BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Sebagai bahan referensi dalam penulisan skripsi ini, peneliti menggunakan beberapa jurnal penelitian sebelumnya sabagai bahan perbandingan, baik mengenai kekurangan atau kelebihan yang sudah ada. Selain itu, peneliti juga menggali informasi dari buku-buku maupun skripsi dalam rangka mendapatkan suatu informasi yang ada sebelumnya tentang teori yang berkaitan dengan judul yang digunakan untuk memperoleh landasan teori ilmiah. Jurnal yang diambil adalah jurnal yang hampir serupa dengan judul yang dibahas. Berikut adalah secara ringkas disajikan dalam bentuk tabel dibawah ini:

Tabel II.1 Referensi jurnal penelitian terdahulu

No	Penyusun	Judul	Data yang digunakan	Metode Analisis	Tujuan Penelitian	Resume
1.	Barry Setyanto Koloway (Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota, Vol. 20 No. 3, Desember 2009, hlm 215 - 230) Institut Teknologi Bandung	Kinerja Ruas Jalan Perkotaan Jalan Prof Dr. Satrio, Dki Jakarta	1. Kapasitas Jalan 2. Kecepatan Arus Bebas 3. Kecepatan dan Waktu Tempuh 4. Derajat Kejenuhan 5. Tingkat Pelayanan	• Analisa Kapasitas jalan, Derajat kejenuhan, prediksi masa depan • Peraturan MKJI, 1997	• Menganalisa kapasitas jalan dan VCR raio pada tahun 2004 dan 2009 • Memilih alternatid terbaik untuk peningkatan jalan Prof Dr. Satrio, Dki Jakarta	Hasil yang didapat dari 3 alternatif adalah pada alternatif ke 3 dimana solusi yang dilakukan adalah Penambahan lajur pada masing-masing arah sehingga lebar jalur efektif tiap arah menjadi 16 meter untuk kedua arah. Dengan adanya penambahan jalur ini maka tipe jalan dapat dirubah menjadi 8/2 D atau jalur delapan lajur terbagi
2.	Nurul Lupitasari, Sri Wiwoho Mudjanarko (E-Jurnal Spirit Pro Patria Volume 1 Nomor 1 April 2015. E-ISSN 2443-1532) Universitas Narotama	Evaluasi Kinerja Jalan Arteri Primer Jl. Soekarno Hatta – Jl. Panglima Sudirman Kota Probolinggo	1. Kapasitas 2. Derajat Kejenuhan 3. Kecepatan 4. Waktu Tempuh dan Tundaan	• Analisis tingkat pelayanan jalan LOS • Analisis perhitungan kapasitas jalan	Untuk mengetahui besarnya pengaruh akibat kemacetan yang terjadi pada Jl. Soekarno Hatta – Jl. Panglima Sudirman.	Diperoleh hasil bahwa kinerja ruas Jl. Soekarno Hatta – Jl. Panglima Sudirman diperoleh nilai derajat kejenuhan untuk 5 segmen sepanjang jalan tersebut lebih besar dari 0,85 (*degree of saturation*/DS ≥ 0,85) dengan kecepatan rata-rata untuk tiap segmen kurang dari 60 km/jam (V ≤ 60 km/jam) yang artinya pada ruas jalan tersebut padat.

No	Penyusun	Judul	Data yang digunakan	Metode Analisis	Tujuan Penelitian	Resume
3.	Andrew Bryano Kermite James A. Timboeleng, Oscar H. Kaseke (Jurnal Sipil Statik Vol.3 No.10 Oktober 2015 (709-717) ISSN: 2337-6732). Universitas Sam Ratulangi Manado	Analisa Kerja Ruas Jalan S. Tubun	1. Kapasitas 2. Derajat Kejenuhan 3. Kecepatan 4. Hubungan Dasar Kecepatan-Arus-Kerapatan	• Karakteristik Geometrik Jalan • Volume Lalu Lintas • Tingkat Pelayanan Jalan (*Level Of Service*)	Pengambilan data sesuai dengan parameter di Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, yaitu kapasitas, kecepatan bebas setiap kendaraan, dan kecepatan pada arus lapangan.	Hasil yang didapat Ruas jalan S. Tubun masuk dalam LOS C, dimana arus stabil dan kecepatan dapat di kontrol oleh lalu lintas dengan kecepatan pada ruas jalan S. Tubun sebesar 48,79 km/jam. dan solusi untuk hasil yang di dapat adalah 1. Ditertibkannya angkutan kota agar berhenti pada tempat sisi jalan sehingga tidak menghambat pergerakan arus lalu-lintas di sepanjang ruas jalan S. Tubun 2. Perlu dilakukan pemasangan road furniture untuk meningkatkan tingkat disiplin pengguna kendaraan.
4.	Rangga Setiawan (Skripsi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda, 2014)	Analisa Kapasitas Pada Ruas Jalan Serta Pengaruhnya Terhadap Kinerja Lalu Lintas	1. Kecepatan Arus Bebas 2. Kapasitas Jalan 3. Derajad Kejenuhan	• Data Geometrik Jalan • Data Volume Lalu Lintas • Survey Perhitungan	Melihat besarnya tingkat perkembangan yang terjadi pada jalan Bung Tomo kota Samarinda	Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan data survey lapangan didapat kinerja jalan pada ruas jalan Bung Tomo didapat yaitu Kategori B dimana, Arus stabil, kecepatan sedikit terbatas oleh arus

No	Penyusun	Judul	Data yang digunakan	Metode Analisis	Tujuan Penelitian	Resume
		(Studi Kasus: Ruas Jalan Bung Tomo Samarinda Seberang)	4. Kecepatan Tempuh	Lalu Lintas Setiap Jenis Kendaraan (*Traffic Counting*/TC). • Data Hambatan Samping • Data Kecepatan		lalu lintas, pengemudi dapat memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan (LOS V/C = 0,21 – 0,44) tingkat pelayanan jalan Kategori B
5.	Sugeng Wiyono (Jurnal Transportasi Vol.12 No. 1 April 2012) Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Riau	Penggunakan Sistem Dinamik Dalam Manajemen Transportasi Untuk Mengatasi Kemacetan Di Daerah Perkotaan	1. Kecepatan Tempuh 2. Kapasitas Jalan 3. Derajad Kejenuhan	• Data Volume Lalu Lintas • Survey Perhitungan Lalu Lintas Setiap Jenis Kendaraan (*Traffic Counting*/TC). • Data Hambatan Samping • Data Kecepatan	Penelitian ini dimaksudkan untuk dapat menghasilkan suatu gambaran menyeluruh tentang sistem transportasi yang dimodelkan dalam sistem dinamis, yang menggambarkan kondisi transportasi di Kota Pekanbaru dari sisi bangkitan dan tarikan lalulintas.	Hasil studi ini menunjukkan bahwa permodelan sistem dinamis dapat digunakan sebagai suatu alat untuk mengestimasikebutuhan ruang gerak, dengan variabel-variabel permodelan harus ditentukan terlebih dahulu, sehingga jelas apa yang mau dinilai dan bagaimana data tersebut distrukturkan.

2.2 Jalan Perkotaan

Menurut MKJI 1997, segmen jalan perkotaan/semi perkotaan mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan, apakah berupa perkembangan lahan atau bukan. Jalan di atau dekat perkotaan dengan penduduk lebih dari 100.000 orang digolongkan dalam kelompok jalan perkotaan. Jalan di daerah perkotaan dengan penduduk kurang dari 100.000 orang juga digolongkan dalam kelompok jalan perkotaan jika mempunyai perkembangan samping jalan yang permanen dan menerus.

Menurut Sukirman (1994), 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.

Ada beberapa tipe jalan untuk jalan perkotaan yang digunakan dalam MKJI 1997, antara lain :

1. jalan dua-lajur-dua-arah tak terbagi (2/2 UD),
2. jalan empat-lajur dua-arah
    a. tak terbagi (yaitu tanpa median) (4/2 UD)
    b. terbagi (yaitu dengan median) (4/2 UD),
    c. jalan enam-lajur dua-arah terbagi (6/2 D), dan
    d. jalan satu-arah (1-3/1).

2.3 Karakteristik Jalan

Morlok (1985) menyatakan ada dua karakteristik penting dalam penilaian pelayanan lalu lintas suatu ruas jalan, yaitu kapasitas dan hubungan antara kecepatan dan volume yang melewati suatu ruas jalan tersebut. Dalam konsep arus lalu lintas dinyatakan bahwa kecepatan rata-rata ruang lebih cocok untuk menganalisis arus lalu lintas.

Menurut Sexena (1989), dalam Sutarsono, 2000, karakteristik arus lalu lintas dipengaruhi oleh perilaku manusia (pengemudi), karakteristik operasi kendaraan, kebutuhan dan tujuan pergerakan secara parameter-parameter fisik sistem jalan raya. Karakteristik utama dari lalu lintas adalah kecepatan yang berkaitan dengan waktu perjalanan.

2.3.1 Arus lalu lintas

Arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan bermotor yang melalui titik pada jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam kend/jam, smp/jam atau LHRT (Lalu lintas Harian Rata-rata Tahunan) (MKJI 1997).

Jenis arus lalu lintas sendiri dapat dibedakan dalam dua tipe (C.H.M,1985): tipe arus tidak terganggu: suatu prasarana untuk kendaraan yang tidak mempunyai elemen-elemen pengganggu, seperti lampu lalu lintas dan arus lalu lintas dari luar yang dapat menghambat aliran lalu lintas pada jalan tersebut, contoh: jalan tol,

1. Tipe arus tidak terganggu: suatu prasarana untuk kendaraan yang tidak mempunyai elemen-elemen pengganggu, seperti lampu lalu lintas dan arus lalu lintas dari luar yang dapat menghambat aliran lalu lintas pada jalan tersebut, contoh: jalan tol,

2. Tipe arus terganggu: suatu prasarana untuk kendaraan yang mempunyai elemen-elemen pengganggu, sehingga menimbulkan gangguan pada arus lalu lintas, contoh: jalan raya yang ada lampu lalu lintas.

2.3.2 Kecepatan

Menurut Ditjen Perhubungan Darat Republik Indonesia Tahun 2009, kecepatan didefinisikan sebagai Jarak yang ditempuh dalam satuan waktu atau nilai perubahan jarak terhadap waktu. Kecepatan sendiri ada bermacam-macam, seperti di bawah ini :

1. Kecepatan bergerak

   Kecepatan rata-rata efektif kendaraan untuk melintasi jarak tertentu dalam kondisi kendaraan tetap berjalan, yaitu kondisi setelah dikurangi oleh waktu tunda.

2. Kecepatan perjalanan

   Kecepatan rata-rata kendaraan antara dua titik tertentu di jalan yang dapat ditentukan dari jarak perjalanan dibagi dengan total waktu perjalanan termasuk tundaan.

3. Kecepatan perjalanan rata-rata

   Kecepatan arus lalu lintas rata-rata diukur sebagai panjang segmen jalan dibagi dengan waktu tempuh rata-rata dari kendaraan yang melewati segmen dalam kilometer per jam.

Menurut Hobbs (1995), kecepatan merupakan laju perjalanan yang biasanya dinyatakan dalam kilometer per jam (km/jam) dan umumnya dibagi 3 jenis.

1. Kecepatan setempat (*spot speed*), yaitu kecepatan kendaraan pada suatu saat diukur dari suatu tempat yang ditentukan.

2. Kecepatan bergerak (*running speed*), yaitu kecepatan kendaraan rata-rata pada suatu jalur pada saat kendaraan bergerak dan didapat dengan membagi panjang jalur dibagi dengan lama waktu kendaraan bergerak menempuh jalur tersebut.
3. Kecepatan perjalanan (*journey speed*), kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan antara dua tempat, dan merupakan jarak antara dua tempat dibagi dengan lama waktu bagi kendaraan untuk menyelesaikan perjalanan antara dua tempat tersebut, dengan lama waktu ini mencakup setiap waktu berhenti yang ditimbulkan oleh hambatan (tundaan) lalu lintas.

2.4 Ruas Jalan

Menurut Tamin (2008) beberapa ciri ruas jalan perlu diketahui seperti panjang, kecepatan, jumlah lajur, tipe gangguan samping, kapasitas dan hubungan kecepatan arus di ruas jalan tersebut. Sedangkan ruas jaalan mencerminkan ruas jalan antara persimpangan atau ruas jalan antar kota. Ruas jalan dinyatakan dengan dua buhan nomor simpul di ujung-ujungnya.

2.5 Faktor Satuan Mobil Penumpang

Satuan dari masing-masing kendaraan disamakan dengan suatu satuan yang biasa disebut satuan mobil penumpang (smp).

Besarnya smp yang direkomendasikan untuk ruas jalan adalah sebagai berikut :

Tabel II.2 Faktor Satuan Mobil Penumpang (SMP) setiap kendaraan

No	Jenis Kendaraan	Nilai SMP
1	Kendaraan Berat (HV)	2,00

No	Jenis Kendaraan	Nilai SMP
2	Kendaraan Ringan (LV)	1,00
3	Sepeda Motor (MC)	0,33

Sumber : MKJI 1997

2.6 Kapasitas Ruas Jalan

Kapasitas adalah volume maksimum kendaraan yang dapat diharapkan untuk melalui suatu potongan jalan pada periode waktu tertentu untuk kondisi tertentu. Kapasitas lebih dikenal dengan " Daya tampung maksimal" suatu ruas jalan terhadap volume lalu lintas yang melintas. Kapasitas jalan berbeda-beda kemampuannya, tergantung/dipengaruhi lebar dan penggunaan jalan tersebut (satu atau dua arah).Nilai kapasitas/daya tampung suatu ruas jalan dinyatakan dengan smp/jam.

2.6.1 Kapasitas Dasar (Co)

Kapasitas dasar adalah volume maksimum yang dapat melewati suatu potongan lajur jalan (untuk jalan multi lajur) atau suatu potongan jalan (untuk jalan dua lajur) pada kondisi jalan dan arus lalu lintas ideal. Kondisi ideal terjadi bila :

- Lebar lajur tidak kurang dari 3,5 m.
- Kebebasan lateral tidak kurang dari 1,75 m.
- Standar geometrik baik.
- Hanya mobil penumpang yang menggunakan jalan.
- Tidak ada batas kecepatan.

Kapasitas dasar jalan tergantung pada tipe jalan, jumlah lajur dan apakah jalan dipisah dengan pemisah fisik atau tidak, seperti ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel II.3 Kapasitas dasar berdasarkan tipe jalan

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Keterangan
Empat Lajur terbagi atau jalan satu arah	1650	Per lajur
Empat Lajur tak terbagi	1500	Per lajur
Dua Lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

Sumber : MKJI, 1997

Keterangan :

Kapasitas dasar untuk jalan lebih dari empat lajur dapat ditentukan dengan menggunakan kapasitas perlajur.

2.6.2 Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas (FCw)

Penentuan faktor koreksi lebar jalan (FCw) didasarkan pada lebar jalan efektif (Wc). Kriteria faktor koreksi lebar jalan (FCw) ini disajikan pada Tabel berikut ini.

Tabel II.4 Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (Wc) (m)	FCw
Empat – lajur terbagi atau jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (Wc) (m)	FCw
Empat lajur tak terbagi	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09
Dua lajur tak terbagi	Total dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

Sumber : MKJI, 1997

2.6.3 Faktor penyesuaian pemisah arah (FCsp)

Faktor ini hanya digunakan untuk jalan yang tidak terbagi, sedangkan untuk jalan yang terbagi dan jalan satu arah faktor penyesuaian untuk pemisah arah ini tidak bias diterapkan dan bernilai 1,00. Ketentuannya seperti pada tabel berikut :

Tabel II.5 Faktor penyesuaian pemisah arah

Pemisahan Arah Sp %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FCsp	Dua- lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat-lajur 4/2	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber : MKJI, 1997

2.6.4 Faktor penyesuaian hambatan samping (FCsf)

Faktor penyesuaian ini ditentukan berdasarkan jenis jalan, kelas hambatan dan lebar bahu (jarak kerb ke penghalang) efektif.

Tabel II.6 Faktor penyesuaian hambatan samping dengan bahu jalan

Hambatan Samping	FC_{SF}			
	Lebar Bahu Jalan			
	≤0.5	1.0	1.5	≥2.0
Sangat rendah	0.96	0.98	1.01	1.03
Rendah	0.94	0.97	1.03	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

Sumber : MKJI, 1997

Tabel II.7 Faktor penyesuaian hambatan samping dengan kerb

Hambatan Samping	**FC_{SF}**			
	Jarak Kerb			
	≤0.5	1.0	1.5	≥2.0
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

Sumber : MKJI, 1997

2.6.5 Faktor penyesuaian ukuran kota (FCcs)

Faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan berdasarkan jumlah penduduk di kota tempat ruas jalan yang bersangkutan berada.

Tabel II.8 Faktor penyesuaian ukuran kota

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	FCcs
< 0,1	0,86
0,1 - 0,5	0,90
0,5 - 1,0	0,94
1,0 - 3,0	1,00
> 3,0	1,04

Sumber : MKJI, 1997

Perhitungan kapasitas untuk jalan perkotaan adalah sebagai berikut :

$$C = Co \; x \; FCw \; x \; FCsp \; x \; FCsf \; x \; FCcs \; (smp/jam) \text{.....(II.1)}$$

dimana :

C : Kapasitas (smp/jam)

C_o : Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w : Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

FC_{sp} : Faktor penyesuaian pemisahan arah

FC_{sf} : Faktor penyesuaian hambatan samping

FC_{cs} : Faktor penyesuaian ukuran kota

2.6.6 Tingkat Pelayanan (*level of Service*) Jalan

Tingkat pelayanan adalah suatu metode yang mungkin untuk memberikan batasan-batasan ukuran untuk dapat menjawab pertanyaan apakah kondisi suatu ruas jalan yang ada saat ini masih memenuhi syarat untuk dilalui oleh volume maksimum lalu lintas/pemakai jalan yang ada saat ini dan peningkatannya hingga masa yang akan datang. dimana parameter kualitas ruas jalan tersebut adalah :

1. Kecepatan
2. V/C Ratio
3. Kepadatan

Batasan-batasan yang digunakan untuk dapat menentukan tingkat pelayanan suatu ruas jalan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel II.9 Karakteristik Tingkat Pelayanan

Batas Lingkup V/C	Tingkat Pelayanan	Kecepatan KM/Jam	Ciri-ciri arus lalu lintas
0,0 s/d 0,19	A	80	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan.
0,20 s/d 0,44	B	70	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan.
0,45 s/d 0,69	C	60	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.
0,70 s/d 0,84	D	50	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan, V/C masih dapat ditolerir.
0,85 s/d 1,0	E	10	Volume lalu lintas mendekati berada pada kapasitas. Arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti.
> 1,0	F	30	Arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume dibawah kapasitas. Antrean yang panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.

Sumber : MKJI, 1997

Level of service suatu ruas jalan dapat dinyatakan dengan rumus :

$$Level\ Of\ Service\ (LOS) = \frac{Volume\ Lalu\ lintas}{Kapasitas} \quad \text{.....(II.2)}$$

2.6.7 Aplikasi PTV Visum

Dalam penulisan Skripsi ini, perangkat lunak PTV Visum 15.0 (*traffic analyses, forecasts and GIS-based data management* 15.0) digunakan untuk membuat model pembebanan lalu lintas. PTV Visum 15.0 pada dasarnya menggunakan perinsip analisis dan prakiraan untuk lalu lintas dan sistem transportasi dalam satu model yang terintegrasi.

PTV Visum adalah perangkat lunak terkemuka di dunia untuk analisis lalu lintas, peramalan dan berbasis pengelolaan data mengunakan GIS. Software ini memodelkan secara konsisten interaksi antar pengguna jalan dan jaringan lalu lintas yang telah menjadi standar serta diakui dalam bidang perencanaan transportasi. Para ahli transportasi menggunakan PTV Visum untuk memodelkan jaringan transportasi dan permintaan perjalanan , menganalisis arus lalu lintas yang diharapkan, merencanakan tingkat pelayanan angkutan umum dan untuk mengembangkan strategi perkembangan transportasi.

Hampir di seluruh wilayah, para ahli rekayasa transportasi telah meakukan berbagai cara untuk meningkatkan aksesibilitas mengenai transportasi umum. Tersedianya sarana dan prasarana infrastruktur jalan memiliki peran untuk merekayasa arah pergerakan. Untuk menganalisis secara akurat serta memodelkannya secara realistis, software ini telah diperluas dengan fungsi yang lebih terintegrasi. Menghitung kapasitas jalan dan menentukan bagaimana arah pergerakan didistribusikan berdasarkan asal-tujuan.

Untuk memodelkan kejadian seperti itu secara realistis, software ini telah dilengkapi dengan *stochastic assignment* sehingga hasil perhitungan dapat mencerminkan arus bolak balik pada suatu jaringan jalan. Penggunaan kasus lain yang penting adalah lalu lintas barang di mana beberapa komponen biaya yang non - linear dan karena itu tidak dapat diwakili oleh elemen jaringan individu.