

Analisis Kinerja Jaringan Jalan Kota Dumai Menggunakan Pendekatan PKJI 2023 dan Pemodelan PTV Visum 25

Muhammad Ridho Imansyah^{1*}, Muhammad Idham²

^{1,2}Prodi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan, Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bengkalis, Jl. Bathin Alam, Desa Sungai Alam, Kecamatan Bengkalis, Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau, 28711, Indonesia

*Email Korespondensi: muhammadridhoimansyah147@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History:

Submitted 10-07-2026

Received 11-07-2026

Published 17-07-2026

Keywords:

Road Performance;
PKJI 2023;
PTV Visum;
Degree of Saturation;
Traffic Assignment;
Urban Transportation

ABSTRACT

Urban development and the increasing number of vehicles in Dumai City have led to a growing demand for an effective and sustainable transportation system. This condition may reduce road network performance due to increasing traffic volume that is not balanced with adequate road capacity improvements. This study aims to evaluate road performance in Dumai City, analyze traffic movement distribution patterns, and determine appropriate improvement strategies for road segments experiencing performance degradation. The research method was conducted through road capacity and level of service analysis based on the Indonesian Highway Capacity Manual (PKJI) 2023 and transportation modeling using PTV Visum 25 on 14 selected road segments. The data used include traffic volume, road geometric characteristics, side friction conditions, and supporting network data. The results show that most road segments still maintain good performance under existing conditions; however, degradation occurs under the 10-year projection. Prof. M. Yamin Road is identified as the most critical segment with a degree of saturation of 0.89 (LoS E). The proposed widening from 8 to 9 meters increases capacity from 2823 to 3096 pcu/hour. The novelty of this study lies in the integrated application of PKJI 2023 and PTV Visum 25 to simultaneously evaluate road performance and traffic distribution under multi-period projections, providing a more comprehensive and forward-looking approach to urban transport planning.

ABSTRAK

Perkembangan wilayah perkotaan dan peningkatan jumlah kendaraan di Kota Dumai telah meningkatkan kebutuhan akan sistem transportasi yang efektif dan berkelanjutan. Kondisi ini berpotensi menurunkan kinerja jaringan jalan akibat peningkatan volume lalu lintas yang tidak diimbangi dengan peningkatan kapasitas jalan yang memadai. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja jalan di Kota Dumai, menganalisis pola distribusi pergerakan lalu lintas, serta menentukan strategi penanganan yang tepat pada ruas jalan yang mengalami penurunan kinerja. Metode penelitian dilakukan melalui analisis kapasitas dan tingkat pelayanan jalan berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan

Indonesia (PKJI) 2023 serta pemodelan transportasi menggunakan PTV Visum 25 pada 14 ruas jalan terpilih. Data yang digunakan meliputi volume lalu lintas, karakteristik geometrik jalan, hambatan sampling, serta data jaringan transportasi pendukung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar ruas jalan masih memiliki kinerja yang baik pada kondisi eksisting, namun terjadi penurunan kinerja pada skenario proyeksi 10 tahun. Jalan Prof. M. Yamin teridentifikasi sebagai ruas paling kritis dengan derajat kejenuhan sebesar 0,89 dan tingkat pelayanan E. Skenario pelebaran jalan dari 8 meter menjadi 9 meter mampu meningkatkan kapasitas dari 2823 menjadi 3096 smp/jam. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi analisis PKJI 2023 dan pemodelan PTV Visum 25 secara simultan dalam mengevaluasi kinerja ruas dan distribusi lalu lintas berbasis proyeksi, sehingga menghasilkan pendekatan yang lebih komprehensif dan berorientasi ke depan dalam perencanaan transportasi perkotaan.

PENDAHULUAN

Perkembangan wilayah perkotaan di Indonesia yang berlangsung secara pesat telah meningkatkan kebutuhan terhadap sistem transportasi yang andal, efisien, dan berkelanjutan. Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor yang terus meningkat setiap tahun menyebabkan kenaikan volume lalu lintas pada berbagai kawasan perkotaan. Pramesti (2024) menyatakan bahwa jumlah mobil sedan meningkat sekitar 15% dan sepeda motor lebih dari 30% setiap tahun. Sejalan dengan kondisi tersebut, volume kendaraan di kawasan metropolitan Indonesia mengalami peningkatan rata-rata sekitar 3% per tahun sehingga kapasitas jalan yang tersedia tidak lagi mampu mengakomodasi permintaan lalu lintas secara optimal (Agustin et al., 2023). Ketidakseimbangan antara pertumbuhan volume kendaraan dan kapasitas jalan mengakibatkan meningkatnya kemacetan, penurunan kecepatan perjalanan, pemborosan konsumsi bahan bakar, serta menurunnya kualitas pelayanan transportasi. Oleh karena itu, evaluasi kinerja jaringan jalan menjadi bagian penting dalam mendukung perencanaan dan pengelolaan transportasi perkotaan yang berkelanjutan.

Kota Dumai merupakan salah satu kota strategis di Provinsi Riau yang berkembang sebagai kota pelabuhan, perdagangan, dan industri. Berdasarkan Badan Pusat Statistik Kota Dumai, jumlah penduduk pada tahun 2024 mencapai sekitar 349.389 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 3,32% per tahun dan kepadatan mencapai 169 jiwa/km². Pertumbuhan penduduk tersebut meningkatkan kebutuhan mobilitas masyarakat sehingga permintaan terhadap sistem transportasi perkotaan juga semakin tinggi. Selain dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk, posisi geografis Kota Dumai yang berada di pesisir Selat Rupat dan berdekatan dengan Selat Malaka menjadikan kota ini sebagai salah satu pusat aktivitas perdagangan internasional dan pengembangan kawasan industri di Provinsi Riau (Maysarah & As'ari, 2021). Karakteristik tersebut menyebabkan intensitas pergerakan orang dan barang terus meningkat sehingga memberikan tekanan yang semakin besar terhadap kinerja jaringan jalan

perkotaan.

Aktivitas transportasi di Kota Dumai semakin meningkat seiring berkembangnya lima kawasan industri utama, yaitu Kawasan Industri Dumai (KID), Dock Yard, Bukit Kapur, Bukit Timah, dan Lubuk Gaung. Keberadaan kawasan industri tersebut mendorong tingginya mobilitas pekerja, distribusi logistik, serta pergerakan kendaraan berat pada ruas-ruas jalan utama. Kondisi ini turut didukung oleh tingginya realisasi investasi Kota Dumai yang mencapai 12,75 triliun rupiah sehingga menempatkan Dumai sebagai daerah dengan nilai investasi tertinggi di Pulau Sumatera (Yusliani et al., 2023). Peningkatan aktivitas ekonomi tersebut berimplikasi langsung terhadap meningkatnya volume lalu lintas dan potensi terjadinya penurunan tingkat pelayanan jalan apabila kapasitas jalan tidak berkembang secara proporsional.

Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya evaluasi kinerja ruas jalan sebagai dasar dalam penyusunan kebijakan transportasi perkotaan. Evaluasi dilakukan melalui beberapa parameter utama, yaitu kapasitas jalan, kecepatan arus bebas, derajat kejenuhan (*Degree of Saturation/DJ*), dan tingkat pelayanan jalan (*Level of Service/LoS*) (Isradi et al., 2021). Parameter-parameter tersebut mampu menggambarkan tingkat pelayanan ruas jalan sekaligus menjadi dasar dalam menentukan strategi penanganan, seperti pelebaran jalan, pengendalian hambatan samping, maupun pengaturan manajemen lalu lintas (Putri et al., 2025).

Dalam penelitian ini, evaluasi kinerja ruas jalan mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 sebagai standar nasional yang menyediakan metodologi sistematis untuk menganalisis kapasitas jalan, kecepatan arus bebas, derajat kejenuhan, dan tingkat pelayanan berdasarkan karakteristik geometrik serta kondisi operasional lalu lintas. Pedoman ini disusun untuk menggambarkan karakteristik lalu lintas Indonesia secara lebih aktual dibandingkan pedoman sebelumnya serta mampu mengevaluasi kinerja ruas jalan (Rahmat & Yuliyanti, 2025; Sallido et al., 2025). Namun demikian, analisis menggunakan PKJI 2023 masih bersifat konvensional karena hanya mengevaluasi kondisi tiap ruas secara individual sehingga belum mampu merepresentasikan interaksi antar ruas dalam suatu jaringan jalan. Oleh karena itu, diperlukan pemodelan transportasi menggunakan perangkat lunak PTV Visum yang mampu menggambarkan distribusi perjalanan, pola pergerakan kendaraan, dan kinerja jaringan jalan secara makroskopis (Romadhona et al., 2021). Kombinasi kedua metode tersebut diharapkan menghasilkan evaluasi yang lebih komprehensif dibandingkan penggunaan salah satu metode secara terpisah.

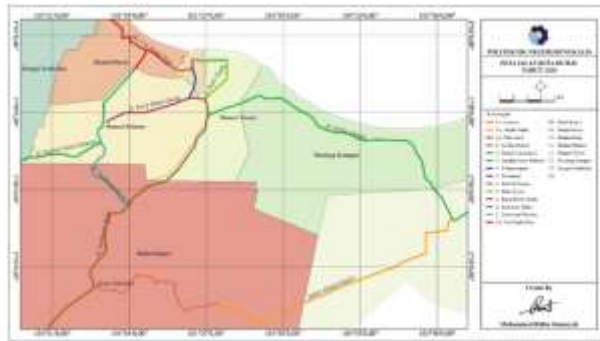
Beberapa penelitian telah dilakukan terkait evaluasi kinerja jalan menggunakan PKJI maupun perangkat lunak pemodelan transportasi. Penelitian yang dilakukan oleh Lisniawati (2025) mengungkapkan bahwa pelebaran ruas Jalan Siak II di Kota Pekanbaru mampu meningkatkan kinerja lalu lintas secara signifikan. Kondisi tersebut ditunjukkan oleh penurunan nilai derajat kejenuhan disertai peningkatan tingkat pelayanan jalan berdasarkan hasil evaluasi menggunakan PKJI 2023, namun penelitian tersebut masih terbatas pada satu ruas jalan.

Noerdiansyah (2025) mengombinasikan PKJI 2023 dengan simulasi PTV Visim pada Jalan Kaliurang, Kabupaten Sleman, dan menunjukkan bahwa rekayasa lalu lintas dapat meningkatkan kinerja ruas jalan. Akan tetapi, PTV Visim hanya menggambarkan kondisi lalu lintas secara mikroskopis sehingga belum mampu mengevaluasi distribusi lalu lintas pada tingkat jaringan. Sementara itu, Safitri (2022) menggunakan pendekatan PKJI 2014 dan pemodelan PTV Visum 22 untuk mengevaluasi kinerja ruas jalan di Kota Dumai, mengidentifikasi bahwa Jalan Jenderal Sudirman sebagai ruas dengan tingkat kejenuhan tertinggi. Namun penelitian tersebut masih menggunakan PKJI 2014 dan belum mempertimbangkan proyeksi pertumbuhan lalu lintas.

Penelitian sebelumnya umumnya menganalisis kinerja ruas jalan secara parsial menggunakan metode PKJI atau pemodelan transportasi, namun belum banyak yang mengintegrasikan analisis kinerja berbasis kapasitas jalan dengan distribusi pergerakan dalam jaringan secara menyeluruh, khususnya dengan menggunakan PKJI 2023. Akibatnya, keterkaitan antara kinerja ruas dan pola pergerakan antar zona belum tergambarkan secara komprehensif. Oleh karena itu, penelitian ini mengintegrasikan analisis kinerja ruas jalan menggunakan PKJI 2023 dengan pemodelan distribusi lalu lintas berbasis PTV Visum 25, yang mencakup kondisi eksisting serta proyeksi jangka waktu 5 dan 10 tahun, sekaligus mengembangkan skenario penanganan pada ruas kritis untuk menghasilkan rekomendasi yang lebih aplikatif. Kebaruan penelitian ini terletak pada penggabungan analisis kinerja ruas berbasis PKJI 2023 dengan pemodelan distribusi lalu lintas berbasis PTV Visum 25 dalam kerangka evaluasi jaringan jalan yang komprehensif dan berorientasi proyeksi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif evaluatif untuk menganalisis kinerja jaringan jalan di Kota Dumai berdasarkan metode PKJI 2023 dan simulasi transportasi PTV Visum 25. Objek penelitian meliputi 14 ruas jalan yang dipilih berdasarkan karakteristik sebagai koridor utama pergerakan lalu lintas di Kota Dumai serta memiliki volume kendaraan yang relatif tinggi sehingga mampu merepresentasikan kondisi jaringan jalan perkotaan. Ruas jalan tersebut terdiri atas Jalan Prof. M. Yamin, Jalan Pattimura, Jalan Putri Tujuh, Jalan Datuk Laksamana, Jalan Soekarno-Hatta, Jalan Tuanku Tambusai, Jalan Diponegoro, Jalan Cut Nyak Dien, Jalan Gatot Soebroto, Jalan Arifin Ahmad, Jalan Raya Bukit Datuk, Jalan Wan Amir, Jalan Garuda, dan Jalan Abdul Naim. Pemilihan ruas jalan tersebut didasarkan pada hasil observasi lapangan dan penelitian terdahulu sehingga dinilai representatif dalam menggambarkan kondisi kinerja jaringan jalan di Kota Dumai, dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ruas Jalan Penelitian
(Sumber: Data Olahan, 2026)

Data primer meliputi volume lalu lintas, kondisi geometrik jalan, dan hambatan samping yang diperoleh melalui survei lapangan sesuai ketentuan PKJI 2023. Survei volume lalu lintas dilaksanakan selama 40 jam dengan durasi pengamatan 10 jam per hari, yaitu pukul 07.00–12.00 dan 13.00–18.00, menggunakan interval pencatatan setiap 15 menit untuk setiap jenis kendaraan. Survei geometrik dilakukan dengan mengidentifikasi tipe jalan, mengukur lebar lajur dan bahu jalan, serta mendokumentasikan karakteristik fisik ruas jalan. Survei hambatan samping dilakukan dengan mengamati aktivitas di sisi jalan yang berpotensi memengaruhi kapasitas dan arus lalu lintas. Data sekunder yang digunakan meliputi data pertumbuhan penduduk, pertumbuhan kendaraan, serta data pendukung lainnya yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS).

Tahapan analisis diawali dengan konversi volume lalu lintas ke satuan mobil penumpang (smp/jam), kemudian dilakukan perhitungan kecepatan arus bebas, kapasitas jalan, derajat kejenuhan (DJ), dan tingkat pelayanan (*Level of Service/LoS*) berdasarkan persamaan yang tercantum dalam PKJI 2023. Selanjutnya dilakukan proyeksi volume lalu lintas untuk kondisi eksisting, lima tahun, dan sepuluh tahun mendatang dengan mempertimbangkan pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan kendaraan. Hasil analisis tersebut kemudian digunakan sebagai data masukan pada pemodelan jaringan jalan menggunakan PTV Visum 25. Tahapan pemodelan meliputi pembangunan jaringan jalan, pembentukan zona, pembuatan *matriks* (*seed matrix*), penghubungan zona dengan jaringan melalui *connector*, proses pembebanan lalu lintas (*trip assignment*), serta validasi hasil model terhadap kondisi lapangan. Hasil analisis PKJI 2023 dan hasil pemodelan PTV Visum 25 untuk mengevaluasi kinerja jaringan jalan serta mengidentifikasi ruas jalan yang memerlukan penanganan melalui skenario perbaikan geometrik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Geometrik dan Volume Lalu Lintas Wilayah Studi

Karakteristik geometrik jalan merupakan salah satu parameter utama yang memengaruhi

kapasitas dan kinerja suatu ruas jalan. Menurut PKJI 2023, faktor-faktor seperti tipe jalan, jumlah lajur, lebar efektif jalan, dan kondisi lingkungan sekitar berpengaruh terhadap kemampuan ruas jalan dalam melayani arus lalu lintas. Oleh karena itu, identifikasi karakteristik geometrik dilakukan pada seluruh ruas jalan yang menjadi objek penelitian sebagai dasar dalam analisis kapasitas dan tingkat pelayanan jalan. Karakteristik geometrik dari 14 ruas jalan di Kota Dumai disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Geometrik dan Volume Lalu Lintas 14 Ruas Jalan

N o	Jalan	Tipe jalan	Lebar Jalan (m)	Bahu /Kerb b	Leba r Bahu /Kerb b (m)	Hambata n samping	Eksisting (smp/jam)	5 Tahun (smp/jam)	10 Tahun (smp/jam)
1	Jl. Prof. M. Yamin	2/2 TT	8	Bahu	1,5	Rendah	1586	1996	2512
2	Jl. Pattimura	4/2 T	14	Kerb	3	Rendah	581	731	920
3	Jl. Putri tujuh	4/2 T	14	Bahu	1	Rendah	2397	3017	3797
4	Jl. Datuk Laksmiana	4/2 T	14	Bahu	5	Rendah	751	946	1190
5	Jl. Soekarno- Hatta	4/2 T	14	Bahu	1,5	Sangat Rendah	1753	2206	2776
6	Jl. Tuanku Tambusai	4/2 T	14	Bahu	1,5	Sangat Rendah	1013	1275	1604
7	Jl. Diponegoro	4/2 T	14	Bahu	1	Sedang	860	1083	1363
8	Jl. Cut Nyak Dien	2/2 TT	7	Bahu	0,5	Rendah	977	1230	1548
9	Jl. Gatot Soebroto	2/2 TT	7	Bahu	1	Sangat Rendah	731	920	1158
10	Jl. Arifin Ahmad	2/2 TT	8	Bahu	1	Sangat Rendah	975	1227	1545
11	Jl. Raya Bukit Datuk	4/2 T	16	Bahu	0,5	Sangat Rendah	1830	2479	3119
12	Jl Wan Amir	2/2 TT	7	Bahu	1	Rendah	652	821	1033
13	Jl. Garuda	2/2 TT	7	Bahu	5	Sangat Rendah	437	550	692
14	Jl Abdul Naim	2/2 TT	7	Bahu	5	Sangat Rendah	437	550	692

(Sumber: Data Olahan, 2026)

Berdasarkan Tabel 1, keempat belas ruas jalan memiliki karakteristik geometrik yang berbeda, baik dari segi tipe jalan, jumlah lajur, maupun lebar efektif jalan. Perbedaan tersebut menyebabkan setiap ruas memiliki kemampuan yang berbeda dalam melayani arus kendaraan. Ruas jalan dengan lebar efektif yang lebih besar dan jumlah lajur yang lebih banyak umumnya memiliki kapasitas yang lebih tinggi dibandingkan ruas dengan dimensi geometrik yang lebih terbatas. Sebaliknya, ruas jalan dengan lebar yang relatif sempit memiliki potensi mengalami penurunan kinerja ketika terjadi peningkatan volume lalu lintas.

Kondisi geometrik jalan dan lingkungan sekitar, seperti aktivitas keluar-masuk kendaraan serta kawasan perdagangan dan permukiman, memengaruhi hambatan samping yang berdampak pada kapasitas jalan. Oleh karena itu, kedua aspek ini menjadi dasar penting dalam analisis kinerja menggunakan PKJI 2023. Parameter geometrik digunakan untuk menghitung kecepatan arus bebas, kapasitas, derajat kejenuhan, dan tingkat pelayanan. Hasil analisis menunjukkan bahwa volume lalu lintas terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk, aktivitas ekonomi, dan jumlah kendaraan di Kota Dumai. Ruas jalan utama yang menghubungkan pusat aktivitas memiliki volume lebih tinggi dibanding jalan pengumpul. Peningkatan ini berpotensi menurunkan tingkat pelayanan di masa mendatang jika tidak diimbangi peningkatan kapasitas atau manajemen lalu lintas. Oleh karena itu, analisis volume menjadi dasar dalam mengevaluasi kinerja ruas jalan pada kondisi eksisting dan proyeksi

Analisis Kinerja Ruas Jalan Kota Dumai Berdasarkan PKJI 2023

Analisis kinerja ruas jalan dilakukan berdasarkan pendekatan **PKJI 2023** dengan mempertimbangkan perbandingan antara besarnya arus lalu lintas yang melewati ruas jalan terhadap kapasitas jalan dalam melayani pergerakan kendaraan. Parameter yang digunakan meliputi volume lalu lintas (Q), kapasitas jalan (C), derajat kejenuhan (DJ), dan tingkat pelayanan jalan (*Level of Service/LoS*). Keempat parameter tersebut digunakan untuk menggambarkan kemampuan masing-masing ruas jalan dalam melayani arus lalu lintas pada kondisi eksisting serta memprediksi perubahan kinerja pada periode lima dan sepuluh tahun mendatang. Hasil evaluasi kinerja seluruh ruas jalan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kinerja Ruas Jalan

No	Jalan	Kondisi	LHR Puncak (Q) smp/jam	Kecepatan Arus Bebas (V_b)	Kapasitas Jalan (C)	Dj (Q/C)	Los
1	Jl. Prof. M. Yamin	Eksisting	1586	41	2703	0,59	<i>C</i>
		5 tahun	1996	41	2703	0,74	<i>C</i>
		10 tahun	2512	42	2823	0,89	<i>E</i>

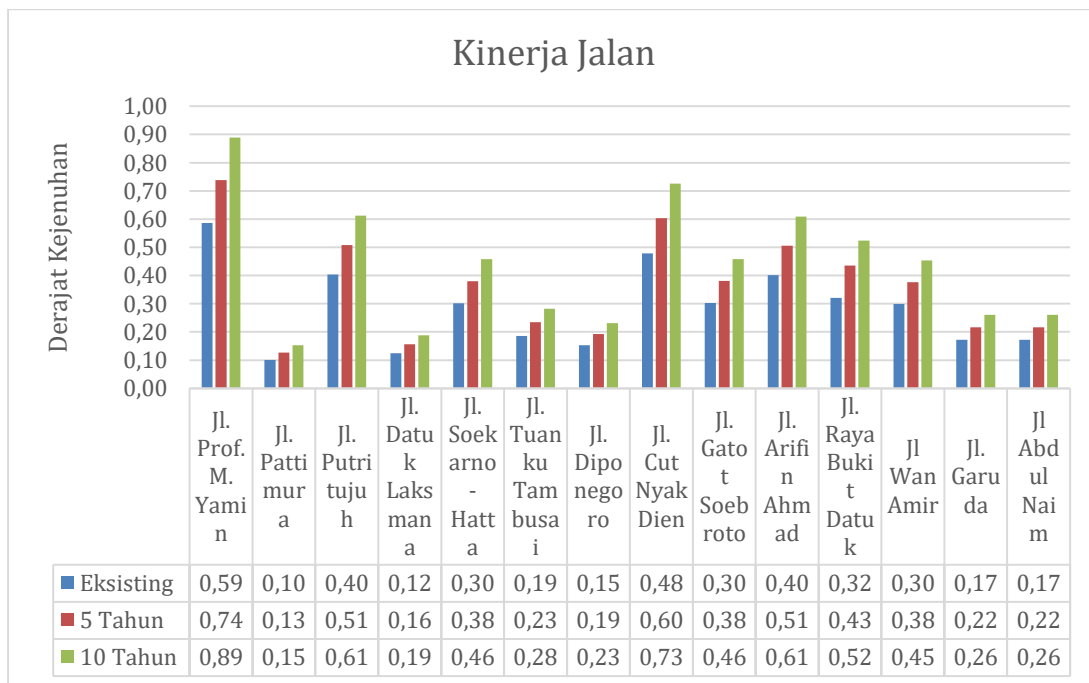
No	Jalan	Kondisi	LHR Puncak (Q) smp/jam	Kecepatan Arus Bebas (Vb)	Kapasitas Jalan (C)	Dj (Q/C)	Los
2	Jl. Pattimura	Eksisting	581	53	5753	0,10	A
		5 tahun	731	53	5753	0,13	A
		10 tahun	920	54	6008	0,15	A
3	Jl. Putri tujuh	Eksisting	2397	53	5936	0,40	B
		5 tahun	3017	53	5936	0,51	C
		10 tahun	3797	54	6200	0,61	C
4	Jl. Datuk Laksmana	Eksisting	751	55	6055	0,12	A
		5 tahun	946	55	6055	0,16	A
		10 tahun	1190	56	6324	0,19	A
5	Jl. Soekarno- Hatta	Eksisting	1753	55	5810	0,30	B
		5 tahun	2206	55	5810	0,38	B
		10 tahun	2776	56	6069	0,46	C
6	Jl. Tuanku Tambusai	Eksisting	1013	55	5439	0,19	A
		5 tahun	1275	55	5439	0,23	B
		10 tahun	1604	56	5681	0,28	B
7	Jl. Diponegoro	Eksisting	860	51	5640	0,15	A
		5 tahun	1083	51	5640	0,19	A
		10 tahun	1363	53	5890	0,23	B
8	Jl. Cut Nyak Dien	Eksisting	977	37	2040	0,48	C
		5 tahun	1230	37	2040	0,60	C
		10 tahun	1548	38	2131	0,73	C
9	Jl. Gatot Soebroto	Eksisting	731	39	2419	0,30	B
		5 tahun	920	39	2419	0,38	B
		10 tahun	1158	40	2527	0,46	C
10	Jl. Arifin Ahmad	Eksisting	975	42	2427	0,40	B
		5 tahun	1227	42	2427	0,51	C
		10 tahun	1545	43	2535	0,61	C
11	Jl. Raya Bukit Datuk	Eksisting	1830	54	5699	0,32	B
		5 tahun	2479	54	5699	0,43	B
		10 tahun	3119	55	5952	0,52	C
12	Jl Wan Amir	Eksisting	652	37	2179	0,30	B
		5 tahun	821	37	2179	0,38	B
		10 tahun	1033	38	2276	0,45	C
13	Jl. Garuda	Eksisting	437	39	2545	0,17	A
		5 tahun	550	39	2545	0,22	B
		10 tahun	692	40	2658	0,26	B
14		Eksisting	437	39	2545	0,17	A

No	Jalan	Kondisi	LHR Puncak (Q) smp/jam	Kecepatan Arus Bebas (Vb)	Kapasitas Jalan (C)	Dj (Q/C)	Los
	Jl Abdul Naim	5 tahun	550	39	2545	0,22	<i>B</i>
		10 tahun	692	40	2658	0,26	<i>B</i>

(Sumber: Data Olahan, 2026)

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa nilai kapasitas jalan pada setiap ruas berbeda-beda sesuai dengan karakteristik geometrik, jumlah lajur, lebar efektif jalan, serta pengaruh hambatan samping. Ruas jalan yang memiliki lebar efektif lebih besar dan kondisi operasional yang lebih baik cenderung mempunyai kapasitas yang lebih tinggi sehingga mampu menampung peningkatan volume lalu lintas secara lebih optimal. Sebaliknya, ruas jalan dengan kapasitas yang lebih rendah lebih rentan mengalami peningkatan derajat kejenuhan ketika volume kendaraan terus bertambah.

Pada kondisi eksisting, sebagian besar ruas jalan masih memiliki nilai derajat kejenuhan yang berada di bawah batas pelayanan sehingga arus lalu lintas masih dapat bergerak dengan relatif stabil. Namun, hasil proyeksi menunjukkan bahwa peningkatan volume kendaraan pada periode lima dan sepuluh tahun mendatang menyebabkan nilai derajat kejenuhan meningkat pada hampir seluruh ruas jalan. Kondisi ini menunjukkan bahwa pertumbuhan lalu lintas berlangsung lebih cepat dibandingkan peningkatan kapasitas jaringan jalan.



Gambar 2. Kinerja Ruas jalan
(Sumber: *Data Olahan*, 2026)

Berdasarkan hasil analisis, Jalan Prof. M. Yamin menjadi ruas dengan tingkat kejenuhan tertinggi pada kondisi proyeksi sepuluh tahun mendatang dengan nilai derajat kejenuhan sebesar 0,89 dan tingkat pelayanan E. Nilai tersebut menunjukkan bahwa arus lalu lintas telah mendekati kapasitas maksimum sehingga kecepatan kendaraan mulai menurun dan potensi antrean menjadi lebih besar, terutama pada jam-jam puncak.

Sebaliknya, beberapa ruas jalan lainnya masih menunjukkan tingkat pelayanan yang relatif baik meskipun terjadi peningkatan volume kendaraan, yang dipengaruhi oleh kapasitas ruas yang lebih memadai akibat karakteristik geometrik jalan, seperti jumlah lajur dan lebar efektif yang lebih besar. Secara umum, hasil analisis menunjukkan bahwa pada kondisi eksisting sebagian besar ruas jalan di Kota Dumai masih beroperasi dalam tingkat pelayanan yang stabil, namun pada kondisi proyeksi 10 tahun mendatang terjadi peningkatan derajat kejenuhan secara signifikan pada hampir seluruh ruas jalan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pertumbuhan volume lalu lintas berlangsung lebih cepat dibandingkan peningkatan kapasitas jalan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Lisniawati (2025) yang menyatakan bahwa peningkatan volume kendaraan berkontribusi terhadap kenaikan derajat kejenuhan serta penurunan tingkat pelayanan jalan. Namun demikian, penelitian ini menunjukkan tingkat kejenuhan yang lebih tinggi pada ruas tertentu, seperti Jalan Prof. M. Yamin yang mencapai nilai 0,89 pada periode proyeksi. Perbedaan ini diduga disebabkan oleh keterbatasan kapasitas jaringan jalan serta tingginya konsentrasi pergerakan pada ruas-ruas utama sebagai penghubung antar zona aktivitas di Kota Dumai.

Pemodelan Distribusi Pergerakan Lalu Lintas Menggunakan PTV Visum 25

Pemodelan jaringan transportasi dilakukan menggunakan PTV Visum 25 dengan membangun sistem jaringan jalan yang terdiri atas zona perjalanan, node, link, dan connector. Pembentukan jaringan ini bertujuan untuk merepresentasikan kondisi pergerakan kendaraan pada wilayah studi sehingga distribusi lalu lintas antarwilayah dapat dianalisis. Tampilan jaringan jalan hasil pemodelan pada PTV Visum 25 ditunjukkan pada Gambar 3.



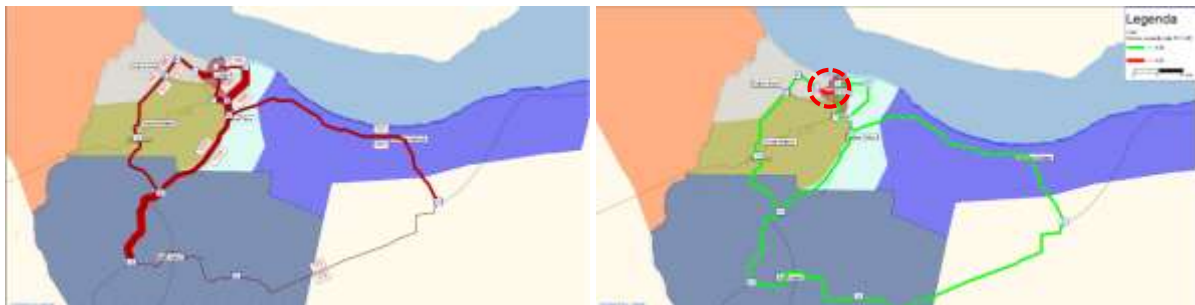
Gambar 3. Jaringan Jalan PTV Visum 25
(Sumber: *Data Olahan, 2026*)

Pemodelan transportasi menggunakan PTV Visum 25 dilakukan untuk menggambarkan distribusi pergerakan kendaraan dalam jaringan jalan Kota Dumai. Proses pemodelan meliputi pembentukan jaringan jalan, pembagian zona perjalanan, penyusunan matriks, dan proses pembebanan lalu lintas (*trip assignment*). Hasil pemodelan digunakan untuk mengetahui pola distribusi kendaraan serta ruas jalan yang memiliki beban lalu lintas terbesar pada kondisi eksisting dan kondisi proyeksi.



Gambar 4. Kondisi Eksisting Pembebanan dan Kinerja Jalan
(Sumber: *Data Olahan, 2026*)

Pada kondisi eksisting, hasil pembebanan menunjukkan bahwa distribusi perjalanan masih dapat dilayani oleh sebagian besar ruas jalan. Namun, beberapa ruas utama menunjukkan intensitas pergerakan yang lebih tinggi karena berfungsi sebagai penghubung antar zona aktivitas.



Gambar 4. Kondisi 10 Tahun Pembebanan dan Kinerja Jalan
(Sumber: *Data Olahan, 2026*)

Pada kondisi proyeksi 10 tahun mendatang, peningkatan jumlah perjalanan menyebabkan perubahan pola pembebanan lalu lintas dalam jaringan jalan, yang ditunjukkan dengan meningkatnya konsentrasi arus pada ruas-ruas utama. Hasil pemodelan menggunakan PTV Visum 25 menunjukkan bahwa distribusi pergerakan lalu lintas cenderung terpusat pada koridor utama, dengan Jalan Putri Tujuh sebagai ruas dengan pembebanan tertinggi, sementara Jalan Prof. M. Yamin mengalami penurunan kinerja akibat volume kendaraan yang mendekati kapasitas. Temuan ini sejalan dengan penelitian Safitri (2022) yang menyatakan bahwa distribusi perjalanan dalam jaringan jalan umumnya terkonsentrasi pada ruas penghubung antar zona aktivitas. Namun demikian, penelitian ini menunjukkan keunggulan pendekatan yang digunakan karena tidak hanya menganalisis distribusi pergerakan, tetapi juga mengintegrasikannya dengan kinerja ruas jalan berdasarkan PKJI 2023, sehingga mampu mengidentifikasi hubungan antara beban lalu lintas dan kapasitas jalan secara simultan. Pendekatan ini memberikan gambaran yang lebih representatif terhadap kondisi sistem transportasi secara menyeluruh dibandingkan penelitian sebelumnya.

Penanganan Ruas Jalan Kritis

Berdasarkan hasil evaluasi kinerja ruas jalan menggunakan PKJI 2023 dan pemodelan PTV Visum 25, Jalan Prof. M. Yamin merupakan ruas dengan kondisi paling kritis pada periode sepuluh tahun mendatang. Ruas tersebut mengalami peningkatan derajat kejenuhan hingga mencapai 0,89 yang menunjukkan bahwa kemampuan jalan dalam melayani peningkatan arus lalu lintas mulai mendekati kondisi jenuh. Oleh karena itu, dilakukan skenario penanganan berupa peningkatan kapasitas jalan melalui perubahan geometrik dengan pelebaran ruas jalan dari 8 meter menjadi 9 meter. Perbandingan kondisi kinerja sebelum dan sesudah dilakukan penanganan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Kinerja Jalan Prof. M. Yamin Sebelum dan Sesudah Penanganan

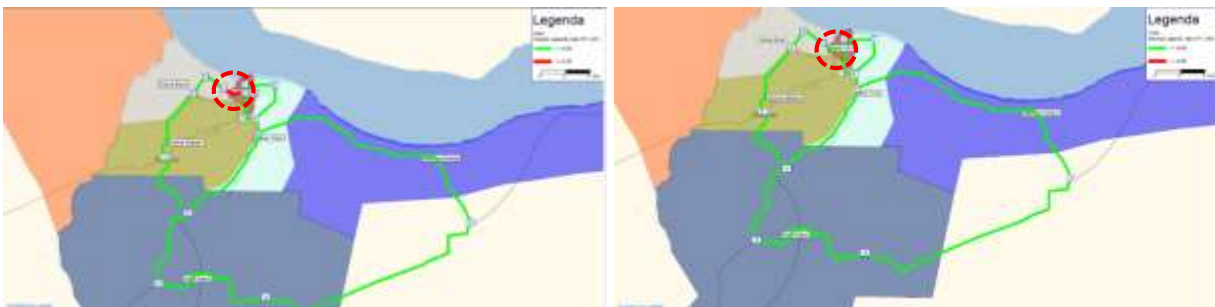
Jalan	Kondisi	LHR Puncak (Q) smp/jam	Kecepatan Arus Bebas (Vb)	Kapasitas Jalan (C)	Dj (Q/C)	Los
Jl. Prof. M. Yamin	Sebelum	2512	42	2823	0,89	<i>E</i>
	Sesudah	2512	43	3096	0,81	<i>D</i>

(Sumber: Data Olahan, 2026)

Berdasarkan Tabel 3, perubahan geometrik jalan memberikan pengaruh terhadap peningkatan kemampuan ruas dalam melayani arus lalu lintas. Pelebaran Jalan Prof. M. Yamin dari 8 meter menjadi 9 meter meningkatkan kapasitas ruas dari 2823 smp/jam menjadi 3096

smp/jam. Peningkatan kapasitas tersebut menyebabkan penurunan nilai derajat kejenuhan sehingga kondisi operasional jalan menjadi lebih baik dibandingkan kondisi tanpa penanganan.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kapasitas melalui perubahan geometrik dapat menjadi salah satu alternatif dalam mempertahankan kinerja ruas jalan akibat pertumbuhan volume lalu lintas pada masa mendatang. Namun, penerapan penanganan perlu mempertimbangkan aspek teknis dan kondisi lingkungan sekitar agar peningkatan kapasitas jalan dapat berjalan secara efektif.



Gambar 5. Kondisi Jalan Sebelum dan Setelah Perbaikan
(Sumber: *Data Olahan*, 2026)

Selain berdasarkan perubahan parameter kinerja ruas, dampak skenario penanganan juga dievaluasi melalui visualisasi jaringan jalan menggunakan PTV Visum 25. Perbandingan kondisi sebelum dan sesudah pelebaran menunjukkan adanya perubahan tingkat pelayanan pada ruas Jalan Prof. M. Yamin dalam sistem jaringan transportasi Kota Dumai, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 5.

Skenario penanganan berupa pelebaran Jalan Prof. M. Yamin menunjukkan peningkatan kapasitas jalan yang berdampak pada penurunan derajat kejenuhan dari 0,89 menjadi 0,81. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan kapasitas melalui perubahan geometrik mampu memperbaiki kinerja ruas jalan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Noerdiansyah et al. (2025) yang menyatakan bahwa intervensi geometrik, seperti pelebaran jalan, dapat meningkatkan kapasitas dan menurunkan tingkat kejenuhan. Namun demikian, penurunan derajat kejenuhan dalam penelitian ini belum mencapai kondisi optimal, sehingga berbeda dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menunjukkan perbaikan yang lebih signifikan. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa peningkatan kapasitas saja belum cukup untuk mengatasi permasalahan lalu lintas secara menyeluruh, sehingga diperlukan pendekatan tambahan, seperti manajemen lalu lintas atau pengendalian permintaan perjalanan.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis kinerja lalu lintas pada 14 ruas jalan di Kota Dumai menggunakan

metode PKJI 2023 dan pemodelan PTV Visum 25, diperoleh bahwa kinerja jaringan jalan cenderung menurun seiring peningkatan volume lalu lintas akibat pertumbuhan aktivitas perkotaan. Pada kondisi eksisting, sebagian besar ruas masih beroperasi dengan baik, namun pada proyeksi 10 tahun terjadi peningkatan derajat kejenuhan, dengan Jalan Prof. M. Yamin sebagai ruas paling kritis dengan DJ 0,89 dan tingkat pelayanan jalan *LoS* E. Hasil pemodelan menunjukkan peningkatan distribusi perjalanan pada seluruh periode, dengan Jalan Putri Tujuh sebagai ruas dengan beban tertinggi dari 2397 smp/jam menjadi 3797 smp/jam dalam 10 tahun. Temuan ini menegaskan bahwa kinerja jalan dipengaruhi tidak hanya oleh rasio volume-kapasitas, tetapi juga oleh pola distribusi jaringan. Skenario penanganan melalui pelebaran Jalan Prof. M. Yamin (8 m menjadi 9 m) terbukti meningkatkan kapasitas dari 2.823 menjadi 3.096 smp/jam. Dengan demikian, integrasi PKJI 2023 dan PTV Visum 25 merupakan pendekatan yang efektif dalam evaluasi kinerja jaringan jalan dan perencanaan transportasi perkotaan yang berbasis proyeksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, W. I., Junior, M. R. G., & Hariyani, S. (2023). *Prioritas Alternatif Pengembangan Konsep Omotenashi di Koridor Jl. Zainul Arifin, Kota Malang*. <https://doi.org/10.14710/jpk.10.2.141-154>
- Departemen Pekerjaan Umum. (2023). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Isradi, M., Tarastanty, N. A., & Dermawan, W. B. (2021). *Performance Analysis of Road Section and Unsignalized Intersections On Jalan Cileungsi Setu and Jalan Raya Narogong*. 1(2), 72–80. <https://doi.org/https://doi.org/10.52088/ijesty.v1i2.108>
- Lisniawati, & Lisy, M. (2025). *Analisis Kinerja Ruas Jalan Menggunakan Metode PKJI 2023*. 7(2), 104–113. <https://doi.org/https://doi.org/10.35314/tekla.v7.i2.78>
- Maysarah, & As'ari, H. (2021). *Inovasi Pelayanan Publik Melalui Sistem Aplikasi Potensi Investasi (SIAPI) di Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kota Dumai*. 3(September), 215–226. <https://doi.org/https://doi.org/10.24036/jmiap.v3i3.290>
- Noerdiansyah, N., Aprianto, R., Siswanto, J., & Jalan, R. (2025). *Optimalisasi Kinerja Ruas Jalan Dengan Metode PKJI 2023 dan Aplikasi PTV Vissim*. 23(1), 42–58. <https://doi.org/https://doi.org/10.37031/jt.v23i1.607> Optimalisasi
- Peraturan Daerah Kota Dumai Nomor 15 Tahun 2019, tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Dumai Tahun 2019-2039.
- Pramesti, D., Luh, N., Jeni, P., Aurum, D., Raharjo, K., & Dwipayana, A. D. (2024). *Efektivitas Penggunaan Moda Transportasi Umum Dengan Kendaraan Pribadi*. 2(1), 6–16. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/ijmst.v2i1.246>
- PTV Group. (2025). PTV Visum: The world's leading transport planning software. *PTV Group Product Page*.
- Putri, A. P., Dewi, S. U., & Afni, D. N. (2025). *Analisis Kinerja Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Raya Soekarno Hatta Kota Bandar Lampung Menggunakan PKJI 2023*. 3(01), 52–59. <https://doi.org/https://doi.org/10.24967/jts.v3i01.4820>
- Rahmat, B. J., & Yuliyanti, E. (2025). *Analisis Kinerja Jalan Pada Ruas Jalan Siliwangi (Depok)*. 5(9), 3850–3868. <https://doi.org/https://doi.org/10.59188/journalsostech.v5i9.32443>
- Romadhona, P. J., Gaffarudin, A., Tanza, T. I., & Wiwaha, A. R. (2021). *The Influence of Jogjakarta Outer*

- Ring Road Development Plan on the National Roads in the Special Region of Yogyakarta*. 7(January), 13–22. <https://doi.org/10.22146/jcef.57543>
- Safitri, W., & Idham, M. (2022). *Evaluasi Kinerja Ruas Jalan Di Kota Dumai Dengan Menggunakan Metode PKJI Tahun 2014 dan Aplikasi PTV Visum 22*. 4(1), 1–9. <https://doi.org/https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/documents/detail/3261213>
- Sallido, G., Galih Rio, P., Michel, Cahyo Agung, S., Tommy, I., & Evan Febri, M. (2025). *Penggunaan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 Pada Simpang Tak Bersinyal Serta Skema Perbaikan*. 10(2), 82–91. <https://doi.org/https://doi.org/10.52447/jkts.v10i2.8510>
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan.
- Yusliani, N., Suwaryo, U., Deliarnoor, N. A., & Sri, D. (2023). *Colaborative Governance in Increasing Foreign Investment in Dumai City , Riau Province , Indonesia*. 936–943. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-086-2_124