



PENGEMBANGAN MODEL STRATEGI INTEGRATIF LIMA REGULASI TEKNIS DALAM PERENCANAAN TRANSPORTASI PERKOTAAN UNTUK MEWUJUDKAN KESEIMBANGAN DAYA DUKUNG– DAYA TAMPUNG

**Tony Kristiawan¹ Leksmono Suryo Putranto² Haris
Muhammadun³**

^{1,2,3}Civil Engineering Doctoral Program, Faculty of Engineering, Universitas
Tarumanagara, Jakarta Barat 11440, Indonesia

email korespondensi: tony.328221006@stu.untar.ac.id

SUBMITTED 23 JANUARI 2026 REVISED 19 FEBRUARI 2026 ACCEPTED 25 FEBRUARI 2026

ABSTRACT

Urban transportation development requires a balanced relationship between transport system capacity and regional carrying capacity to ensure sustainability. However, existing regulations governing land use planning, road infrastructure, public transport management, transit-oriented development (TOD), and traffic engineering remain fragmented and are not yet systematically integrated into a unified planning framework. This study aims to develop a strategic integration model of five technical regulations to achieve a balanced transportation carrying capacity–environmental capacity system. This research employs a qualitative exploratory comparative method by systematically mapping and analyzing five Indonesian regulatory frameworks: SNI 03-1733-2004, Permen PUPR No. 5/2023, Permenhub No. 96/2015, SK Dirjen Hubdat No. 687/2002, and Permen ATR/BPN No. 16/2017. The analysis identifies eleven key strategic factors influencing integrated transport planning, including population density, infrastructure provision, environmental conditions, accessibility, traffic engineering management, road capacity, land-use slope compatibility, modal classification, and headway standards. The findings reveal regulatory overlap and fragmentation, with no single regulation comprehensively accommodating all strategic factors. Environmental conditions emerge as the least accommodated yet most critical variable influencing system optimization. This study contributes theoretically by proposing a structured regulatory integration model and practically by providing a policy framework for local governments in designing integrated transport systems based on carrying capacity balance principles. The model supports sustainable urban productivity and long-term regional economic resilience.

Keywords: integrated transport planning, regulatory integration, carrying capacity, sustainable urban transport, policy model

ABSTRAK

Pengembangan transportasi perkotaan memerlukan keseimbangan antara kapasitas sistem transportasi dan daya tampung wilayah guna menjamin keberlanjutan pembangunan. Namun demikian, berbagai regulasi teknis yang mengatur perencanaan tata guna lahan, infrastruktur jalan, manajemen angkutan umum, pengembangan kawasan berorientasi transit (TOD), serta manajemen dan rekayasa lalu lintas masih bersifat sektoral dan belum terintegrasi dalam satu kerangka perencanaan yang sistematis. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model strategi integratif berbasis sinkronisasi lima regulasi teknis untuk mewujudkan keseimbangan daya dukung dan daya tampung transportasi perkotaan. Metode yang digunakan adalah analisis komparatif eksploratif kualitatif melalui pemetaan sistematis terhadap lima regulasi nasional, yaitu SNI 03-1733-2004, Permen PUPR No. 5 Tahun 2023, Permenhub No. 96 Tahun 2015, Keputusan Dirjen Perhubungan Darat No. 687/2002, serta Permen ATR/BPN No. 16 Tahun 2017. Hasil analisis mengidentifikasi

sebelas faktor strategis yang memengaruhi perencanaan transportasi terintegrasi, meliputi kepadatan penduduk, penyediaan sarana dan prasarana, kondisi lingkungan, aksesibilitas, manajemen rekayasa lalu lintas, kapasitas jalan, kesesuaian penggunaan lahan berdasarkan kemiringan, klasifikasi dan jenis angkutan, serta pengaturan *headway*. Temuan menunjukkan adanya fragmentasi regulasi serta tumpang tindih pengaturan, di mana tidak terdapat satu regulasi pun yang secara komprehensif mengakomodasi seluruh faktor strategis tersebut. Faktor kondisi lingkungan teridentifikasi sebagai variabel yang paling krusial namun paling sedikit terakomodasi dalam regulasi yang ada. Kontribusi ilmiah penelitian ini terletak pada pengembangan model integrasi regulatif yang terstruktur sebagai dasar perumusan kebijakan transportasi perkotaan berbasis prinsip keseimbangan daya dukung–daya tampung. Secara praktis, model ini memberikan kerangka kebijakan bagi pemerintah daerah dalam menyusun strategi transportasi terintegrasi yang mendukung produktivitas wilayah dan keberlanjutan ekonomi jangka panjang.

Kata Kunci: transportasi terintegrasi, integrasi regulasi, daya dukung, daya tampung, keberlanjutan perkotaan

1. PENDAHULUAN

Transportasi terintegrasi adalah sistem transportasi yang menghubungkan berbagai moda, jaringan, dan layanan transportasi secara terpadu agar perjalanan menjadi lebih efisien, mudah, aman, dan berkelanjutan (Friman & Budiono, 2009; Friman & Fellesson, 2009; Morfoulaki et al., 2007). Meskipun konsep transportasi terintegrasi telah lama dikembangkan, implementasinya dalam konteks perencanaan wilayah perkotaan di Indonesia masih menghadapi tantangan struktural berupa fragmentasi regulasi teknis. Berbagai regulasi yang mengatur tata guna lahan, kapasitas jalan, manajemen lalu lintas, angkutan umum, serta pengembangan kawasan berorientasi transit disusun secara sektoral oleh institusi yang berbeda (Silva et al., 2022). Kondisi ini berpotensi menimbulkan ketidaksinkronan kebijakan dan ketidakseimbangan antara kapasitas infrastruktur transportasi dengan daya tampung lingkungan dan wilayah. Di sisi lain, pendekatan perencanaan transportasi yang diterapkan selama ini cenderung berorientasi pada pemenuhan kapasitas jaringan jalan tanpa secara sistematis mengintegrasikan faktor daya dukung dan daya tampung wilayah sebagai satu kesatuan analitis (Banister, 2021; Acheampong & Silva, 2022). Akibatnya, peningkatan kapasitas fisik infrastruktur tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan kualitas lingkungan dan keberlanjutan sistem transportasi. Kesenjangan inilah yang menunjukkan perlunya model strategi integratif berbasis sinkronisasi regulasi teknis (Bertolini, 2020). Berbagai regulasi dikembangkan dalam mengatur transportasi terintegrasi diantaranya Untuk mengetahui daya dukung jalan telah diatur dalam Peraturan Menteri PUPR Nomor 5 Tahun 2023 Tentang Persyaratan Teknis Jalan Dan Perencanaan Teknis Jalan. Namun untuk mengetahui daya tampung kapasitas jalan, perhitungannya masih perlu dilakukan secara mandiri dengan menggunakan standar Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Ketentuan dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas

mengatur pelaksanaan kegiatan manajemen dan rekayasa lalu lintas untuk mewujudkan optimalisasi penggunaan jaringan jalan dan pergerakan lalu lintas dalam rangka menjamin keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas serta angkutan jalan. Selain itu, penetapan tingkat pelayanan jalan bertujuan untuk menentukan tingkat pelayanan pada suatu ruas jalan dan/atau persimpangan. Sedangkan daya tampung lingkungan dalam perencanaan wilayah kota dipergunakan Standar Nasional Indonesia nomor SNI 03-1733-2004 tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan sebagai panduan nasional yang berfungsi sebagai kerangka acuan untuk perencanaan, perancangan, penaksiran biaya dan kebutuhan ruang, serta pelaksanaan pembangunan perumahan dan permukiman. Selain SNI tersebut terdapat Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional (ATRBPB) No 16 Tahun 2017 tentang pedoman Pengembangan Kawasan Berorientasi Transit (*Transit Orientation Development – TOD*), dimana diatur tentang headway untuk masing-masing transportasi massal (Darbha Swaroop, 2001). Standar Nasional Indonesia dan Permen ATRBPB ini merupakan model untuk:

1. Menetapkan sistem perencanaan yang memudahkan proses pembangunan perumahan dan permukiman khususnya di lingkungan baru dan area terbangun perkotaan;
2. Mengembangkan kode/standar/pedoman perencanaan baik di tingkat Pusat, dan khususnya di Propinsi dan Daerah (Kota/Kabupaten).

Penggunaan tabel dalam SNI tersebut, dalam rangka memenuhi kebutuhan perencanaan transportasi, seharusnya diikuti dengan penggunaan analisa bangkitan dan tarikan pergerakan, dilanjutkan dengan Analisa distribusi perjalanan, Analisa pemilihan moda dan Analisa pembebanan/pemilihan rute lalu lintas sehingga dapat diketahui tercapainya kesetimbangan lalu lintas pada area wilayah kota.

Penelitian mengenai transportasi terintegrasi telah banyak dilakukan dengan fokus yang beragam. Padeiro et al (Padeiro et al., 2019) menekankan pentingnya *Transit Oriented Development (TOD)* dalam mengurangi ketergantungan kendaraan pribadi dan meningkatkan kepadatan berbasis transit. Knowles et al. (2020) mengkaji peran historis dan kontemporer transportasi dalam membentuk struktur ruang kota. Risto et al (Risto & Martens, 2013) menyoroti aspek teknis headway dalam sistem angkutan massal. Sementara itu, Rohmah et al. (Rohmah et al., 2024) dan Rosyid et al. (Rosyid et al., 2021) menekankan urgensi integrasi transportasi publik dalam mendukung pembangunan daerah dan keadilan aksesibilitas.

Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut cenderung bersifat parsial dan sektoral. Sebagian besar studi hanya berfokus pada aspek tertentu seperti TOD, manajemen lalu lintas, atau integrasi moda, tanpa mengkaji keterkaitan struktural antarregulasi teknis yang menjadi dasar implementasi kebijakan transportasi (Papa & Bertolini, 2021). Selain itu, belum terdapat

penelitian yang secara sistematis mengintegrasikan berbagai regulasi teknis nasional ke dalam satu model perencanaan transportasi berbasis keseimbangan daya dukung dan daya tampung wilayah.

Keterbatasan lain yang teridentifikasi adalah belum adanya kerangka analitis yang mampu memetakan irisan, tumpang tindih, maupun kekosongan pengaturan (regulatory gap) antar regulasi yang mengatur tata guna lahan, jaringan jalan, angkutan umum, pengembangan kawasan TOD, serta manajemen dan rekayasa lalu lintas. Padahal, fragmentasi regulasi berpotensi menimbulkan ketidaksinkronan perencanaan dan ketidakseimbangan antara kapasitas infrastruktur transportasi dengan daya tampung lingkungan dan wilayah.

Berdasarkan kondisi tersebut, terdapat kebutuhan mendesak untuk mengembangkan model strategi integratif yang mampu mensinergikan lima regulasi teknis utama ke dalam satu kerangka perencanaan transportasi perkotaan yang koheren. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan model strategi integratif lima regulasi teknis dalam perencanaan transportasi perkotaan guna mewujudkan keseimbangan daya dukung dan daya tampung wilayah, dengan studi kasus di Kabupaten Serang sebagai representasi wilayah berkembang dengan dinamika kepadatan dan kompleksitas transportasi yang tinggi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 SNI 03-1733-2004

Standard Nasional Indonesia (SNI) 03-1733-2004 mengatur tentang Tata cara perencanaan lingkungan perumahan di perkotaan, ketentuan ini mencakup Pembangunan perumahan merupakan faktor penting dalam peningkatan harkat dan martabat, mutu kehidupan serta kesejahteraan umum sehingga perlu dikembangkan secara terpadu, terarah, terencana serta berkelanjutan / berkesinambungan (SNI 03-1733-2004, 2004). Beberapa ketentuan umum yang harus dipenuhi dalam merencanakan lingkungan perumahan di perkotaan harus menyediakan pusat-pusat lingkungan yang menampung berbagai sektor kegiatan (ekonomi, sosial, budaya), dari skala lingkungan terkecil (250 penduduk) hingga skala terbesar (120.000 penduduk), yang ditempatkan dan ditata terintegrasi dengan pengembangan desain dan perhitungan kebutuhan sarana dan prasarana lingkungan. Selain itu harus memberikan kemudahan bagi semua orang termasuk yang memiliki ketidakmampuan fisik atau mental seperti para penyandang cacat, lansia, dan ibu hamil, penderita penyakit tertentu atas dasar pemenuhan azas aksesibilitas (sesuai dengan Kepmen No. 468/ Thn. 1998), yaitu kemudahan, kegunaan, keselamatan dan kemandirian.

Dalam merencanakan kebutuhan lahan untuk sarana lingkungan, didasarkan pada beberapa ketentuan khusus, sebagaimana tabel 1. dibawah ini:

Tabel 2.1 Faktor Reduksi Kebutuhan Lahan Untuk Sarana Lingkungan Berdasarkan Kepadatan Penduduk

Klasifikasi kawasan	Kepadatan			
	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Padat
Kepadatan Penduduk	< 150 jiwa/ha	151-200 jiwa/ha	201-400 jiwa/ha	>400 jiwa/ha
Reduksi terhadap kebutuhan lahan			15% (maksimal)	30% (maksimal)

Tabel 2.1 merupakan klasifikasi kawasa beserta jumlah kepadatan penduduk untuk setiap luasan (ha). Adapun kegunaan lahan dengan kemiringan lahan didasarkan pada ketentuan sebagai berikut:

Tabel 2.2 Kesesuaian penggunaan lahan berdasarkan kemiringan lereng

Peruntukan lahan	Kelas sudut lereng (%)						
	0-3	3-5	5-10	10-15	15-20	20-30	30-40 >40
Jalan Raya	■						
Parkir	■						
Taman Bermain	■						
Perdagangan	■	■					
Drainase		■					
Permukiman	■	■	■	■			
Trotoar	■	■	■	■			
Bidang Resapan Septik	■	■	■	■			
Tangga Umum	■	■	■	■	■	■	■
Rekreasi	■	■	■	■	■	■	■

Tabel 2.2 diatas menjelaskan batas kemiringan lahan beserta kegunaan lahan untuk dibangun fasilitas umum. Untuk kebutuhan dan persyaratan jaringan transportasi lokal pada lingkungan perumahan ditetapkan berdasarkan Tabel 2.3 sebagai berikut:

Tabel 2.3 Kebutuhan Dan Persyaratan Jaringan Transportasi Lokal Pada Lingkungan Perumahan

Kebutuhan	Sarana Transportasi	Luas Lahan	Jangkauan	Keterangan
Fasilitas prasarana transportasi umum lokal	Terminal wilayah (tiap kecamatan)	2000 m ²	120.000 penduduk	Pertimbangan khusus : ● Jarak jangkauan pejalan kaki ideal/daerah tujuan = 400 m
	Terminal wilayah (tiap kelurahan)	1000 m ²	30.000 penduduk	
	Pangkalan oplet/angkot	500 m ²	120.000 penduduk	● Jarak penempatan elemen penunjang fasilitas
	Pangkalan becak/andong	200 m ²	30.000 penduduk	
	Pangkalan ojek	200 m ²	30.000 penduduk	
	halte	-	-	
	Parkir	-	-	

Tabel 2.3 diatas menjelaskan tentang fasilitas prasarana transportasi umum lokal beserta luas lahan yang harus disediakan beserta jangkauan jumlah penduduk yang harus dilayani.

2.1. Permen PUPR No 5 tahun 2023

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat (PermenPUPR) Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2023 Tentang Persyaratan Teknis Jalan Dan Perencanaan Teknis Jalan (Permen PUPR No. 5, 2023). Permen PUPR mengatur beberapa ketentuan teknis diantaranya :

- a. Kecepatan rencana;
- b. Lebar badan Jalan;
- c. Kapasitas Jalan;
- d. Jalan masuk;
- e. Persimpangan sebidang;
- f. Bangunan Pelengkap Jalan;
- g. Perlengkapan Jalan;
- h. Penggunaan Jalan sesuai dengan fungsinya; dan
- i. Ketidakterputusan

Pengaturan Persyaratan Teknis ini diperuntukkan untuk ruas jalan dalam system jaringan jalan sekuder, jalan bebas hambatan dan jalan yang berfungsi sebagai jalur lalu lintas. Masing-masing perencanaan teknis disampaikan dalam lampiran 1 dari permen PUPR No. 5 tahun 2023.

2.2. Permen Perhubungan RI No 96 tahun 2015

Peraturan Menteri Perhubungan No 96 Tahun 2015 tentang pedoman pelaksanaan kegiatan manajemen dan rekayasa lalu lintas. Manajemen dan rekayasa lalu lintas meliputi kegiatan diantaranya (Permenhub No. 96, 2015):

- a. Penetapan prioritas angkutan massal
- b. Pemberian prioritas keselamatan dan kenyamanan pejalan kaki
- c. Pemberian kemudahan bagi penyandang cacat
- d. Pemisahan atau pemilahan pergerakan arus lalu lintas
- e. Pemanduan berbagai moda angkutan
- f. Pengendalian lalu lintas pada persimpangan
- g. Pengendalian lalu lintas pada ruas jalan dan/atau
- h. Perlindungan terhadap lingkungan

2.3. Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat No: SK.687/AJ.206/DRJD/2002

Keputusan Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat No: SK.687/AJ.206/DRJD/2002 tentang pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur (SK. Dirjen Hubdat, 2002). Dalam peraturan tersebut ditetapkan klasifikasi trayek yang tersaji dalam tabel 4. sebagai berikut:

Tabel 2.4 Klasifikasi Trayek

Klasifikasi Trayek	Jenis Pelayanan	Jenis Angkutan	Kapasitas Penumpang perHari/Kendaraan
Utama	● Non ekonomi	● Bus besar (lantai ganda)	● 1500-1800
		● Bus besar (lantai tunggal)	● 1000-1200
	● Ekonomi	● Bus sedang	● 500-600
Cabang	● Non ekonomi	● Bus besar	● 1000-1200
		● Bus sedang	● 500-600

	● Ekonomi	● Bus kecil	● 300-400
Ranting	● Ekonomi	● Bus sedang ● Bus kecil ● Bus MPU (hanya roda empat)	● 500-600 ● 300-400 ● 250-300
Langsung	● Non Ekonomi	● Bus besar ● Bus sedang ● Bus kecil	● 1.000-1.200 ● 500-600 ● 300-400

Tabel 2.4 diatas menggambarkan klasifikasi trayek untuk utama, cabang, ranting dan langsung. Adapun untuk penentuan jenis angkutan berdasarkan ukuran kota dan trayek disampaikan pada tabel 2.5.

Tabel 2.5 Penentuan Jenis Angkutan Berdasarkan Ukuran Kota Dan Trayek Secara Umum

	Kota >1.000.000 penduduk	Kota raya 500.000-1.000.000 penduduk	Kota sedang 100.000-500.000 penduduk	Kota kecil <100.000 penduduk
Utama	● KA ● Bus (SD/DD)	Bus besar	Bus besar/sedang	Bus sedang
Cabang	● Bus besar/sedang	Bus sedang	Bus sedang/kecil	Bus Kecil
Ranting	● Bus sedang/kecil	Bus Kecil	MPU (hanya roda empat)	MPU (hanya roda empat)
Langsung	● Bus besar	Bus besar	Bus sedang	Bus sedang

Tabel 2.5 diatas menggambarkan jumlah penduduk dikaitka degan kriteria utama, cabang, ranting dan langsung serta angkuta yang menyertainya.

2.4 Permen ATRBPN No 16 Tahun 2017

Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional No 16 Tahun 2017 tentang pedoman Pengembangan Kawasan Berorientasi Transit (*Transit Orientation Development – TOD*) (Permen ATR-BPN No. 16, 2017). Dalam peraturan ini meliputi:

- a. Prinsip TOD
- b. Penentuan dan penetapan lokasi Kawasan TOD
- c. Pengembangan Kawasan TOD
- d. Kelembagaan TOD

Pada peraturan Menteri tersebut ditetapkan prasyarat massal dalam pengembangan Kawasan TOD sebagaimana dalam tabel 2.6:

Tabel 2.6 Prasyarat Transportasi Massal Dalam Pengembangan Kawasan TOD

Kriteria	TOD Kota-Pusat Pelayanan Kota	TOD sub Kota-sub Pusat Pelayanan Kota	TOD Lingkungan-Pusat Pelayanan Lingkungan		
Moda Transit	Jarak dekat (dalam kota)				
	Mikrobus	V	V	V	
	Bus Kota, BRT	V	V	V	
	A. LRT	V	V	V	
	B. Heavy Rail (MRT)	V	V		
	Jarak dekat (antar kota, antar provinsi)				
	A. LRT	V	V	V	
	B. Heavy Rail (MRT)				
	- Kereta cepat	V	V		
	- Kereta api	V	V		
	- Commuter line	V	V	V	
	- Bus Ekspres (Bus antar Kota/provinsi)	V	V		
	Headway	-	< 5 menit	5-15 menit	15-30 menit

Tabel 2.6 diatas menggambarkan prasyarat dari transportasi masal dalam pengembangan Kawasan TOD. Dari tabel terlihat persyaratan untuk kota-pusat layanan, kota ke sub-sub pusat pelayanan serta TOD lingkungan pusat ke pelayanan lingkungan.

3. METODOLOGI PENELITIAN



Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain eksploratif-komparatif (Creswell et al., 2004; Creswell & Creswell, 2017) untuk menganalisis dan mensintesis keterkaitan antar regulasi teknis dalam perencanaan transportasi perkotaan. Pendekatan ini dipilih karena tujuan penelitian bukan untuk menguji hipotesis kuantitatif, melainkan untuk mengidentifikasi struktur konseptual, irisan pengaturan, serta kekosongan regulatif (*regulatory gap*) yang memengaruhi integrasi sistem transportasi.

3.1 Unit Analisis

Unit analisis dalam penelitian ini adalah lima regulasi teknis nasional yang secara langsung maupun tidak langsung mengatur komponen perencanaan transportasi perkotaan, yaitu:

1. SNI 03-1733-2004 (Perencanaan Lingkungan Perumahan Perkotaan)
2. Permen PUPR No. 5 Tahun 2023 (Persyaratan Teknis Jalan)
3. Permenhub No. 96 Tahun 2015 (Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas)
4. Keputusan Dirjen Perhubungan Darat No. 687/2002 (Penyelenggaraan Angkutan Umum Perkotaan)
5. Permen ATR/BPN No. 16 Tahun 2017 (Pengembangan Kawasan Berorientasi Transit/TOD)

Kelima regulasi tersebut dipilih karena merepresentasikan lima pilar utama sistem transportasi perkotaan, yaitu tata guna lahan, infrastruktur jalan, manajemen lalu lintas, sistem angkutan umum, dan pengembangan kawasan berbasis transit.

3.2 Tahapan Analisis Komparatif

Prosedur analisis dilakukan melalui empat tahap sistematis sebagai berikut:

a. Tahap 1: Identifikasi Variabel Regulatif

Setiap regulasi dianalisis secara dokumen untuk mengidentifikasi variabel teknis, parameter, dan faktor yang memengaruhi perencanaan transportasi, seperti kepadatan penduduk, kapasitas jalan, headway, klasifikasi trayek, dan persyaratan TOD.

b. Tahap 2: Kategorisasi dan Koding Tematik

Variabel yang teridentifikasi kemudian dikategorikan berdasarkan kesamaan substansi menggunakan pendekatan thematic coding. Proses ini menghasilkan pengelompokan faktor lintas regulasi yang memiliki tujuan atau fungsi serupa.

c. Tahap 3: Analisis Irisan dan Kesenjangan Regulasi

Dilakukan pemetaan komparatif untuk mengidentifikasi:

- a) Overlapping regulation (tumpang tindih pengaturan),
- b) Complementary regulation (saling melengkapi),

c) Regulatory gap (kekosongan pengaturan).

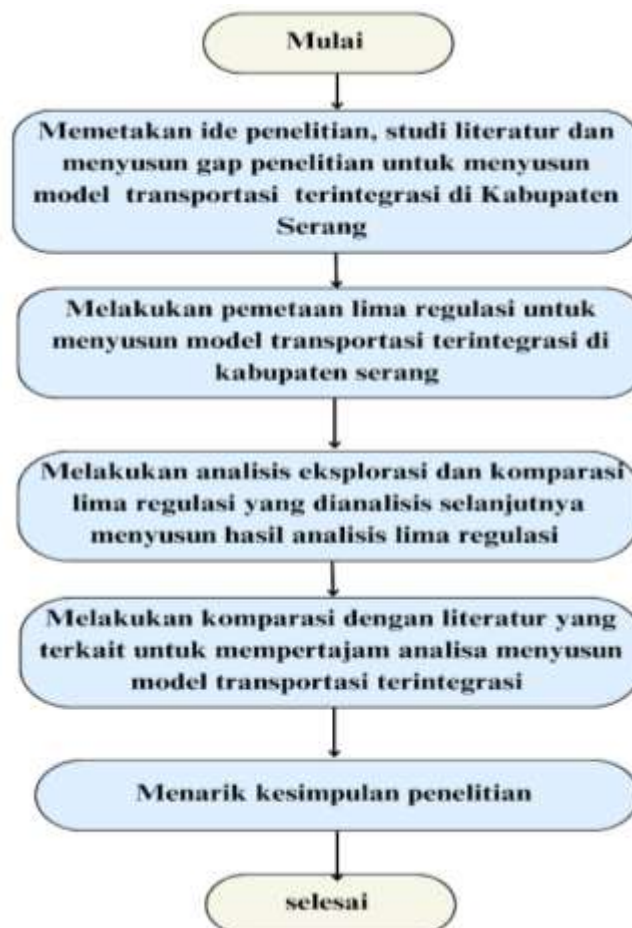
Hasil pemetaan divisualisasikan dalam bentuk matriks komparatif (Tabel 4.1 dan Tabel 4.2).

d. Tahap 4: Sintesis Model Strategi Integratif

Berdasarkan hasil komparasi, dilakukan sintesis konseptual untuk merumuskan model strategi integratif berbasis keseimbangan daya dukung–daya tampung. Sintesis ini menghasilkan sebelas faktor strategis yang menjadi komponen utama dalam perencanaan transportasi terintegrasi.

3.3 Lokasi Studi

Kabupaten Serang dipilih sebagai studi kasus karena karakteristiknya yang merepresentasikan wilayah berkembang dengan tingkat kepadatan penduduk yang meningkat, perkembangan kawasan industri dan permukiman, serta kompleksitas jaringan transportasi regional dan lokal. Wilayah ini dinilai relevan untuk menguji relevansi integrasi lima regulasi dalam konteks implementasi kebijakan daerah.



Gambar 3.1 Tahapan penelitian

Gambar 3.1 diatas merupakan tahapan penelitian yang menjelaskan input, proses dan output yang dihasilkan dalam penelitian ini. Komparasi antara lima regulasi dilakukan untuk merumuskan faktor yang perlu diperhatikan dan sinkronisasi dalam membangun transportasi terintegrasi.

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Analisis hasil penelitian ini menggunakan komparasi dari lima regulasi terkait faktor apa saja yang harus dipertimbangkan dalam mengintegrasikan transportasi di kabupaten serang. Tabel dibawah ini merupakan pemetaan dari masing-masing regulasi terkait faktor yang harus dipertimbangkan dan referensi penelitian terdahulu yang terkait.

Tabel 4.1 Komparasi Regulasi Transportasi Terintegrasi

No	Regulasi	Faktor yang harus diperhatikan	Referensi penelitian terdahulu
1	SNI 03-1733-2004	Jumlah kepadatan penduduk	(Noland et al., 2016)
		Kebutuhan sarana dan prasarana	(Noland et al., 2016)
		Kondisi lingkungan	(Noland et al., 2016)
		Sarana transportasi lokal	
		Penggunaan lahan dengan kemiringan	(Noland et al., 2016)
2	Permen PUPR No 5 tahun 2023	kecepatan rencana;	(Noland et al., 2016)
		lebar badan Jalan;	(Noland et al., 2016)
		kapasitas Jalan;	(Noland et al., 2016)
		Jalan masuk;	(Noland et al., 2016)
		persimpangan sebidang;	(Noland et al., 2016)
		Kemudahan aksesabilitas termasuk penyandang cacat	(Rohmah et al., 2024)(Rosyid et al., 2021)

		Bangunan Pelengkap Jalan;	(Noland et al., 2016)
		perlengkapan Jalan;	(Noland et al., 2016)
		penggunaan Jalan sesuai dengan fungsinya; dan	(Noland et al., 2016)
		ketidakterputusan	(Noland et al., 2016)
3	Permen Perhubungan RI No 96 tahun 2015	Penetapan prioritas angkutan massal	(Maju & Sitorus, 2022)
		Pemberian prioritas dan kenyamanan pejalan kaki	(Maju & Sitorus, 2022)
		Pemberian kemudahan bagi penyandang cacat	(Maju & Sitorus, 2022)
		Pemisahan atau pemilahan pergerakan arus lalu lintas	(Maju & Sitorus, 2022)
		Pemanduan berbagai moda angkutan	(Maju & Sitorus, 2022)
		Pengendalian lalu lintas pada persimpangan	(Maju & Sitorus, 2022)
		Pengendalian lalu lintas pada ruas jalan dan/atau	(Maju & Sitorus, 2022)
		Perlindungan terhadap lingkungan	(Maju & Sitorus, 2022)
4	Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat No: SK.687/AJ.206/DRJ D/2002	Klasifikasi trayek	(Maju & Sitorus, 2022)
		Penentuan jenis angkutan	(Maju & Sitorus, 2022)
5	Permen ATRBPN No 16 tahun 2017	Prinsip TOD	(Knowles et al., 2020; Padeiro et al., 2019)
		Penentuan dan penetapan lokasi Kawasan TOD	(Knowles et al., 2020; Padeiro et al., 2019)

Pengembangan Kawasan TOD	(Knowles et al., 2020; Padeiro et al., 2019)
Kelembagaan TOD	(Knowles et al., 2020; Padeiro et al., 2019)
Pengembangan Kawasan TOD	(Knowles et al., 2020; Padeiro et al., 2019)
Headway	(Risto & Martens, 2013)

Tabel 4.1 merupakan faktor dari setiap regulasi yang dianalisis beserta komparasi pada penelitian terdahulu. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Noland, et al (Noland et al., 2016), disimpulkan bahwa faktor yang harus dipertimbangkan dalam merancang sistem transportasi terintegrasi yang optimal meliputi lokasi stasiun kendaraan umum, penataan dan rute kendaraan umum, tata kota dan ruang, populasi penduduk dan distribusi pekerjaan penduduk. Pada penelitian lainnya, fasilitas penyandang disabilitas juga terbukti menjadi faktor yang harus dipertimbangkan dalam merancang integrasi sistem transportasi (Rohmah et al., 2024) (Rosyid et al., 2021).

Faktor penting lainnya yang perlu dipertimbangkan adalah kondisi lingkungan. Penelitian oleh Knowles et al. dan Padeiro et al. mengidentifikasi bahwa kondisi lingkungan sangat mempengaruhi bagaimana rancangan sistem transportasi terintegrasi agar optimal (Knowles et al., 2020; Padeiro et al., 2019). Kondisi lingkungan sangat mempengaruhi bagaimana desain integrasi karena akan menentukan jenis transportasi yang diintegrasikan serta perlunya infrastruktur tambahan seperti drainase, jembatan layang, *underpass*, dan sebagainya. Berdasarkan analisis beberapa referensi di atas, dapat disimpulkan bahwa ada banyak faktor yang harus dipertimbangkan dalam merancang sistem transportasi terintegrasi yang meliputi berbagai aspek seperti populasi penduduk, aspek teknis, kepadatan lalu lintas, penggunaan lahan dan kondisi geografis serta lingkungan. Selanjutnya masing-masing faktor dikelompokkan yang memiliki kesamaan sebagaimana terdapat dalam Tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.2 Ringkasan Dari Faktor Transportasi Terintegrasi

No	Faktor memengaruhi	SNI 03-1733-2004	Permen PUPR No 5 tahun 2023	Permen Perhubungan RI No 96 tahun 2015	Kepdirjen Perhubungan Darat No: SK.687/AJ.206/DRJD/2002	Permen ATRBP N No 16 tahun 2017
1	Jumlah kepadatan penduduk	V				V
2	Kebutuhan sarana dan prasarana		V	V	V	V
3	Kondisi lingkungan					
4	Sarana transportasi lokal	V		V	V	
5	Penggunaan lahan dengan kemiringan	V				V
6	Kemudahan aksesabilitas termasuk penyandang cacat	V			V	V
7	Perlindungan terhadap lingkungan	V		V		V
8	Manajemen rekayasa lalu lintas		V	V	V	
9	Tingkat kapasitas jalan		V	V	V	
10	Penentuan jenis angkutan			V	V	
11	Headway					V

Tabel 4.2 menampilkan sebanyak 11 faktor yang dianggap memberikan pengaruh pada perencanaan transportasi terintegrasi, dimana faktor ini merupakan hasil pengelompokan berdasarkan kesamaan tujuan dan kepentingan perencanaan berdasarkan lima regulasi yang dianalisis. Berdasarkan Tabel 4.2, dapat dilihat bahwa tidak ada peraturan yang mengakomodasi pengaturan faktor yang harus dipertimbangkan dalam merancang sistem transportasi terintegrasi. Selain itu, ada satu faktor yang belum diakomodasi oleh seluruh peraturan yang dijadikan rujukan

yaitu kondisi lingkungan padahal faktor tersebut merupakan faktor yang paling berpengaruh pada optimasi integrasi sistem transportasi.

4.1 Hubungan Struktural Antar Faktor

Sebelas faktor yang teridentifikasi tidak berdiri secara independen, melainkan membentuk hubungan struktural yang saling memengaruhi dalam sistem perencanaan transportasi perkotaan (Shaheen et al., 2020). Faktor kepadatan penduduk dan penggunaan lahan berperan sebagai variabel dasar (*driving factors*) yang menentukan kebutuhan sarana prasarana serta intensitas pergerakan. Variabel tersebut secara langsung memengaruhi kapasitas jalan, kebutuhan angkutan umum, dan pengaturan *headway*.

Di sisi lain, manajemen dan rekayasa lalu lintas berfungsi sebagai variabel pengendali (*controlling factors*) yang menyeimbangkan antara permintaan pergerakan dan kapasitas jaringan. Faktor perlindungan lingkungan serta kondisi geografis bertindak sebagai variabel pembatas (*constraint factors*) yang menentukan batas optimal pengembangan infrastruktur.

Dengan demikian, keseimbangan daya dukung–daya tampung tercapai apabila terdapat sinkronisasi antara:

1. Faktor permintaan (*demand-based factors*),
2. Faktor kapasitas infrastruktur (*supply-based factors*), dan
3. Faktor pembatas lingkungan (*environmental constraints*).

Ketidakharmonisan antar ketiga kelompok faktor tersebut berpotensi menimbulkan kemacetan struktural, degradasi lingkungan, serta inefisiensi sistem transportasi.

4.2 Model Strategi Integratif Lima Regulasi

Berdasarkan hasil komparasi regulasi dan analisis hubungan antar faktor, penelitian ini mengusulkan Model Strategi Integratif Lima Regulasi yang terdiri dari tiga lapisan utama (Wang et al., 2023):

Lapisan 1 – Integrasi Tata Ruang dan Kepadatan: Mengintegrasikan ketentuan SNI dan regulasi TOD untuk memastikan kesesuaian antara kepadatan penduduk, fungsi lahan, dan kapasitas transportasi massal.

Lapisan 2 – Integrasi Kapasitas Infrastruktur dan Layanan: Mensinergikan Permen PUPR dan Kepdirjen Perhubungan Darat untuk memastikan kesesuaian antara kapasitas jalan, klasifikasi trayek, dan jenis angkutan yang digunakan.

Lapisan 3 – Integrasi Pengendalian dan Keberlanjutan: Mengintegrasikan Permenhub terkait manajemen lalu lintas dengan prinsip perlindungan lingkungan guna menjaga keseimbangan daya tampung wilayah.

Model ini menempatkan faktor lingkungan sebagai variabel kunci dalam

menentukan batas pengembangan kapasitas sistem transportasi. Dengan demikian, strategi perencanaan tidak hanya berbasis pada peningkatan kapasitas fisik, tetapi juga mempertimbangkan batas ekologis wilayah.

4.3 Implikasi Kebijakan

Temuan penelitian ini menunjukkan perlunya reformulasi kebijakan transportasi daerah berbasis pendekatan integratif lintas regulasi. Pemerintah daerah perlu:

1. Menyusun dokumen perencanaan transportasi terpadu yang memuat sinkronisasi lima regulasi teknis secara eksplisit.
2. Mengembangkan indikator keseimbangan daya dukung–daya tampung sebagai alat evaluasi kinerja transportasi perkotaan.
3. Memasukkan variabel lingkungan sebagai parameter wajib dalam evaluasi peningkatan kapasitas jalan.
4. Menyusun mekanisme koordinasi antarinstansi dalam perencanaan transportasi guna mengurangi fragmentasi regulasi.

Implementasi model ini berpotensi meningkatkan efisiensi sistem transportasi, menekan beban lingkungan, serta mendukung produktivitas ekonomi wilayah secara berkelanjutan.

5.KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menghasilkan model strategi integratif lima regulasi teknis dalam perencanaan transportasi perkotaan berbasis prinsip keseimbangan daya dukung–daya tampung wilayah. Hasil analisis menunjukkan bahwa regulasi yang ada saat ini masih bersifat sektoral dan belum terintegrasi dalam satu kerangka perencanaan yang komprehensif. Fragmentasi regulasi tersebut berpotensi menimbulkan ketidaksinkronan antara kapasitas infrastruktur transportasi, kebutuhan pergerakan, serta batas daya tampung lingkungan.

Secara konseptual, penelitian ini mengidentifikasi sebelas faktor strategis yang membentuk struktur sistem transportasi terintegrasi dan mengelompokkannya ke dalam tiga dimensi utama, yaitu dimensi permintaan (kepadatan dan tata guna lahan), dimensi kapasitas infrastruktur (kapasitas jalan, jenis angkutan, headway, manajemen lalu lintas), serta dimensi pembatas lingkungan. Hubungan struktural antar dimensi tersebut menjadi dasar dalam merumuskan model strategi integratif yang menempatkan variabel lingkungan sebagai faktor penentu batas optimal pengembangan sistem transportasi.

Kontribusi ilmiah penelitian ini terletak pada pengembangan kerangka analitis berbasis integrasi regulatif yang belum banyak dikaji dalam studi transportasi sebelumnya. Berbeda dengan penelitian terdahulu yang cenderung berfokus pada aspek tunggal seperti TOD, manajemen lalu lintas, atau integrasi moda, penelitian ini menawarkan pendekatan lintas regulasi yang sistematis untuk



memetakan irisan, tumpang tindih, serta kekosongan pengaturan dalam sistem transportasi perkotaan.

Secara praktis, model yang dihasilkan dapat digunakan oleh pemerintah daerah sebagai dasar penyusunan kebijakan transportasi terpadu yang lebih sinkron, berkelanjutan, dan berbasis keseimbangan kapasitas wilayah. Implementasi pendekatan ini berpotensi meningkatkan efisiensi sistem transportasi, mengurangi tekanan lingkungan, serta mendukung produktivitas ekonomi wilayah dalam jangka panjang.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan model ini dalam bentuk pendekatan kuantitatif atau sistem dinamik guna mengukur indeks keseimbangan daya dukung–daya tampung secara empiris serta menguji efektivitasnya pada berbagai karakteristik wilayah perkotaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Acheampong, R. A., & Silva, E. (2022). Land use–transport integration and urban sustainability: A systematic review. *Sustainable Cities and Society*, 76, 103443. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103443>
- Banister, D. (2021). Integrating land use and transport for sustainable urban mobility. *Transport Policy*, 103, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2021.01.003>
- Bertolini, L. (2020). From “streets for traffic” to “streets for people”: Can street experiments transform urban mobility? *Transport Reviews*, 40(6), 734–753. <https://doi.org/10.1080/01441647.2020.1761907>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage Publications.
- Creswell, J. W., Fetters, M. D., & Ivankova, N. V. (2004). Designing a mixed methods study in primary care. *The Annals of Family Medicine*, 2(1), 7–12.
- Darbha Swaroop, K. R. R. (2001). A review of constant time headway policy for automatic vehicle following. *IEEE*.
- Friman, M., & Budiono, O. A. (2009). Customer satisfaction in public bus transport: A study of travelers’ perception in Indonesia.
- Friman, M., & Fellesson, M. (2009). Service supply and customer satisfaction in public transportation: The quality paradox.
- Knowles, R. D., Ferbrache, F., & Nikitas, A. (2020). Transport’s historical, contemporary and future role in shaping urban development: Re-evaluating transit-oriented development. *Cities*, 99, 102607. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102607>
- Maju, A., & Sitorus, H. (2022). *Sistem transportasi terintegrasi di DKI Jakarta: Analisis transformasi berkeadilan sosial*.
- Morfoulaki, M., Tyrinopoulos, Y., & Aifadopoulou, G. (2007). Estimation of satisfied customers in public transport systems: A new methodological



- approach. *Journal of the Transportation Research Forum*, 46(1).
- Noland, R. B., Smart, M. J., & Guo, Z. (2016). Bikeshare trip generation in New York City. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 94, 164–181. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.08.030>
- Padeiro, M., Louro, A., & da Costa, N. M. (2019). Transit-oriented development and gentrification: A systematic review. *Transport Reviews*, 39(6), 733–754. <https://doi.org/10.1080/01441647.2019.1649316>
- Papa, E., & Bertolini, L. (2021). Accessibility and transit-oriented development in European metropolitan areas. *Journal of Transport Geography*, 92, 103018. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.103018>
- Permen ATR/BPN No. 16 Tahun 2017 tentang Pedoman Pengembangan Kawasan Berorientasi Transit (Transit Oriented Development).
- Permen PUPR No. 5 Tahun 2023 tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Perencanaan Teknis Jalan.
- Permenhub No. 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas.
- Risto, M., & Martens, M. H. (2013). Time and space: The difference between following time headway and distance headway instructions. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 17, 45–51. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2012.09.004>
- Rohmah, W., Ramadhani, M., & Winarno, B. (2024). Pentingnya integrasi transportasi publik di Kota Surakarta sebagai kota urbanisasi di Jawa Tengah. *Jurnal Bengawan Solo*, 3(1), 45–54. <https://doi.org/10.58684/jbs.v3i1.49>
- Rosyid, A., Setiawan, M. I., Nasihien, R. D., Adib, M., Razi, M., Isradi, M., Muchayan, A., Damayanti, E., Purworusmiardi, T., Harmanto, D., & Sukoco, A. (2021). Integrasi transportasi publik dalam mendukung pembangunan daerah.
- Shaheen, S., Cohen, A., & Zohdy, I. (2020). Shared mobility and urban sustainability: Impacts on integrated transport systems. *Transport Reviews*, 40(5), 635–657.
- Silva, C., Bertolini, L., & Te Brömmelstroet, M. (2022). Transport planning and institutional integration: Governance challenges in metropolitan regions. *Transport Policy*, 118, 15–25.
- SK Dirjen Perhubungan Darat No. SK.687/AJ.206/DRJD/2002 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur.
- SNI 03-1733-2004 tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan.
- Wang, J., Zhao, J., & Chen, Y. (2023). Urban carrying capacity and sustainable transport planning: A systems perspective. *Cities*, 134, 104147.

