

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian yang membahas tentang topik sejenis, dan di gunakan sebagai bahan referensi untuk melakukan penelitian. Berikut merupakan beberapa penelitian terdahulu yang di sajikan dalam bentuk table:

Tabel 2.1 Literatur Review

No	Jurnal/Peneliti	Permasalahan	Batasan Masalah	Metode Penelitian	Hasil Penelitian (Ringkas)	Kesimpulan	Riset yang Disarankan	Rencana Riset
1	Guntur Suryo Angkoso dkk (2021)	Tingginya volume lalu lintas dan hambatan samping (parkir)	Jalan Jepara – Kudus Km 11–15	Manual MKJI 1997	Kecepatan 38,19 km/jam, kapasitas 2220 smp/jam, DS 1,526 (LOS F), volume 3390 smp/jam	Jalan jenuh, pelayanan rendah, perlu pelebaran jalan	Studi rekayasa lalu lintas dan pengendalian paker	Teliti ruas jalan lain dengan PKJI terbaru
2	Wini Mustikarani & Suherdiyanto (2016)	Tingginya kemacetan akibat faktor jalan dan manusia	Jalan H Rais A Rahman, Pontianak	Deskriptif Kualitatif	Faktor kemacetan: lebar jalan, volume kendaraan, lampu lalu	Kemacetan dipengaruhi jalan dan manusia, perlu	Perkuat regulasi dan edukasi perilaku	Fokus studi pengaruh kebijakan dan edukasi

No	Jurnal/Peneliti	Permasalahan	Batasan Masalah	Metode Penelitian	Hasil Penelitian (Ringkas)	Kesimpulan	Riset yang Disarankan	Rencana Riset
					lintas, pasar, parkir sembarangan	pengaturan dan edukasi		
3	Adib Wahyu Hidayat (2020)	Dampak hambatan samping (aktivitas pasar & parkir) terhadap kinerja lalu lintas	Ruas jalan depan Pasar Mayong, Jepara	PKJI 2014	Segmen 1: $y=1,6179x^2 + 74,357x$, $R^2=0,4238$, $r=0,651$ Segmen 2: $y=-6,6333x^2 + 490,8x - 8666,6$, $R^2=0,2241$, $r=0,473$	Hambatan samping signifikan mempengaruhi kinerja jalan. Perlu penataan aktivitas pasar & parkir.	Teliti jalan lain dengan karakteristik serupa dan PKJI terbaru. Simulasi pengurangan hambatan samping.	
4	Thomas Aquino A. Sidi dkk (2022)	Hambatan samping akibat aktivitas pasar	Ruas jalan sekitar Pasar Mbongawani, Ende	Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)	Kapasitas naik (misal 1.071 → 1.410 smp/jam), DS menurun (0,65 → 0,42), LOS C ke B/A tergantung ruas	Aktivitas pasar turunkan kinerja jalan	Bandingkan ruas jalan lain di pusat aktivitas ekonomi	Rancang skenario pelebaran, parkir, dan manajemen lalu lintas

No	Jurnal/Peneliti	Permasalahan	Batasan Masalah	Metode Penelitian	Hasil Penelitian (Ringkas)	Kesimpulan	Riset yang Disarankan	Rencana Riset
5	Bayu Budi Irawan & Deni Irda Mazni (2018)	Volume kendaraan tinggi turunkan kinerja jalan	Ruas Jalan Khatib Sulaiman, Kota Padang	Survei volume lalu lintas & geometrik jalan	V/C rasio menurun signifikan setelah pelebaran (misal 0,71 → 0,49), kinerja jalan membaik	Pelebaran jalan positif, perlu manajemen lalu lintas optimal	Model proyeksi pertumbuhan lalu lintas jangka Panjang	Skenario kombinasi pelebaran jalan dan manajemen lalu lintas
6	Kumita Aris Munandar & Alwan Shabir (2022)	Kemacetan lalu lintas di ruas Jalan Medan–Banda Aceh (Simpang Adam Batre) akibat volume kendaraan tinggi dan hambatan samping	Lokasi terbatas pada kawasan Simpang Adam Batre, Bireuen	Metode PKJI 2014	Volume arus lalu lintas: 2108,01 skr/jam; kapasitas simpang: 2434 skr/jam; derajat kejenuhan (DJ): 0,86 → menunjukkan kondisi jenuh dan bermasalah.	Simpang mengalami kejenuhan (DJ > 0,85). Perlu pengurangan hambatan samping dan pemasangan rambu lalu lintas.	Penelitian lanjutan terhadap pengaruh pemasangan rambu dan pengurangan hambatan samping terhadap peningkatan kinerja simpang.	Evaluasi dampak penataan ulang area sekitar simpang (parkir, PKL, rambu) terhadap penurunan derajat kejenuhan.
7	Siti Abadiyah, Rully Angraeni Safitri,	Aktivitas pasar tradisional menimbulkan	Fokus pada ruas Jalan Raya Serang	Metode MKJI (Manual Kapasitas	Volume lalu lintas tertinggi sore hari	Aktivitas pasar berpengaruh signifikan	Penelitian dengan MKJI terbaru dan skenario	Simulasi manajemen lalu lintas

No	Jurnal/Peneliti	Permasalahan	Batasan Masalah	Metode Penelitian	Hasil Penelitian (Ringkas)	Kesimpulan	Riset yang Disarankan	Rencana Riset
	Mohamad Shofi'I (2022)	hambatan samping seperti parkir di badan jalan, naik-turun penumpang, dan aktivitas pedagang yang menurunkan kinerja ruas jalan	di sekitar Pasar Cikupa	Jalan Indonesia) 1997	Minggu (2871 smp/jam), hambatan samping 734/jam, kapasitas jalan 2814 smp/jam, tingkat pelayanan D (jenuh), kecepatan mulai rendah, DS 0,59	terhadap kinerja jalan. Penataan aktivitas pasar dan parkir sangat diperlukan	pemindahan/pengaturan lokasi pasar	(penertiban parkir, jalur khusus angkutan, pengaturan zona pasar) untuk nilai dampak terhadap LOS
8	Siti Abadiyah, Rully Angraeni Safitri, Mohamad Shofi'I (2022)	Aktivitas pasar tradisional menimbulkan hambatan samping seperti parkir di badan jalan, naik-turun penumpang, dan aktivitas pedagang yang	Fokus pada ruas Jalan Raya Serang di sekitar Pasar Cikupa	Metode MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia) 1997	Volume lalu lintas tertinggi sore hari Minggu (2871 smp/jam), hambatan samping 734/jam, kapasitas jalan 2814 smp/jam, tingkat	Aktivitas pasar berpengaruh signifikan terhadap kinerja jalan. Penataan aktivitas pasar dan parkir sangat diperlukan	Penelitian dengan MKJI terbaru dan skenario pemindahan/pengaturan lokasi pasar	Simulasi manajemen lalu lintas (penertiban parkir, jalur khusus angkutan, pengaturan zona pasar) untuk nilai dampak terhadap LOS

No	Jurnal/Peneliti	Permasalahan	Batasan Masalah	Metode Penelitian	Hasil Penelitian (Ringkas)	Kesimpulan	Riset yang Disarankan	Rencana Riset
		menurunkan kinerja ruas jalan			<p>pelayanan D (jenuh), kecepatan mulai rendah, DS 0,59</p>			
9	Siti Abadiyah, Brian Alfandi, Shinta Esa Dwikusuma (2022)	Ruas Jalan Raya Gatot Subroto mengalami kepadatan tinggi akibat volume kendaraan melebihi kapasitas, hambatan samping, dan tata guna lahan sekitar yang tidak tertata dengan baik	Fokus pada ruas Jalan Raya Gatot Subroto sebagai studi kasus	Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 2017)	<p>Kemacetan disebabkan oleh pedagang kaki lima, pertokoan, rumah sakit, kendaraan berhenti, parkir tidak pada tempatnya. Volume lalu lintas harian rata-rata 5839,68 smp/jam, kapasitas 2937 smp/jam, DS arah timur 0,39, arah barat 0,43.</p>	Jalan Raya Gatot Subroto dalam kondisi macet dengan kinerja buruk, perlu solusi pengaturan lalu lintas dan pengendalian aktivitas samping jalan	Pengaturan lalu lintas dan pengendalian aktivitas samping jalan	Pengaturan lalu lintas dan pengendalian aktivitas samping jalan untuk memperbaiki kinerja jalan

No	Jurnal/Peneliti	Permasalahan	Batasan Masalah	Metode Penelitian	Hasil Penelitian (Ringkas)	Kesimpulan	Riset yang Disarankan	Rencana Riset
10	Hendro Kustarto, Hendrata Wibisana	Pertumbuhan jumlah kendaraan menyebabkan kepadatan lalu lintas dan penurunan kinerja di Jalan Mayjen Sungkono, Surabaya.	Fokus hanya pada ruas Jalan Mayjen Sungkono, tidak membahas jaringan jalan lain.	Model matematis Underwood dengan pendekatan logaritmik hubungan kecepatan dan kepadatan lalu lintas.	Kecepatan arus bebas (Sff): 61 km/jam - Kepadatan Dj: 86 smp/km/ruas - Model: $\ln S = 4,114 - 0,0116 D$ $V = 61,212.D.e^{-0,0116.D}$ $V = 251,826.S - 85,942S.\ln S$ - Kecepatan maksimum (Sm): 22,51 km/jam	Jika kecepatan > 22,51 km/jam, risiko macet dan kecelakaan meningkat. Perlu manajemen lalu lintas untuk mengatasi kepadatan tinggi.	Pengembangan model pada ruas jalan lain; kajian integrasi transportasi publik; validasi model dengan data tahun-tahun terbaru.	Mengembangkan model serupa untuk ruas jalan lain di Surabaya; bandingkan efektivitas model Underwood dengan model lain.
11	Aulia Dewi Fatikasari, Catur Arif Prastyanto	Kemacetan akibat kerusakan kendaraan berat di jalan arteri primer	Penelitian fokus pada ruas Jalan Surabaya– Mojokerto dan hanya	Menggunakan metode regresi sederhana untuk memodelkan hubungan antara volume lalu lintas	Model regresi untuk waktu penanganan (0,5–3 jam), contoh: • 0,5 jam: $y = -$	Kerusakan kendaraan berat berdampak signifikan terhadap kemacetan dan	Pengembangan sistem deteksi dini kendaraan rusak, pengelolaan lalu lintas darurat, integrasi dengan ITS (Intelligent Transport System).	Meneliti efektivitas waktu penanganan kendaraan rusak dan sistem pengalihan lalu

No	Jurnal/Peneliti	Permasalahan	Batasan Masalah	Metode Penelitian	Hasil Penelitian (Ringkas)	Kesimpulan	Riset yang Disarankan	Rencana Riset
		menghambat arus lalu lintas dan menimbulkan kerugian ekonomi.	menganalisis dampak kemacetan akibat kendaraan rusak	dan biaya kemacetan.	<p>95.848.463,493 + 66.456,613X • 3 jam: $y = -575.090.781,012 + 398.739,681X$ - y = biaya kemacetan (Rp) - x = volume lalu lintas (skr) - Kapasitas jalan 4/2D turun dari 3319,68 skr/jam menjadi 1659,84 skr/jam saat ada kendaraan rusak. - Volume minimum: 1660 skr/jam.</p>	kerugian ekonomi. Perlu manajemen penanganan kendaraan rusak yang cepat dan responsif.		lintas saat kejadian serupa.
12	Elsa Regina Rizkitasari, Bambang Sudarsono,	Pertumbuhan penduduk di Kecamatan Tembalang	Fokus hanya pada wilayah Kecamatan Tembalang,	Menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) dan	Beberapa ruas jalan masih mampu menampung	Kepadatan penduduk berpengaruh besar terhadap	Kajian terhadap penyebab lain dari kepadatan jalan (24,6%), integrasi SIG	Analisis multivariat faktor lain (fasilitas publik,

No	Jurnal/Peneliti	Permasalahan	Batasan Masalah	Metode Penelitian	Hasil Penelitian (Ringkas)	Kesimpulan	Riset yang Disarankan	Rencana Riset
	Bandi Sasmito (2014)	menyebabkan peningkatan kendaraan dan kepadatan lalu lintas.	Semarang, dengan variabel kepadatan penduduk dan kepadatan jalan.	Sistem Informasi Geografis (SIG).	<p>arus lalu lintas, tapi sebagian lainnya memiliki derajat kejenuhan tinggi.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kepadatan penduduk mempengaruhi kepadatan jalan sebesar 75,4%. Sisanya (24,6%) dipengaruhi faktor lain. - Dalam SIG digunakan data spasial (peta) dan data atribut (tabel) untuk membuat: <ul style="list-style-type: none"> • Peta Kepadatan Jalan • Peta LHR 	kondisi lalu lintas. Pemanfaatan SIG mempermudah analisis distribusi kepadatan jalan.	dengan data real-time lalu lintas.	kendaraan berat, jam puncak) dan pengembangan peta interaktif berbasis web GIS.

No	Jurnal/Peneliti	Permasalahan	Batasan Masalah	Metode Penelitian	Hasil Penelitian (Ringkas)	Kesimpulan	Riset yang Disarankan	Rencana Riset
					<ul style="list-style-type: none"> • Peta Kapasitas Jalan 			
13	Dikdik Sunardi, Agus Ismail, Ida Farida (2014)	Kemacetan di Jalan Merdeka, Garut karena volume kendaraan meningkat melebihi kapasitas jalan.	Fokus pada Jalan Merdeka Garut, menganalisis hubungan antara kecepatan, volume, dan kepadatan.	MKJI 1997 dan pendekatan model linier Greenshields untuk hubungan kecepatan-kepadatan-volume lalu lintas.	<p>Kapasitas maksimum & kecepatan (berdasarkan hari):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Senin: 12.065 smp/jam @13,42 km/jam • Kamis: 3.881 smp/jam @16,80 km/jam • Sabtu: 12.666 smp/jam @11,56 km/jam <p>- Model linier Greenshields digunakan untuk estimasi karakteristik lalu lintas. - Perlu</p>	Model Greenshields bisa diterapkan di Indonesia, tetapi tetap perlu disesuaikan dengan karakteristik lokal. MKJI lebih cocok untuk kondisi jalan di Indonesia.	Penyesuaian dan kalibrasi model Greenshields dengan data lalu lintas Indonesia secara lebih mendalam.	Studi perbandingan berbagai model (Greenshields, Underwood, Greenberg, dll.) di konteks jalan Indonesia.

No	Jurnal/Peneliti	Permasalahan	Batasan Masalah	Metode Penelitian	Hasil Penelitian (Ringkas)	Kesimpulan	Riset yang Disarankan	Rencana Riset
					penyesuaian karena Greenshields berasal dari karakteristik luar negeri, sedangkan MKJI disesuaikan dengan kondisi Indonesia.			
14	Nursafanah Dzakiyah Almakassari, Lambang Basri Said, Asma Massara (2022)	Kegiatan transaksi mobile (ojek online, kurir, dll.) di jalan nasional meningkatkan kemacetan dan menurunkan kinerja jalan.	Fokus pada ruas jalan nasional tempat aktivitas transaksi mobile terjadi. Variabel: volume lalu lintas, hambatan	Analisis V/C ratio (Volume/Capacity) untuk mengukur kinerja jalan, membandingkan kondisi eksisting dan skenario pasca-pembangunan pasar.	V/C Ratio eksisting (tanpa pasar): 0,88 - V/C Ratio dengan pasar: 0,96 - Aktivitas transaksi mobile memberikan kontribusi besar terhadap peningkatan	Transaksi mobile berdampak signifikan terhadap kinerja jalan. Pengaturan lokasi transaksi & manajemen lalu lintas sangat diperlukan.	Solusi berbasis teknologi seperti area khusus pick-up/drop-off dan integrasi dengan transportasi umum.	Pengembangan simulasi mikroskopis untuk memprediksi dampak berbagai skenario penataan lokasi transaksi mobile.

No	Jurnal/Peneliti	Permasalahan	Batasan Masalah	Metode Penelitian	Hasil Penelitian (Ringkas)	Kesimpulan	Riset yang Disarankan	Rencana Riset
			samping, kapasitas, derajat kejenuhan.		derajat kejenuhan ruas jalan nasional.			
15	Muhammad Auliya Rahman, Muhammad Hafidz Hasan, Y.I. Wicaksono, Bambang Riyanto (2018)	Proyek pembangunan MRT di Jalan M.H. Thamrin menimbulkan penyempitan lajur dan gangguan lalu lintas, menyebabkan penurunan kinerja jalan.	Fokus pada ruas Jalan M.H. Thamrin (Bundaran HI – Simpang Sarinah) selama masa pembangunan MRT. Menganalisis kapasitas, volume lalu lintas, dan derajat kejenuhan.	Mengacu pada PKJI 2014 dan MKJI 1997. Perhitungan Biaya Operasi Kendaraan (BOK) menggunakan metode Pacific Consultant International (PCI).	Kapasitas jalan menurun dari 7893,6 skr/jam (2013) menjadi 7550,4 skr/jam (2017). - Derajat kejenuhan (DS) turun dari 0,84 menjadi 0,52. - Kecepatan turun dari 43,9 km/jam menjadi 39,18 km/jam. - BOK naik dari Rp. 906,67 ke Rp. 1.158,36.	Pelebaran jalan disarankan untuk meningkatkan kapasitas dan pelayanan selama konstruksi berlangsung.	Kajian lebih lanjut terhadap dampak pelebaran jalan atau manajemen lalu lintas saat proyek infrastruktur berlangsung.	Riset lanjutan terhadap efisiensi metode pengendalian lalu lintas selama proyek MRT berlangsung.

No	Jurnal/Peneliti	Permasalahan	Batasan Masalah	Metode Penelitian	Hasil Penelitian (Ringkas)	Kesimpulan	Riset yang Disarankan	Rencana Riset
16	Azhar Aris, Khusnul Ashar (2013)	Kemacetan di sekitar UB Malang menyebabkan kerugian waktu, biaya BBM, dan menurunkan produktivitas pengguna jalan	Area sekitar Universitas Brawijaya, dampak sosial-ekonomi terhadap pengguna jalan	Kuantitatif dengan pendekatan deskriptif	Kerugian BBM: Rp 25.000/mobil & Rp 4.230/motor. Kerugian waktu: 10,56 menit/mobil & 7,5 menit/motor. Total potensi ekonomi hilang: Rp 461 juta/hari. Kenyamanan pengguna rendah (kategori stres tinggi).	Kemacetan berdampak besar pada aspek sosial-ekonomi. Diperlukan strategi pengelolaan lalu lintas & transportasi public	Studi efektivitas kebijakan transportasi publik, parkir, dan rekayasa lalu lintas	Simulasi transportasi massal atau pengaturan lalu lintas berbasis teknologi
17	Yemima Y. Nggebu, Jack H. Ticoh, Roski R. I. Legrans	Lereng di ruas jalan Manado–Tomohon Km 15 rawan longsor, membahayakan pengguna dan	Lokasi kritis Km 15, fokus pada kondisi geoteknik lereng	Metode keseimbangan batas (Fellenius & Bishop) via software Rocscience Slide v6.0	FK (Faktor Keamanan) kondisi: <ul style="list-style-type: none"> • Muka air tanah: FK = 1.394 • Akibat gempa: FK = 1.381 	Lereng dalam kondisi kritis jika dipengaruhi gempa dan air tanah; perlu mitigasi	Penelitian lebih lanjut mengenai desain perkuatan lereng dan sistem drainase yang efektif	Simulasi perkuatan lereng atau penerapan sistem pemantauan kestabilan lereng

No	Jurnal/Peneliti	Permasalahan	Batasan Masalah	Metode Penelitian	Hasil Penelitian (Ringkas)	Kesimpulan	Riset yang Disarankan	Rencana Riset
		ganggu konektivitas			<ul style="list-style-type: none"> Kombinasi: $FK = 1.157 \rightarrow$ Kritis pada elevasi tertinggi dengan sudut lereng 75° 			
18	Hilarius Mali Loe, Muhammad Cakrawala, Aji Suraji (2021)	Pasar tumpah di Jl. Zainal Zakse mengganggu arus lalu lintas, menimbulkan kemacetan, dan menurunkan kinerja jalan	Fokus pada Jl. Zainal Zakse, Kota Malang, pada jam sibuk tertentu	MKJI 1997	Hambatan samping sangat tinggi (>900 SF/jam), volume puncak: 1186,7 smp/jam; kapasitas: 2061,9 smp/jam. Parkir di badan jalan memperparah kemacetan.	Pasar tumpah & parkir sembarangan penyebab utama kemacetan	Relokasi/pengaturan pedagang, parkir & rekayasa lalu lintas berbasis PKJI	Kajian dampak relokasi pasar & skenario manajemen lalu lintas berbasis PKJI 2023
19	Harun Harasid (2021)	Parkir di badan jalan sekitar Pasar Simpang Semadam menurunkan	Fokus pada ruas jalan sekitar pasar, parkir sebagai	Observasi lapangan (volume lalu lintas & parkir)	Parkir di badan jalan menurunkan kapasitas dan kinerja jalan,	Parkir liar perlu ditertibkan, disediakan	Kajian manajemen parkir (off-street), serta rekayasa lalu lintas	Kajian manajemen parkir (off-street), serta

No	Jurnal/Peneliti	Permasalahan	Batasan Masalah	Metode Penelitian	Hasil Penelitian (Ringkas)	Kesimpulan	Riset yang Disarankan	Rencana Riset
		kapasitas dan menimbulkan kemacetan	hambatan samping utama		perlu pengaturan agar arus lalu lintas lancar	lahan parkir khusus		rekayasa lalu lintas
20	Muhamad Dhafa Minabari, Sisca V. Pandey, Audie L. E. Rumayar (2022)	Simpang tak bersinyal menimbulkan antrian panjang, tundaan tinggi, dan potensi konflik	Fokus pada simpang tak bersinyal di Jalan Hasanudin & Arie Lasut, dengan analisa kinerja (kapasitas, tundaan, LOS)	PKJI 2014 dan simulasi dengan PTV	$Q = 2913$ skr/jam, $C = 2350$ skr/jam, $DJ = 1,23$, $LOS = F$	VissimSimpang tidak layak operasi, perlu perbaikan rekayasa lalu lintas	Evaluasi lanjutan terhadap alternatif perbaikan simpang dan dampaknya terhadap lalu lintas serta keselamatan	Uji coba simulasi penerapan pelebaran jalan, lajur belok kiri langsung, dan pemasangan lampu lalu lintas

Sumber: Hasil Penelusuran, 2025



2.2. Kemacetan Lalu Lintas

Kemacetan lalu lintas adalah masalah umum di banyak kota di seluruh dunia. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk jumlah kendaraan yang meningkat, infrastruktur jalan yang kurang memadai, kurangnya transportasi publik yang efisien, dan perilaku berkendara yang kurang disiplin.

Kemacetan lalu lintas pada ruas jalan raya terjadi saat arus kendaraan lalu lintas meningkat seiring bertambahnya permintaan perjalanan pada suatu periode tertentu serta jumlah pemakai jalan melebihi dari kapasitas yang ada (Meyer dan kawan-kawan, 1984). Sedangkan, menurut Adisasmita (2011, 2012, 2013) dan Natalia dan kawan-kawan. (2015), kemacetan lalu lintas kendaraan bermotor dapat menimbulkan dampak negatif dalam berbagai aspek:

1. Seperti aspek waktu: kemacetan lalu lintas akan mengurangi kelancaran lalu lintas perkotaan sehingga waktu tempuh perjalanan lebih lama.
2. Aspek biaya: disebabkan waktu perjalanan lama dan tidak mematikan mesin kendaraan akan mengkonsumsi bahan bakar lebih banyak artinya pembelian bahan bakar menjadi lebih.
3. Aspek lingkungan: kemacetan lalu lintas akan menimbulkan polusi udara, adapun perhitungan tingkat kemacetan harus disesuaikan dengan aturan yang berlaku yaitu MKJI, 1997, PKJI, 2014, PP no. 34 tahun 2006 tentang jalan dan Kepmen No 376 tahun 2004.

Berikut adalah beberapa faktor utama yang menyebabkan kemacetan lalu lintas:

1. Kepadatan Kendaraan : Jumlah kendaraan yang melebihi kapasitas jalan dapat menyebabkan kemacetan. Ketika terlalu banyak kendaraan berusaha menggunakan jalan yang sama pada waktu yang bersamaan, aliran lalu lintas menjadi lambat atau bahkan berhenti sama sekali
2. Kurang Infrastruktur : Infrastruktur jalan yang tidak memadai, termasuk jumlah jalur yang terbatas, kurangnya jalan akses, dan kepadatan simpul persimpangan, dapat menyebabkan kemacetan. Pembangunan infrastruktur yang tidak seimbang dengan pertumbuhan kendaraan dapat memperburuk situasi.

3. Perilaku Berkendara yang Buruk : Perilaku berkendara yang tidak aman atau tidak disiplin, seperti berkendara agresif, melanggar aturan lalu lintas, tidak memberikan hak prioritas, dan parkir sembarangan, dapat menyebabkan kemacetan lalu lintas.
4. Kecelakaan dan Insiden : Kecelakaan lalu lintas, kerusakan jalan, atau insiden lainnya dapat menghalangi aliran lalu lintas dan menyebabkan kemacetan. Bahkan kecelakaan kecil pun bisa memiliki dampak besar terhadap lalu lintas jika tidak ditangani dengan cepat.

Untuk mengatasi kemacetan lalu lintas, beberapa solusi dapat dipertimbangkan:

1. Peningkatan Infrastruktur : Pembangunan jalan tambahan, jalur khusus untuk transportasi umum, dan infrastruktur yang lebih baik dapat membantu mengurangi kemacetan.
2. Transportasi Publik yang Efisien : Investasi dalam sistem transportasi publik yang efisien seperti kereta bawah tanah, bus cepat, atau sistem trem dapat mengurangi jumlah kendaraan pribadi di jalan.
3. Kebijakan Pembatasan : Pembatasan kendaraan bermotor seperti kebijakan ganjil-genap atau zona pengendara terbatas dapat membantu mengurangi jumlah kendaraan di jalan pada waktu tertentu.
4. Pengaturan lalu lintas yang baik : Sinkronisasi lampu lalu lintas, pembangunan bundaran, dan perencanaan rute yang lebih baik dapat membantu mengoptimalkan aliran lalu lintas.
5. Promosi Transportasi Berkelanjutan : Mendorong pembangunan transportasi berkelanjutan seperti berjalan kaki, bersepeda, atau carpooling dapat mengurangi jumlah kendaraan di jalan.
6. Edukasi dan Penegakan Hukum : Edukasi tentang perilaku berkendara yang aman dan disiplin serta penegakan hukum terhadap pelanggar lalu lintas dapat membantu mengurangi kekacauan di jalan.

Tidak ada solusi instan untuk mengatasi kemacetan lalu lintas, tetapi dengan kombinasi dari beberapa strategi di atas, dapat membantu mengurangi

dampak kemacetan yang sering kali merugikan bagi lingkungan, ekonomi, dan kesehatan masyarakat.

7. Teori Ruas Jalan

a. Definisi Ruas Jalan

Ruas jalan adalah bagian dari jaringan jalan yang memiliki karakteristik homogen dan dibatasi oleh titik awal dan akhir tertentu, seperti persimpangan, perubahan fungsi, atau perubahan geometri jalan.

b. Fungsi Ruas Jalan

Berdasarkan fungsi dan peranannya, ruas jalan dapat dikategorikan menjadi:

- 1) Jalan Arteri: Menghubungkan antar kota atau kawasan, biasanya dengan volume dan kecepatan tinggi.
- 2) Jalan Kolektor: Mengumpulkan dan menyalurkan arus dari jalan lokal ke jalan arteri.
- 3) Jalan Lokal: Melayani lalu lintas di lingkungan perumahan atau area kecil dengan kecepatan rendah.

c. Parameter Utama dalam Analisis Ruas Jalan

Tabel 2.2 Parameter Utama dalam Analisis Ruas Jalan

Parameter	Deskripsi
Volume (V)	Jumlah kendaraan yang melewati ruas per satuan waktu (kendaraan/jam).
Kapasitas (C)	Maksimum volume kendaraan yang dapat dilayani ruas jalan dengan kondisi ideal (kendaraan/jam).
Kecepatan (S)	Kecepatan rata-rata kendaraan yang melewati ruas jalan (km/jam).
Kepadatan (D)	Jumlah kendaraan per satuan panjang jalan (kendaraan/km).
Tingkat Pelayanan (LoS)	Kualitas pelayanan ruas jalan berdasarkan kecepatan, kepadatan, dan waktu tempuh (dari A sampai F).

d. Hubungan Antara Parameter

Menurut Highway Capacity Manual (HCM) dan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), hubungan dasar antara volume, kecepatan, dan kepadatan pada ruas jalan dapat dijelaskan sebagai berikut:

$$D = \frac{V}{S}$$

Dimana:

D = kepadatan (kendaraan/km)

V= volume kendaraan (kendaraan/jam)

S = kecepatan rata-rata (km/jam)

e. Kapasitas Jalan dan Hambatan Samping

Kapasitas maksimum ruas jalan dapat menurun akibat hambatan samping (side friction) seperti aktivitas parkir di tepi jalan, kendaraan yang keluar/masuk dari akses samping, pejalan kaki, dan kendaraan lambat.

Kapasitas ruas jalan dengan hambatan samping dapat dihitung dengan mengalikan kapasitas ideal dengan faktor koreksi hambatan samping, misalnya:

$$C_{efektif} = C_{ideal} \times F_s$$

Dimana F_s Adalah faktor koreksi hambatan samping ($0 < F_s \leq 1$).

f. Level of Service (LoS)

LoS menunjukkan kualitas pelayanan suatu ruas jalan yang dibagi menjadi kategori A hingga F, dengan kriteria umum sebagai berikut:

Tabel 2.3 Level of Service (LoS)

LoS	Kualitas	Karakteristik umum
A	Sangat baik	Arus lancar, kecepatan tinggi, kepadatan rendah
B	Baik	Arus cukup lancar, sedikit penurunan kecepatan
C	Cukup	Awal kemacetan, kecepatan menurun
D	Sedang	Kemacetan mulai terasa, kecepatan menurun tajam
E	Buruk	Kemacetan mulai terasa, kecepatan menurun tajam
F	Sangat buruk	Kemacetan total, antrian Panjang

2.3. Analisa ruas jalan terhadap kemacetan

Analisis kinerja ruas jalan terhadap kemacetan merupakan langkah penting dalam merancang solusi untuk mengurangi kemacetan lalu lintas. Berikut adalah beberapa langkah yang dapat diambil dalam melakukan analisis ini:

- a. Pengumpulan Data: Langkah pertama adalah mengumpulkan data tentang lalu lintas di ruas jalan yang bersangkutan. Ini meliputi data volume lalu lintas, kecepatan rata-rata, waktu perjalanan, pola pergerakan lalu lintas, dan data lainnya yang relevan.
- b. Analisis Kapasitas: Kapasitas ruas jalan adalah jumlah maksimum kendaraan yang dapat melewati jalan tersebut dalam satu waktu. Dalam analisis ini, kapasitas ruas jalan harus dievaluasi untuk menentukan apakah ruas jalan tersebut sudah melebihi kapasitasnya atau tidak.
- c. Evaluasi Tingkat Layanan: Tingkat layanan jalan adalah ukuran kualitas lalu lintas yang mencakup kecepatan rata-rata, waktu perjalanan, dan kepadatan lalu lintas. Dengan menggunakan standar tertentu seperti Indeks Kapasitas Ruas (LOS), tingkat layanan jalan dapat dievaluasi untuk menentukan seberapa baik atau buruk kinerja ruas jalan dalam mengakomodasi lalu lintas.
- d. Identifikasi Titik Engkel: Titik engkel adalah lokasi di ruas jalan di mana kemacetan cenderung terjadi atau memburuk. Dengan mengidentifikasi titik-titik engkel ini, solusi yang spesifik dapat dirancang untuk mengatasi masalah di lokasi tersebut.
- e. Analisis Simulasi: Penggunaan model simulasi lalu lintas dapat membantu dalam memahami dampak dari berbagai skenario, seperti penambahan jalur, pengaturan lalu lintas yang berbeda, atau penggunaan teknologi lalu lintas cerdas.
- f. Evaluasi Solusi Alternatif: Berdasarkan hasil analisis, beberapa solusi alternatif dapat dievaluasi, termasuk peningkatan infrastruktur, pengaturan lalu lintas yang lebih baik, promosi transportasi publik, atau perubahan kebijakan.
- g. Pemantauan dan Evaluasi Lanjutan: Setelah solusi diimplementasikan, penting untuk terus memantau kinerja ruas jalan dan melakukan evaluasi

lanjutan untuk memastikan efektivitasnya. Ini mungkin melibatkan pengumpulan data lanjutan, analisis kembali, dan penyesuaian solusi jika diperlukan.

Dengan melakukan analisis kinerja ruas jalan yang komprehensif dan menyeluruh, dapat dikembangkan solusi yang lebih efektif untuk mengurangi kemacetan lalu lintas dan meningkatkan mobilitas di ruas jalan yang bersangkutan.

2.4. Teori jalan raya

Teori jalan raya merupakan kumpulan konsep, prinsip, dan dasar perencanaan yang di pakai dalam merancang, membangun, serta mengelola jalan raya agar dapat memenuhi fungsi transportasi secara aman, nyaman, dan efisien.

A. Teori Geometrik Jalan Raya

Mengatur perencanaan bentuk fisik jalan agar sesuai dengan standar teknis dan keselamatan.

1. Alinyemen horizontal (tikungan, radius lengkung)
2. Alinyemen vertikal (tanjakan, turunan)
3. Penampang melintang (lebar jalan, bahu jalan, trotoar, median)
4. Superelevasi (kemiringan pada tikungan)

B. Teori Perkerasan Jalan

1. Mempelajari lapisan struktur jalan untuk menahan beban lalu lintas dan kondisi cuaca.
2. Dua jenis utama:
 - a. Perkerasan lentur (flexible pavement) – menggunakan aspal.
 - b. Perkerasan kaku (rigid pavement) – menggunakan beton semen.

Teori yang dipakai antara lain:

- a. Teori mekanika tanah (daya dukung tanah dasar)
- b. Teori elastisitas (tegangan-regangan)
- c. Metode empiris (CBR, AASHTO, Bina Marga)

C. Teori Lalu Lintas Jalan

Menjelaskan hubungan antara:

1. Volume (jumlah kendaraan per satuan waktu)
2. Kecepatan
3. Kepadatan

Teori ini menjadi dasar analisis kapasitas jalan, manajemen lalu lintas, dan desain persimpangan. Model yang sering digunakan: kurva hubungan kecepatan–volume–kepadatan (fundamental diagram of traffic flow).

D. Teori Drainase Jalan

1. Air adalah musuh utama jalan, sehingga diperlukan sistem drainase baik.
2. Teori ini membahas:
 - a. Pengendalian air permukaan (saluran samping, gorong-gorong)
 - b. Pengendalian air tanah (lapisan drainase, subdrain)

Prinsipnya: jalan harus kering agar umur layan panjang.

E. Teori Ekonomi Jalan Raya

Digunakan untuk analisis kelayakan pembangunan jalan.

1. Biaya konstruksi, operasi, dan pemeliharaan
2. Manfaat bagi pengguna (hemat waktu, hemat bahan bakar)
3. Analisis B/C ratio, NPV, IRR

F. Teori Keselamatan Jalan

Jalan harus aman bagi semua pengguna (kendaraan, pejalan kaki, pesepeda).

1. Desain marka, rambu, dan lampu lalu lintas
2. Perencanaan persimpangan dan bundaran
3. Analisis titik rawan kecelakaan (black spot analysis)

2.5. PKJI 2023

PKJI 2023 (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023) merupakan pedoman teknis nasional yang dipublikasikan dari Kementerian PUPR untuk menghitung, mengevaluasi, dan merencanakan kapasitas jalan serta kinerja lalu lintas di Indonesia. PKJI 2023 merupakan acuan resmi dalam bidang transportasi

jalan yang digunakan oleh perencana, konsultan, akademisi, maupun pemerintah untuk:

1. Mengetahui seberapa besar volume lalu lintas yang dapat dilayani oleh suatu ruas jalan atau simpang.
2. Menentukan tingkat pelayanan jalan (Level of Service/LOS) dan derajat kejenuhan (DS).
3. Mengevaluasi kinerja simpang (baik dengan lampu lalu lintas/APILL maupun tanpa lampu).
4. Menjadi dasar dalam perencanaan, desain geometrik, manajemen lalu lintas, serta studi kelayakan transportasi jalan.

Kapasitas jalan (C) diperoleh dari kapasitas dasar (C₀) yang telah disesuaikan dengan faktor-faktor koreksi yang mencerminkan perbedaan kondisi geometrik dan lalu lintas dibandingkan dengan kondisi ideal. Proses perhitungan dan analisis kapasitas dilakukan secara terpisah untuk masing-masing arah arus lalu lintas dalam interval satu jam, baik pada jam desain maupun saat arus puncak. Suatu ruas jalan perlu dibagi menjadi dua segmen atau lebih apabila terdapat perubahan signifikan pada karakteristiknya, seperti:

- a. perubahan dimensi lebar lajur, bahu jalan, tipe jalan, maupun jarak pandang;
- b. adanya perubahan alinemen jalan;
- c. jalan memasuki kawasan perkotaan atau semi-perkotaan, meskipun kondisi geometrik tidak berubah;
- d. jalan melintas kawasan perdesaan dengan karakteristik samping jalan menyerupai jalan perkotaan;
- e. jalan melintasi simpang, baik simpang biasa maupun simpang dengan APILL, yang secara nyata memengaruhi waktu tempuh kendaraan.

Apabila terdapat perbedaan signifikan antara hasil analisis berdasarkan pedoman ini dengan kondisi aktual di lapangan akibat perbedaan perilaku pengemudi maupun karakteristik kendaraan (misalnya umur, tenaga mesin, kondisi fisik, atau komposisi kendaraan), maka diperlukan studi lokal. Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi parameter utama, yaitu kecepatan arus bebas serta kapasitas, pada beberapa titik yang representatif sehingga dapat digunakan

sebagai faktor koreksi lokal dalam perhitungan kapasitas dan kecepatan arus bebas.

2.6. Kinerja Persimpangan

Penentuan jenis persimpangan yang akan digunakan (simpang prioritas, simpang dengan APILL, bundaran, maupun simpang tak sebidang) dilakukan berdasarkan hasil analisis BSH sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1-1. Evaluasi kinerja lalu lintas di persimpangan umumnya dilakukan pada arus lalu lintas dalam periode satu jam. Arus satu jam tersebut dipilih karena dianggap mewakili kondisi pelayanan, baik berasal dari hasil survei langsung di lapangan maupun dari perhitungan rencana lalu lintas.

Dalam penilaian kinerja, salah satu kriteria desain yang umum digunakan adalah derajat kejenuhan (DJ), dengan batas yang lazim ditetapkan $\leq 0,85$. Selain DJ, kriteria tambahan dapat bervariasi tergantung jenis persimpangan.

Untuk simpang dengan APILL, kelayakan pelayanan dapat dinilai dengan tiga parameter utama, yaitu panjang antrian (PA), persentase kendaraan yang berhenti (NKH), serta tundaan (T). Pada simpang prioritas atau bagian jalinan tunggal, indikator yang digunakan bisa mencakup peluang antrian (Pa) maupun tundaan (T), dengan nilai batas yang ditentukan sesuai keterbatasan ruang jalan atau target waktu tempuh maksimum yang diinginkan.

Dengan demikian, pemilihan kriteria desain persimpangan bersifat fleksibel dan menyesuaikan dengan kebutuhan. Khusus untuk bagian jalinan tunggal, selain DJ, kinerja lalu lintas juga dapat dievaluasi melalui parameter kecepatan rata-rata perjalanan (vT) dan waktu tempuh rata-rata (wT).



Gambar 2.1 Grafik BSH pemilihan jenis persimpangan

2.7. Kinerja Ruas Jalan Perkotaan

1. Pengertian Kinerja Ruas Jalan Perkotaan

Kinerja ruas jalan perkotaan mengacu pada kemampuan ruas jalan dalam melayani lalu lintas secara efisien dan aman dalam lingkungan perkotaan yang kompleks. Kinerja ini mencakup aspek-aspek seperti kapasitas jalan, kecepatan kendaraan, kepadatan lalu lintas, serta tingkat pelayanan (Level of Service/LoS).

2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kinerja Ruas Jalan Perkotaan

- a. Volume Lalu Lintas (Traffic Volume): Jumlah kendaraan yang melewati ruas jalan per satuan waktu. Volume yang tinggi dapat menurunkan kinerja jalan.
- b. Kapasitas Jalan (Road Capacity): Maksimum volume kendaraan yang dapat dilayani dengan baik oleh ruas jalan pada kondisi tertentu.
- c. Hambatan Samping (Side Friction): Aktivitas samping jalan seperti parkir, aktivitas pejalan kaki, kendaraan keluar-masuk, yang dapat mengurangi kapasitas dan kecepatan jalan.
- d. Geometri Jalan: Lebar jalan, jumlah lajur, keberadaan bahu jalan, dan desain persimpangan.
- e. Karakteristik Kendaraan: Jenis kendaraan yang melewati jalan (sepeda motor, mobil penumpang, truk, bus) mempengaruhi kinerja jalan.
- f. Kondisi Operasi: Termasuk sinyal lalu lintas, manajemen lalu lintas, dan kepatuhan pengguna jalan.

3. Parameter Kinerja Utama

Berikut tabel dari parameter kinerja utama:

Tabel 2.4 Parameter Kinerja Utama

Parameter	Deskripsi
Volume (V)	Jumlah kendaraan yang melewati ruas jalan (kendaraan/jam)
Kapasitas (C)	Kapasitas maksimal ruas jalan (kendaraan/jam)
Kecepatan Rata-rata (S)	Kecepatan rata-rata kendaraan pada ruas jalan (km/jam)
Kepadatan (D)	Jumlah kendaraan per satuan panjang jalan (kendaraan/km)

4. Tingkat Pelayanan (Level of Service/LoS)

Tingkat pelayanan mengukur seberapa baik sebuah ruas jalan melayani arus lalu lintas.

- a. LoS A: Arus sangat lancar, sedikit hambatan
- b. LoS B – C: Arus lancar dengan sedikit gangguan
- c. LoS D: Arus mulai padat, gangguan mulai terasa
- d. LoS E: Kemacetan terjadi, kecepatan rendah
- e. LoS F: Kemacetan total, antrian Panjang

5. Pengaruh Hambatan Samping

Hambatan samping seperti kendaraan parkir di bahu jalan, pejalan kaki, dan kendaraan keluar-masuk sangat mempengaruhi kapasitas dan kinerja ruas jalan perkotaan karena:

- a. Mengurangi ruang efektif untuk kendaraan melintas
- b. Memperlambat kecepatan kendaraan
- c. Meningkatkan risiko konflik antar pengguna jalan

6. Tujuan Analisis Kinerja Ruas Jalan

- a. Menilai kondisi eksisting ruas jalan
- b. Merencanakan perbaikan dan pengembangan jalan
- c. Mengoptimalkan pengendalian lalu lintas
- d. Menentukan kebijakan transportasi yang efektif

7. Penghitungan Kapasitas

C untuk tipe jalan tak terbagi, 2/2-TT, ditentukan untuk volume lalu lintas total 2 (dua) arah. C untuk tipe jalan terbagi 4/2-T, 6/2-T, dan 8/2-T, ditentukan secara terpisah per arah dan per lajur.

Tabel 2.5 Kapasitas dasar, C_0

Tipe jalan	C_0 (SMP/jam)	Catatan
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

2.8. Klasifikasi Kendaraan

Dalam PKJI, kendaraan yang melintas pada arus lalu lintas dibedakan menjadi lima kelompok, yaitu Sepeda Motor (SM), Mobil Penumpang (MP), Kendaraan Sedang (KS), Bus Besar (BB), dan Truk Berat (TB). Namun, dalam penerapan di lapangan terdapat beberapa sistem klasifikasi lain, seperti versi Direktorat Jenderal Bina Marga (DJBM 1992) dan Integrated Road Management System (IRMS). Untuk memudahkan analisis, PKJI menyediakan tabel konversi (Tabel 1-) yang dapat digunakan untuk menyetarakan data lalu lintas dari klasifikasi IRMS maupun DJBM ke dalam kategori PKJI.

Perlu dicatat bahwa Kendaraan Tidak Bermotor (KTB) tidak dimasukkan ke dalam arus lalu lintas dalam PKJI, karena dianggap sebagai bagian dari hambatan samping. Pengaruh KTB terhadap kapasitas jalan dihitung melalui faktor koreksi khusus, yaitu Faktor Koreksi Hambatan Samping (FCHS).

Sementara itu, dalam perhitungan kapasitas Jalan Bebas Hambatan (JBH), kendaraan dibagi menjadi empat kategori saja: MP, KS, BB, dan TB. Hal ini karena kendaraan SM dan KTB tidak diperhitungkan pada JBH. Pada ruas jalan luar kota, seluruh jenis kendaraan dapat diakomodasi. Sedangkan di kawasan perkotaan, kendaraan BB dan TB jumlahnya relatif sedikit serta umumnya beroperasi pada jam sepi (misalnya tengah malam). Oleh karena itu, dalam

perhitungan kapasitas perkotaan, BB dan TB biasanya tidak dihitung atau digolongkan sebagai KS.

Dengan demikian, klasifikasi kendaraan pada jaringan jalan perkotaan biasanya hanya mencakup tiga jenis utama, yaitu SM, MP, dan KS. Klasifikasi ini kemudian digunakan dalam analisis kapasitas jalan perkotaan, kapasitas simpang APILL, simpang prioritas, serta bagian jalinan lalu lintas.

Tabel 2.6 Klasifikasi kendaraan PKJI dan tipikalnya

Kode	Jenis kendaraan	Tipikal kendaraan
SM	Kendaraan bermotor roda 2 (dua) dan 3 (tiga) dengan panjang <2,5 m	Sepeda motor, kendaraan bermotor roda 3 (tiga)
MP	mobil penumpang 4 (empat) tempat duduk, mobil penumpang 7 (tujuh) tempat duduk, mobil angkutan barang kecil, mobil angkutan barang sedang dengan panjang $\leq 5,5$ m	Sedan, jeep, minibus, mikrobus, <i>pickup</i> , truk kecil
KS	Bus sedang dan mobil angkutan barang 2 (dua) sumbu dengan panjang $\leq 9,0$ m	Bus tanggung, bus metromini, truk sedang
BB	Bus besar 2 (dua) dan 3 (tiga) gandar dengan panjang $\leq 12,0$ m	Bus antar kota, bus <i>double decker city tour</i>
TB	Mobil angkutan barang 3 (tiga) sumbu, truk gandeng, dan truk tempel (<i>semitrailer</i>) dengan panjang >12,0 m	Truk tronton, truk semi <i>trailer</i> , truk gandeng



Gambar 2.2 Tipikal Kendaraan dalam kategori sepeda motor





Gambar 2.3 Tipikal kendaraan dalam kategori mobil penumpang



Gambar 2.4 Tipikal kendaraan dalam kategori kendaraan sedang



Gambar 2.5 Tipikal kendaraan dalam kategori bus besar





Gambar 2.6 Tipikal dalam kategori truk besar

Tabel 2.7 Padanan klasifikasi jenis kendaraan

IRMS (11 Kelas)		DJBM 1992 (8 Kelas)		PKJI (5 Kelas)	
1.	Sepeda motor, skuter, kendaraan roda 3 (tiga)	1.	Sepeda motor, skuter, sepeda kumbang, dan sepeda roda 3 (tiga)	1.	SM: Kendaraan bermotor roda 2 (dua) dan 3 (tiga) dengan panjang <2,5 m.
2.	Sedan, jip, station wagon	2.	Sedan, jip, station wagon	2.	MP: mobil penumpang 4 (empat) tempat duduk, mobil penumpang 7 (tujuh) tempat duduk, mikrobus, mobil angkutan barang kecil, mobil angkutan barang sedang dengan panjang ≤5,5 m
3.	Opelet, pickup, kombi, dan minibus	3.	Opelet, <i>pickup</i> opelet, kombi, dan minibus		
4.	Pickup, truk kecil, dan mobil hantaran	4.	<i>Pickup</i> , truk kecil, dan mobil hantaran		
5a.	Bus kecil	5.	Bus	3.	KS: Bus sedang dan mobil angkutan barang 2 (dua) sumbu dengan panjang ≤9,0 m
5b.	Bus besar			4.	BB: Bus besar 2 (dua) dan 3 (tiga) sumbu dengan Panjang sampai 12,0 m
6.	Truk 2 (dua) sumbu	6.	Truk 2 (dua) sumbu	5.	TB: Mobil angkutan barang 3 (tiga) sumbu, truk gandeng, dan truk tempel (semitrailer) dengan panjang >12,0 m
7a.	Truk 3 (tiga) sumbu	7.	Truk 3 (tiga) sumbu atau lebih dan gandengan		
7b.	Truk gandengan				
7c.	Truk tempelan (<i>semi trailer</i>)				
8.	KTB: Sepeda, becak, dokar, kretek, andong	8.	KTB: Sepeda, becak, dokar, kretek, andong		KTB: Sepeda, becak, kendaraan ditarik hewan

2.9. Hambatan Samping

Hambatan samping (SF) adalah interaksi antara arus lalu-lintas dengan kegiatan yang terjadi disamping jalan. Ini menjadi penyebab pengurangan terhadap arus jenuh di dalam pendekatan. Hambatan samping di jelaskan dampak terhadap kinerja lalu-lintas yang disebabkan dari aktivitas sisi segmen jalan,

seperti kendaraan umum/kendaraan lain berhenti, pejalan kaki, kendaraan lambat dan kendaraan masuk/keluar sisi jalan.

Tabel 2.8 Kelas Hambatan Samping

Kelas Hambatan Samping (PKJI2023)	Kode	Jumlah berbobot kejadian per jam (dua sisi)	Kriteria
Sangat rendah	VL	< 100	Kawasan pemukiman; jalan samping tersedia.
Rendah	L	100 – 299	Kawasan pemukiman; sebagian angkutan umum dsb.
Sedang	M	300 – 499	sebagian toko sisi jalan.
Tinggi	H	500 – 899	Kawasan komersial; aktivitas sisi jalan tinggi.
Sangat tinggi	VH	> 900	Kawasan komersial; kegiatan pasar sisi jalan.

2.10. Geometri Jalan

Data geometrik jalan berupa panjang Jalan Tambak Rejo – Kapas Krampung, lebar Jalan Tambak Rejo- Kapas Krampung dan lebar bahu Jalan Tambak Rejo –Kapas Krampung diperoleh dari pengukuran secara langsung di lapangan. Sebagai berikut data geometri jalan:

1. jalan perkotaan

jalan di daerah perkotaan yang 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 pusat perkotaan dengan penduduk lebih dari 100.000 jiwa selalu digolongkan dalam kelompok ini; jalan di daerah perkotaan dengan penduduk kurang dari 100.000 jiwa juga digolongkan dalam kelompok ini, jika mempunyai perkembangan samping jalan yang permanen dan menerus. (MKJI, Tahun 1997)

2. jalan kolektor

Jalan kolektor adalah jenis jalan yang digunakan untuk menghubungkan dan melayani angkutan pengumpulan maupun pembagian. Ciri-cirinya meliputi jarak perjalanan yang sedang, kecepatan rata-rata yang moderat, serta pembatasan jumlah akses jalan masuk. (Sumber: Undang-Undang RI No. 13 Tahun 1980)

3. Jalan Lokal

Jalan lokal merupakan jalan yang melayani angkutan di wilayah setempat, dengan karakteristik perjalanan jarak pendek, kecepatan rata-rata yang rendah, serta akses masuk yang tidak dibatasi. (Sumber: Undang-Undang RI No. 13 Tahun 1980)

4. Jalan Kolektor Primer

Jalan yang menghubungkan secara efisien antar pusat kegiatan wilayah atau menghubungkan antara pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal.

5. Jalan Kolektor Sekunder

Jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua atau menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga

6. Alinyemen Horizontal

Proyeksi garis tengah jalan pada bidang datar atau horizontal.

7. Jarak Pandang (S)

Jarak yang diukur sepanjang garis tengah jalan dari posisi mata pengemudi hingga titik tertentu di depan yang masih dapat terlihat oleh pengemudi.

8. Jarak Pandang Menyiap (Sp)

Jarak pandang ke depan yang diperlukan oleh pengemudi untuk melakukan manuver mendahului dengan aman dalam kondisi normal. Jarak ini merupakan jarak minimum yang dibutuhkan sejak pengemudi mengambil keputusan untuk menyusul, melaksanakan proses penyusulan, hingga

kembali ke jalur semula. Pengukuran S_p didasarkan pada asumsi bahwa tinggi mata pengemudi dan tinggi hambatan sama-sama 108 cm dari permukaan jalan. (Sumber: AASHTO, 2001)

9. Panjang Lengkung Peralihan (L_s)

Jarak pada jalan yang diperlukan untuk bertransisi dari bagian lurus ke lengkungan melingkar, yaitu saat kemiringan melintang berubah secara bertahap dari kondisi datar hingga mencapai kemiringan penuh pada tikungan.

10. Badan Jalan

Merupakan bagian dari jalan yang mencakup jalur lalu lintas, baik yang dilengkapi maupun yang tidak dilengkapi dengan pemisah jalur, serta bahu jalan.

11. Bahu Jalan

Merupakan bagian dari area manfaat jalan yang terletak di sisi jalur lalu lintas. Area ini digunakan untuk kendaraan yang berhenti sementara, situasi darurat, dan juga sebagai penopang sisi struktur jalan seperti lapis pondasi bawah, pondasi atas, dan lapisan permukaan.

12. Kereb

Struktur tambahan pada jalan yang berfungsi sebagai pembatas antara jalur lalu lintas dengan bagian jalan lainnya. Kereb juga berperan sebagai penghalang agar kendaraan tidak keluar jalur, perlindungan bagi pejalan kaki, penanda tepi perkerasan jalan, serta elemen estetika.

13. Jalur

Adalah bagian dari jalan yang digunakan sebagai tempat berlangsungnya arus lalu lintas.

14. Lajur

Merupakan segmen memanjang dari jalur lalu lintas yang memiliki lebar cukup untuk dilalui oleh satu unit kendaraan bermotor berukuran

sedang (tidak termasuk sepeda motor), baik dengan marka jalan maupun tanpa marka.

15. Jalur Hijau

Merupakan bagian dari struktur jalan yang difungsikan untuk penanaman vegetasi seperti pohon, semak, atau rumput. Penempatan jalur ini biasanya membentang secara kontinu di sisi trotoar, jalur sepeda, bahu jalan, atau berada di bagian median jalan sebagai elemen pemisah.

16. Jalur Tepian

Yaitu elemen yang terletak pada bagian median jalan atau separator yang ditinggikan, berfungsi sebagai ruang bebas tambahan guna melindungi kendaraan yang sedang melaju di jalurnya dari potensi gangguan.

17. Trotoar

Merupakan lintasan khusus untuk pejalan kaki yang umumnya dibangun sejajar dengan arah jalan utama dan posisinya lebih tinggi dari permukaan jalan kendaraan, bertujuan untuk meningkatkan keselamatan para pejalan kaki.

18. Median Jalan

Adalah area yang memanjang di tengah jalan dan tidak dapat dilintasi oleh kendaraan, dirancang untuk memisahkan alur lalu lintas dari arah yang berlawanan. Median dapat berbentuk menonjol (raised), lebih rendah dari permukaan (depressed), atau rata dengan jalan (flush).

19. Daerah Manfaat Jalan / Damaja

Mengacu pada zona sepanjang jalan yang mencakup seluruh badan jalan, saluran tepi, trotoar, lereng, bahu pengaman, timbunan dan galian, gorong-gorong, perlengkapan jalan, serta fasilitas pelengkap lainnya. Ruang ini dibatasi oleh dimensi tertentu baik secara lebar, tinggi, maupun kedalaman.

20. Daerah Milik Jalan / Damija

Merupakan kawasan di sepanjang jalan dengan dimensi lebar dan tinggi tertentu, diperuntukkan bagi pemanfaatan langsung jalan, termasuk

kemungkinan perluasan jalan atau penambahan jalur di masa depan, serta untuk mendukung keamanan jalan.

21. Daerah Pengawasan Jalan / Dawasja

Adalah lahan yang terletak di luar batas wilayah Damija dan berada di bawah kewenangan pengelola jalan. Fungsinya adalah untuk menjamin pandangan bebas pengemudi dan untuk keperluan konstruksi jika ruang Damija tidak mencukupi.

22. Ketentuan Umum Geometri Jalan Perkotaan

Dalam merancang geometri jalan di wilayah perkotaan, sejumlah prinsip dasar harus dipenuhi, antara lain:

- a. Menjamin keselamatan, kelancaran lalu lintas, efisiensi, aspek ekonomi, kelestarian lingkungan, serta kenyamanan bagi pengguna jalan.
- b. Mengakomodasi ukuran dan jenis kendaraan yang akan melintas.
- c. Mendukung perencanaan yang efisien dan tepat guna.
- d. Selaras dengan fungsi dan klasifikasi jalan sesuai dengan sistem jaringan jalan yang berlaku.
- e. Memastikan adanya jarak pandang yang memadai bagi seluruh pengguna jalan.
- f. Memperhatikan sistem drainase agar jalan tetap berfungsi optimal dalam berbagai kondisi cuaca.
- g. Ramah terhadap penyandang disabilitas dan memenuhi kebutuhan aksesibilitas mereka.

23. Pertimbangan Alinyemen Horisontal dan Vertikal

Desain alinyemen, baik horizontal maupun vertikal, harus didasarkan pada kebutuhan teknis serta kenyamanan pengguna jalan secara optimal. Dalam memilih alternatif alinyemen, beberapa hal penting yang perlu diperhatikan adalah:

- a. Tingkat keselamatan dan kenyamanan bagi seluruh pengguna, termasuk pengemudi, penumpang, dan pejalan kaki.
- b. Kesesuaian dengan kondisi alam sekitar, termasuk topografi, geologi, dan geografi.

- c. Sinkronisasi antara alinyemen horisontal dan vertikal agar tercipta integrasi yang harmonis.
- d. Aspek biaya serta dampak terhadap lingkungan sekitar.

24. Klasifikasi Jalan

Klasifikasi berdasarkan kelas jalan mengacu pada kapasitas jalan dalam menampung beban lalu lintas, yang diukur melalui muatan sumbu terberat (MST) dalam satuan ton. Selain itu, klasifikasi ini juga mempertimbangkan kemampuan jalan untuk melayani kendaraan dengan ukuran maksimal tertentu.

Tabel 2.9 Klasifikasi jalan secara umum menurut kelas, fungsi, dimensi kendaraan maksimum dan muatan sumbu terberat (MST)

Kelas Jalan	Fungsi Jalan	Dimensi Kendaraan Maksimum		Muatan sumbu terberat (Ton)
		Panjang (m)	Lebar (m)	
I	Arteri	18	2,5	> 10
II		18	2,5	10
III A	Kolektor	18	2,5	8
III A		18	2,5	8
III B		12	2,5	8
III C	Lokal	9	2,1	8

Tabel 2.10 Geometri Jalan

No	Parameter	Nilai	Satuan
1	Panjang Jalan	2,5 km	Km
2	Lebar Jalan	7meter	Meter
3	Jumlah Jalur	2 Lajur	Lajur
4	Radius Tikungan	50-100 meter	Meter
5	Kemiringan Jalan	2-5%	%
6	Jumlah Simpang	3 Simpang	Simpang
7	Jenis Permukaan Jalan	Aspal	-

