

IMPLEMENTASI *IMPORTANCE PERFORMANCE ANALYSIS* DALAM MENGEVALUASI KUALITAS PELAYANAN INFRASTRUKTUR JALAN NASIONAL KOTA KUPANG

Dwy Putri Sutanti¹, Kusa Bill Noni Nope², & Amandus Jong Tallo^{3*}

^{1,2,3} Politeknik Negeri Kupang, Indonesia

*e-mail korespondensi: mandustallo@gmail.com

Abstract: National road infrastructure is a land transportation infrastructure that has a vital role in supporting economic, social and cultural activities in a region. The ideal quality of road infrastructure services is not only reflected by the physical reliability of the infrastructure, but also by the perception and level of satisfaction of road users as the main beneficiaries. However, service evaluations carried out so far tend to focus on technical assessments, so they have the potential to ignore aspects of user experience and needs directly. This study aims to evaluate the quality of national road infrastructure services in Kupang City based on the perception and satisfaction of road users. It used a quantitative approach and involved 200 productive age respondents from various backgrounds. The research was conducted with 5 main variables, including; condition of road bodies, complementary buildings, road equipment, utilization of side parts of the road, and maintenance services. The data was then analyzed using the Importance Performance Analysis (IPA) method to identify the level of service performance proficiency and determine handling priorities. The results of the analysis show that there are 9 service attributes that require improvement actions based on the analysis of the level of conformity between the level of performance and importance. In addition, the analysis of the cartesian diagram identified 4 service attributes that are priority for handling, namely roadside channels that function well so that there is no inundation when it rains, there are safety fences as protection on roads with steep conditions, there are green trees as air filters and minimize light and sunlight, and damage handling is carried out on time. These findings provide a specific overview of the aspects of road services that are most felt by users and can be a basis for consideration for road operators in formulating a more responsive, directed, and sustainable service improvement strategy.

Keywords: Road Infrastructure, User perception, IPA.

Abstrak: Infrastruktur jalan nasional merupakan prasarana transportasi darat yang memiliki peran vital dalam menunjang aktivitas ekonomi, sosial dan budaya pada suatu wilayah. Kualitas pelayanan infrastruktur jalan yang ideal tidak hanya dicerminkan oleh keandalan fisik prasarana, tetapi juga oleh persepsi dan tingkat kepuasan pengguna jalan sebagai penerima manfaat utama. Namun, evaluasi pelayanan yang dilakukan selama ini cenderung berfokus pada penilaian teknis, sehingga berpotensi mengabaikan aspek pengalaman dan kebutuhan pengguna secara langsung. Penelitian ini, bertujuan untuk mengevaluasi kualitas pelayanan infrastruktur jalan nasional di Kota Kupang berdasarkan persepsi dan kepuasan pengguna jalan. Menggunakan pendekatan kuantitatif dan melibatkan 200 responden usia produktif dari berbagai latar belakang. Penelitian dilakukan dengan 5 variabel utama, meliputi; kondisi badan jalan, bangunan pelengkap, perlengkapan jalan, pemanfaatan bagian-bagian samping jalan, dan pelayanan pemeliharaan. Data kemudian dianalisis menggunakan metode *Importance Performance Analysis* (IPA) untuk mengidentifikasi tingkat kesesuaian kinerja pelayanan serta menentukan prioritas penanganan. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat 9 atribut pelayanan memerlukan tindakan perbaikan berdasarkan analisis tingkat kesesuaian antara tingkat kinerja dan kepentingan. Selain itu, analisis diagram kartesius mengidentifikasi 4 atribut pelayanan yang menjadi prioritas penanganan, yaitu saluran tepi jalan berfungsi dengan baik sehingga tidak ada genangan saat hujan, tersedia pagar pengaman sebagai perlindungan pada ruas jalan dengan kondisi curam, terdapat pepohonan hijau sebagai penyaring udara dan meminimalisir cahaya dan terik matahari, serta penanganan kerusakan dilakukan tepat waktu. Temuan ini memberikan gambaran spesifik terkait aspek

pelayanan jalan yang paling dirasakan oleh pengguna dan dapat menjadi dasar pertimbangan bagi penyelenggara jalan dalam merumuskan strategi peningkatan pelayanan yang lebih responsif, terarah, dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Infrastruktur Jalan, Persepsi pengguna, IPA.

Histori Naskah

Diserahkan: 27-03-2026

Direvisi: 10-03-2026

Diterima: 11-02-2026

This is an open access article under the

CC BY-SALicense. Copyright ©2026 by Author. Published by STKIP PGRI Situbondo



PENDAHULUAN

Infrastruktur jalan merupakan prasarana transportasi darat yang memiliki peran vital dalam menunjang aktivitas sosial, ekonomi dan budaya suatu wilayah (Hadi et al., 2021; Mananoma et al., 2024). Sebagai prasarana transportasi publik, infrastruktur jalan tidak hanya terbatas sebagai penghubung antar wilayah dan meningkatkan aksesibilitas, melainkan dapat menentukan kualitas pergerakan, keamanan dan kenyamanan yang dialami oleh pengguna (Azik et al., 2021; Haliza et al., 2024). Dalam ranah fasilitas publik, infrastruktur jalan memiliki peran pelayanan yang seharusnya tidak hanya dinilai dari aspek teknis, tetapi juga dari persepsi pengguna jalan.

Merujuk pada pendekatan bahwa kualitas infrastruktur jalan juga dinilai dari persepsi pengguna, penilaian kondisi jalan tidak terbentuk secara langsung dari karakteristik semata, melainkan melalui proses kognitif yang dipengaruhi oleh asensi, atensi, ekspektasi, motivasi, dan memori (Suhendra et al., 2015). Proses tersebut menyebabkan respons pengguna terhadap kondisi jalan dapat berbeda, meski berada pada karakteristik fisik prasarana yang relatif sama. Oleh karena itu, persepsi berperan sebagai mekanisme utama yang menjembatani kondisi objektif infrastruktur dengan penilaian subjektif terhadap kualitas pelayanan dan tingkat kepuasan.

Meskipun persepsi pengguna memberikan gambaran penting mengenai kualitas pelayanan jalan, evaluasi kinerja pelayanan jalan pada praktiknya didominasi oleh pendekatan teknis yang berfokus pada kondisi fisik dan manajemen jalan. Pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997 menyatakan bahwa evaluasi kinerja pelayanan jalan didasarkan pada karakteristik arus lalu lintas kendaraan, seperti volume, kecepatan dan tingkat pelayanan, tanpa secara tegas mempertimbangkan persepsi serta kepuasan pengguna jalan (Faisal et al., 2022). Konsekuensinya, penyelenggara jalan cenderung menjadikan indikator teknis sebagai dasar utama dalam pengambilan keputusan pengelolaan, perbaikan, dan pengembangan pelayanan jalan, sementara kualitas pelayanan jalan yang dirasakan pengguna belum sepenuhnya terwakili (Sulasmi et al., 2024).

Temuan penelitian yang dilakukan oleh (Amri et al., 2021) menunjukkan bahwa 9 ruas jalan nasional di Kota Kupang memiliki nilai *Pavement Condition Index* (PCI) berada di atas 90% yang menunjukkan kondisi perkerasan sangat baik. Namun demikian, beberapa segmen perkerasan memiliki kondisi bergelombang dan kasar. Disisi lain permasalahan prasarana penunjang yang tidak ikut dinilai seperti drainase dalam kondisi tidak optimal, menyebabkan banjir saat hujan (Ismail, 2025), trotoar yang kurang terawat, dan beberapa rambu lalu lintas yang mulai memudar turut mempengaruhi kepuasan perjalanan pengguna. Temuan ini sejalan dengan pernyataan (Roza & Sriono, 2020) bahwa, laporan teknis jalan umumnya masih berfokus pada kondisi perkerasan dan aspek operasional lalu lintas, sedangkan komponen infrastruktur jalan lain seperti perlengkapan jalan dan pelengkap jalan belum terintegrasi secara memadai dalam proses evaluasi. Hal ini menyebabkan penilaian kinerja jalan belum sepenuhnya mencerminkan kualitas pelayanan jalan secara menyeluruh.

Kondisi tersebut menegaskan bahwa perlunya pendekatan evaluasi jalan yang mampu mencakup seluruh rana pelayanan infrastruktur jalan, salah satu pendekatan yaitu dengan

memanfaatkan persepsi dan tingkat kepuasan pengguna. Sejumlah penelitian terdahulu seperti (Diyanti et al., 2023; Faisal et al., 2022; Muatan et al., 2022; Sulasmi et al., 2024) menjelaskan bahwa persepsi dan kepuasan pengguna adalah faktor penting dalam menilai kualitas pelayanan infrastruktur jalan, karena mampu merepresentasikan pengalaman aktual pengguna terhadap berbagai atribut pelayanan dan prasarana jalan. Dengan pendekatan ini, pengalaman nyata masyarakat dalam menggunakan infrastruktur jalan dapat direkam secara sistematis, sehingga atribut pelayanan yang belum memenuhi harapan pengguna dan memerlukan peningkatan dapat diidentifikasi lebih cepat.

Saat ini, kajian empiris yang mengukur persepsi dan tingkat kepuasan pengguna jalan nasional di Kota Kupang, masih terbatas, sehingga proses evaluasi dan pengambilan kebijakan cenderung berdasarkan pendekatan teknis dari sisi penyelenggara jalan. Untuk menjawab kebutuhan tersebut, penelitian ini dilakukan dengan memadukan persepsi dan kepuasan pengguna sebagai dasar evaluasi kualitas pelayanan jalan. Menggunakan metode *Importance Performance Analysis* (IPA) dalam mengidentifikasi kesenjangan antara tingkat kepentingan atau harapan dengan kinerja pelayanan berdasarkan persepsi pengguna, sehingga atribut pelayanan yang memerlukan peningkatan dan menjadi prioritas penanganan dapat dipetakan secara sistematis. Pendekatan ini memungkinkan penyusunan rekomendasi yang responsif dan relevan terhadap kebutuhan serta harapan pengguna jalan.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif, menggunakan data kuantitatif berbentuk angka-angka yang dapat diukur secara objektif dengan teknik pengumpulan data yang sistematis (Zai et al., 2025). Objek penelitian merupakan 9 ruas jalan nasional di Kota Kupang yang meliputi; (1) Jalan Ke Tenau, (2) Jalan Pahlawan, (3) Jalan Sukarno, (4) Jalan A. Yani, (5) Jalan Urip Sumarjo, (6) Jalan Ikan Paus, (7) Jalan Timor Raya, dan (8) Jalan Terusan Timor Raya. 8 ruas jalan tersebut merupakan jalur penghubung kawasan strategis, permukiman, industri, pusat pemerintahan, pendidikan, dan perdagangan di Kota Kupang. Sedangkan subjek dalam penelitian ini merupakan pengguna jalan yang melintas ruas jalan tersebut meliputi pengendara roda 2, roda 4, dan pejalan kaki.

Pengambilan sampel menggunakan teknik *non-probability sampling* berjenis *quota sampling* dimana penelitian dianggap selesai apabila sampel telah memenuhi jumlah sampel rencana (Sugiyono, 2013). Jumlah sampel minimal dihitung menggunakan persamaan Isaac dan Michael, dengan tingkat kepercayaan 90%. Hasil sampel minimal yaitu 183 responden dengan rincian 50% kendaraan roda 2, 40% kendaraan roda 4, dan 10% pejalan kaki. Presentasi ini didapatkan dengan menggunakan teknik pembobotan *design weight*, dimana data utama yang digunakan berasal dari jumlah kendaraan roda 2 dan roda 4, yang memiliki proporsi populasi lebih besar. Sementara itu, data mengenai pejalan kaki tidak tersedia resmi, sehingga estimasi jumlahnya diperoleh dari hasil survei lapangan. Berdasarkan temuan survei tersebut, proporsi pejalan kaki relatif kecil dan diasumsikan sebesar 10%.

Variabel dalam penelitian ini diambil melalui referensi kajian penelitian terdahulu oleh (Diyanti et al., 2023; Faisal et al., 2022; Muatan et al., 2022; Sulasmi et al., 2024), Diyanti dkk., 2023, Muatan dkk., 2022, dan Sulasmi dkk., 2024) yang terdiri atas (1) kondisi badan jalan, (2) bangunan pelengkap, (3) perlengkapan jalan, (4) pemanfaatan bagian-bagian samping jalan dan (5) pelayanan pemeliharaan. 5 variabel tersebut kemudian dikembangkan menjadi instrumen dalam bentuk kuesioner dengan 22 pertanyaan terstruktur.

Data primer merupakan data yang dikumpulkan langsung dari sumber data pertama yang menjadi data pokok penelitian ini (Napitupulu et al., 2019). Data primer dikumpulkan melalui penyebaran kuesioner kepada pengguna jalan secara langsung di lokasi penelitian. Selain itu ada data sekunder merupakan data yang diperoleh dari sumber-sumber yang telah ada. Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari buku, jurnal, dan sumber online lainnya

yang berisi teori-teori relevan dalam mendukung penelitian ini serta dokumen Penetapan Ruas Jalan Menurut Statusnya Sebagai Jalan Nasional tahun 2022 oleh Kementerian Pekerjaan Umum Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Bina Marga serta jumlah penduduk kota kupang (BPS Kota Kupang, 2025).

Sebelum melakukan analisis data mendalam, instrumen penelitian diuji terlebih dahulu untuk memastikan validitas dan reliabilitasnya. Uji validitas digunakan untuk menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur itu dapat mengukur apa yang ingin diukur. Dalam penelitian ini uji validitas menggunakan *product moment pearson* dengan tingkat kepercayaan 95% dengan syarat kevalidan nilai r hitung $>$ r tabel. Sedangkan reliabilitas data dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pengukuran dapat memberikan hasil yang konsisten dari suatu indikator. Instrumen penelitian dikatakan reliabel jika *Cronbach Alpha* $>$ 0,60 (Sugiyono, 2013).

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan metode *Importance Performance Analysis* (IPA). Metode ini digunakan untuk membandingkan tingkat kepentingan dan tingkat kinerja masing masing atribut pelayanan jalan berdasarkan persepsi pengguna (Muatan et al., 2022; Muhardono & Susilo, 2019; Yudianto et al., 2024). Hasil analisis disajikan dalam diagram kartesius yang terbagi ke dalam 4 kuadran, yaitu prioritas utama, pertahankan kinerja, prioritas rendah, dan kinerja berlebihan (Immanuel & Setiawan, 2020).

Tahap Penelitian meliputi: (1) Identifikasi Permasalahan dan penentuan atribut pelayanan jalan, (2) penyusunan dan uji kelayakan instrumen penelitian, (3) pengumpulan data persepsi dan kepuasan pengguna jalan, (4) pengolahan dan analisis data menggunakan metode IPA, (5) penyusunan evaluasi berdasarkan hasil analisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Jumlah responden total yang berhasil dijangkau pada proses pengumpulan data ialah 200 jiwa dengan berbagai latar belakang. Berdasarkan jenis kelamin, responden laki laki sebanyak 125 jiwa atau sebesar 62%, sedangkan responden berjenis kelamin perempuan sebanyak 75 jiwa atau sebesar 38%. Dominasi responden laki-laki disebabkan oleh keterlibatan pengemudi truk angkutan umum, maupun barang dalam penelitian ini, yang secara umum didominasi oleh laki-laki. Ditinjau dari karakteristik usia, responden terbanyak berada pada rentang usia lebih dari 30 tahun sebanyak 76 jiwa atau 38%. Selanjutnya, rentang usia 26-30 tahun sebanyak 46 jiwa atau 23%, rentang usia 21-25 tahun sebanyak 44 jiwa atau 22% dan rentang usia 17-20 tahun sebanyak 34 jiwa atau 17%.

Sementara itu berdasarkan tingkat pendidikan, responden terbanyak yaitu lulusan SMA sebanyak 123 jiwa atau 61,5%. Berikutnya lulusan S1 sebanyak 62 jiwa atau 31%, lulusan SMP sebanyak 8 jiwa atau 4%, lulusan SD sebanyak 5 jiwa atau 2,5%, dan lulusan S2 sebanyak 2 jiwa atau 1%. Berdasarkan jenis pekerjaan, responden didominasi oleh pelajar/mahasiswa sebanyak 76 jiwa atau 38%. Selanjutnya wirausaha sebanyak 39 jiwa atau 19,5%, responden dengan pilihan pekerjaan lainnya sebanyak 38 jiwa atau 19%, PNS sebanyak 23 Jiwa atau 11,5%, petani/buruh sebanyak 17 jiwa atau 8,5%, dan jenis pekerjaan POLRI/TNI sebanyak 7 jiwa atau 3,5%.

Berdasarkan domisili, responden terbanyak dalam penelitian ini berasal dari kecamatan Kelapa Lima yaitu sebanyak 57 jiwa atau 28,5%, diikuti kecamatan alak dengan 43 jiwa atau 21,5%, kecamatan Oebobo 33 jiwa atau 16,5%, kecamatan Maulafa 24 jiwa atau 12%, Kota Lama 19 jiwa atau 9,5%, Kota Raja 9 jiwa atau 4,5%, sedangkan 15 responden lainnya berdomisili di luar wilayah Kota Kupang dengan pilihan lainnya.

Jika dilihat dari karakteristik tujuan perjalanan, tujuan responden bekerja menjadi tujuan dengan responden terbanyak yaitu 81 jiwa atau 40,5%, yang kemudian disusul oleh tujuan

perjalanan untuk belajar sebanyak 76 jiwa atau 38%, belanja 16 jiwa atau 8%, olahraga 13 jiwa atau 6,5% dan 14 responden tersisa dengan tujuan perjalan lainnya. Berdasarkan jenis kendaraan yang digunakan saat melewati ruas jalan Tenau – Terusan Timor Raya, pengguna jalan dengan mengendarai sepeda motor sebanyak 100 jiwa atau 50%, kendaraan roda empat yang terdiri dari mobil penumpang, pick up, bemo, dan bus sebanyak 80 jiwa atau 40% dan responden sedang berjalan kaki sebanyak 20 jiwa atau 10%.

a. Uji Validitas dan Reliabilitas

Uji validitas dilakukan dengan bantuan aplikasi perangkat lunak SPSS 22 menggunakan menu *Bivariate Correlation* yang menerapkan prinsip korelasi *product moment person*. Adapun hasil uji validitas instrumen penelitian ini yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Uji Validitas Data Kinerja

No	Variabel	No. Atribut	Data Kinerja			Data Kepentingan		
			R tabel	R hitung	Status	R tabel	R hitung	Status
1	Kondisi Badan Jalan	1	0,138	0,443	Valid	0,138	0,588	Valid
		2	0,138	0,287	Valid	0,138	0,722	Valid
		3	0,138	0,526	Valid	0,138	0,730	Valid
		4	0,138	0,652	Valid	0,138	0,687	Valid
		5	0,138	0,681	Valid	0,138	0,767	Valid
		6	0,138	0,596	Valid	0,138	0,769	Valid
2	Bangunan Pelengkap	7	0,138	0,533	Valid	0,138	0,661	Valid
		8	0,138	0,602	Valid	0,138	0,747	Valid
		9	0,138	0,482	Valid	0,138	0,679	Valid
3	Perlengkapan Jalan	10	0,138	0,699	Valid	0,138	0,703	Valid
		11	0,138	0,606	Valid	0,138	0,673	Valid
		12	0,138	0,665	Valid	0,138	0,698	Valid
		13	0,138	0,569	Valid	0,138	0,690	Valid
		14	0,138	0,708	Valid	0,138	0,814	Valid
		15	0,138	0,618	Valid	0,138	0,786	Valid
4	Pemanfaatan Bagian-Bagian Samping Jalan	16	0,138	0,602	Valid	0,138	0,726	Valid
		17	0,138	0,681	Valid	0,138	0,668	Valid
		18	0,138	0,723	Valid	0,138	0,798	Valid
		19	0,138	0,775	Valid	0,138	0,813	Valid
5	Pelayanan Pemeliharaan	20	0,138	0,791	Valid	0,138	0,839	Valid
		21	0,138	0,514	Valid	0,138	0,561	Valid
		22	0,138	0,691	Valid	0,138	0,759	Valid

Berdasarkan Tabel 1, seluruh butir pertanyaan baik data kinerja maupun data kepentingan menunjukkan nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$, sehingga instrumen penelitian dinyatakan valid. Hal ini sesuai kriteria berdasarkan teori (Sugiyono, 2013). Selanjutnya uji reliabilitas dilakukan dengan bantuan aplikasi perangkat lunak SPSS 22 menggunakan menu *Reliability Analysis* yang menerapkan prinsip persamaan nilai reliabilitas. Adapun hasil uji reliabilitas instrumen penelitian yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Uji Reliabilitas Data Kinerja dan Kepentingan

Indikator	Cronbach's Alpha	Status
Kinerja	0,919	Reliable
Kepentingan	0,956	Reliabel

Hasil uji Reliabilitas pada Tabel 2, menunjukkan bahwa nilai *Cronbrach Alpha* baik data kepentingan maupun data kinerja dinyatakan reliabel karena memenuhi syarat uji yaitu *Cronbrach Alpha* > 0,60 sesuai teori (Sugiyono, 2013).

b. Importance Performance Analysis (IPA)

Analisis pertama dalam metode IPA yaitu analisis tingkat kesesuaian yang digunakan untuk menilai keselarasan antara tingkat kepentingan dan kinerja pelayanan jalan berdasarkan penilaian pengguna. Hasil analisis ini menjadi dasar awal dalam mengidentifikasi atribut pelayanan yang telah memenuhi harapan pengguna maupun yang masih memerlukan peningkatan (Yudanto et al., 2024). Tingkat kesesuaian dihitung dengan persamaan:

$$Tki = \frac{Xi}{Yi} \times 100\%$$

Keterangan:

Tki : Tingkat kesesuaian responden

Xi : Skor penilaian kinerja

Yi : Skor penilaian kepentingan

Berikut disajikan tabel hasil pengolahan analisis tingkat kesesuaian:

Tabel 3 Analisis tingkat kesesuaian

Atribut	Tingkat Kesesuaian		
	Total kinerja (Xi)	Total Kepentingan (Yi)	Tki
			(Xi/Yi)*100
1	712	794	89.673
2	716	750	95.467
3	710	789	89.987
4	718	763	94.102
5	714	764	93.455
6	727	787	92.376
7	788	831	94.826
8	713	783	91.060
9	687	787	87.294
10	673	738	91.192
11	724	831	87.124
12	739	821	90.012
13	718	766	93.734
14	644	729	88.340
15	724	804	90.050
16	676	783	86.335
17	691	788	87.690
18	674	761	88.568
19	661	764	86.518
20	642	741	86.640
21	671	801	83.770
22	675	742	90.970
Rata-rata Tki			89.963

Tabel 3 memberikan gambaran umum mengenai atribut pelayanan yang cenderung perlu dipertahankan maupun ditingkatkan. Nilai rata-rata tingkat kesesuaian sebesar 89,963%

digunakan sebagai acuan untuk melihat posisi masing-masing atribut terhadap kondisi ideal, sebelum dilakukan analisis lebih lanjut untuk penentuan prioritas penanganan, dengan ketentuan sebagai berikut:

- 1 Jika tingkat kesesuaian $\geq 89,963$, maka kualitas pelayanan infrastruktur jalan nasional di Kota Kupang perlu dipertahankan.
- 2 Jika tingkat kesesuaian $< 89,963$, perlu dilakukan tindakan perbaikan kualitas pelayanan infrastruktur jalan nasional di kota Kupang.

Berdasarkan ketentuan tersebut atribut pelayanan yang perlu diperbaiki adalah (1) permukaan jalur lalu lintas, (9) saluran tepi jalan, (11) kondisi rambu peringatan, (14) kondisi halte, (16) ketersediaan pagar pengaman, (17) penyediaan pepohonan hijau, (18) gangguan kendaraan yang diparkir pada badan jalan, (19) gangguan keluar masuk kendaraan akibat pertokoan, sekolah dan pasar, gangguan akibat warung dan tiang listrik pada trotoar, dan (20) ketepatan waktu perbaikan jalan. Sedangkan atribut lainnya masuk dalam kategori dipertahankan.

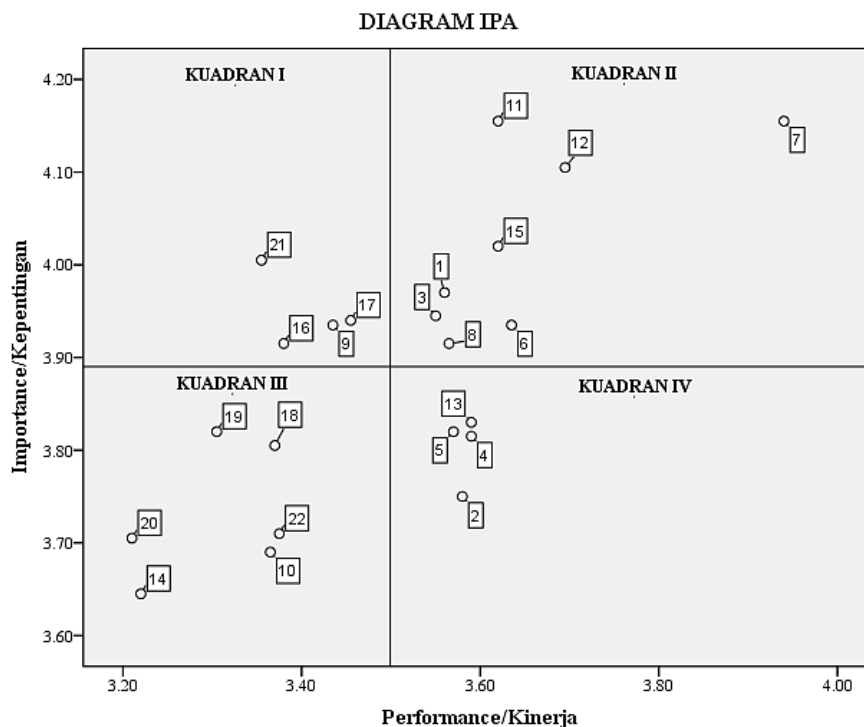
Selanjutnya dilakukan pemetaan atribut pada diagram kartesius yang dimulai dengan menghitung nilai rata-rata bobot kinerja dan kepentingan.

Tabel 4 Rata-rata skor atribut pertanyaan

Atribut Pertanyaan	Rata-rata Kinerja	rata-rata Kepentingan
1	3.56	3.97
2	3.58	3.75
3	3.55	3.945
4	3.59	3.815
5	3.57	3.82
6	3.635	3.935
7	3.94	4.155
8	3.565	3.915
9	3.435	3.935
10	3.365	3.69
11	3.62	4.155
12	3.695	4.105
13	3.59	3.83
14	3.22	3.645
15	3.62	4.02
16	3.38	3.915
17	3.455	3.94
18	3.37	3.805
19	3.305	3.82
20	3.21	3.705
21	3.355	4.005
22	3.375	3.71
Total	76.985	85.585

Tabel 4 menyajikan skor rata-rata setiap atribut pertanyaan yang selanjutnya akan dipetakan dalam diagram kartesius. Diagram kartesius dibagi dalam 4 kuadran yang dibatasi oleh 2 garis yang saling tegak lurus, yaitu sumbu horizontal (X) dan sumbu vertikal (Y). Titik perpotongan kedua sumbu tersebut ditentukan berdasarkan nilai tengah rata-rata

importance dan *performance*, yang digunakan sebagai bata pembagi antar kuadran (Nurjayanti & Nurhayati, 2024). Pemetaan dilakukan dengan aplikasi perangkat lunak SPSS 22 menggunakan menu *simple scatterplot*. Berdasarkan hasil pengolahan tersebut berikut 22 atribut yang telah dibagi dalam 4 kuadran diagram IPA.



Gambar 1 Diagram IPA

Gambar 1 menunjukkan hasil pemetaan atribut pelayanan jalan ke dalam 4 kuadran berdasarkan nilai rata-rata tingkat kepentingan dan kinerja menurut persepsi pengguna. Pemetaan ini secara jelas mengidentifikasi posisi masing-masing atribut pelayanan sebagai dasar penentuan prioritas evaluasi dan penanganan.

Pembahasan

Berdasarkan Gambar 1 diagram IPA menunjukkan penyebaran setiap rata-rata indikator pertanyaan sesuai dengan titik koordinatnya dan telah terbagi menjadi 4 kuadran dengan penjelasan masing-masing sebagai berikut:

Kuadran I (*Concentrate Here*)

Kuadran I (*Concentrate Here*) atau prioritas utama merupakan suatu daerah yang memuat indikator-indikator yang dianggap penting, namun belum sesuai dengan harapan pengguna jasa (Immanuel & Setiawan, 2020). Dapat diartikan *importance* atau kepentingan tinggi namun *performance* atau kinerja yang dirasakan pengguna rendah, indikator kualitas pelayanan yang masuk dalam kuadran ini merupakan prioritas utama untuk ditingkatkan guna mencapai kepuasan pengguna jalan. Indikator pertanyaan kualitas pelayanan infrastruktur jalan nasional di Kota Kupang yang masuk pada kuadran I disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5 Atribut Pertanyaan Kuadran I

Indikator Pertanyaan	Variabel	Nomor Atribut
Saluran tepi jalan berfungsi dengan baik sehingga tidak ada genangan pada saat hujan	Bangunan Pelengkap	9
Tersedia pagar pengaman sebagai perlindungan pada ruas jalan dengan kondisi curam	Perlengkapan Jalan	16

Indikator Pertanyaan	Variabel	Nomor Atribut
Terdapat pepohonan hijau sebagai penyaring udara dan meminimalisir cahaya dan terik matahari	Pemanfaatan Bagian-Bagian Samping Jalan	17
Penanganan Kerusakan dilakukan tepat waktu	Pelayanan Pemeliharaan	21

Atribut (9) saluran tepi jalan berfungsi dengan baik sehingga tidak ada genangan pada saat hujan, merupakan salah satu indikator prioritas utama penanganan dalam penelitian ini. Temuan tersebut sejalan dengan eksisting ruas jalan nasional di kota kupang, khususnya pada ruas Jalan Timor Raya dan Terusan Timor Raya, yang kerap mengalami genangan air saat hujan hingga mencapai 20 cm, sehingga mengganggu kenyamanan dan keamanan pengguna jalan, baik pengendara maupun pejalan kaki (Ismail, 2025). Selain itu, hasil penelitian ini sejalan dengan temuan (Sulasmu et al., 2024) dan (Muatan et al., 2022) yang juga menempatkan atribut drainase, masuk dalam kuadran I sebagai prioritas utama penanganan pada ruas jalan perkotaan.

Atribut (16) tersedia pagar pengaman sebagai perlindungan pada ruas jalan dengan kondisi curam, termasuk dalam prioritas penanganan utama. Secara kondisi aktual, pagar pengaman telah terpasang pada segmen jalan dengan kondisi curam, khususnya pada ruas Jalan Ke Tenau. Meski demikian, berdasarkan persepsi pengguna jalan, kinerja atribut ini dinilai belum optimal sehingga masih memerlukan peningkatan baik dalam aspek jumlah, spesifikasi teknis, maupun kondisi fisiknya.

Atribut (17) Terdapat pepohonan hijau sebagai penyaring udara dan meminimalisir cahaya dan terik matahari, termasuk dalam prioritas utama penanganan berdasarkan persepsi pengguna jalan. Keberadaan pepohonan berperan penting dalam meningkatkan kenyamanan termal melalui efek peneduhan dan pendinginan evapotranspirasi, yang terbukti mampu menurunkan suhu udara dan paparan panas pada koridor jalan (Ren et al., 2021). Kondisi iklim kota kupang yang relatif panas hampir sepanjang tahun menjadikan kebutuhan akan ruang teduh sebagai faktor penting bagi pengendara dan pejalan kaki, sehingga preferensi terhadap pepohonan hijau mencerminkan respons adaptif pengguna jalan terhadap kondisi cuaca.

Atribut terakhir yang menjadi prioritas utama penanganan yaitu atribut (21) penanganan kerusakan dilakukan tepat waktu. Meskipun kinerja atribut ini belum sepenuhnya memenuhi harapan pengguna, pemerintah tetap secara konsisten melaksanakan program pemeliharaan dan peningkatan ruas jalan di wilayah Kota Kupang setiap tahun guna menjamin keberlangsungan fungsi dan kualitas pelayanan jalan. Hal tersebut dibuktikan dalam laporan pemeliharaan PUPR PROVINSI NTT tahun 2025 yang rutin melakukan pemeliharaan jalan baik pemeliharaan rutin kondisi, *holding*, hingga drainase.

Kuadran II (*Keep UP The Good Work*)

Kuadran II (*Keep UP The Good Work*) atau pertahankan prestasi, merupakan suatu daerah yang memuat indikator-indikator kualitas pelayanan yang dianggap penting dan kinerja yang diberikan telah sesuai dengan harapan pelanggan (Immanuel & Setiawan, 2020). Dapat diartikan *importance* atau kepentingan tinggi dan *performance* atau kinerja yang diberikan tinggi sehingga sesuai dengan harapan pelanggan. Indikator pelayanan yang masuk pada kuadran ini harus dipertahankan prestasinya agar pelanggan senantiasa puas dengan kinerja yang diberikan. Adapun indikator agar pengguna jalan senantiasa puas dengan kinerja yang diberikan disajikan dalam Tabel 6 berikut.

Tabel 6 Atribut Pertanyaan Kuadran II

Indikator Pertanyaan	Variabel	Nomor Atribut
Permukaan jalur lalu lintas rata, tidak kasar, dan berlubang	Kondisi badan Jalan	1
Lebar badan jalan cukup menampung lalu lintas	Kondisi badan Jalan	3

Indikator Pertanyaan	Variabel	Nomor Atribut
Tersedia zebra cross untuk jalur penyeberangan bagi pejalan kaki	Kondisi badan Jalan	6
Kondisi jembatan baik dan dapat dilalui dengan aman	Bangunan Pelengkap Jalan	7
Tersedia saluran tepi jalan	Bangunan Pelengkap Jalan	8
Rambu peringatan, larangan perintah, dan petunjuk dalam kondisi yang baik	Perlengkapan Jalan	11
Rambu Peringatan, larangan, perintah dan petunjuk ditempatkan dengan tepat	Perlengkapan Jalan	12
Tersedia penerangan jalan yang berfungsi dengan baik saat malam hari	Perlengkapan Jalan	15

Atribut (1) Permukaan jalur lalu lintas rata, tidak kasar, dan berlubang termasuk atribut yang harus dipertahankan karena dinilai telah memenuhi harapan pengguna jalan. Secara umum kondisi permukaan ruas jalan nasional di Kota Kupang menunjukkan kualitas yang baik, meskipun beberapa segmen masih diperlukan pemeliharaan. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Amri et al., 2021) yang menunjukkan nilai *Pavement Condition Index* (PCI) pada ruas jalan nasional berada di atas 90%, yang mengindikasikan kondisi perkerasan dalam kategori sangat baik. Temuan serupa juga terjadi pada penelitian (Muatan et al., 2022), yaitu atribut kondisi badan jalan berada pada kuadran II, yang menandakan kinerja pelayanan telah baik dan perlu dipertahankan.

Atribut (3) lebar badan jalan cukup menampung lalu lintas dan atribut (6) Tersedia zebra cross untuk jalur penyeberangan bagi pejalan kaki termasuk atribut yang perlu dipertahan karena dinilai telah memenuhi harapan pengguna jalan. secara umum, lebar ruas jalan nasional di Kota Kupang dinilai memadai untuk melayani volume lalu lintas yang berbeda pada setiap segmen jalan. selain itu, penyediaan zebra cross pada lokasi-lokasi penyeberangan yang strategis turut mendukung keselamatan pejalan kaki, meskipun pada beberapa titik diperlukan pemeliharaan marka akibat keausan.

Selanjutnya 2 atribut pada variabel bangunan pelengkap jalan, yaitu (7) kondisi jembatan baik dan dapat dilalui dengan aman, serta (8) tersedia saluran tepi jalan yang dinilai telah memenuhi harapan pengguna dan perlu dipertahan. Secara visual, jembatan pada ruas jalan nasional di Kota Kupang umumnya berada dalam kondisi yang baik dan aman dilalui pengguna jalan. Sementara itu, meskipun ketersediaan saluran tepi jalan dinilai cukup dan memperoleh penelitian kepentingan yang tinggi, kinerja fungsionalnya masih dinilai rendah oleh pengguna. Kondisi ini menunjukkan bahwa keberadaan infrastruktur semata belum menjamin kualitas pelayanan, melainkan harus didukung oleh fungsi dan kinerja yang optimal.

3 atribut perlengkapan jalan yang harus dipertahankan yaitu, (11) rambu peringatan, larangan perintah, dan petunjuk dalam kondisi yang baik, (12) rambu Peringatan, larangan, perintah dan petunjuk ditempatkan dengan tepat, serta (15) tersedia penerangan jalan yang berfungsi dengan baik saat malam hari. Ketiga atribut tersebut dinilai telah memenuhi harapan pengguna jalan dan menunjukkan kinerja pelayanan yang baik pada ruas jalan nasional di Kota Kupang. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Sulasmi et al., 2024), yang menunjukkan bahwa atribut-atribut tersebut juga termasuk dalam kuadran II.

Kuadran III (*Low Priority*)

Kuadran III (*Low Priority*) atau prioritas rendah, merupakan suatu daerah yang memuat indikator-indikator kualitas pelayanan yang dianggap kurang penting dan kinerja yang diberikan tidak begitu memuaskan pengguna. Peningkatan kinerja pada kuadran ini perlu dipertimbangkan kembali karena tidak terlalu berpengaruh dan manfaat yang dirasakan pengguna kecil. Berikut atribut yang masuk dalam kuadran III disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 7 Atribut Pertanyaan Kuadran III

Indikator Pertanyaan	Variabel	Nomor Atribut
Trotoar rata dan bersih.	Perlengkapan Jalan	10
Kondisi halte nyaman dan terawat	Perlengkapan Jalan	14
Tidak terdapat gangguan kendaraan yang diparkir pada badan jalan	Pemanfaatan Bagian-Bagian Samping Jalan	18
Tidak terdapat gangguan keluar masuk kendaraan akibat aktivitas pertokoan, sekolah dasar dan pasar	Pemanfaatan Bagian-Bagian Samping Jalan	19
Tidak terdapat gangguan akibat warung, tiang listrik di sepanjang trotoar	Pemanfaatan Bagian-Bagian Samping Jalan	20
Penanganan terhadap tumbuhan liar dilakukan secara rutin	Pelayanan Pemeliharaan	22

Berdasarkan Tabel 7 Variabel perlengkapan jalan menunjukkan 2 atribut, yaitu (10) trotoar rata dan bersih, (14) Kondisi halte nyaman dan terawat dinilai memiliki kinerja dan kepentingan yang rendah. Rendahnya kepentingan atribut trotoar dipengaruhi oleh terbatasnya aktivitas pejalan kaki pada ruas jalan nasional di Kota Kupang, sehingga meskipun secara normatif trotoar merupakan elemen penting jalan, dalam penilaian berbasis persepsi pengguna atribut ini tidak dinilai sebagai prioritas. Kondisi serupa juga terjadi pada atribut halte, dimana rendahnya frekuensi penggunaan angkutan umum menyebabkan fasilitas halte kurang dianggap penting oleh pengguna jalan, meskipun secara fungsional memiliki peran strategis dalam sistem transportasi publik.

Variabel pemanfaatan bagian-bagian samping jalan menunjukkan 3 atribut, yaitu (18) Tidak terdapat gangguan kendaraan yang diparkir pada badan jalan, (19) Tidak terdapat gangguan keluar masuk kendaraan akibat aktivitas pertokoan, sekolah dasar dan pasar, serta (20) Tidak terdapat gangguan akibat warung, tiang listrik di sepanjang trotoar. Ketiga atribut tersebut dinilai memiliki tingkat kepentingan dan kinerja yang relatif rendah. Kondisi ini mencerminkan karakteristik ruas jalan perkotaan di Kota Kupang, dimana aktivitas parkir dibadan jalan serta pergerakan keluar masuk kendaraan pada kawasan fungsional masih sering terjadi dan cenderung dianggap sebagai kondisi yang umum oleh pengguna jalan. selain itu, rendahnya aktivitas pejalan kaki menyebabkan gangguan pada ruang trotoar tidak dipersepsikan sebagai isu utama.

Sejalan dengan hal tersebut, pada variabel pelayanan pemeliharaan, atribut (22) penanganan terhadap tumbuhan liar dilakukan secara rutin juga menunjukkan tingkat kepentingan yang relatif rendah. Persepsi ini berkaitan erat dengan terbatasnya pemanfaatan trotoar oleh pejalan kaki, sehingga keberadaan tumbuhan liar di sepanjang trotoar belum dianggap sebagai gangguan yang signifikan oleh sebagian besar pengguna jalan. temuan ini menunjukkan bahwa rendahnya kepentingan terhadap atribut trotoar dan pemeliharanya lebih dipengaruhi oleh pola penggunaan ruang jalan saat ini, bukan semata-mata oleh fungsi teknis dan keselamatan yang melekat pada fasilitas tersebut.

Kuadran IV (Possible Overkill)

Kuadran IV (Possible Overkill) atau berlebihan, merupakan suatu daerah yang memuat indikator-indikator yang dianggap kurang penting namun kinerja yang diberikan dirasa terlalu berlebihan. Dapat diartikan *importance* atau kepentingan rendah sedang *performance* atau kinerja yang dirasakan cukup tinggi. Atribut yang tergolong dalam kuadran IV disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8 Atribut Pertanyaan Kuadran IV

Indikator Pertanyaan	Variabel	Nomor Atribut
Tidak terdapat material pada badan jalan (sampah, pasir, dll)	Kondisi Badan Jalan	2
Tersedia median jalan	Kondisi Badan Jalan	4
Marka jalan terang dan tidak pudar	Kondisi Badan Jalan	5
Tersedia halte sebagai tempat pertukaran moda transportasi	Perlengkapan Jalan	13

Pada kuadran IV, Variabel kondisi badan jalan mencakup 3 atribut penyusun yaitu, (2) Tidak terdapat material pada badan jalan (sampah, pasir, dll), (4) Tersedia median jalan, dan (5) Marka jalan terang dan tidak pudar, serta 1 atribut variabel perlengkapan jalan yaitu (13) tersedia halte sebagai tempat pertukaran moda transportasi. Atribut-atribut tersebut memiliki tingkat kinerja pelayanan yang relatif tinggi, namun tingkat kepentingannya dinilai rendah oleh pengguna jalan. Kondisi ini menunjukkan bahwa fungsi pelayanan pada atribut tersebut telah berjalan dengan baik dan tidak menimbulkan permasalahan signifikan bagi pengguna, sehingga belum dipersepsikan sebagai aspek yang memerlukan perhatian khusus. Oleh karena itu, strategi penanganan yang tepat adalah mempertahankan kinerja melalui pemeliharaan rutin dan pengawasan berkala, tanpa menjadikannya sebagai prioritas utama.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas pelayanan infrastruktur jalan nasional di Kota Kupang masih menunjukkan adanya kesenjangan antara tingkat kepentingan dan kinerja pada beberapa atribut pelayanan. Hasil analisis *Importance Performance Analysis* (IPA) mengungkap bahwa atribut yang berkaitan dengan fungsi drainase, keselamatan jalan, kenyamanan lingkungan, serta responsivitas pemeliharaan menempati prioritas utama penanganan berdasarkan persepsi pengguna jalan. Temuan ini menunjukkan bahwa pengguna jalan menilai kualitas pelayanan yang secara langsung mempengaruhi rasa aman, nyaman, dan kelancaran aktivitas berkendara. Sehingga, peningkatan kualitas pelayanan jalan perlu mempertimbangkan pendekatan yang lebih responsif terhadap kebutuhan pengguna, khususnya pada atribut-atribut yang memiliki tingkat kepentingan tinggi namun kinerja yang rendah.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mempertimbangkan cakupan wilayah yang lebih terbatas, seperti pada ruas atau segmen jalan tertentu, agar hasil penelitian benar-benar merepresentasikan kondisi faktual objek yang dinilai. Hal tersebut penting, mengingat penggabungan penilaian pada beberapa ruas jalan dengan karakteristik yang berbeda dapat menghasilkan nilai rata-rata yang cenderung baik, meskipun pada kenyataannya masih terdapat sebagian segmen dengan tingkat pelayanan yang rendah. Fenomena ini serupa dengan evaluasi teknis jalan, dimana nilai rata-rata kondisi ruas dapat menutupi keberadaan kerusakan berat pada sebagian kecil segmen jalan.

DAFTAR RUJUKAN

- Amri, A., Said, L. B., & Alifuddin, A. (2021). Studi Komparasi Tingkat Kerusakan Jalan Berdasarkan Data Road Asset Management System, Surface Distress Index dan Pavement Condition Index. *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 6(1), 75–83. <https://doi.org/10.33096/21ej3554>
- Azik, D., Solmazer, G., Ersan, O., Kacan, B., Findik, G., Uzumcuoglu, Y., Ozkan, T., Lajunen, T., Oz, B., Pashkevich, A., Pashkevich, M., Mylona, V. D., Gerogonniani, D., Krasniqi,

- E. B., Krasniqi, M., Makris, E., Shubenkova, K., & Xhenladini, G. (2021). Road users' evaluations and perceptions of road infrastructure, trip characteristics, and daily trip experiences across countries. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 11.
- BPS Kota Kupang. (2025). Jumlah Penduduk Menurut Kelompok Umur dan Jenis Kelamin (Jiwa), 2024. Dalam *Badan Pusat Statistik Kota Kupang*. <https://kupangkota.bps.go.id/id/statistics-table/2/MjgyIzI=/jumlah-penduduk-menurut-kelompok-umur-dan-jenis-kelamin.html>
- Diyanti, Supomo, F. Y., & Mandasari, F. (2023). Analisis Tingkat Kepuasan Pelayanan Jalan Nasional Lintas Pantura Jawa Koridor Merak-DKI. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 20–29.
- Faisal, A., Mulyono, T. A., & Utomo, T. H. S. (2022). Kepuasan Pengguna Jalan Terhadap Pelayanan Jalan Provinsi Di Kalimantan Barat. *Jurnal HPJI (Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia)*, 8(1), 11–26. <https://doi.org/10.26593/jhpi.v8i1.5558.11-26>
- Hadi, P. L., Wasanta, T., & Santosa, W. (2021). Pengaruh Indeks Infrastruktur Jalan Terhadap Indikator Ekonomi di Indonesia. *Jurnal HPJI (Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia)*, 7(2), 143–152. <https://doi.org/10.26593/jhpi.v7i2.5058.143-152>
- Haliza, N. S., Rohman, H., & Pamungkas, T. S. (2024). Indeks Kualitas Layanan Infrastruktur (IKLI) Pembangunan Jalan Kecamatan Ambulu – Tempurejo Kabupaten Jember. *Electronical Journal of Social and Political Sciences (E-Sospol)*, 11(2), 179–189.
- Immanuel, A. G., & Setiawan, R. (2020). Implementasi Metode Importance Performance Analysis Untuk Pengukuran Kualitas Sistem Informasi Akademik. *KURAWAL Jurnal Teknologi, Informasi dan Industri*, 2(3), 181–190. <https://doi.org/10.33479/kurawal.v3i2.350>
- Ismail, R. T. (2025, April 1). *Air Penuhi Badan Jalan Timor Raya Hambat Arus Lalu Lintas*. POS KUPANG.com. <https://kupang.tribunnews.com/2025/04/01/air-penuhi-badan-jalan-timor-roya-hambat-arus-lalu-lintas>
- Mananoma, T., Mokoagow, A. F., Mokoginta, G. V., & Damopilii, V. D. B. (2024). Analisis Prioritas Pemeliharaan Jalan Kota Kotamobagu Menggunakan Metode Analytical Hierrarchy Process (AHP). *EdusainTek: Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*, 11(3), 1520–1541. <https://doi.org/10.47668/edusaintek.v11i3.1282>
- Muatan, J. A., Rifai, A. I., & Handayani, S. (2022). The Analysis Of National Road User Satisfation In Urban Areas (Case Study Of The PGC-Kramat Jati-Graha Cijantung Route, Jakarta). *Indonesian Journal Of Multidisiplinary Science*, 12(1). <https://doi.org/10.55324/ijoms.v1i1.397>
- Muhardono, A., & Susilo, D. (2019). Teknik Analisis Regresi Linear Berganda Dan Important Performance Analysis Untuk Mengukur Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Kinerja Layanan Akademik. *Buletin Bisnis & Manajemen*, 5(2), 148–163. <https://doi.org/10.47686/bbm.v5i2.267>
- Napitupulu, D., Nugroho, L., Fauzi, A., Permana, S. D. H., Lutfiyana, N., Setyawati, I., Bahri, A. S., Samosir, R. S., Ananti, D. P., Tallo, A. J., & Nisa, B. (2019). *Mudah Membuat Skripsi/Tesis* (Tim Qiara Media, Ed.). Qiara Media.
- Nurjayanti, D. D., & Nurhayati, E. (2024). Analisis Kualitas Pelayanan dan Kepuasan Pelanggan Dengan Menggunakan Metode IPA dan CSI pada PT. Ekspedisi Pada Jaya Jakarta Barat. *Jurnal Pemasaran Bisnis*, 6(4).
- Ren, Z., Zhao, H., Fu, Y., Xiao, L., & Dong, Y. (2021). Effects of urban street trees on human thermal comfort and physiological indices: a case study in Changchun city, China. *Journal of Forestry Research*, 33, 911–922. <https://doi.org/10.1007/s11676-021-01361-5>
- Roza, E., & Sriono. (2020). Pengaruh Enam Komponen Jalan Terhadap Kinerja Ruas Jalan. *Jurnal Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia*, 6(1).

<https://doi.org/10.26593/jh.v6i1.3732.29-42>

- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D* (Vol. 19). Alfabeta, Cv.
- Suhendra, A. P. G., Rate, J. V., & Malik, A. A. (2015). Persepsi Masyarakat Terhadap Peningkatan Infrastruktur Jalan Nasional Kabupaten Minahasa. *SPASIAL*, 2(3), 21–32. <https://doi.org/10.35793/sp.v2i3.9669>
- Sulasmu, A., Wicaksono, A. D., & Hariyani, S. (2024). Kepuasan Pengguna Jalan Terhadap Pelayanan Jalan Nasional di Perkotaan Kabupaten Trenggalek. *Jurnal Tata Kota dan Daerah*, 16(1), 101. <https://doi.org/10.21776/ub.takoda.2024.016.01.10>
- Yudanto, A., Kumalawati, A., & Nasjono, J. K. (2024). Analisis Tingkat Kepuasan Pejalan Kaki Terhadap Jembatan Penyebrangan Orang Di Jalan A. Yani Kota Kupang. *Jurnal Teknik Sipil*, 13(2), 205–218.
- Zai, W. J. Y., Gulo, H., Harefa, A. R., & Telaubanua, D. (2025). Hubungan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Terhadap Minat Belajar Peserta Didik SMP Negeri & Mandrehe. *Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*, 12(3), 1210–1231. <https://doi.org/10.47668/edusaintek.v12i3.1794>