

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Transportasi merupakan usaha memindahkan, menggerakkan, mengangkut, atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lain, dimana ditempat lain ini objek tersebut lebih bermanfaat atau berguna untuk tujuan-tujuan tertentu. (Miro,2005).

Transportasi tentu berkaitan erat dengan kemacetan, maka perlu analisa agar dapat menghindari kemacetan ataupun kendala dalam dalam sistem transportasi pada kondisi saat ini maupun masa yang akan datang.

Penelitian - penelitian terdahulu yang telah meneliti mengenai kinerja ruas jalan antara lain meliputi:

1. Kapasitas Ruas Jalan Sam Ratulangi dengan Metode MKJI 1997 dan PKJI 2014 (Lalenoh dkk., 2015)
2. Studi Tingkat Pelayanan Jalan Akibat Pembangunan Malang Town Square Pada Ruas Jalan Veteran (Wicaksono dkk., 2012)
3. Analisis Kinerja Lalu Lintas Sebelum dan Setelah Pembangunan Blitar Town Square (Huda,2016)
4. Analisis Tarikan dan Bangkitan Perjalanan Akibat Pembangunan Mix-Used Plan (Mix-Used Jogja One Park) dengan Metode Pembandingan (Muchlisin, 2017)
5. Analisa Kapasitas dan Tingkat Pelayanan Pada Ruas Jalan Wolter Monginsidi di Kota Manado (Palin dkk.,2013)
6. Analisis Dampak Lalu Lintas Pembangunan Pusat Perbelanjaan : Studi Kasus Plaza Ambarukmo (Munawar,2009)
7. Analisa kinerja Ruas Jalan Manado *BYPASS* Tahap 1 di Kota Manado (Samponu dkk., 2015)
8. Evaluasi Kapasitas Ruas Jalan Pantura Kabupaten Brebes (Alisadkk.,2017)
9. Analisis Dampak Pengembangan Terminal Tipe A Bayuangga Kota Probolinggo Terhadap Kinerja Lalu Lintas Di Sekitarnya (Madyadkk., 2012)

10. Analisa Dampak Lalu Lintas (Andalalin) Kawasan Lippo Plaza Kairagi Manado (Rantung dkk.,2015)
11. Analisa Kinerja Ruas Jalan Hasanuddin Kota Manado (Titirlolobi dkk., 2016)

Pada penelitian ini akan menganalisis mengenai dampak lalu lintas akibat beroperasinya *Restaurant Tempo Gelato* menggunakan MKJI 1997. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang lain yaitu terdapat pada analisisnya. Pada penelitian ini hal yang di analisa cukup detail, yaitu menganalisa mengenai kondisi pada tahun 2018, 2023 serta rekayasa untuk mengurangi masalah yang ada pada ruas jalan tersebut.

2.1.1. Penelitian Terdahulu tentang Analisa Ruas Jalan

Wicaksono dkk., (2012) melakukan studi kasus tingkat pelayanan jalan pada ruas jalan veteran yang diakibatkan oleh pembangunan Malang Town Square pada penelitian didapatkan kesimpulan kondisi sebelum dan prediksi sesudah adanya bangunan tersebut. Besarnya derajat jenuh kondisi sebelum adalah 0,396, kondisi sesudah 0,474 dan kondisi pada tahun 2010 adalah sebesar 1,04.

Huda (2016) telah melakukan penelitian mengenai analisis kinerja lalu lintas sebelum dan setelah pembangunan Blitar Town Square, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran derajat kejenuhan tahun eksisting (2016) dan 5 tahun setelah Blitar Town Square beroperasi (2021). Pada penelitian ini dilakukan analisa pada simpang sekitar Blitar Town Square salah satunya yaitu simpang merdeka-kelud, hasil analisa sebelum dan setelah 5 tahun Blitar Town Square beroperasi yaitu memiliki kinerja yang cukup baik dapat dilihat pada dibawah ini :

Tabel 2.1. Hasil Analisa Kinerja Lalu Lintas di Simpang Tak Bersinyal Merdeka-Kelud Tahun Eksisting 2016 (Huda ,2016)

Periode	Pendekat	Pergerakan	Arus lalu lintas	Kapasitas	Derajat Kejenuhan
			Q (smp/jam)	C (smp/jam)	(DS)
Pagi	Utara	Belok Kanan(RT)	1062	3573	0.297

Lanjutan Tabel 2.1. Hasil Analisis Kinerja Lalu Lintas di Simpang Tak Bersinyal Merdeka-Kelud Tahun Eksisting 2016 (Huda ,2016)

Periode	Pendekat	Pergerakan	Arus lalu lintas	Kapasitas	Derajat Kejenuhan
			Q (smp/jam)	C (smp/jam)	(DS)
Pagi	Selatan Timur	Belok Kiri (LT) Belok Kanan (RT) Lurus (ST) Belok Kiri (LT)	1062	3573	0.297

Tabel 2.2. Analisis Kinerja Lalu Lintas di Simpang Tak Bersinyal Merdeka-Kelud 5 Tahun setelah operasi 2021 (Huda ,2016)

Periode	Pendekat	Pergerakan	Arus lalu lintas	Kapasitas	Derajat Kejenuhan
			Q (smp/jam)	C (smp/jam)	(DS)
Pagi	Utara Selatan Timur	Belok Kanan (RT) Belok Kiri (LT) Belok Kanan (RT) Lurus (ST) Belok Kiri (LT)	2459	3573	0.688

Munawar (2009) melakukan studi kasus analisis dampak lalu lintas pusat perbelanjaan Plaza Ambarukmo, salah satu dari tujuan dari penelitian ini adalah dapat memberikan solusi dan dapat meminimalkan dampak lalu lintas.pada peneliandidapat kesimpulan bahwa survei volume lalu lintas di 5 U-turn sekitar Plaza Ambarrukmo. diperlukan sebuah peraturan untuk menghilangkan dampak lalu lintas akibat pembangunan Ambarukmo Plaza dikarenakan seperti pada Tabel 2.3 dikarenakan apabila tidak adanya perbaikan maka derajat jenuh akan lebih dari 1 pada tahun 2016 .

Tabel 2.3.Perbandingan hasil derajat jenuh pada jalan Laksda Adisucipto periode puncak tanpa dan dengan pengembangan (Munawar,2009)

Kondisi	Thn	Arah Arus	Q Total Arus (smp/jam)	C Kapasitas (smp/jam)	DS = Q/C Derajat Kejenuhan	Kecepatan (Km/jam)
Tanpa Pengembangan	2006	Barat-Timur	1262	3.183	0.4	52
		Timur-Barat	1644	3.183	0.52	50
	2011	Barat-Timur	1.756	3.183	0.55	49.5
		Timur-Barat	2.286	3.183	0.72	46
	2016	Barat-Timur	2.442	3.183	0.7	45
		Timur-Barat	3.179	3.183	0.99	33
Dengan Pengembangan	2006	Barat-Timur	2041	3.183	0.64	49
		Timur-Barat	2146	3.183	0.67	47
	2011	Barat-Timur	2615	3.183	0.82	43
		Timur-Barat	2851	3.183	0.9	40
	2016	Barat-Timur	3444	3.183	1.08	25
		Timur-Barat	3849	3.183	1.21	20

2.2.Dasar Teori

Perencanaan transportasi adalah suatu proses yang bertujuan mengembangkan sistem pada transportasi yang memungkinkan manusia serta barang dapat bergerak ataupun berpindah tempat secara aman dan murah, dalam perencanaan transportasi selalu erat kaitannya dengan kapasitas jalan. Kapasitas jalan yang dimaksud adalah kemampuan ruas jalan untuk menampung volume lalu lintas ideal per satuan waktu,dinyatakan dalam kendaraan/jam atau satuan mobil penumpang (smp)/jam .

2.2.1.Jalan Perkotaan

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 jalan perkotaan merupakan ruas jalan yang berkembang secara berlanjut dengan jumlah penduduk lebih dari 10.000, penduduk kurang dari 100.000 juga digolongkan pada kelompok ini apabila memiliki perkembangan samping jalan yang permanen dan menerus. Berikut tipe jalan perkotaan :

- a. Jalan dua lajur dua arah
- b. Jalan empat lajur dua arah , dengan dan tanpa median.
- c. Jalan enam lajur dua arah terbagi

d. Jalan satu arah

2.2.2. Karakteristik Jalan Perkotaan

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 karakteristik jalan perkotaan yaitu :

a. Geometri

1. Tipe lalan: Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda pada pembebanan lalu-lintas tertentu; misalnya jalan terbagi dan tak-terbagi; jalan satu-arah.
2. Lebar jalur lalu-lintas: Kecepatan arus bebas dan kapasitas meningkat dengan penambahan lebar jalur lalu-lintas
3. Kereb: Kereb adalah pembatas jalur lalu-lintas dengan trotoar adanya kereb berdampak terhadap hambatan samping pada kapasitas dan kecepatan. Dengan adanya kereb kapasitas jalan lebih kecil dari jalan dengan bahu. dan akan mengurangi kapasitas apabila terdapat penghalang tetap dekat tepi jalur lalu-lintas, tergantung apakah jalan mempunyai kereb atau bahu.
4. Bahu: Jalan padaperkotaan yang tidak menggunakan kereb kebanyakan memiliki bahu pada kedua sisi jalur lalu lintasnya. Lebar serta keadaan pada permukaan akan berpengaruh terhadap fungsi bahu, yaitu penambahan kapasitas, dan kecepatan pada arus tertentu, penambahan lebar bahu akan berakibat pada berkurangnya hambatan samping dengan penyebab kejadian di sisi jalan seperti,berhentinya kendaraan, angkutan umum maupun pejalan kaki.
5. Median: Kapasitas dapat ditingkatkan dengan merencanakan median dengan baik.
6. Alinyemen jalan: Alinyemen jalan adalah lengkung horisontal yang memiliki jari jari kecil guna mengurangi kecepatan arus bebas. Karena secara umum kecepatan arus bebas di daerah perkotaan adalah rendah oleh karena itu pengaruh ini diabaikan.

b. Komposisi Arus dan Pemisahan Arah

1. Pemisahan arah lalu-lintas: Adalah kapasitas jalan dua arah paling tinggi pada pemisahan arah 50 - 50, jika arus pada kedua arah adalah sama pada periode waktu yang dianalisa.
2. Komposisi lalu-lintas: Komposisi lalu-lintas berpengaruh dalam hubungan kecepatan-arus apabila arus dengan kapasitas dinyatakan dalam kend/jam, yaitu tergantung pada rasio kendaraan. Jika arus dan kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp), maka kecepatan kendaraan ringan dan kapasitas (smp/jam) tidak dipengaruhi oleh komposisi lalu-lintas.

a) Pengaturan Lalu lintas

Jarang diberlakukannya batas kecepatan di daerah perkotaan di Indonesia, dikarenakan hanya sedikit pengaruhnya terhadap kecepatan arus bebas. Pembatasan parkir dan berhenti sepanjang sisi jalan, pembatasan akses tipe kendaraan tertentu, pembatasan akses dari lahan samping jalan adalah contoh dari kebijakan lalu-lintas lain yang mempengaruhi kinerja lalu-lintas.

b) Aktivitas Samping Jalan (hambatan samping)

Banyaknya hambatan samping di Indonesia seringkali menimbulkan konflik, dan memiliki pengaruh besar terhadap arus lalu-lintas. Hambatan samping yang sering berpengaruh terhadap kapasitas serta kinerja ruas jalan perkotaan adalah:

- i. Pejalan kaki
- ii. Angkutan umum dan kendaraan lain berhenti
- iii. Kendaraan lambat (misalnya becak, kereta kuda)
- iv. Kendaraan masuk dan kendaraan keluar dari lahan di samping jalan

c. Perilaku Pengemudi dan Populasi Kendaraan

Tingkat perkembangan daerah perkotaan di Indonesia, memberi petunjuk beraneka ragamnya perilaku pengemudi dan populasi kendaraan (umur, tenaga dan kondisi kendaraan, komposisi kendaraan). Melalui ukuran kota, karakteristik ini masuk dalam prosedur perhitungan secara tidak langsung. Apabila dibandingkan dengan kota yang lebih besar, kota yang lebih kecil menunjukkan perilaku pengemudi yang kurang gesit dan kendaraan

yang kurang modern, hal itu menjadi penyebab lebih rendahnya kapasitas dan kecepatan pada arus tertentu.

2.2.3. Kecepatan Arus Bebas

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 kecepatan arus bebas didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa di pengaruhi kendaraan bermotor lain. Untuk mengetahui kecepatan arus bebas pada ruas Jalan Taman Siswa berikut rumus yang digunakan:

$$FV = (FV_O + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs} \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana:

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

FV_O = Kecepatan arus bebas dasar 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 kerb penghalang

FFV_{cs} = Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota

Pada tabel berikut dapat dilihat nilai kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan

Tabel 2.4. Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan yang diamati (FV_O)

Tipe Jalan	Kecepatan arus bebas dasar (Fvo)(km/jam)			
	Kendaraan ringan LV	Kendaraan berat HV	Sepeda motor MC	Semua kendaraan (rata-rata)
Enam-lajur terbagi (6/2 D) atau Tiga-lajur satu-arah (3/1)	61	52	48	57
Empat -lajur terbagi (4/2 D) atau Dua-lajur satu-arah (2/1)	57	50	47	55
Empat -lajur tak-terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
Dua-lajur tak-terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

Mengenai faktor penyesuaian kecepatan untuk lebar jalur lalu-lintas ditentukan menurut lebar jalan efektif seperti pada tabel berikut:

Tabel 2.5. Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalur lalu-lintas (km/jam) (FV_w)

Tipe jalan	Lebar jalur lalu-lintas efektif (W_c) (m)	FV_w
Empat-lajur-terbagi atau Jalan satu-arah	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
Empat-lajur tak- terbagi	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
Dua-lajur tak-terbagi	Total dua arah	
	5	-9.5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
	11	7

Tabel 2.6. Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu (FFV_{sf})

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif rata-rata W_s (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
4/2 D	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,97	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,93	0,95	0,97	0,99
	Tinggi	0,87	0,90	0,93	0,96
	Sangat Tinggi	0,81	0,85	0,988	0,92

Lanjutan Tabel 2.6. Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu (FFV_{sf})

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif rata-rata W_s (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
4/2 D	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,97	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,93	0,95	0,97	0,99
	Tinggi	0,87	0,90	0,93	0,96
	Sangat Tinggi	0,81	0,85	0,988	0,92
4/2 UD	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,96	0,98
	Tinggi	0,84	0,87	0,90	0,94
	Sangat Tinggi	0,77	0,81	0,85	0,90
2/2 UD atau Jalan satu-arah	Sangat rendah	0,98	0,99	0,99	1,00
	Rendah	0,93	0,95	0,96	0,98
	Sedang	0,87	0,89	0,92	0,95
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat Tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

Faktor penyesuaian ukuran kota berdasar terhadap jumlah penduduk, dapat dilihat pada Tabel 2.7 dibawah ini:

Tabel 2.7 Faktor penyesuaian untuk ukuran kota (FFV_{cs})

Ukuran kota (Juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0,90
0,1-0,5	0,93
0,5-1,0	0,95
1,0-3,0	1,00
>3,0	1,03

2.2.4. Karakteristik Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu garis tak terganggu di hulu pendekatan per satuan waktu, dalam satuan kendaraan/jam atau ekr/jam. Arus lalu lintas menggunakan notasi Q digunakan untuk menyatakan LHRT dalam satuan ekr/hari atau kendaraan/hari (Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997). Arus lalu lintas tidak ada yang sama bahkan pada keadaan yang sama, sehingga arus pada suatu ruas jalan selalu bervariasi. Namun demikian,

perlu ada beberapa parameter yang dapat menunjukkan kondisi ruas jalan atau yang akan digunakan untuk didesain. Parameter tersebut sebagai berikut:

1. Kapasitas

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997, kapasitas adalah maksimal jumlah kendaraan atau orang yang dapat melewati suatu lajur jalan pada waktu tertentu ataupun pada kondisi jalan tertentu dinyatakan dalam kend/jam ataupun smp/jam, dalam menentukan kapasitas berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 menggunakan persamaan berikut:

$$C = CO \times FCW \times FCSP \times FCSF \times FCCS \dots\dots\dots(2.2)$$

Dengan keterangan:

C : Kapasitas (smp/jam)

CO : Kapasitas dasar (smp/jam)

FCW : Faktor penyesuaian lebar jalan

FCSP : Faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

FCSF : Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb

FCCS : Faktor penyesuaian ukuran kota

Kapasitas dasar (CO) diperoleh menurut tipe jalan, sesuai pada Tabel 2.8 sebagai berikut:

Tabel 2.8.Kapasitas dasar (Co) jalan perkotaan

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

Mengenai faktor penyesuaian lebar jalan ditentukan menurut lebar jalan efektif seperti pada Tabel 2.9 di bawah :

Tabel 2.9.Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalan (FCw)

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

Lanjutan Tabel 2.9.Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalan (FCw)

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

Nilai faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah dapat dilihat pada Tabel 2.10 berikut:

Tabel 2.10.Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah (FCsp)

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

Nilai faktor penyesuaian kapasitas untuk ruas jalan yang mempunyai kereb yang di akibatkan oleh hambatan samping didasarkan dengan 2 faktor yaitu lebar padakereb serta pada kelas hambatan samping. Pada Tabel 2.12 dapat dilihat Nilai faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping .

Tabel 2.11.Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian hambatan samping dan jarak kerb-penghalang FCsf			
		Lebar bahu efektif Wk			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
4/2 D	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,94	0,96	0,98	1,00
	M	0,91	0,93	0,95	0,98
	H	0,86	0,89	0,92	0,95
	VH	0,81	0,85	0,88	0,92
4/2 UD	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,93	0,95	0,97	1,00
	M	0,90	0,92	0,95	0,97
	H	0,84	0,87	0,90	0,93
	VH	0,77	0,81	0,85	0,90
2/2 UD atau Jalan satu-arah	VL	0,93	0,95	0,97	0,99
	L	0,90	0,92	0,95	0,97
	M	0,86	0,88	0,91	0,94
	H	0,78	0,81	0,84	0,88
	VH	0,68	0,72	0,77	0,82

Jumlah penduduk menjadi dasar pada faktor penyesuaian ukuran kota, faktor penyesuaian ukuran kota dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 2.12.Faktor penyesuaian ukuran kota (FCcs)

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

2. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (*Degree of Saturation*) adalah faktor utama yang digunakan dalam penentuan tingkat ruas jalan maupun kinerja simpang. Permasalahan segmen jalan dapat ditunjukkan dengan nilai derajat kejenuhan (DS). Derajat kejenuhan di dapatkan dengan membagi antara arus dan kapasitas yang telah dirubah dalam smp/jam. DS dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$DS = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana :

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

3. Kecepatan

Kecepatan tempuh merupakan kecepatan rata-rata dari kendaraan ringan (LV) sepanjang segmen jalan. Menurut Hoobs (1995) yang dikutip oleh merentek dkk kecepatan digolongkan kedalam 3 jenis seperti di bawah ini :

- a. Kecepatan setempat (*Spot Speed*), yaitu menentukan kecepatan kendaraan dari suatu tempat .
- b. Kecepatan bergerak (*Running Speed*), yaitu kecepatan kendaraan rata-rata pada suatu jalur pada saat kendaraan bergerak dan didapat.
- c. Kecepatan perjalanan (*Journey Speed*), yaitu kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan antara dua tempat .

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$V = \frac{L}{TT} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana:

V =Kecepatan rata-rata ruang LV (km/jam)

L = Panjang segmen (km)

TT = Waktu tempuh rata-rata LV sepanjang segmen (jam)

4. Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan (LoS) adalah ukuran kualitatif yang mencerminkan persepsi para pengemudi dan penumpang mengenai karakteristik kondisi oprasional dalam arus lalu lintas. Tingkat pelayanan pada ruas jalan diklasifikan sebagai berikut:

Tabel 2.13 Karakteristik Tingkat Pelayanan Ruas Jalan (Abubakar,1996)

Tingkat Pelayanan	Karakteristik-Karakteristik	Batas Lingkup V/C
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan.	0,00-0,20
B	Arus setabil,tetapi kecepatan oprasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas.Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan.	0,20-0,44
C	Arus setabil,tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan.Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.	0,45-0,74
D	Arus mendekati tidak setabil,kecepatan masih di kendalikan v/c masih dapat di tolerir.	0,75-0,84
E	Arus tidak stabil,kecepatan arus kadangan terhenti.	0,85-1,0
F	Arus yang dipaksakan atau macet,kecepatan rendah.Volume diatas kapasitas.Antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan besar.	>1

2.2.5. Analisis Kondisi Operasional

Menurut Muchlisin(2017)untuk analisis ruas jalan pada kondisi operasional 5 tahun yang akan datang rumus yang digunakan adalah:

$$VJP_n = VJP_o \times (1 + i)^n \dots\dots\dots(2.5)$$

Dengan keterangan sebagai berikut :

VJP_n = Pergerakan pada masa yang akan datang

VJP_o = Pergerakan pada masa sekarang

I= Faktor pertumbuhan

n = Tahun rencana

2.2.6. Analisa Bangkitan

Dalam memprediksi bangkitan lalu lintas metode yang digunakan adalah metode pembandingan terhadap kegiatan sejenis Muchlisin (2017).Kegiatan pembandingan yang digunakan adalah *Restaurant* Tempo Gelato Jalan Kaliurang dan *Restaurant* Tempo Gelato Jalan Taman Siswa. Berikut rumus yang

digunakan untuk mencari kendaraan keluar pada *Restaurant* Tempo Gelato Jalan Taman Siswa :

$$\frac{X1}{X1'} = \frac{X2}{X2'} \dots\dots\dots(2.6)$$

Dengan keterangan :

X1 = Jumlah kursi Tempo Gelato Jalan Kaliurang

X1' = Kendaraan keluar Tempo Gelato Jalan Kaliurang

X2 = Jumlah kursi Tempo Gelato Jalan Taman Siswa

X2' = Kendaraan keluar Tempo Gelato Jalan Taman Siswa