

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Relevan

Penelitian ini membahas tentang dampak proyek pembangunan konstruksi terhadap kinerja lalu lintas pada ruas jalan raya atau arteri yang telah dilakukan pada beberapa penelitian sebelumnya. Beberapa penelitian dapat dijadikan sebagai sumber untuk pengembangan skripsi ini sebagai berikut :

Dalam penelitian (Alfat et al., 2024), mengenai manajemen rekayasa lalu lintas di Kawasan Temindung, Kota Samarinda, menyoroti dampak pengembangan infrastruktur dan pertumbuhan perkotaan terhadap kinerja sistem transportasi. Studi ini menunjukkan bahwa pembangunan baru, baik berupa pembukaan jalan maupun perubahan tata guna lahan, memiliki efek yang kompleks terhadap arus lalu lintas. Salah satu contoh yang dikaji adalah pembukaan Jalan KH Samanhudi pada tahun 2024, yang meskipun meningkatkan konektivitas antar-ruas jalan, juga menyebabkan redistribusi lalu lintas ke jalan-jalan lain, seperti Jalan S. Parman 2 dan Jalan Gatot Subroto 2, sehingga menimbulkan potensi titik kemacetan baru. Hal ini mencerminkan bahwa setiap infrastruktur baru tidak hanya menambah aksesibilitas, tetapi juga dapat meningkatkan beban lalu lintas pada jaringan jalan yang sudah ada. Selain pembukaan jalan, pertumbuhan komersial dan perumahan di Kawasan Temindung memberikan kontribusi signifikan terhadap volume lalu lintas. Transformasi kawasan dari bandara lama menjadi pusat aktivitas perumahan dan komersial mendorong kedatangan berbagai bisnis, termasuk pompa bensin, toko, restoran, dan kedai kopi, yang bertindak sebagai magnet pergerakan kendaraan. Kehadiran fasilitas-fasilitas tersebut meningkatkan mobilitas masyarakat dan frekuensi pergerakan kendaraan, terutama pada jam sibuk, yang berimplikasi pada peningkatan kemacetan dan penurunan kinerja arus lalu lintas. Fenomena ini menunjukkan keterkaitan langsung antara pertumbuhan perkotaan dan permintaan transportasi, yang memerlukan perencanaan dan pengelolaan arus lalu lintas yang efektif. Analisis kinerja lalu lintas dalam penelitian ini menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 sebagai acuan utama. PKJI digunakan untuk menghitung tingkat saturasi, kecepatan perjalanan, dan

waktu tempuh berdasarkan volume lalu lintas dan kapasitas jalan. Kapasitas dasar untuk jalan tipe 4/2 T dalam studi ini ditetapkan sebesar 3.400 pcu/jam. Dengan menggunakan PKJI, peneliti dapat menilai kinerja persimpangan dan ruas jalan, mengidentifikasi titik kritis kemacetan, serta merumuskan rekomendasi teknis yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kelancaran arus lalu lintas.

(Suryadi et al., 2024) menyoroti dampak proyek pengembangan konstruksi terhadap kinerja lalu lintas, khususnya di kawasan komersial. Studi pada Kawasan Sungai Pangeran di Kota Palembang menunjukkan bahwa aktivitas perjalanan tinggi di area dengan pertokoan, perkantoran, dan fasilitas umum menimbulkan hambatan samping, seperti parkir di jalan, pedagang kaki lima, dan keterbatasan fasilitas jalan serta pejalan kaki. Hambatan-hambatan ini mengurangi lebar efektif jalan dan menurunkan kinerja jalan dan persimpangan. Relevansi dengan proyek konstruksi terlihat dari potensi munculnya hambatan serupa akibat penutupan jalan sementara, penyimpanan material di bahu jalan, dan lalu lintas kendaraan berat, yang secara langsung menurunkan kapasitas jalan dan meningkatkan kemacetan.

Sebelum intervensi, ruas jalan yang bermasalah, seperti Jl. Jendral Sudirman 1, menunjukkan tingkat saturasi tinggi (0,77), kecepatan rendah (26,80 km/jam), dan kepadatan tinggi (129,25 smp/km), dengan Level of Service (LOS) F. Persimpangan bersinyal yang paling kritis, Simpang 4 Charitas, memiliki tingkat saturasi 0,85, panjang antrian 214,18 meter, dan penundaan 78,15 detik/smp. Solusi yang diterapkan, termasuk penghilangan hambatan samping, relokasi parkir ke fasilitas di luar jalan, peningkatan fasilitas pejalan kaki, dan optimalisasi bundaran serta waktu siklus sinyal, diproyeksikan menurunkan tingkat saturasi ruas jalan menjadi 0,68 dan persimpangan menjadi 0,41, meningkatkan kecepatan hingga 44,80 km/jam dan menurunkan kepadatan menjadi 77,33 smp/km. Hal ini menunjukkan bahwa proyek konstruksi skala besar berpotensi menimbulkan kondisi sementara yang lebih buruk dibanding sebelum intervensi, sehingga manajemen lalu lintas yang efektif selama konstruksi menjadi krusial.

Studi yang dilakukan di Jalan I. J. Kasimo, Kabupaten Belu oleh (Kumalawati et al., 2023) membahas karakteristik lalu lintas dan tingkat layanan ruas jalan yang ada, meskipun tidak secara eksplisit meneliti dampak proyek konstruksi. Faktor-faktor

umum yang mempengaruhi kinerja lalu lintas, seperti pertumbuhan penduduk, kepadatan kendaraan, dan aktivitas masyarakat, menjadi relevan dalam konteks konstruksi karena proyek semacam itu dapat membatasi kapasitas jalan atau meningkatkan permintaan perjalanan. Studi ini menunjukkan bahwa pertumbuhan kendaraan yang cepat memengaruhi volume, kecepatan, dan kepadatan secara signifikan, sehingga menurunkan kinerja jalan jika tidak diimbangi dengan perencanaan dan rekayasa lalu lintas yang tepat. Penelitian ini menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014 sebagai kerangka analisis untuk memahami karakteristik lalu lintas dan kapasitas jalan. PKJI mendefinisikan kapasitas jalan sebagai arus maksimum yang dapat dipertahankan dalam kondisi tertentu dan menyediakan metode untuk menghitung derajat saturasi (DS) dan level of service (LOS). Kegiatan konstruksi, baik sementara maupun permanen, dapat secara langsung mengurangi kapasitas efektif jalan, sehingga meningkatkan DS dan menurunkan LOS. Misalnya, volume lalu lintas yang tinggi pada jalan yang kapasitasnya terbatas akan memperlambat kecepatan rata-rata dan meningkatkan kepadatan, yang dapat menurunkan level layanan dari kondisi stabil (LOS C) ke kondisi lebih padat dan tidak nyaman (LOS D, E, atau F).

Studi pada kampus UIN K.H. Abdurrahman Wahid (Octaviani et al., 2023) memberikan wawasan relevan terkait hal ini. Dengan lebih dari 9.000 mahasiswa, kampus menghasilkan volume lalu lintas tinggi di jalan sekitarnya, terutama pada jam sibuk pagi, menimbulkan kemacetan dan konflik campuran antara kendaraan ringan, kendaraan berat, dan pejalan kaki. Infrastruktur yang awalnya terbatas, seperti trotoar sempit dan jalur pejalan kaki terputus, menjadi faktor yang memperburuk kondisi arus lalu lintas. Hal ini sejalan dengan karakteristik proyek konstruksi yang sering menambah hambatan dan menurunkan kapasitas efektif jalan sementara, sehingga memerlukan strategi mitigasi yang proaktif. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 diterapkan dalam studi ini untuk menganalisis kinerja ruas jalan dan persimpangan secara kuantitatif. PKJI menyediakan metodologi untuk menilai parameter penting, termasuk derajat saturasi (DS), kecepatan perjalanan, kepadatan lalu lintas, dan penundaan. Analisis PKJI memungkinkan penentuan level of service (LOS) ruas jalan dan persimpangan berdasarkan perbandingan antara volume lalu

lintas dan kapasitas. Dengan menggunakan PKJI, dampak proyek konstruksi dapat diproyeksikan secara sistematis, termasuk penurunan kapasitas jalan, peningkatan DS, penurunan kecepatan, dan peningkatan penundaan, sehingga mendukung perencanaan manajemen lalu lintas yang efektif sebelum, selama, dan setelah konstruksi.

Dalam penelitian (Wahyu Yusuf & Fadly, 2025), Proyek konstruksi di jalan arteri, seperti Jalan Jenderal Sudirman, memiliki dampak signifikan terhadap kinerja lalu lintas karena meningkatkan volume kendaraan dan potensi kemacetan. Perkembangan pusat komersial dan kegiatan layanan, termasuk perbelanjaan dan akses kantor pemerintah, menambah intensitas lalu lintas, dan proyek konstruksi cenderung memperburuk kondisi ini dengan menarik perjalanan tambahan dan mengubah pola arus kendaraan. Akibatnya, volume lalu lintas yang meningkat menyebabkan penurunan Level of Service (LOS) dan peningkatan Derajat Saturasi (DS), di mana DS mendekati atau melebihi satu menandakan arus lalu lintas hampir jenuh, kecepatan menurun, dan kemacetan muncul. Studi di Jalan Jenderal Sudirman menunjukkan DS 0,92 dan LOS E, yang menggambarkan kondisi arus tidak stabil dan kecepatan menurun, menegaskan bahwa jalan tersebut beroperasi pada batas kritisnya dan sangat rentan terhadap kerusakan lebih lanjut ke LOS F jika volume terus meningkat. Kapasitas jalan juga dipengaruhi oleh proyek konstruksi dan aktivitas komersial di sepanjang ruas jalan. Hambatan samping, seperti parkir di jalan, pejalan kaki, dan kegiatan komersial, menurunkan kapasitas efektif jalan perkotaan dibanding jalan antarkota. Studi mencatat kapasitas Jalan Jenderal Sudirman sebesar 2.632 PCU/jam dalam kondisi hambatan samping rendah, menunjukkan bahwa jalan dapat dengan cepat menjadi jenuh ketika aktivitas tambahan muncul. Kondisi kritis ini menekankan pentingnya manajemen lalu lintas yang proaktif, termasuk pengaturan parkir, pengelolaan akses toko, dan peningkatan transportasi umum untuk mengurangi ketergantungan pada kendaraan pribadi. Dalam menganalisis kinerja jalan, penelitian ini menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 (PKJI 2023). PKJI menyediakan kerangka kerja standar untuk menghitung kapasitas jalan, mempertimbangkan faktor-faktor seperti lebar jalur, jumlah jalur, hambatan samping, dan kondisi lingkungan. Pedoman ini juga memungkinkan evaluasi Derajat Saturasi (DS) dan Level of Service (LOS), yang mengklasifikasikan kondisi arus dari A (aliran

bebas) hingga F (lalu lintas berhenti). Dengan menggunakan PKJI, studi dapat menilai kondisi operasional Jalan Jenderal Sudirman secara kuantitatif, memastikan standar nasional diterapkan, dan memberikan dasar bagi perencanaan mitigasi kemacetan dan keputusan manajemen lalu lintas selama dan setelah proyek konstruksi. Secara keseluruhan, literatur ini menegaskan bahwa proyek konstruksi dan pengembangan komersial meningkatkan tekanan pada jaringan jalan perkotaan, menurunkan kinerja lalu lintas, dan meningkatkan risiko kemacetan. Studi Jalan Jenderal Sudirman menjadi contoh konkret kondisi kritis yang membutuhkan manajemen lalu lintas proaktif, sementara penggunaan PKJI 2023 menyediakan metode standar untuk mengevaluasi dampak secara akurat dan mendukung perencanaan transportasi perkotaan yang lebih efektif di masa depan.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Jalan

Menurut UU No. 38 Tahun 2004 (Pemerintah Indonesia, 2004), jalan adalah prasarana transportasi darat yang digunakan untuk lalu lintas orang dan barang, meliputi bagian jalan beserta bangunan pelengkapannya. Jalan berfungsi menghubungkan kawasan, mendukung distribusi barang dan jasa, serta menunjang pertumbuhan ekonomi dan mobilitas masyarakat. Berdasarkan peruntukannya, jalan dibedakan menjadi jalan umum, jalan khusus, dan jalan tol. Sementara berdasarkan fungsinya, jalan diklasifikasikan menjadi arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan, masing-masing dengan perbedaan kapasitas, kecepatan rencana, dan pola pelayanan. Perencanaan dan pengoperasian jalan mencakup aspek geometrik, kapasitas, keselamatan, serta manajemen lalu lintas agar tingkat pelayanan tetap optimal bagi pengguna jalan.



Gambar 2. 1 Ruas Jalan Arteri R.E. Martadinata
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2025)

2.2.2 Klasifikasi Jalan

Jalan umum berdasarkan fungsinya dibedakan menjadi jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, dan jalan lingkungan. Pengelompokan ini tercantum dalam Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan (Pemerintah Indonesia, 2004), yang menjelaskan klasifikasi sebagai berikut :

- a. Jalan arteri adalah jalan umum yang berfungsi melayani pergerakan utama, dengan karakteristik jarak tempuh jauh, kecepatan rata-rata tinggi, serta pengendalian akses yang ketat dan terbatas.
- b. Jalan kolektor merupakan jalan yang berperan mengumpulkan dan membagi arus lalu lintas, dengan ciri perjalanan jarak menengah, kecepatan rata-rata sedang, dan akses jalan yang dibatasi.
- c. Jalan lokal adalah jalan yang melayani lalu lintas setempat, ditandai dengan jarak tempuh pendek, kecepatan rendah, serta akses jalan yang tidak dibatasi.
- d. Jalan lingkungan adalah jalan umum yang diperuntukkan bagi pergerakan berskala lingkungan dan bersifat lebih ramah lingkungan, sesuai ketentuan peraturan pemerintah.

2.2.3 Kapasitas Jalan Perkotaan

Menurut PKJI 2023 (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023), jalan perkotaan adalah suatu segmen yang ditetapkan sebagai ruas jalan di antara dua simpang utama dengan kondisi lalu lintas yang relatif seragam serta tidak dipengaruhi oleh kinerja simpang tersebut. Ruas ini memiliki keseragaman

pada aspek geometrik dan ciri-ciri khusus berupa bangunan permanen yang berdiri secara terus-menerus di satu atau kedua sisi jalan sepanjang koridor. Jalan perkotaan juga dicirikan oleh adanya puncak arus lalu lintas pada pagi dan sore hari, dominasi kendaraan berupa mobil penumpang dan sepeda motor, persentase truk besar yang relatif kecil, serta keberadaan kereb di tepi jalan.

Pada segmen jalan perkotaan, terdapat empat tipe klasifikasi jalan, yaitu:

- a. Jalan berukuran sedang dengan konfigurasi dua lajur dua arah tanpa pemisah (2/2-TT).
- b. Jalan raya dengan empat lajur dua arah yang dilengkapi pemisah tengah (4/2-T).
- c. Jalan raya dengan enam lajur dua arah yang dipisahkan oleh median (6/2-T).
- d. Jalan satu arah yang dapat terdiri atas satu lajur, dua lajur, atau tiga lajur searah (1/1, 2/1, 3/1).

Kapasitas jalan perkotaan perlu dibagi menjadi beberapa segmen apabila terjadi perubahan signifikan pada karakteristik jalannya. Perubahan tersebut dapat berupa variasi lebar lajur dan bahu jalan hingga 15%, perbedaan tipe jalan, kondisi jarak pandang, bentuk alinemen jalan, serta peralihan dari kawasan perkotaan ke semi-perkotaan, meskipun kondisi geometrinya tidak mengalami perubahan besar. Analisis kapasitas untuk jalan perkotaan hanya diterapkan pada alinemen vertikal yang datar atau hampir datar, serta alinemen horizontal yang lurus atau mendekati lurus.

Nilai kapasitas (C) untuk jalan tak terbagi tipe 2/2-TT dihitung berdasarkan total volume lalu lintas dua arah. Sementara itu, kapasitas untuk jalan terbagi tipe 4/2-T, 6/2-T, dan 8/2-T ditentukan secara terpisah untuk setiap arah dan setiap lajur. Secara umum, kapasitas suatu segmen jalan dapat dihitung menggunakan persamaan yang telah ditetapkan dalam pedoman.

$$C = C_0 \times FC_{IJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan :

- C = Kapasitas segmen jalan dinyatakan dalam SMP/jam. Bila kondisi aktual berbeda dari kondisi ideal, kapasitas harus disesuaikan dengan faktor koreksi, yaitu lebar lajur (FC_{IJ}), pemisahan arah (FC_{PA}), kondisi bahu jalan (FC_{HS}), serta ukuran kota (FC_{UK}).
- C_0 = Kapasitas dasar kondisi segmen jalan yang ideal, dengan satuan SMP/jam.
- FC_{IJ} = Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur atau jalur lalu lintas dari kondisi idealnya.
- 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 KHS pada jalan yang dilengkapi bahu atau dilengkapi kereb dan trotoar dengan ukuran yang tidak ideal.
- FC_{UK} = Faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota yang berbeda dengan ukuran kota ideal.

Jika kondisi segmen jalan yang sedang diamati sama dengan kondisi ideal, maka semua faktor koreksi kapasitas menjadi 1,0 sehingga $C = C_0$

2.2.4 Kapasitas Dasar (C_0)

Menurut PKJI (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023), kapasitas dasar adalah kapasitas jalan dengan kondisi ideal, yaitu ruas lurus minimal sepanjang 300 meter, lebar lajur efektif rata-rata 3,50 meter, proporsi arah lalu lintas 50%:50%, memiliki kereb atau bahu berpenutup, berada pada kota berpenduduk 1–3 juta jiwa, serta memiliki hambatan samping rendah, sebagaimana tercantum pada tabel terkait. Nilai C_0 untuk jalan tak terbagi tipe 2/2-TT dihitung untuk total dua arah, sedangkan untuk jalan terbagi tipe 4/2-T, 6/2-T, dan 8/2-T dihitung per arah. Jalan satu arah dianalisis dengan cara yang sama seperti jalan terbagi, yaitu per arah atau per jalur. Untuk jalan dengan lebih dari empat lajur, analisis menggunakan ketentuan yang berlaku pada tipe 4/2-T.

Tabel 2.1 Kapasitas Dasar (C_0)

Tipe Jalan	C_0 (SMP/jam/lajur)	Keterangan
4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau Jalan Satu Arah	1700	Per Lajur (Satu Arah)
2/2-TT	2800	Per Dua Arah

(Sumber : PKJI, 2023)

Tabel 2. 2 Kondisi Segmen Jalan Ideal Untuk Menetapkan
Kecepatan Arus Bebas Dasar (V_{BD}) dan Kapasitas Dasar (C_0)

No.	Uraian	Spesifikasi Penyediaan Prasarana Jalan			
		Jalan Sedang Tipe 2/2-TT	Jalan Raya Tipe 4/2-T	Jalan Raya Tipe 6/2-T	Jalan Satu Arah Tipe 1/1, 2/1, 3/1
1	Lebar Jalur Lalu Lintas, M	7,0	4×3,5	6×3,5	2×3,5
2	Lebar Bahu Efektif Di Kedua Sisi, M	1,5	Tanpa Bahu,Tetapi Dilengkapi Kereb Di Kedua Sisinya		2,0
3	Jarak Terdekat Kereb Ke Penghalang, M	-	2,0	2,0	2,0
4	Median	Tidak Ada	Ada, Tanpa Bukaan	Ada, Tanpa Bukaan	-
5	Pemisahan Arah, %	50-50	50-50	50-50	-
6	Khs	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
7	Ukuran Kota, Juta Jiwa	1,0-3,0	1,0-3,0	1,0-3,0	1,0-3,0
8	Tipe Alinemen Jalan	Datar	Datar	Datar	Datar
9	Komposisi MP:KS:SM	60%:8%:3 2%	60%:8%:32%	60%:8%:32%	60%:8%:32%
10	Faktor K	0,08	0,08	0,08	

Sumber : (PKJI, 2023)

2.2.5 Faktor Koreksi

2.2.5.1 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur (FC_L)

Menurut PKJI 2023 Faktor Koreksi Kapasitas akibat Perbedaan Lebar Lajur (FC_L) adalah nilai yang digunakan untuk menyesuaikan kapasitas

jalan berdasarkan variasi lebar lajur dari kondisi ideal. Nilai F_{CLJ} ditentukan berdasarkan tipe jalan dan lebar lajur efektif (L_{LE}) atau lebar jalur efektif (L_{JE}).

Tabel 2. 3 Faktor Koreksi Akibat Perbedaan Lebar Lajur (F_{CLJ})

Tipe Jalan	L_{LE} atau L_{JE} (m)	F_{CLJ}
4/2-T, 6/2-T, 8/2-T Atau Jalan satu-arah	$L_{LE} = 3,00$	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
2/2-TT	L_{JE2} arah = 5,00	0,56
	6,00	0,87
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10,00	1,29
	11,00	1,34

Sumber : (PKJI, 2023)

2.2.5.2 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA pada Tipe Jalan Tak Terbagi (F_{CPA})

Penentuan nilai F_{CPA} didasarkan pada tabel berikut ini sebagai fungsi dari pemisah arah lalu lintas.

Tabel 2. 4 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA pada Tipe Jalan Tak Terbagi (F_{CPA})

PA %-%	50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
F_{CPA}	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

Sumber : (PKJI, 2023)

2.2.5.3 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Kelas Hambatan Samping (KHS)

Pada Jalan (FC_{HS})

Berdasarkan PKJI 2023, kapasitas jalan dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk KHS yang mencerminkan pola perjalanan yang tidak rutin, seperti aktivitas pariwisata, pendidikan, atau komersial tertentu. Faktor koreksi ini digunakan untuk menyesuaikan kapasitas dasar jalan agar lebih mencerminkan kondisi lalu lintas aktual di lokasi yang memiliki variasi beban lalu lintas tertentu karena KHS. Biasanya, faktor koreksi ini dihitung berdasarkan studi empiris dan dapat bervariasi tergantung pada karakteristik wilayah seperti pola perjalanan pengguna jalan.

Nilai FC_{HS} untuk tipe jalan 6/2-T dan 8/2-T dapat ditentukan dengan menggunakan nilai FC_{HS} untuk tipe jalan 4/2-T yang dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$FC_{6HS} = 1 - \{0,8 \times (1 - FC_{4HS})\} \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan :

FC_{6HS} adalah faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan 6/2-T atau 8/2-T.

FC_{4HS} adalah faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping untuk jalan 4/2-T.

Tabel 2. 5 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS
Jalan Pada Jalan Dengan Bahu (FC_{HS})

Tipe Jalan	KHS	FC_{HS}			
		Lebar Bahu Efektif L_{BE} , m			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2-T	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
2/2-TT	Sangat Rendah	0,94	0,96	0,99	1,01

Tipe Jalan	KHS	FCHS			
		Lebar Bahu Efektif L_{BE} , m			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
Atau Jalan Satu Arah	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 : (PKJI, 2023)

2.2.5.4 Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota (FC_{UK})

Ukuran kota memengaruhi kapasitas jalan karena berkaitan dengan karakteristik lalu lintas, kepadatan penduduk, pola perjalanan, dan tingkat pertumbuhan kendaraan bermotor. Semakin besar ukuran kota, biasanya semakin tinggi intensitas lalu lintasnya, sehingga kapasitas jalan harus disesuaikan.

Tabel 2. 6 Faktor Koreksi Terhadap Ukuran Kota (FC_{UK})

Ukuran Kota (Juta Jiwa)	Kelas Kota/Kategori Kota		Faktor Koreksi Ukuran Kota, (FC_{UK})
<0,1	Sangat Kecil	Kota Kecil	0,86
0,1-0,5	Kecil	Kota Kecil	0,90
0,5-1,0	Sedang	Kota Menengah	0,94
1,0-3,0	Besar	Kota Besar	1,00
1,0-3,0	Sangat Besar	Kota Metropolitan	1,04

Sumber : (PKJI, 2023)

2.2.6 Kelas Hambatan Samping

Menurut PKJI 2023, Kelas Hambatan Samping (KHS) bisa ditetapkan dalam jumlah antara frekuensi kejadian setiap jenis hambatan samping yang dikalikan dengan bobotnya. Frekuensi kejadian hambatan samping dihitung

berdasarkan pengamatan di lapangan selama satu jam di sepanjang segmen jalan yang diamati.

Tabel 2. 7 Bobot Hambatan Samping

No.	Jenis Hambatan Samping Utama	Bobot
1	Pejalan kaki dibadan jalan dan yang menyebrang	0,5
2	Kendaraan umum dan kendaraan lainnya yang berhenti	0,5
3	Kendaraan keluar/masuk sisi atau lahan samping jalan	0,7
4	Arus Kendaraan Lambat (Kendaraan tak bermotor)	0,4

Sumber : (PKJI, 2023)

Tabel 2. 8 Kriteria Kelas Hambatan Samping

KHS	Jumlah Nilai Frekuensi Kejadian (Di Kedua Sisi Jalan) Dikali Bobot	Ciri-ciri Khusus
Sangat Rendah (SR)	< 100	Daerah Permukiman, Tersedia Jalan Lingkungan (<i>Frontage Road</i>)
Rendah (R)	100 – 299	Daerah Permukiman, Ada Beberapa Angkutan Umum (Angkutan Kota)
Sedang (S)	300 – 499	Daerah Industri, Ada Beberapa Toko Di Sepanjang Sisi Jalan.
Tinggi (T)	500 – 899	Daerah Komersial, Ada Aktivitas Sisi Jalan Yang Tinggi
Sangat Tinggi (ST)	≥ 900	Daerah Komersial, Ada Aktivitas Pasar Sisi Jalan

Sumber : (PKJI, 2023)

2.2.7 Derajat Kejenuhan (DJ) dan Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP)

Derajat kejenuhan (DJ) merupakan suatu ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja suatu segmen jalan. Nilai DJ menunjukkan kualitas kinerja lalu lintas dan nilainya bervariasi antara nol sampai dengan satu. Nilai yang mendekati nol menunjukkan arus yang tidak jenuh yaitu kondisi arus yang lengang dimana kehadiran kendaraan lain tidak mempengaruhi kendaraan yang lainnya atau dapat disebut bahwa lalu lintasnya lancar. Sedangkan, nilai yang mendekati 1 (satu) menunjukkan kondisi arus pada kondisi kapasitas atau dapat dikatakan kondisi lalu lintasnya padat. Untuk suatu nilai DJ, kepadatan arus dengan kecepatan arusnya dapat bertahan atau dianggap terjadi selama satu jam. DJ dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$DJ = \frac{q}{c} \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan :

- | | |
|----|---|
| DJ | Derajat kejenuhan. |
| C | Kapasitas segmen jalan, dalam SMP/jam. |
| Q | Volume lalu lintas, dalam SMP/jam, yang dalam analisis kapasitas terdiri dari 2 (dua) jenis, yaitu eksisting hasil perhitungan lalu lintas dan qJP hasil prediksi atau hasil perancangan. |

Dalam analisis kapasitas, q harus dikonversikan terlebih dahulu ke dalam satuan SMP/jam menggunakan nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP). EMP merupakan faktor konversi yang digunakan untuk menyamakan berbagai jenis kendaraan ke dalam satuan Mobil Penumpang (MP). EMP berguna untuk membandingkan nilai karena banyak kendaraan yang berbeda ukuran dan karakteristiknya.

Tabel 2. 9 EMP Untuk Tipe Jalan Tak Terbagi

Tipe Jalan	Volume Lalu Lintas Total Dua Arah (kend/jam)	EMP _{KS}	EMP _{SM}	
			L _{jalur} ≤ 6 m	L _{jalur} > 6 m
2/2-TT	<1800	1,3	0,5	0,40
	≥1800	1,2	0,35	0,25

Sumber : (PKJI, 2023)

Tabel 2. 10 EMP Untuk Tipe Jalan Terbagi

Tipe Jalan	Volume lalu-lintas Per Lajur (kend/jam)	EMP _{KS}	EMP _{SM}
4/2-T atau 2/1	<1050	1,3	0,40
	≥1050	1,2	0,25
6/2-T atau 3/1	<1100	1,3	0,40
8/2-T atau 4/1	≥1100	1,2	0,25

Sumber : (PKJI, 2023)

2.2.8 Kecepatan Arus Bebas (V_B)

Berdasarkan (PKJI, 2023) kecepatan arus bebas (V_B) untuk jenis mobil penumpang (MP) ditetapkan sebagai kriteria untuk menetapkan kinerja segmen jalan itu sendiri. V_B untuk Kendaraan Sedang (KS) dan Sepeda Motor (SM) ditetapkan hanya sebagai referensi atau untuk tujuan lain. V_B untuk MP biasanya 10–15% lebih tinggi dari tipe kendaraan lainnya. Untuk V_B dapat menggunakan persamaan berikut :

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \dots \dots \dots (2.4)$$

Keterangan :

V_B Kecepatan arus bebas untuk MP pada kondisi lapangan, dalam km/jam.

V_{BD} Kecepatan arus bebas dasar untuk MP, yaitu kecepatan yang

diukur dalam kondisi lalu lintas, geometri, dan lingkungan yang ideal pada Tabel 2.2, nilainya dapat dilihat pada Tabel 2.11, termasuk untuk jenis kendaraan yang lain.

V_{BL} Nilai koreksi kecepatan akibat lebar jalur atau lajur jalan (lebar jalur pada tipe jalan tak terbagi atau lebar lajur pada tipe jalan terbagi), dalam satuan km/jam, dan nilainya dapat dilihat pada Tabel 2.12.

FV_{BHS} Faktor koreksi kecepatan bebas akibat hambatan samping pada jalan yang memiliki bahu atau jalan yang dilengkapi kereb/trotoar dengan jarak kereb ke penghalang terdekat, nilainya dapat dilihat dalam Tabel 2.13 untuk jalan yang memiliki bahu dan Tabel 2.14 untuk jalan yang memiliki trotoar/kereb.

Untuk FV_{6HS} untuk tipe jalan enam lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai FV_{BHS} untuk jalan 4/2-T yang disesuaikan menggunakan Persamaan berikut :

$$FV_{6HS} = 1 - \{0,8 \times (1 - FV_{4HS})\} \dots \dots \dots (2.5)$$

Keterangan :

- FV_{6HS} Faktor koreksi kecepatan arus bebas untuk jalan 6/2-T.
- FV_{4HS} Faktor koreksi kecepatan arus bebas untuk jalan 4/2-T.
- FV_{BUK} Faktor koreksi kecepatan bebas untuk beberapa ukuran kota, nilainya dapat dilihat dalam Tabel 2.15.

Tabel 2. 11 Kecepatan Arus Bebas Dasar (V_{BD})

Tipe Jalan		V_{BD} , km/jam			
		MP	KS	SM	Rata-rata Semua Kendaraan
Jalan Terbagi	4/2-T, 6/2-T, 8/2-T Atau Jalan Satu Arah	61	52	48	57
Jalan Tak Terbagi	2/2-TT	44	40	40	42

Sumber : (PKJI, 2023)

Tabel 2. 12 Nilai Koreksi Kecepatan Arus Bebas Dasar
Akibat Lebar Lajur Atau Jalur Lalu Lintas Efektif (V_{BL})

Tipe Jalan		L_{JE} atau L_{LE} (m)	V_{BL} (km/jam)
		$L_{LE} = 3,00$	-4
Jalan Terbagi	4/2-T, 6/2-T, 8/2-T	3,25	-2
	Atau	3,50	0
	Jalan Satu Arah	3,75	2
		4,00	4
		$L_{JE} = 5,00$	-9,50
		6,00	-3
Jalan Tak Terbagi	2/2-TT	7,00	0
		8,00	3
		9,00	4
		10,00	6
		11,00	7

Sumber : (PKJI, 2023)

Tabel 2. 13 Faktor Koreksi Arus Bebas Akibat Hambatan Samping Untuk Jalan Berkereb Dan Trotoar Dengan Jarak Kereb Ke Penghalang Terdekat LKP (FV_{BHS})

Tipe jalan		KHS	FV_{BHS}			
			LKP (m)			
			$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
Jalan Terbagi	4/2-T, 6/2-T, 8/2-T Atau Jalan Satu Arah	SR	1,00	1,01	1,01	1,02
		R	0,97	0,98	0,99	1,00
		S	0,93	0,95	0,97	0,99
		T	0,87	0,90	0,93	0,96
		ST	0,81	0,85	0,88	0,92
Jalan Tak Terbagi	2/2-TT	SR	0,98	0,99	0,99	1,00
		R	0,93	0,95	0,96	0,98
		S	0,87	0,89	0,92	0,95
		T	0,78	0,81	0,84	0,88
		ST	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber : (PKJI, 2023)

Tabel 2. 14 Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Ukuran Kota (FV_{BUK}) Untuk Jenis Kendaraan MP

Ukuran Kota (Juta Jiwa)	FV_{BUK}
$<0,1$	0,90
0,1 – 0,5	0,93
0,5 – 1,0	0,95
1,0 – 3,0	1,00
$>3,0$	1,03

Sumber : (PKJI, 2023)

Jika kondisi eksisting sama dengan kondisi ideal, maka V_B menjadi sama dengan V_{BD} .

2.2.9 Kecepatan Tempuh (V_T)

Kecepatan tempuh (V_T) merupakan kecepatan aktual arus lalu lintas yang besarnya ditentukan berdasarkan D_J dan V_B . Penentuan nilai V_T untuk MP dilakukan dengan menggunakan diagram dalam Gambar 2.1 untuk tipe jalan 2/2-TT dan Gambar 2.2 untuk tipe jalan 4/2-T, 6/2-T, atau jalan 1 (satu) arah.

Seperti pada gambar 2.1 dan 2.2 memperlihatkan Hubungan antara V_{MP} dengan D_J dan V_B pada berbagai tipe jalan yang merupakan aspek penting dalam analisis kinerja lalu lintas. Pada jalan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2-TT), hubungan ini menunjukkan bagaimana peningkatan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan akan mempengaruhi D_J dan V_B , yang mencerminkan tingkat kepadatan dan kelancaran arus lalu lintas. Demikian pula untuk jalan dengan pemisah arah seperti 4/2-T, 6/2-T, dan 8/2-T, hubungan ini menggambarkan bagaimana kapasitas yang lebih besar dapat menampung volume lalu lintas yang lebih tinggi sebelum mencapai kondisi jenuh.

2.2.10 Waktu Tempuh (W_T)

Waktu tempuh (W_T) dapat diketahui berdasarkan nilai V_{MP} dalam menempuh segmen jalan yang dianalisis sepanjang P , Persamaan di bawah ini menggambarkan hubungan antara W_T , P dan V_{MP} .

$$W_T = \frac{P}{V_T} \dots\dots\dots(2.6)$$

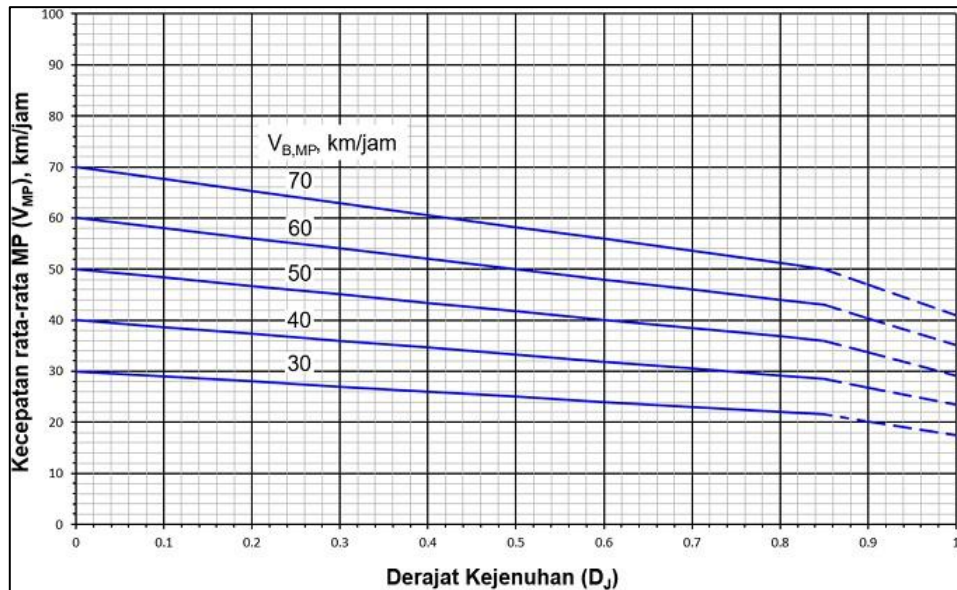
Keterangan :

W_T Waktu tempuh rata-rata mobil penumpang, dalam jam.

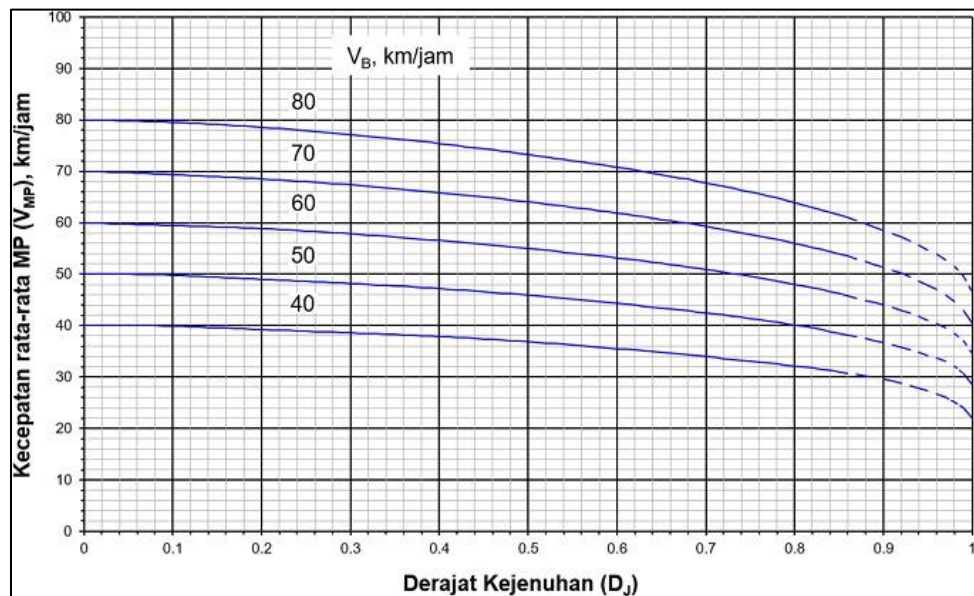
P Panjang segmen, dalam km.

V_{MP} Kecepatan tempuh mobil penumpang atau kecepatan rata-rata

ruang (*space mean speed*, sms) mobil penumpang, dalam km/jam.



Gambar 2. 2 Hubungan V_{MP} dengan D_J dan V_B pada tipe jalan 2/2-TT
Sumber : (PKJI, 2023)



Gambar 2. 3 V_{MP} dengan D_J dan V_B pada jalan 4/2-T, 6/2-T, dan 8/2-T
Sumber : (PKJI, 2023)

2.2.11 Tingkat Pelayanan / *Level Of Service* (LOS)

Tingkat Pelayanan Jalan atau *Level of Service* (LOS) merupakan ukuran kinerja operasional suatu ruas jalan berdasarkan kondisi lalu lintas aktual yang dialami pengguna jalan. LOS menggambarkan kualitas pergerakan lalu lintas yang dinilai dari kenyamanan berkendara, kebebasan manuver, kecepatan perjalanan, durasi tundaan, dan kepadatan kendaraan pada segmen jalan. Tingkat pelayanan digunakan untuk menentukan apakah suatu ruas jalan menyediakan kenyamanan dan kelancaran yang memadai atau telah mengalami penurunan kinerja akibat peningkatan beban lalu lintas maupun faktor eksternal seperti aktivitas konstruksi dan hambatan sampling.

Dalam pedoman PKJI (2023), LOS diperoleh melalui interpretasi nilai Derajat Kejenuhan (DJ), yakni rasio antara volume lalu lintas dan kapasitas ruas jalan (Q/C). Semakin tinggi nilai DJ mendekati angka 1, semakin buruk kinerja ruas jalan yang ditandai oleh meningkatnya kepadatan dan menurunnya kecepatan tempuh. LOS diklasifikasikan ke dalam enam kategori sebagai berikut :

Table 2. 15 Kategori Level of Service

Tingkat Pelayanan	Karakteristik Lalu Lintas	NVK (Q/C)
A	Kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah	0,00 – 0,20
B	Arus stabil tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas	0,20 – 0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan gerak kendaraan dikendalikan	0,45 – 0,74
D	Arus mendekati stabil, kecepatan masih dapat dikendalikan, V/C masih dapat ditolerir	0,75 – 0,84
E	Arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas	0,85 – 1,00
F	Arus dipaksakan, kecepatan rendah, volume di atas kapasitas, antrian panjang (macet)	>1,00

Sumber : (PKJI, 2023)

Nilai LOS sangat penting dalam analisis kinerja ruas jalan karena berfungsi sebagai indikator kualitas pelayanan transportasi. Perubahan LOS memberikan gambaran langsung terhadap dampak suatu kegiatan terhadap lalu lintas, misalnya peningkatan volume kendaraan, penyempitan ruas jalan akibat konstruksi, hambatan samping tinggi, atau perubahan pola arus lalu lintas.