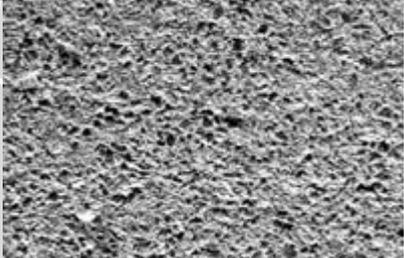
Jenis ketiga perkerasan kaku menerus dengan tulangan (CRC), tidak memerlukan sendi kontraksi melintang. Desain perkerasan kaku menerus dengan tulangan umumnya biaya lebih besar dibanding perkerasan kaku bersambung dengan tulangan atau perkerasan kaku tanpa tulangan karena meningkatnya jumlah baja. Namun, mereka dapat menunjukkan kinerja jangka panjang unggul dan efektivitas biaya.



Tekstur permukaan biasanya dibuat dengan menarik dengan berbagai jenis material atau alat diatas beton yang masih basah. Lebaran dan kedalaman penggoresan berpengaruh pada gaya gesek pada permukaan, *skid resistance* dan *tire/road noise*, kegunaan tekstur permukaan adalah untuk mengurangi kecelakaan akibat *skidding* dan genangan air. Jalan lokal dengan kecepatan rendah biasa menggunakan *burlap-drag* atau *broom texture*, sedangkan untuk kecepatan tinggi bisa menggunakan *tranverce tining* atau *longitudinal tining* untuk mereduksi *tire/road noise*.

Tabel 2. 21 Jenis Alur Perkerasan Kaku

Nama Tekstur	Keterangan
<i>Broomed Surface</i>	 Mrnghasilkan kedalaman 1/16-1/8 inci, melintang atau memanjang
<i>Turf Drag Surface</i>	 Dengan artificial turf menghasilkan kedalaman alur 1,5-3 mm
<i>Burlap Drag Surface</i>	 Menghasilkan kedalaman tekstur 1,5-3 mm
<i>Transverse Tine</i>	 Memakai metal rake jarak 1,25-2,5 mm dengan kedalaman 3 mm

Nama Tekstur	Keterangan
<p><i>Longitudinal Tine</i></p>	 <p>Jarak 3-6 mm kedalaman tekstur 3 mm</p>
<p><i>Exposed Agregat</i></p>	 <p>Dengan <i>retarder</i> dan dicuci permukaan mortar</p>
<p><i>Diamond Ground</i></p>	 <p>Tekstur beton dilengkapi tanah berkristal 164-197 <i>grove/meter</i></p>
<p><i>Diamond Groove</i></p>	 <p>Kedalaman 6 mm, dengan lebar 20 mm</p>
<p><i>Abrated (Shot Balasted)</i></p>	 <p>Menghilangkan lapisan tipis permukaan mortar.</p>

Sumber : Rukmana

2.6 Studi Terdahulu

Penelitian yang dilakukan mengacu pada hasil dari penelitian terdahulu tentang dampak serta manajemen lalu lintas. Adapun beberapa penelitian terdahulu tersebut adalah sebagai berikut:

BRO (Berbagi Ruang Omotenashi) memiliki desain khusus untuk memperlambat laju kendaraan, sehingga pejalan kaki memiliki hak yang sama dengan kendaraan lain. Penelitian ini fokus kepada desain konseptual dari desain jalan di pusat kota dengan mengacu pada desain BRO. Dalam desain BRO, jalur pejalan kaki lebih lebar dibanding jalur untuk kendaraan bermotor. Hal tersebut mendorong para pengendara dan pejalan kaki untuk saling berhati-hati dengan lingkungan sekitarnya satu sama lain. Sebagai pemisalan, pengemudi secara naluriah akan memperlambat laju dan membentuk kontak mata dengan pejalan kaki. (Agustin, I. W.,*etc.* 2013, *The Possibility of BRO Works in the City of Malang: an Idea and an Analysis*).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana perbandingan sifat, pengerjaan dan penggunaan antara perkerasan lentur dengan perkerasan kaku dengan metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kajian Pustaka, baik dari buku-buku, jurnal penelitian lain serta sumber dari internet. Kesimpulan yang dapat diambil, antara lain: (Lestari, I Gusti Agung Ayu Istri. 2013. *Perbandingan Perkerasan Kaku dan Perkerasan Lentur*)

1. Perkerasan Lentur merupakan perkerasan dengan menggunakan aspal sebagai bahan pengikat sedangkan perkerasan kaku adalah perkerasan dengan menggunakan semen sebagai bahan pengikat
2. Perkerasan lentur bisa digunakan pada semua tingkat volume lalu lintas dan klasifikasi semua jalan sedangkan perkerasan kaku khusus pada volume lalu lintas tinggi
3. Dari segi biaya dan umur rencana perkerasan lentur di desain untuk umur rencana rendah (5-10 tahun) dengan biaya konstruksi awal yang rendah sedangkan perkerasan kaku di desain untuk umur rencana tinggi (15-40 tahun) dengan biaya konstruksi tinggi.
4. Dari segi pelaksanaan perkerasan lentur cukup rumit dalam kontrol kualitas dalam *Job Mix* dengan biaya pemeliharaan yang lebih tinggi dari perkerasan kaku.
5. Kekuatan perkerasan lentur ditentukan oleh kemampuan penyebaran tegangan lapisan dan ketebalan setiap lapisan serta kekuatan tanah dasar sedangkan perkerasan kaku kekuatannya ditentukan oleh kekuatan beton sendiri.

Pada penelitian ini perbandingan dilakukan pada biaya konstruksi perkerasan kaku dan perkerasan lentur, sehingga didapat konstruksi mana yang lebih efisien secara ekonomi. Penurunan rumus-rumus nilai koefisien dari uraian analisa harga satuan

menyangkut tenaga, bahan dan peralatan tidak akan ditinjau tetapi hanya digunakan secara praktis. Berdasar hasil analisis biaya konstruksi, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa, biaya awal pembangunan konstruksi antara perkerasan kaku dan perkerasan lentur menunjukkan bahwa perkerasan lentur dapat menghemat biaya sebesar 23,41%. sedangkan biaya konstruksi setelah pemakaian 20 tahun untuk konstruksi perkerasan kaku dan perkerasan lentur menunjukkan bahwa perkerasan kaku dapat menghemat biaya sebesar 14,53% terhadap konstruksi perkerasan lentur. (Anonim. *Studi Perbandingan Biaya Konstruksi Perkerasan Kaku Dan Perkerasan Lentur*)

- a. Manajemen Lalu Lintas Untuk Mengatasi Masalah Tundaan Pada Ruas Jl.Ranugrati Kota Malang olehPratomo Yoga B, Achmad Wicaksono, dan Eddi Basuki Kurniawan pada tahun 2010.
- b. Penanganan Kemacetan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Veteran, Kota Banjarmasin oleh Firman Jati pada tahun 2010.



Tabel 2. 22 Penelitian Terdahulu

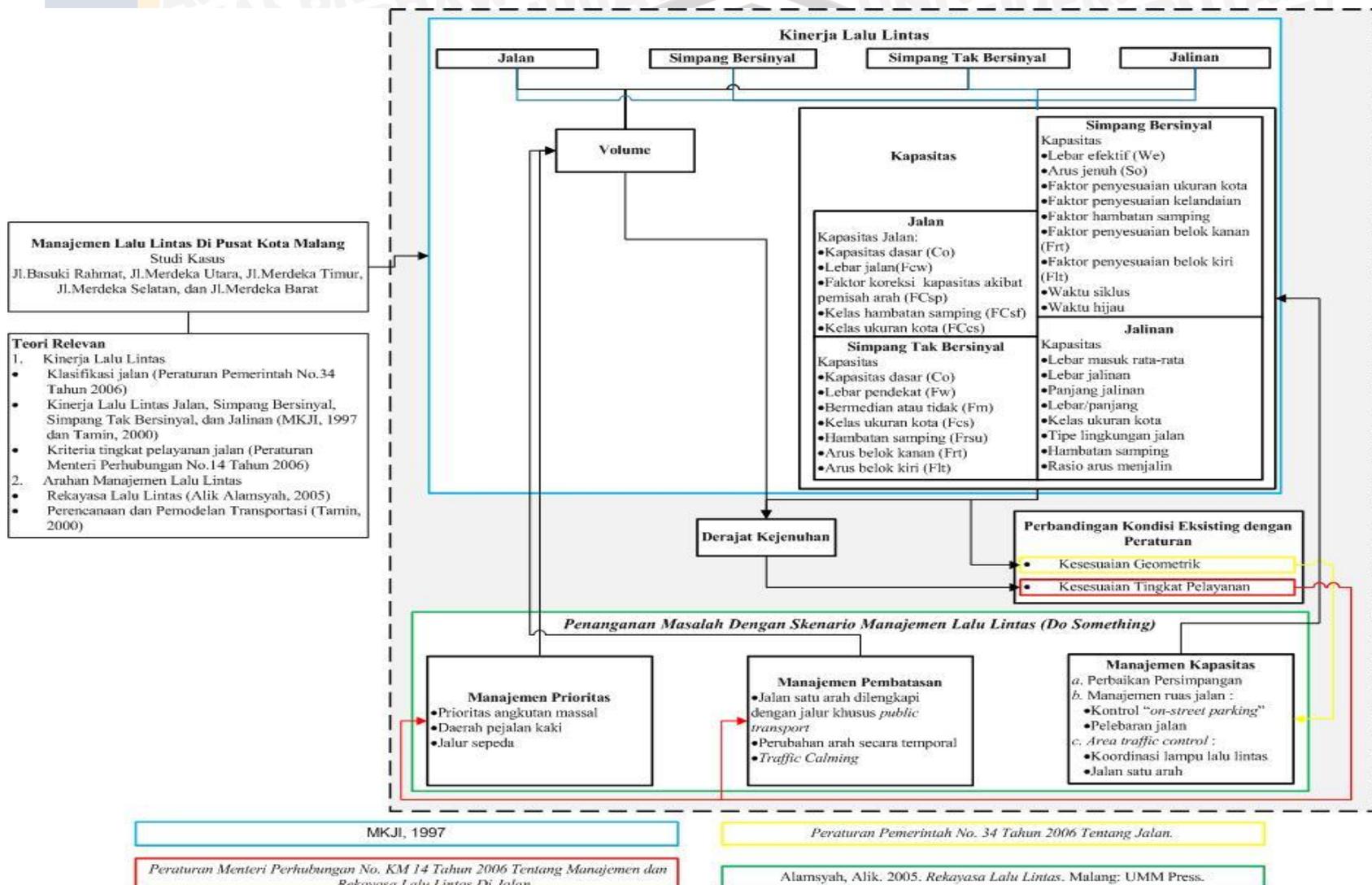
No	Judul	Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Metode
1	Manajemen Lalu Lintas Untuk Mengatasi Masalah Tundaan Pada Ruas Jl.Ranugrati Kota Malang	<ul style="list-style-type: none"> - Mengetahui kinerja jaringan jalan, kinerja simpang bersinyal dan kinerja simpang tak bersinyal - Mengetahui faktor-faktor penyebab tundaan - Penyelesaian masalah 	<ul style="list-style-type: none"> • Waktu tundaan • Nilai kapasitas sisa Kinerja jaringan jalan dan kinerja simpang	<ul style="list-style-type: none"> • Volume • Kapasitas • Perilaku lalu lintas 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis kinerja dan kinerja simpang bersinyal • Analisis faktor penyebab tundaan • Analisis penyediaan dengan skenario berdasarkan model lalu lintas
2	Penanganan Kemacetan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Veteran, Kota Banjarmasin (2010)	<ul style="list-style-type: none"> - Mengetahui karakteristik kinerja pelayanan jalan dan persimpangan - Merekomendasikan yang bisa diberikan untuk mengurangi kemacetan 	Kinerja pelayanan jalan	<ul style="list-style-type: none"> • Volume • Kapasitas 	<ul style="list-style-type: none"> • Perhitungan kapasitas • Perhitungan delay • Menggunakan model pelayanan jalan
			Kinerja persimpang tak bersinyal	<ul style="list-style-type: none"> • Kapasitas • Perilaku lalu lintas 	<ul style="list-style-type: none"> • Perhitungan kapasitas • Perhitungan delay • Perhitungan tundaan simpang • Perhitungan tundaan utama • Perhitungan tundaan jalan minor • Perhitungan

No	Judul	Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Metode
			Kinerja bersinyal	simpang <ul style="list-style-type: none"> • Kapasitas • Perilaku lalu lintas 	<ul style="list-style-type: none"> • Perhitungan k • Perhitungan d • Perhitungan t • Perhitungan t simpang • Perhitungan t utama • Perhitungan t jalan minor • Perhitungan geometric sim • Perhitungan t • Perhitungan p • Perhitungan k • Menggunakan pelayanan bersinyal.

Sumber: Penelitian Pratomo Yoga (2010), Tugas Akhir Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Brawijaya
 Penelitian Firman Jati (2010), Tugas Akhir Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Brawijaya

2.7 Kerangka Teori

Dapat disimpulkan bahwa penelitian yang Berjudul *Manajemen Lalu Lintas di Pusat Kota Malang (Studi Kasus: Jl. Basuki Rahmat, Jl. Merdeka Utara, Jl. Merdeka Timur, Jl. Merdeka Selatan, dan Jl. Merdeka Barat)* menggunakan empat teori pokok, yaitu MKJI, 1997; Alamsyah, Alik. 2005. *Rekayasa Lalu Lintas*; Peraturan Pemerintah No.34 Tahun 2006 tentang Jalan; dan Peraturan Menteri Perhubungan No.KM 14 Tahun 2006 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan. Teori perhitungan kinerja lalu lintas berdasarkan MKJI, 1997 terdiri dari perhitungan kinerja Jalan, Simpang Bersinyal, Simpang Tak Bersinyal, dan Jalinan, dimana didalamnya terdapat volume lalu lintas dan kapasitas lalu lintas, hingga diketahui nilai derajat kejenuhannya. Kesesuaian geometrik dan kesesuaian tingkat pelayanan bertujuan mengoreksi keadaan geometrik dan tingkat pelayanan pada kondisi eksisting dengan peraturan yang berlaku dan untuk mengetahui penanganan masalah yang sesuai. Penanganan masalah yang terdiri dari teori manajemen lalu lintas yang terdiri dari Manajemen Kapasitas bertujuan untuk memajemen kapasitas lalu lintas persimpangan dan ruas jalan pada kondisi eksisting, sedangkan Manajemen Prioritas dan Manajemen *Demand* bertujuan untuk memajemen volume lalu lintas pada kondisi eksisting ruas jalan, sehingga di dapat perubahan nilai derajat kejenuhan setelah dilakukan manajemen lalu lintas.



Gambar 2. 8 Kerangka Teori

