

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian pendahuluan ini dimaksudkan sebagai pedoman penelitian dan peneliti akan membahas penelitian terdahulu yang berkaitan. Peneliti mengacu pada hasil penelitian masa lalu untuk memperkaya bahan penelitiannya. Menurut survei yang dilakukan oleh (Wahab et al., 2021) dengan judul “Studi Analisis Kinerja Ruas Jalan Jhoni Anwar dan Gajah Mada Kota Padang”, hasil penelitiannya menunjukkan kinerja ruas jalan Jhoni Anwar berada pada level F (nilai DJ = 1,04) dengan ciri-ciri terjadi antrian panjang kendaraan, kepadatan lalu lintas sangat tinggi, volume lalu lintas sangat rendah, kecepatan kendaraan sangat rendah bahkan mendekati nol, serta terjadi kemacetan untuk durasi yang lama. Kinerja ruas jalan Gajah Mada berada pada level E (DJ=0,99), dengan antrian kendaraan sangat panjang, kepadatan lalu lintas tinggi, volume lalu lintas dan kecepatan lalu lintas rendah, serta pengendara mengalami kemacetan singkat. Sesuai PKJI 2023, untuk meningkatkan kinerja Jalan Joni Anwar dan Jalan Gajah Mada, maka akan dilakukan pelebaran jalan dan penambahan jumlah lajur dari yang semula dua lajur dua arah menjadi empat lajur dua arah mandiri (4/2T). Diusulkan untuk meningkatkan serta akan memasang rambu larangan parkir di lokasi tertentu di sepanjang Jalan Joni Anwar dan Jalan Gajah Mada.

Penelitian yang dilakukan (M Wisnu Mukti & Firdaus, 2021) dengan judul “Analisis Kinerja Ruas Jalan R E Martadinata Kota Palembang”, menyimpulkan bahwa Derajat Kejenuhan (DS) jalan R E Martadinata menunjukkan bahwa pada segmen 1 sampai segmen 3 masih di ambang batas standar derajat kejenuhan yang telah ditetapkan oleh PKJI 2023 yaitu sebesar <0,85 Tingkat Pelayanan (C), dan didapatkan frekuensi berbobot hambatan samping pada segmen 1 sampai segmen 3 dikategorikan rendah yaitu sebesar 192,5 kej/jam 162,3 kej/jam dan 280,9 kej/jam. Kecepatan arus bebas pada segmen 1 sampai segmen 3 yaitu sama sebesar 58,88 km/jam.

Penelitian lain yang dilakukan (Prastica et al., 2022) dengan judul “Analisis Kinerja Lalu Lintas Jl. Raya Mr. Moch. Ichsan, Kota Semarang (Depan Pintu Keluar Masuk RS. Permata Medika)”, hasil penelitiannya menunjukkan Faktor penghambat arus lalu lintas yaitu adanya bukaan tengah dengan pilihan belok, menunjukkan nilai saturasi DJ = 0,869, hambatan lateral sedang, dan waktu perlambatan kendaraan maksimal TT = 23,3 detik menjadi salah satu faktor penghambatnya. Hal ini menunjukkan adanya putar balik menyebabkan terhambatnya arus lalu lintas di lokasi penelitian. Hasil rata-rata kendaraan yang berputar di lokasi penelitian adalah 993 kendaraan/jam, yang merupakan data terbanyak yang dikumpulkan. Nilai data maksimum waktu tempuh kendaraan pada saat putar balik adalah 22,51 detik. Berdasarkan pengamatan analisis kinerja lalu lintas, puncak volume lalu lintas terjadi pada hari senin pukul 17.00 hingga 18.00 WIB dengan total arus kendaraan sebanyak 10.247 kendaraan per jam. 6.201 unit/jam.

Penelitian yang dilakukan (Darma Yoga et al., 2022) dengan judul “Analisis Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus Jalan Tangkuban Perahu, Denpasar Barat), hasil penelitiannya menunjukkan bahwa berdasarkan hasil pola pergerakan lalu lintas hasil survey di lapangan terlihat jelas jam puncak terjadi pada jam 17:00-18:00 WITA dengan volume total sebesar 4118 kend/jam dan sebesar 2394 smp/jam. Jalan Tangkuban Perahu dapat dikatakan macet karena nilai derajat kejenuhannya (DJ) > 1,00 yaitu sebesar 0,86 smp/jam dan kecepatan rata-rata tempuh kendaraan pada jarak 150 m adalah 21,69 km/jam. Dan berdasarkan tingkat pelayanan jalan Tangkuban Perahu termasuk dalam tingkat pelayanan F yang artinya arus dipaksakan, volume di atas kapasitas, antrian panjang, kecepatan rendah sedangkan untuk nilai kapasitasnya sendiri adalah sebesar 2381 smp/jam.

Penelitian yang dilakukan (Nugraha & Sastrodiningrat, 2022) dengan judul “Analisis Kinerja Ruas Jalan Menggunakan Metode PKJI 2023 dan Software PTV VISSIM Di Jalan Ciwastra Bandung”, menyimpulkan bahwa dari hasil Melihat kecepatan rata-rata kendaraan ringan (KR) yang terpantau di lokasi pada Rabu, perhitungan PKJI 2023, dan pemodelan Vissim, diperoleh kecepatan rata-ratanya adalah 24.570-34.531 km/jam, 26-36 km/jam, 25.135-34.531 km/jam, dan 26.900-34.531 km/jam. dan 42 km/jam, masing-masing ditunjukkan. Di sisi lain, pada hari Sabtu adalah 25.288 – 31.975 km/jam, 26 – 35 km/jam dan 25,09 – 31.765 km/jam. Berdasarkan hasil pantauan di lapangan, perhitungan PKJI 2023 dan model Vissim kontinyu pada Rabu pagi, kecepatan rata-rata kendaraan ringan (KR) selama rata-rata dua jam pada masing-masing periode puncak adalah 29.962 km/jam, 30,5 km/jam dan 29.795 km/jam. Pada hari Rabu kecepataannya 34.940 km/jam, pada siang hari 35,25 km/jam, dan pada siang hari 34.245 km/jam. Pada Rabu sore kecepataannya adalah 24.757 km/jam, 26,25 km/jam dan 25.283 km/jam. Pada Sabtu pagi kecepataannya 31.911km/jam, 34km/jam, dan 31,3km/jam. Pada hari Sabtu 31,877 km/jam, siang hari 32 km/jam, dan 31,22 km/jam. Sabtu sore 25.397 km/jam, 26,25 km/jam, 25.233 km/jam. Nilai kecepatan ruang kendaraan ringan (KR) berdasarkan observasi lapangan, perhitungan PKJI 2023, dan pemodelan Vissim dihitung secara kontinyu pada jam sibuk pagi arus tertinggi pada hari Rabu pukul 07.00 sampai dengan pukul 08.00, dan sebesar 3164 kend/jam atau 29.802 km. /jam, 28 km/jam, 29.755 km/jam. Pada jam tersibuk hari Sabtu pukul 12.00-13.00, volume lalu lintas sebanyak 2.387 kendaraan/jam atau 31.918 km/jam, 32 km/jam, dan 31.025 km/jam. Sedangkan jam puncak lalu lintas sore tersibuk pada hari Sabtu pukul 17.00 hingga 18.00 adalah 3.679km/jam atau 25.288km/jam, 26km/jam, dan 25.090km/jam.

Penelitian yang dilakukan (Kharis Hanafi & Moetriono, 2022) dengan judul “Analisis Pada “Kinerja Ruas Jalan Tol Menganti Menggunakan Metodologi PKJI 2014”, setelah dilakukan analisa nilai kapasitas jalan (C) sebesar 2919,312 Pcu/jam, kelas hambatan samping (tinggi), bobot dampak 500-899, Disimpulkan bahwa ada dampak khusus. Fitur tersebut, yaitu ruas jalan, merupakan kawasan komersial dengan tingkat aktivitas yang tinggi di sisi jaringan. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, volume lalu lintas (Q) terpadat sebesar 2208,5 Pcu/jam dan kapasitas jalan sebesar 2919,312 Pcu/jam. Hasil tingkat kejenuhan (DJ) yang diperoleh dari Q/C berarti nilai DJ kecamatan Jalan Raya Menganti sebesar 0,76 pada tahun 2022. Sebaliknya nilai saturasi tahunan lima tahun ke depan melebihi 0,85 pada tahun keempat (2026) yang nilai saturasinya mencapai 0,87.

Penelitian yang dilakukan (Donie Aulia et al., 2023) dengan judul “Analisis Kinerja Jalan Akibat Aktivitas Perdagangan Tradisional Pada Kondisi Pandemi Covid 19”, menyimpulkan bahwa hasil perhitungan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 (PKJI 2014). Karena lalu lintas padat, kami mempunyai 3 hasil untuk Jalan Ir pada Minggu, 1 Agustus 2021. H. Juanda total 3.226,73 smp/jam, Jalan Tubagas Ismail Raya hingga Sudan Serang pada Senin 2 Agustus 2021 1.075,65 smp/jam, Jalan Tubagas Ismail Raya hingga Iru pada Minggu 1 Agustus 2021 1.075,65 smp/Sudah waktunya. H. Juanda dengan total 928,75 poin. Obstruksi sisi IR. H Juanda >900 berarti hambatan lateral pada ruas jalan ini sangat tinggi (ST). Sedangkan hambatan lateral jalan Tubagas Ismail Raya arah Serang berkisar antara 500 sampai dengan 899, yang berarti hambatan lateral ruas jalan ini tinggi untuk jalan Tubagas Ismail Raya arah Iru. Hambatan lateral H. Juanda berkisar antara 500 hingga 899, artinya ruas jalan ini mempunyai hambatan lateral yang tinggi. Nilai tingkat saturasi IR jalan (DJ). H. juanda sebesar 0,133. Artinya arus lalu lintas pada ruas jalan tersebut stabil, ringan dan cepat. Tingkat kejenuhan (DJ) Jalan Tubagas Ismail Raya arah Serang sebesar 0,064. Artinya lalu lintas pada ruas jalan ini stabil, ringan dan cepat, berada pada tingkat kejenuhan (DJ) Jalan Tubagus. Ismail Raya menuju Ir. H. Juanda adalah 0,054 yang artinya pada ruas jalan tersebut adalah arus lalu lintas stabil, volume rendah, kecepatan tinggi.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Pengertian Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi, tidak termasuk perkeretaapian, seluruh bagian jalan, termasuk bangunan-bangunan yang melekat dan peralatan pengangkutannya, yang terletak di atas tanah, di atas tanah, di bawah tanah dan/atau di bawah air, di atas air. jalur jalan dan kereta gantung (“UU No 34 Tentang Jalan,” 2006).

Jalan raya adalah jalan raya di permukaan bumi yang dibangun oleh manusia dengan bentuk, ukuran, dan struktur untuk mengarahkan lalu lintas manusia, hewan, dan kendaraan serta untuk mengangkut barang dengan mudah dan cepat dari suatu tempat ke tempat lain. (Oglesby, 1999).

2.2.2 Jalan Perkotaan

Jalan perkotaan merupakan segmen jalan yang mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan, apakah berupa perkembangan lahan atau bukan. Termasuk jalan di atau dekat pusat perkotaan dengan penduduk lebih dari 100.000 jiwa dengan perkembangan samping jalan yang permanen dan menerus (Kementerian Pekerjaan Umum, 2023). Adanya jam puncak lalu lintas pagi dan sore serta tingginya persentase kendaraan pribadi juga merupakan ciri lalu lintas perkotaan. Keberadaan kerb juga merupakan ciri prasarana jalan perkotaan. Yang tujuannya untuk mencegah pergeseran lateral perkerasan, yang apabila terjadi akan merusak seluruh konstruksi struktur jalan.

Indikasi penting lebih lanjut tentang daerah perkotaan atau semi perkotaan adalah karakteristik arus lalu-lintas puncak pada pagi dan sore hari. Sebagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja yang berbeda pada pembebanan lalu lintas tertentu, tipe jalan ditunjukkan dengan potongan melintang jalan yang ditunjukkan oleh jumlah lajur dan arah pada setiap segmen jalan. Ada beberapa tipe jalan untuk jalan perkotaan yang digunakan dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2023) :

1. Jalan model sedang tipe 2/2 TT.
2. Jalan raya tipe 4/2 T.
3. Jalan raya tipe 6/2 T.
4. Jalan satu-arah tipe 1/1, 2/1, dan 3/1.

2.2.3 Klasifikasi Jalan

Jalan tol secara umum dibagi menjadi empat bagian: klasifikasi berdasarkan fungsi jalan, klasifikasi berdasarkan kualitas jalan, klasifikasi berdasarkan topografi jalan, dan klasifikasi berdasarkan otoritas pembangunan jalan. (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997).

1. Klasifikasi berdasarkan fungsi jalan

Klasifikasi berdasarkan fungsi jalan terbagi menjadi 3 bagian, antara lain :

- a. Jalan Arteri jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk di batasi secara efisien.
- b. Jalan Kolektor jalan yang melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk di batasi.
- c. Jalan Lokal jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak di batasi.

2. Klasifikasi berdasarkan kelas jalan

Klasifikasi berdasarkan kelas jalan berkaitan untuk kemampuan jalan bisa menerima beban lalu lintas, dinyatakan dalam (MST) satuan ton seperti pada tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 2.1 Klasifikasi Jalan Raya Menurut Kelas Jalan

Fungsi	Kelas	Muatan Sumbu Terberat / MTS (Ton)
Arteri	I	>10
	II	10
	IIA	8
Kolektor	IIIA	8
	IIIB	8

(Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga (1997))

3. Klasifikasi menurut medan jalan

Medan jalan diklasifikasi berdasarkan kondisi sebagian besar kemiringan medan yang di ukur tegak lurus garis kontur seperti pada tabel 2.2 dibawah ini:

Tabel 2.2 Klasifikasi Menurut Medan Jalan

No	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan (%)
1	Datar	D	<3
2	Perbukitan	B	3-25
3	Pegunungan	G	>25

(Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga (1997))

2.2.4 Geometrik Jalan

Geometri jalan merupakan bagian dari perencanaan jalan yang meliputi perencanaan bentuk fisik agar dapat memenuhi fungsi dasar jalan. Meskipun ruang lingkup denah geometri tidak mencakup perencanaan ketebalan perkerasan, namun dimensi perkerasan menjadi bagian dari denah geometri sebagai bagian dari desain perkerasan secara keseluruhan. Begitu pula dengan drainase jalan. Oleh karena itu, tujuan perencanaan geometrik jalan adalah untuk membangun prasarana yang aman dan pelayanan arus lalu lintas yang efisien, serta mengoptimalkan tingkat pemanfaatan relatif terhadap biaya pemasangan ruang, bentuk dan ukuran jalan, serta rasa aman dan nyaman pengguna jalan adalah untuk memaksimalkan rasio (Sukirman, 2003).

2.2.5 Kinerja Ruas Jalan

Kinerja ruas-ruas jalan tersebut diperoleh dari perbandingan volume per kapasitas (V/C), kecepatan, dan kepadatan lalu lintas. Tingkat layanan ditentukan berdasarkan ketiga karakteristik tersebut. Kinerja ruas digunakan untuk mengevaluasi permasalahan lalu lintas pada jalan raya. Kinerja jalan digambarkan dalam keadaan stabilitas jalan, waktu tempuh kendaraan yang melewati ruas jalan tersebut, saturasi lalu lintas pada ruas jalan tersebut, dan kecepatan bebas setiap kendaraan yang melewati ruas jalan tersebut. Mengukur kinerja lalu lintas saat ini berdasarkan rumus Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2014.

2.2.5.1 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan aliran bebas didefinisikan sebagai kecepatan pada laju aliran 0. Kecepatan yang dipilih pengemudi pada saat mengoperasikan kendaraan bermotor tanpa gangguan kendaraan bermotor lain di jalan. Nilai kecepatan arus bebas untuk jenis kendaraan ringan ditetapkan sebagai standar dasar kinerja ruas jalan tersebut, dan nilai kecepatan arus bebas untuk kendaraan berat dan roda dua ditetapkan sebesar . hanya sebagai referensi. Kecepatan arus bebas dihitung menggunakan persamaan berikut ini:

$$V_{B,MP} = (V_{BD,MP} + V_{BL,MP}) \times FV_{B,HS} \times FV_{B,KF} \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana :

- $V_{B,MP}$ = Kecepatan arus bebas MP pada kondisi lapangan (km/jam)
- $V_{BD,MP}$ = Kecepatan arus bebas dasar MP yang nilainya terletak pada tabel
- $V_{BL,MP}$ = Nilai kecepatan akibat lebar lajur efektif yang tidak ideal (km/jam)
- $FV_{B,HS}$ = Faktor koreksi kecepatan bebas akibat hambatan samping pada jalan yang memiliki bahu atau jalan yang dilengkapi kereb/trotoar dengan jarak kereb ke penghalang terdekat
- $FV_{B,KF}$ = Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat kelas fungsi jalan dan guna lahan

Kecepatan arus bebas berdasarkan jenis kendaraan, lebar jalur lalu lintas, dan hambatan samping berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023, dilihat pada tabel 2.3 sampai dengan tabel 2.7 dibawah ini :

Tabel 2. 3 Kecepatan Arus Bebas Dasar (V_{BD}) Per Jenis kendaraan

Tipe Jalan	Tipe alinemen	VBD (km/jam)				
		MP	KS	BB	TB	SM
6/2 T	- dataran	83	67	86	64	64
	- bukitan	71	56	68	52	58
	- gunung	62	45	55	40	55
4/2 T	- dataran	78	65	81	62	64
	- bukitan	68	55	66	51	58
	- gunung	60	44	53	39	55
2/2 T	- datar dengan KJP A	68	60	73	58	55
	- datar dengan KJP B	65	57	69	55	54
	- datar dengan KJP C	61	54	63	52	53
	- bukit	61	52	62	49	53
	- gunung	55	42	50	38	51

(Sumber: PKJI, 2023)

Nilai koreksi kecepatan arus bebas dasar akibat lebar lajur atau jalur lalu lintas efektif dapat dilihat pada tabel 2.4 sesuai dengan PKJI 2023 dibawah ini :

Tabel 2. 4 Koreksi Kecepatan Arus Bebas MP Akibat Lebar Lajur Efetif, $V_{BL,MP}$

Tipe Jalan	Tipe alinemen	VBL(km/jam)		
		datar : KJP=A, B	bukit: KJP=A,B,C datar: KJP=C	gunung
4/2T dan 6/2 T	LLE = 3,00	-3	-3	-2
	LLE = 3,25	-1	-1	-1
	LLE = 3,50	0	0	0
	LLE = 3,75	2	2	2

(Sumber : PKJI, 2023)

Lanjutan Tabel 2. 4 Koreksi Kecepatan Arus Bebas MP Akibat Lebar Lajur Efetif, $V_{BL,MP}$

2/2 T	LLE = 5,00	-11	-9	-7
	LLE = 6,00	-3	-2	-1
	LLE = 7,00	0	0	0
	LLE = 8,00	1	1	0
	LLE = 9,00	2	2	1
	LLE = 10,00	3	3	2
	LLE = 11,00	3	3	2

(Sumber : PKJI, 2023)

Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat hambatan samping untuk jalan berbahu dengan lebar bahu efektif L_{BE} (FV_{BHS}), dapat dilihat pada tabel 2.5 di bawah ini:

Tabel 2. 5 Faktor Kecepatan Arus Bebas MP Akibat Hambatan Samping dan Lebar Bahu, $FV_{B,HS}$

Tipe Jalan	KHS	$FV_{B,HS}$			
		$LBE \leq 0,5$ m	$LBE = 1,0$ m	$LBE=1,5$ m	$LBE \geq 2$ m
4/2-T	sangat rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	rendah	0,98	0,98	0,98	0,99
	sedang	0,95	0,95	0,96	0,98
	tinggi	0,91	0,92	0,93	0,97
	sangat tinggi	0,86	0,87	0,89	0,86
2/2-TT	sangat rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	rendah	0,96	0,97	0,97	0,98
	sedang	0,91	0,92	0,93	0,97
	tinggi	0,85	0,87	0,88	0,95
	sangat tinggi	0,76	0,79	0,82	0,93

(Sumber : PKJI, 2023)

Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat kelas fungsi jalan dan guna lahan $FV_{B,KFJ}$, dapat lihat pada tabel 2. 6 dibawah ini:

Tabel 2. 6 Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas MP Akibat Kelas Fungsi Jalan dan Guna Lahan, $FV_{B,KFJ}$

Tipe Jalan	Fungsi Jalan	$FV_{B,KFJ}$				
		Presentase pengembangan sampingan jalan				
		0%	25%	50%	75%	100%
4-2-T	Arter	1,00	0,99	0,98	0,96	0,95
	Kolektor	0,99	0,98	0,97	0,95	0,94
	Lokal	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93
2/2-TT	Arter	1,00	0,98	0,97	0,96	0,94
	Kolektor	0,94	0,93	0,91	0,90	0,88
	Lokal	0,90	0,88	0,87	0,86	0,84

(Sumber : PKJI, 2023)

2.2.5.2 Kapasitas pada jalan

Kapasitas ukuran suatu kinerja arus lalu lintas pada saat arus lalu lintas maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu, melingkupi geometrik, lingkungan, dan lalu lintas (ekr/jam) (Kementrian Pekerjaan Umum, 2023). Nilai kapasitas diamati melalui pengumpulan data lapangan. Untuk tipe jalan 2/2 TT

kapasitas ditentukan untuk total arus dua arah. Untuk jalan dengan tipe empat sampai delapan lajur terbagi dua arah, arus ditentukan secara terpisah per arah dan kapasitas ditentukan per lajur.

Ada berbagai faktor yang mempengaruhi kapasitas jalan. Jika jalan dalam kondisi ideal, jalan tersebut dapat menampung volume maksimumnya. Faktor yang berpengaruh kepada kapasitas antara lain adalah:

1. Faktor jalan, lebar lajur, kebebasan lateral, bahu jalan, ada median atau tidak, kondisi permukaan jalan, alinemen, kelandaian jalan, trotoar, dan lain-lain.
2. Faktor lalu lintas, komposisi lalu lintas, volume, distribusi lajur, dan gangguan lalu lintas, adanua kendaraan tidak bermotor, gangguan samping, dan lain-lain.
3. Faktor lingkungan, seperti misalnya pejalan kako, pengendara sepeda, binatang yang menyeberang, dan lain-lain.

Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut :

$$C = C_0 \times FC_L \times FC_{PA} \times FC_{HS} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana :

C = Kapasitas segmen atau segmen khusus, smp/jam

C₀ = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_L = Faktor koreksi kapasitas akibat lebar lajur atau jalur jalan yang tidak ideal.

FC_{PA} = Faktor koreksi kapasitas akibat Pemisahan Arah lalu lintas (PA) dan hanya berlaku untuk tipe jalan tak terbagi

FC_{HS} = Faktor koreksi kapasitas akibat kondisi hambatan samping dan ukuran bahu jalan yang tidak ideal.

1. Kapasitas dasar (C₀)

Kapasitas dasar adalah kemampuan suatu ruas jalan untuk memandu kendaraan, dinyatakan dalam satuan PCU/waktu untuk kondisi jalan tertentu seperti geometri, pola arus lalu lintas, dan faktor lingkungan. Kapasitas dasar ideal untuk geometri garis lurus, panjang 300 m, lebar jalan rata-rata 2,75 m, bahu jalan tertutup, ukuran kota berpenduduk 1 hingga 3 juta jiwa, dan 4.444 rintangan lateral sedang. dapat dilihat pada Tabel 2.7 dibawah ini:

Tabel 2. 7 Kapasitas Segmen Jalan untuk Tipe Jalan 2/2-TT dan 4/2-T

Tipe alinemen	Co SMP/jam 2/2-TT	Co SMP/jam/lajur 4/2-T
Datar	4000	2200
Bukit	3850	2100
Gunung	3700	2000

(Sumber : PKJI, 2023)

2. Faktor koreksi kapasitas karena perbedaan lebar lajur (FC_L)

Faktor koreksi kapasitas karena perbedaan lebar lajur, dapat dilihat pada tabel 2.8 sesuai dengan PKJI 2023 sebagai berikut:

Tabel 2. 8 Faktor Koreksi Akibat Lebar Lajur

Tipe jalan	Lebar lajur atau jalur efektif (LLE atau LJE), m	FCL	
4/2-T & 6/2-T	Per Lajur	3,00	0,91
		3,25	0,96
		3,50	1,00
		3,75	1,03

(Sumber : PKJI, 2023)

Lanjutan Tabel 2. 8 Faktor Koreksi Akibat Lebar Lajur

2/2-TT	Total dua arah	5,00	0,69
		6,00	0,91
		7,00	1,00
		8,00	1,08
		9,00	1,15
		10,00	1,21
		11,00	1,27

(Sumber : PKJI, 2023)

3. Faktor koreksi pemisah arah (FC_{PA})

Nilai dari faktor-faktor penyesuaian kapasitas dasar untuk pemisah arah menurut PKJI tahun 2023, dapat dilihat pada tabel 2.9 dibawah ini:

Tabel 2. 9 Faktor Koreksi Akibat Pemisahan Arah Arus Lalu Lintas

Pemisahan arah arus (%-%)		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
F_{cpa}	Tipe jalan 2/2-TT	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

(Sumber : PKJI, 2023)

4. Faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping pada jalan dengan bahu (FC_{HS})

Berdasarkan PKJI tahun 2023, maka faktor koreksi dapat dilihat pada tabel 2.10 dibawah ini:

Tabel 2. 10 Faktor Koreksi Akibat Hambatan Samping

Tipe jalan	KHS	Faktor koreksi akibat hambatan samping (FC_{HS})			
		Lebar bahu efektif LBE, m			
		$\leq 0,5$	1,00	1,5	$\geq 2,0$
4/2-T	sangat rendah	0,99	1,00	1,01	1,03
	rendah	0,96	0,97	0,99	1,01
	sedang	0,93	0,95	0,96	0,99
	tinggi	0,9	0,92	0,95	0,97
	sangat tinggi	0,88	0,9	0,93	0,96
2/2-TT	sangat rendah	0,97	0,99	1,00	1,02
	rendah	0,93	0,95	0,97	1,00
	sedang	0,88	0,91	0,94	0,98
	tinggi	0,84	0,87	0,91	0,95
	sangat tinggi	0,8	0,83	0,88	0,93

(Sumber : PKJI, 2023)

2.2.5.3 Volume Arus Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu pada suatu jalan pada waktu tertentu. Volume lalu lintas pada jam sibuk merupakan volume lalu lintas yang digunakan dalam penelitian ini karena banyaknya kendaraan yang melewati suatu lokasi tertentu pada jam sibuk sehingga mengakibatkan jumlah lalu lintas yang besar setiap harinya. Sedangkan arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan listrik yang melewati suatu titik pada suatu ruas jalan per satuan waktu, yang dinyatakan dalam satuan kendaraan per jam (Q_{kend}), Pcu per jam (Q_{skr}), atau listrik per hari (LHRT). Kendaraan dibagi menjadi beberapa kelas: SM, MP, KS, BB, dan TB. Jenis Kendaraan Tidak Bermotor (KTB) yang dianggap

sebagai hambatan samping dan tidak dijadikan arus lalu lintas yang berpengaruh diperhitungan terhadap kapasitas dalam faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping (FC_{HS}).

Nilai arus lalu lintas harus diubah menjadi satuan kendaraan ringan (skr) dengan menggunakan ekivalensi kendaraan ringan (ekr) dan untuk mobil penumpang dan kendaraan ringan yang sama sasisnya memiliki $Emp_{1,0}$ (Kementerian Pekerjaan Umum, 2023) seperti pada tabel 2.11 dan 2. 12 dibawah ini:

Tabel 2. 11 Nilai EMP untuk Segmen Jalan Umum Tipe 2/2-TT

Tipe alinemen	q_{total} (kend/jam)	EMP_{KS}	EMP_{BB}	EMP_{TB}	EMP_{SM}		
					Lebar jalur lalu lintas (m)		
					<6 m	6-8 m	>8 m
datar	0-799	1,2	1,2	1,8	0,8	0,6	0,4
	800-1349	1,8	1,8	2,7	1,2	0,9	0,6
	1350-1899	1,5	1,6	2,5	0,9	0,7	0,5
	≥ 1900	1,3	1,5	2,5	0,6	0,5	0,4
bukit	0-649	1,8	1,6	5,2	0,7	0,5	0,3
	650-1099	2,4	2,5	5,0	1,0	0,8	0,5
	1100-1599	2,0	2,0	4,0	0,8	0,6	0,4
	≥ 1600	1,7	1,7	3,2	0,5	0,4	0,3
gunung	0-499	3,5	2,5	6,0	0,6	0,4	0,2
	450-899	3,0	3,2	5,5	0,9	0,7	0,4
	900-1349	2,5	2,5	5,0	0,7	0,5	0,3
	≥ 1350	1,9	2,2	4,0	0,5	0,4	0,3

(Sumber : PKJI, 2023)

Tabel 2. 12 Nilai EMP untuk Segmen Jalan Umum Tipe 4/2-T

Tipe alinemen	q_{total} per arah (kend/jam)	EMP			
		KS	BB	TB	SM
datar	0-999	1,2	1,2	1,6	0,5
	1000-1799	1,4	1,4	2,0	0,6
	1800-2149	1,6	1,7	2,5	0,8
	≥ 2150	1,3	1,5	2,0	0,5
bukit	0-749	1,8	1,6	4,8	0,4
	750-1399	2,0	2,0	4,6	0,5
	1400-1749	2,2	2,3	4,3	0,7
	≥ 1750	1,8	1,9	3,5	0,4
gunung	0-549	3,2	2,2	5,5	0,3
	550-1099	2,9	2,6	5,1	0,4
	1100-1499	2,6	2,9	4,8	0,6
	≥ 1500	2,0	2,4	3,8	0,3

(Sumber : PKJI, 2023)

Persamaan untuk menghitung volume lalu lintas kendaraan bermotor sebagai berikut :

$$Q = \{(EMP_{MP} \times MP) + (EMP_{ks} \times KS) + (EMP_{BB} \times BB) + (EMP_{TB} \times TB) + (EMP_{SM} \times SM)\} \dots \dots (2.3)$$

Dimana :

Q = Jumlah arus dalam kendaraan/jam (Smp/Jam)

MP = Mobil Penumpang

- KS = Bus sedang dan mobil angkutan barang 2 sumbu
- BB = Bus Besar dan 3 gandar dengan Panjang $\leq 12,0$ m
- TB = Mobil angkutan barang 3 sumbu, truk gandeng dan tempel, dengan Panjang $> 12,0$ m
- SM = Sepeda motor

2.2.5.4 Derajat Kejenuhan

Merupakan perbandingan rasio arus (smp/jam) terhadap kapasitas (smp/jam) dan digunakan sebagai faktor kunci dalam menilai dan menentukan tingkat kinerja suatu segmen jalan (Kementrian Pekerjaan Umum, 2023). Ini merupakan gambaran apakah suatu ruas jalan mempunyai masalah atau tidak, berdasarkan asumsi jika ruas jalan makin dekat dengan kapasitasnya kemudahan bergerak makin terbatas.

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam. Besarnya derajat kejenuhan secara teoritis tidak bisa lebih nilai 1 (satu), yang artinya apabila nilai tersebut mendekati nilai 1 maka kondisi lalu lintas sudah mendekati jenuh, dan secara visual atau secara langsung bisa dilihat di lapangan kondisi lalu lintas yang terjadi mendekati padat dengan kecepatan rendah. Persamaan dasar untuk menentukan derajat kejenuhan adalah sebagai berikut :

$$D_J = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana :

- D_J = Derajat kejenuhan
- Q = Volume arus lalu lintas maksimum (smp/jam)
- C = Kapasitas (smp/jam)

2.2.5.5 Hambatan Samping

Merupakan kegiatan di samping segmen jalan yang berpengaruh terhadap kinerja lalu lintas. Aktivitas atau pergerakan di bagian sisi jalan memungkinkan terjadinya konflik yang mempengaruhi lalu lintas dari segi kapasitas jalan dan kecepatan lalu lintas jalan perkotaan (Kementrian Pekerjaan Umum, 2023). Penentuan kelas hambatan diperoleh dari jumlah bobot kejadian dapat dilihat pada tabel 2.13 dibawah ini :

Tabel 2. 13 Pembobotan Hambatan Samping

No	Jenis Hambatan Samping	Simbol	Bobot
1	Pejalan Kaki	PK	0,6
2	Kendaraan Parkir	KP	0,8
3	Kendaraan Keluar Masuk	MK	1,0
4	Kendaraan tak Bermotor	UM	0,4

(Sumber : PKJI, 2023)

Berikut ini kriteria kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan sesuai dengan PKJI tahun 2023, dapat dilihat pada tabel 2.14 di bawah ini:

Tabel 2.14 Kriteria Kelas Hambatan Samping untuk Jalan Perkotaan

KHS	Total frekuensi kejadian Hambatan Samping	Ciri-ciri Khusus
Sangat Rendah	<50	pedalama, jalan melalui wilayah pedesaan, pertanian, atau daerah yang belum berkembang, tanpa kegiatan
Rendah	50-149	pedalama, jalan melalui wilayah pedesaan, dimana terdapat beberapa bangunan dan kegiatan samping jalan
Sedang	150-249	pedesaan, jalan melalui wilayah perkampungan, terdapat kegiatan pemukiman
Tinggi	250-349	pedesaan, jalan melalui wilayah perkampungan, ada beberapa kegiatan pasar
Sangat Tinggi	>350	mendekati perkotaan, banyak pasar atau kegiatan niaga

(Sumber : PKJI, 2023)

2.2.5.6 Tingkat Pelayanan Jalan

Merupakan sejauh mana kemampuan jalan menjalankan fungsinya. Atas dasar itu, dalam penelitian ini penulis menggunakan tingkat pelayanan jalan (*level of service*) sebagai parameter untuk meninjau kinerja ruas jalan. Tingkat pelayanan jalan adalah ukuran yang menyatakan kualitas pelayanan yang disediakan oleh suatu jalan dalam kondisi tertentu. Tingkat pelayanan jalan akan dipengaruhi oleh faktor berikut :

1. Kondisi Fisik Jalan
 - a. Lebar jalan pada Konverensi, pada jalan satu arah lebar jalannya mengarah pada titik persimpangan yang perkiraannya dari permukaan kereb sampai dengan permukaan lain. Sedangkan pada jalan dua arah yang lebarnya sampai pada pembagi lalu lintas dengan arah lain atau tengah.
 - b. Jalan Satu Arah atau Jalan Dua Arah. Dalam aktivitas jalannya jalanan satu arah memiliki keuntungan lebih tinggi dari jalanan 2 arah karena tidak menjadikan adanya pengurangan kapasitas jalan.
 - c. Median merupakan wilayah isolasi arah lalu lintas yang terdapat pada segmen jalan.
2. Kondisi Lingkungan
 - a. Faktor Waktu Sibuk yakni faktor waktu yang mencerminkan bahwa arus lalu lintas secara umum tidak stabil selama 1 jam penuh. Pada analisa yang berkenaan dengan kapasitas serta tingkat layanan sebuah arus jalan, PHF tidak diatur secara baku tergantung pada jangka waktu yang singkat.
 - b. Pejalan kaki sangat memerlukan jalur lintasan untuk pejalan kaki yang cenderung seperti jalan setapak, simpang (penyeberangan zebra).
 - c. Kondisi parkir yakni kondisi kendaraan yang berhenti atau parkir di atas lebar efektif, maka dibutuhkan tempat untuk dapat menampung kendaraan.
 - d. Pedagang jalan yang berjualan di trotoar, di depan toko dan di pinggir jalan, sangat mengganggu aktivitas lalu lintas sehingga bisa mengurangi porsi jalan.

Tingkat pelayanan jalan dapat digunakan untuk ukuran dari pengaruh yang membatasi peningkatan pada volume lalu lintas seperti pada tabel 2.15 dibawah ini :

Tabel 2.15 Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat Pelayanan	Karakteristik Lalu Lintas	Nilai Q/C ratio
A	Kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah.	0,00-0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas.	0,20-0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak dikendalikan, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.	0,45-0,74
D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan, Q/C masih dapat ditolelir.	0,75-0,84
E	Arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas.	0,85-1,00
F	Arus dipaksakan, kecepatan rendah, volume di atas kapasitas	>1,00

(Sumber : PKJI, 2023)

2.2.5.7 Waktu dan Kecepatan Tempuh Mobil Penumpang

Merupakan waktu dan kecepatan tempuh rata – rata mobil penumpang yang besarnya ditentukan berdasarkan nilai dari V_{MP} dan P .

$$W_T = \frac{P}{V_{MP}} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana :

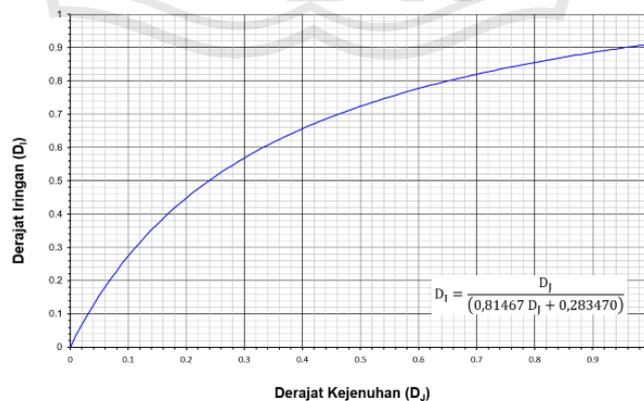
W_T = Waktu Tempuh rata – rata mobil penumpang (jam)

P = Panjang Segmen Jalan (km)

V_{MP} = Kecepatan tempuh rata – rata mobil penumpang (km/jam)

2.2.5.8 Derajat Iringan

Merupakan arus lalu lintas dengan waktu antar kendaraan ≤ 5 detik dan berlaku untuk jalan tak terbagi 2/2-TT, jika nilai derajat iringan belum diketahui maka dapat diperkirakan besaran nilai derajat iringan sama dengan derajat kejenuhan dengan menggunakan gambar diagram 2.1 dibawah ini :



Gambar 2. 1 hubungan D_i dengan D_j (hanya tipe jalan 2/2-TT)

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023)