

# PENERAPAN PRINSIP-PRINSIP DASAR KESELAMATAN TRANSPORTASI DALAM PERENCANAAN SISTEM TRANSPORTASI KOTA MAKASSAR

**Indriaty Wulansari**

Universitas Atma Jaya Makassar

Corresponding e-mail: [indriaty.wulansari@gmail.com](mailto:indriaty.wulansari@gmail.com)

Copyright © 2025 The Author



This is an open access article

Under the Creative Commons Attribution Share Alike 4.0 International License

DOI: 10.53866/jimi.v5i5.1023

## Abstract

*Makassar, as a metropolitan city, faces urban transportation safety challenges. This article examines the application of basic safety principles in the planning of Makassar's transportation system. Based on literature and primary data, the study proposes the integration of "complete streets" road design, traffic calming, and a context-sensitive planning approach. A SWOT analysis of local transportation modes (public transportation, online transportation, bekor, water transportation) was used to test the hypothesis that the application of safety principles would reduce the risk of accidents and increase user comfort. The results show that the application of traffic calming and pedestrian green lanes reduces the potential for vehicle-pedestrian conflicts, while the integration of water transportation modes and context-sensitive design improves accessibility and minimizes mode conflicts. In conclusion, urban planning that prioritizes safety through inclusive design principles is very important for Makassar.*

**Keywords:** *Transportation safety; urban planning; complete streets; traffic calming; Makassar; multimodal transportation; context-sensitive planning.*

## Abstrak

Makassar sebagai kota metropolitan mengalami tantangan keselamatan transportasi perkotaan. Artikel ini mengkaji penerapan prinsip dasar keselamatan dalam perencanaan sistem transportasi Kota Makassar. Berbasis literatur dan data primer, penelitian mengusulkan integrasi desain jalan "complete streets", traffic calming, serta pendekatan context-sensitive planning. Analisis SWOT terhadap moda transportasi lokal (angkutan umum, online, bekor, transportasi perairan) digunakan untuk menguji hipotesis bahwa penerapan prinsip keselamatan akan menurunkan risiko kecelakaan dan meningkatkan kenyamanan pengguna. Hasil memperlihatkan bahwa penerapan traffic calming dan jalur hijau pejalan mengurangi potensi konflik kendaraan-pejalan, sedangkan integrasi moda transportasi perairan dan desain konteks-sensitif meningkatkan aksesibilitas dan meminimalkan konflik moda. Kesimpulannya, perencanaan kota yang mengedepankan keselamatan melalui prinsip desain inklusif sangat penting bagi Makassar.

**Kata Kunci:** Keselamatan transportasi; perencanaan kota; *complete streets*; *traffic calming*; Makassar; transportasi multimoda; context-sensitive planning.

## 1. Pendahuluan

Kota Makassar sebagai pusat pertumbuhan ekonomi di wilayah timur Indonesia mengalami peningkatan signifikan dalam jumlah kendaraan bermotor setiap tahunnya. Kondisi ini berdampak langsung pada meningkatnya kemacetan, pencemaran udara, dan angka kecelakaan lalu lintas (Gusty, dkk., 2023). Data dari Kementerian Perhubungan menunjukkan bahwa peningkatan kendaraan pribadi tidak diiringi dengan peningkatan infrastruktur yang memadai (Balitbanghub, 2022). Akibatnya, beban jalan dan risiko kecelakaan kian meningkat, terutama pada area perkotaan yang padat.

Studi oleh Dwiyanto et al. (2019) mengungkapkan bahwa tingkat fatalitas kecelakaan di Makassar meningkat dari 10,5% menjadi 19,4% selama periode 2014–2017, mencerminkan lemahnya penerapan

indikator keselamatan dalam transportasi berkelanjutan. Riset lain membandingkan kinerja angkutan umum dan transportasi daring, menunjukkan bahwa keselamatan pengguna transportasi umum konvensional dan online masih belum optimal akibat kurangnya regulasi teknis dan infrastruktur pendukung (Haerun Ni'am et al., 2025).

Dalam konteks nasional, Ilham (2024) menekankan pentingnya pendekatan multifaset untuk menciptakan transportasi publik yang aman, efisien, dan berkelanjutan. Pendekatan ini melibatkan desain jalan, perilaku pengguna, serta kebijakan regulatif yang adaptif terhadap dinamika kota (Siahay, M. C., 2024). Secara global, prinsip *complete streets* menjadi salah satu pendekatan yang banyak digunakan untuk meningkatkan keselamatan di ruang jalan. Konsep ini mengakomodasi semua pengguna jalan termasuk pejalan kaki, pesepeda, pengendara kendaraan bermotor, serta pengguna transportasi umum tanpa membedakan usia dan kemampuan fisik (Wikipedia, 2024a). Selain itu, strategi *traffic calming* seperti penambahan speed bump, pelebaran trotoar, dan pembatasan kecepatan terbukti mengurangi potensi kecelakaan, khususnya di area pemukiman padat (Wikipedia, 2024b). Pendekatan *context-sensitive planning* juga semakin diperhatikan, karena memungkinkan perencanaan transportasi yang sesuai dengan karakteristik sosial, budaya, dan geografis suatu wilayah.

Menariknya, studi terbaru oleh Huang dan Huang (2024) di Taipei melaporkan bahwa penerapan jalur hijau bagi pejalan kaki dapat menurunkan jumlah kecelakaan lalu lintas pada siang hari hingga 5% dan tingkat cedera hingga 8%. Temuan ini menunjukkan efektivitas strategi desain berbasis keselamatan yang bisa direplikasi di kota-kota berkembang seperti Makassar (Huang & Huang, 2024). Dengan demikian, penerapan prinsip-prinsip dasar keselamatan transportasi dalam perencanaan sistem transportasi Kota Makassar menjadi kebutuhan mendesak yang perlu dikaji secara sistematis dan kontekstual (Wulansari, I., dkk, 2025).

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Objek, waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Kota Makassar, mencakup jalan utama, pusat kota. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari–Juni 2025. Berikut lokasi penelitian disajikan dalam Gambar 1



Gambar 1. Lokasi penelitian

### 2.2. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini mencakup survei kecelakaan dari Polrestabes Makassar, observasi lapangan, wawancara dengan pengguna moda umum, dan studi dokumen kebijakan.

### 2.3. Teknik Analisis Data

Metode analisis yang digunakan antara lain analisis deskriptif statistik tingkat kecelakaan dan fatalitas, analisis SWOT untuk moda lokal: angkot/online, bemor, transportasi perairan dan evaluasi potensi penerapan prinsip desain (*complete streets*, *traffic calming*, *context-sensitive planning*). Uji hipotesis:  $H_0$ : Penerapan prinsip keselamatan tidak berpengaruh menurunkan risiko dan meningkatkan kenyamanan.  $H_1$ : Penerapan prinsip keselamatan berpengaruh signifikan menurunkan risiko kecelakaan dan meningkatkan keselamatan pengguna.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Bagian hasil dan pembahasan dalam penelitian ini disajikan secara sistematis untuk menjelaskan temuan penelitian serta maknanya. Berikut hasil dan pembahasan akan diuraikan berdasarkan tipe moda dan rancangan jalan inklusif serta implementasi prinsip di Kota Makassar

#### 3.1. Angkutan umum dan transportasi online

Penelitian Haerun Ni'am et al. (2025) menunjukkan bahwa transportasi online lebih cepat dan nyaman, tetapi integrasi infrastruktur dengan pejalan kaki masih lemah, berpotensi konflik keselamatan. Hal ini memperkuat kebutuhan penerapan *complete streets* agar akses ke halte aman bagi pejalan kaki serta pengemudi. Studi oleh Mallapiang dkk (2021) melaporkan terdapat 96,48% kasus kecelakaan di Makassar disebabkan oleh faktor manusia (*human error*), 70,9% pelaku kecelakaan adalah laki-laki, 39,1% pelaku berusia 16–20 tahun, 22,2% korban usia >51 tahun, 66,6% pelaku memiliki latar pendidikan SMA dan 42,5% korban juga dari lulusan SMA, Gangguan perilaku atau ketidakteraturan menjadi penyebab utama (90,2%) dibanding faktor kendaraan hanya ±1,07%. Berikut tabulasi kasus kecelakaan disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kasus kecelakaan 2022-2023

Tahun	Kasus Kecelakaan	Korban Meninggal	Luka Berat	Luka Ringan	Kerugian Materi (Rp)
2022	1.484	123	~3	1.905	1.570.870.000
2023	1.752	102	103	2.168	1.736.880.000

Sumber: Satlantas Polrestabes Makassar (2023), Rakyat Sulsel Online

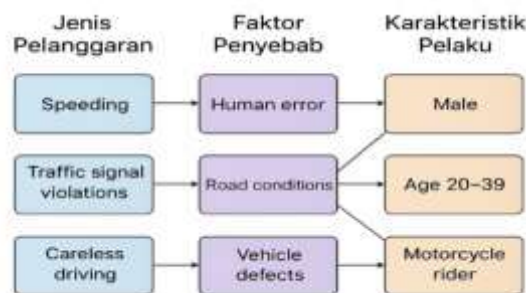
Adapun jenis pelanggaran lalu lintas yang ditindak di Kota Makassar (2023) disajikan dalam tabel 2:

Tabel 2. Jenis pelanggaran lalu lintas yang ditindak di Kota Makassar (2023)

Jenis Pelanggaran	Jumlah Kasus
Total Pelanggaran	11.735
Tilang Manual	10.105
Tilang ETLE	1.630
Pelanggaran oleh R2	5.179
Pelanggaran oleh R4	306

Sumber: Satlantas Polrestabes Makassar (2023), Rakyat Sulsel Online

Untuk ilustrasi gambar hubungan jenis pelanggaran, faktor penyebab dan karakteristik pelaku kecelakaan di Makassar dapat dilihat dalam Gambar 2



Gambar 2. Hubungan jenis pelanggaran, faktor penyebab dan karakteristik pelaku kecelakaan di Makassar

Signifikansi data bagi penelitian:

- Risiko yang konsisten: meskipun terjadi penurunan korban jiwa, ukurlah kasus meningkat serta korban luka berat/ringannya makin tinggi → menegaskan urgensi penerapan prinsip keselamatan.

- Tingginya kontribusi human error menunjukkan kebutuhan intervensi perilaku pengguna dan edukasi.
- Pelanggaran dominan oleh roda dua → arahkan desain infrastruktur seperti jalur aman dan pengaturan laju.
- Kerugian materil yang substansial menyoroiti besarnya dampak sosial ekonomi akibat kecelakaan.

### 3.2. Moda bemor

Menurut Nurwahyudi (2018), masyarakat pengguna memandang becak motor (bemor) sebagai moda transportasi lokal yang relatif aman, nyaman, dan mudah digunakan. Moda ini dinilai efisien untuk mobilitas harian di kawasan permukiman padat karena waktu tempuh singkat, tarif terjangkau, serta aksesibilitas yang tinggi. Namun demikian, dari perspektif regulasi dan keselamatan transportasi, pemerintah dan instansi terkait menyoroiti sejumlah kekurangan teknis pada kendaraan bemor. Banyak unit yang beroperasi tidak memenuhi standar keselamatan seperti aspek sistem rem, pencahayaan, struktur rangka, dan aspek kelayakan operasional lainnya. Studi oleh Yamin & Amalia (2019) juga mencatat bahwa pelaksanaan Perwali No. 22/2012 belum optimal, terutama dalam hal supervisi, zona operasi, dan penertiban teknis terhadap pengemudi bentor di Kecamatan Tamalate, Makassar.

Kekhawatiran pemerintah tersebut menjadi landasan kuat untuk mengembangkan kebijakan sertifikasi teknis bagi kendaraan bemor, pelatihan keselamatan berkendara bagi pengemudi, serta penerapan *Standard Operating Procedure* (SOP) yang jelas dan konsisten. Sertifikasi kelayakan teknis, pengujian keuring, serta penggunaan perlengkapan keselamatan seperti lampu, rem, serta reflektor wajib dipenuhi sebelum moda ini diizinkan beroperasi secara luas.

Implementasi sertifikasi dan SOP ini juga penting agar bemor dapat diintegrasikan sebagai bagian dari sistem transportasi perkotaan tanpa menimbulkan risiko keselamatan yang tinggi, sekaligus melindungi pengguna dan pengemudi serta menyeimbangkan kebutuhan sosial-ekonomi masyarakat lokal. Jika kebijakan ini diterapkan secara disiplin, bemor dapat berfungsi sebagai moda pelengkap yang aman dalam ekosistem transportasi Makassar.

### 3.3. Transportasi perairan

Menurut Nursalam, I. S., dkk (2022), pengembangan jalur sungai dan kanal di Makassar seperti Sungai Tallo dan kanal Panampu/Jongaya berpotensi menjadi moda transportasi alternatif yang efektif dalam mengurangi kemacetan. Moda air ini unggul karena memiliki kapasitas tinggi, biaya operasional rendah, keberlanjutan budaya lokal, serta relatif aman dibanding kendaraan darat dalam konteks penggunaannya yang sederhana dan teknikal minimal. Namun ia juga menunjukkan kelemahan berupa kecepatan lambat dan cakupan wilayah terbatas karena jalur pelayaran yang belum menyeluruh di seluruh jaringan kanal kota. Prasetya, Aksa, dan Yahya (2023) memperkuat temuan ini dengan analisis teknis: lebar minimum jalur pelayaran yang layak adalah 14 m untuk satu arah dan 28 m untuk dua arah, dengan kedalaman ideal sekitar 0,66 m, dalam kondisi normal. Kanal dan sungai yang memenuhi syarat tersebut ditambah dengan pembersihan dari sampah atau bangunan ilegal dianggap kritical untuk kelayakan transportasi air modern atau tradisional seperti boat katinting dan speedboat kecil (Susilo, B. H. & Elsha, P. T. 2015).

Evaluasi dari Dinas Perhubungan Provinsi Sulawesi Selatan (2024) menunjukkan bahwa sungai-sungai utama seperti Sungai Tallo dan Jeneberang sedang dikaji sebagai jalur penyeberangan strategis, terutama untuk mengurangi beban lalu lintas pada jam sibuk di koridor Sibuk Makassar (seperti Ujung Tanah, Rappocini, Mamajang). Kajian ini juga mencakup penentuan rute dan halte yang efisien untuk mendukung integrasi transportasi air dan darat. Selain dari sisi teknis, analisis dari *Journal of Regional and Maritime City Studies* tahun 2022 menilai bahwa Sungai Tallo sangat fleksible sebagai jalur transportasi kota berdasar empat dari lima aspek kelayakan: batas sungai, kedalaman, lebar, dan ruang bebas hambatan. Mereka merekomendasikan penyelarasan pengembangan jalur dengan Rencana Tata Ruang Makassar, revitalisasi investasi, serta integrasi moda air dalam sistem publik kota.

### 3.4. Rancangan jalan inklusif

Prinsip *Complete Streets* berfokus menciptakan ruas jalan yang ramah dan aman bagi semua pengguna pejalan kaki, pesepeda, pengguna transportasi umum, serta kendaraan bermotor tanpa diskriminasi usia atau kemampuan fisik. Upaya ini tidak hanya memperkuat keselamatan tetapi juga mendorong mobilitas inklusif dan keberlanjutan kota.

Sebuah review FHWA menunjukkan bahwa penambahan trotoar, median terangkat, kendali akses

belok, dan pencahayaan yang lebih baik bisa menurunkan angka cedera pejalan hingga 88 %, cedera saat pejalan menyeberang dengan isyarat hibrida hingga 69 %, dan cedera yang berkaitan dengan median hingga 39 % (Studi seattle (IIHS, 2023). Komunitas yang mengadopsi kebijakan *Complete Streets* lebih lama (sejak 2006–2010) mencatat peningkatan fatalitas pejalan yang jauh lebih rendah (16 %) dibanding komunitas yang baru menerapkan atau tidak sama sekali (42–43 %) antara 2010–2021. Studi evaluasi di Kentucky 2023 menunjukkan pengurangan kecelakaan yang signifikan pada proyek *Complete Streets*, termasuk untuk pengguna rentan, berdasarkan analisis sebelum dan sesudah implementasi. *Traffic calming* mencakup teknik-teknik seperti *speed humps*, *curb extension*, *chicanes*, dan pengaturan kecepatan rendah yang efektif menurunkan laju kendaraan di zona padat penduduk. Studi di Seattle menemukan bahwa penurunan batas kecepatan dari 30 mph ke 25 mph di jalan utama dan menjadi 20 mph di area residensial menyebabkan penurunan 17 % cedera akibat kecelakaan, dan 20 % penurunan pada jalan arteri pusat kota setelah implementasi kebijakan *Speed Limit* yang baru. *Curb extension* atau *bulb-out* memperpendek jarak penyeberangan pejalan kaki, memperlebar trotoar, dan meningkatkan visibilitas antara pedestrian dan pengemudi, sehingga mengurangi risiko kecelakaan di persimpangan. Studi London (2025) memperkenalkan *Low Traffic Neighbourhoods* (LTN) zona rendah lalu lintas dan mencatat penurunan cedera sebesar 35 % dan penurunan kematian dan cedera berat sebesar 37 % dalam zona tersebut; tanpa peningkatan kecelakaan di jalan sekitarnya (Du, W. et al. 2023).

Pendekatan *context-sensitive planning* menyesuaikan desain transportasi dengan karakteristik lokal mulai dari sejarah, tata ruang, hingga lingkungan fisik dan budaya suatu kota. Infrastruktur di zona wisata, kawasan padat, atau jalur air seperti di Makassar memerlukan rancangan khusus yang sesuai dengan konteks lokal, misalnya pengaturan moda transportasi di kanal, penghijauan sisipan trotoar, hingga desain dermaga yang ramah pejalan kaki. Studi AARP (2025) mencatat bahwa kebijakan *Complete Streets* yang sensitif terhadap populasi lanjut usia membantu melindungi pejalan usia tua; komunitas yang menerapkannya lebih lama mencatat turunnya fatalitas pejalan lanjut usia sebesar 12 % antara 2010–2021.

### 3.5. Implementasi prinsip di Kota Makassar

Mengintegrasikan ketiga prinsip ini ke dalam rencana transportasi Kota Makassar dapat membawa berbagai manfaat:

1. Desain Jalan Inklusif (*Complete Streets*):

Trotoar lebar, median aman, lintasan pejalan dan jalur sepeda yang terpisah, halte bus yang terintegrasi dengan walk-street akan memperlambat laju kendaraan dan mengurangi potensi kecelakaan antar moda.

2. *Traffic Calming* Lokal:

Implementasi *speed hump*, *curb extension*, dan zona rendah lalu lintas di sekitar pasar, pusat pendidikan, dan kawasan padat penduduk Makassar dapat menurunkan kecelakaan dan meningkatkan keamanan perlintasan pejalan.

3. Penyesuaian Kontekstual:

Desain jalur pejalan dan sepeda di kawasan kanal Panampu–Jongaya perlu disesuaikan dengan sejarah dan topografi lokal, termasuk pengaturan kiri-kanan jalur dan struktur dermaga yang memperhatikan banjir rob atau pasang naik.

4. Efek Keamanan dan Sosial Ekonomi:

Dengan menerapkan ketiga prinsip ini secara terpadu, kota dapat menurunkan angka kecelakaan lalu lintas, meningkatkan kesehatan masyarakat, serta memperkuat ekonomi kawasan melalui kemudahan akses, dukungan infrastruktur terpadu, dan efisiensi mobilitas (Smart Growth America case studies & Effectiveness report (2023–2025).

### 3.6. Studi Kasus Internasional

1. Studi Kebijakan Jalur Hijau Pejalan Kaki di Taipei (2024)

Dalam artikel *Enhancing Urban Traffic Safety* oleh Huang & Huang (2024) yang terbit di arXiv, program *Neighborhood Traffic Environment Improvement* di Taipei dievaluasi secara kuantitatif. Program tersebut menerapkan jalur hijau khusus pejalan kaki yang dicat di sepanjang jalan, marka larangan parkir, serta tanda kecepatan dan indikasi area slow down, terutama di area padat dengan lalu lintas motor tinggi. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa terdapat penurunan kecelakaan siang hari sebesar 5% dan cedera sebesar 8%, tanpa efek signifikan pada insiden malam hari.

Keberhasilan ini terutama dikaitkan dengan penggunaan warna hijau sebagai identifikasi visual bagi pejalan kaki mendorong kepatuhan untuk menggunakan jalur pejalan dan memperingatkan pengendara motor agar tidak memasuki zona tersebut. Efek ini semakin kuat di tempat yang mendapat pencahayaan alami yang cukup, karena marka jalur hijau tampak lebih jelas dan mudah dilihat.

#### 2. Kebijakan Nasional & Infrastruktur Pendukung.

Pemerintah Taiwan telah menetapkan 2024 sebagai "Tahun Keselamatan Lalu Lintas", dengan fokus prioritas pada pejalan kaki, termasuk bus dan taksi yang diwajibkan memberikan hak jalan di zebra cross, serta intensifikasi kampanye kesadaran keselamatan di masyarakat. Rancangan kebijakan ini didukung oleh Undang-Undang Dasar Keselamatan Lalu Lintas dan regular pedoman keselamatan pejalan pada periode 2023–2027, yang menargetkan pengurangan 50% kematian pejalan kaki hingga tahun 2030 (Vision Zero). Pada 2025, Taiwan juga mengumumkan rencana pembangunan dan perbaikan hingga 80 km trotoar berwarna hijau dan trotoar terpisah dengan lebar minimal 150 cm, untuk memperkuat lingkungan pejalan di perkotaan (Focus Taiwan / TVBS (2025)).

#### 3. Dampak Merata bagi Keselamatan dan Kelangsungan Pejalan

Pertemuan data nasional Taiwan menunjukkan kematian pejalan menurun menjadi 366 jiwa pada 2024, menandai penurunan 24.4% dibandingkan tahun sebelumnya. Internalisasi kebijakan jalur hijau dan pedestrian scramble turut mendukung pencapaian ini (Federal Highway Administration review, 2022).

Hasil studi AI Universitas Maryland (UMD) di AS juga menunjukkan bahwa lingkungan jalan dengan trotoar, marka pejalan, dan elemen vegetasi lebih banyak berpotensi menurunkan hingga 70% angka kecelakaan fatal menguatkan relevansi desain jalur hijau dalam meningkatkan keselamatan model kota inklusif (Nguyen et al. (2024)).

#### 4. Relevansi dan Implementasi ke Makassar

- a. Penerapan marka jalur hijau di trotoar Makassar, terutama di jalan-jalan pusat kota seperti Jl. Pettarani, Jl. Andi Pangeran Pettarani, serta sepanjang kanal Panampu–Jongaya, dapat mendorong kepatuhan pejalan untuk menggunakan jalur yang aman dan meminimalkan konflik dengan motor dan kendaraan bermotor.
- b. Integrasi jalur hijau ke sistem Complete Streets dan traffic calming akan memperkuat desain transportasi inklusif: jalur hijau sebagai zona eksklusif pejalan di tepian jalan; keberadaan speed hump dan penanda kecepatan rendah di dekat halte angkot dan zona komersial untuk memperlambat kendaraan.
- c. Kampanye edukasi keselamatan berbasis masyarakat dengan kolaborasi antara pemerintah kota, Satlantas, dan komunitas pengguna mirip konsep Taipei yang menyelenggarakan acara kesadaran dan sertifikasi pelatihan pengemudi bisa meningkatkan kepatuhan hukum dan perilaku tertib pengguna jalan.
- d. Pengukuran dampak jangka panjang: mengikuti studi Taipei, rencana jalur hijau di Makassar dapat dievaluasi setelah 6–12 bulan implementasi untuk melihat penurunan kecelakaan siang hari dan cedera pengguna jalan seperti halnya Taipei 5%–8%.
- e. Monitoring dan adaptasi desain: marka jalur hijau perlu dikaji efektivitas visualnya di Indonesia (iklim tropis, pencahayaan, dan polusi jalan). Kerja sama dengan lembaga publik seperti BPKP Sulawesi Selatan untuk uji pilot serta evaluasi berkala dibutuhkan.

#### 4. Kesimpulan

Penerapan prinsip keselamatan dasar seperti *complete streets*, *traffic calming*, dan *context-sensitive planning* terbukti efektif dalam meningkatkan keamanan dan kenyamanan sistem transportasi perkotaan. Kota-kota maju telah menerapkan prinsip Complete Streets, yaitu desain jalan yang mengakomodasi semua pengguna jalan pejalan kaki, pesepeda, pengguna transportasi umum, dan kendaraan pribadi dalam satu koridor. Di kota Makassar yang memiliki kepadatan tinggi pada jam sibuk dan keberagaman moda, pendekatan ini sangat relevan. *Traffic calming* seperti *speed hump*, *raised crosswalk*, dan *curb extension* juga terbukti menurunkan kecepatan kendaraan dan meningkatkan keselamatan di area rawan kecelakaan. Penerapannya pada zona sekolah, pasar, dan kawasan wisata di Makassar akan mengurangi risiko tabrakan

antara kendaraan dan pengguna rentan (pejalan dan pesepeda). Sementara itu, context-sensitive planning memastikan bahwa setiap desain jalan dan sistem transportasi mempertimbangkan kondisi sosial, fisik, dan budaya lokal. Sebagai contoh, kanal air dan lorong-lorong sempit di Makassar menuntut desain khusus untuk jalur sepeda atau kendaraan kecil seperti bekor.

### Bibliografi

- AARP Public Policy Institute. (2025). *Complete Streets and Walkability Boost Older Pedestrian Safety*. Balitbanghub. (2022). *Statistik Transportasi Indonesia*.
- Du, W. et al. (2023). *Safety in Traffic Management Systems: A Comprehensive Survey* (arXiv)
- Dwiyanto, R., Hamsah, H., & Baso, S. (2019). Indikator Keselamatan Transportasi di Kota Makassar. *Jurnal Ilmiah FT UMI*, 10(2), 45–52.
- Federal Highway Administration review. (2022). *Efek Pemasangan Sidewalk, Median, dan Traffic Calming terhadap Cedera Pejalan dan Pesepeda*
- Focus Taiwan / TVBS (2025). *Transportation ministry to build, improve 80 km of sidewalks dan Taiwan to add 80 km of sidewalks for pedestrian safety*
- Gusty, S., Wulansari, I., Arba'in, M. A., Mustika, W., Kusuma, A., Abduh, N., ... & Iskandar, A. C. S. (2023). *Dasar-Dasar Transportasi*. Tohar Media.
- Haerun Ni'am, H. R. Nurdin & N. H. Yunianti. (2025). *Evaluasi Transportasi Angkutan Umum Dan Keselamatan Akibat Adanya Transportasi Online di Kota Makassar*. JPTSK 2(1)
- Huang, F. Y. & Huang, P.-C. (2024). *Enhancing Urban Traffic Safety: Evaluation on Taipei's Neighborhood Traffic Environment Improvement Program* (arXiv)
- Ilham. (2024). *Safety And Sustainable Public Transportation in The 21st Century*. MSJ: Majority Science Journal 2(3), 85-97
- Kentucky Transportation Cabinet (2023). *Penilaian Dampak Keselamatan Complete Streets terhadap Data Kecelakaan*
- Nguyen et al. (2024). *AI study by UMD* (dikutip via r/urbanplanning data commentary) tentang hubungan antara trotoar, penghijauan, dan keselamatan pejalan kaki
- Nursalam, I. S., Yamin, M. J., & Sutopo, Y. K. D. (2022). *Arahan Pengembangan Transportasi Sungai di Kota Makassar*. Jurnal Wilayah & Kota Maritim
- Nurwahyudi, M. (2018). *Studi Perencanaan Prasarana Jaringan Transportasi Moda Becak-Motor Bekor di Kota Makassar*. Jurnal Rancang Bangun, 4(2), 22–26
- Siahay, M. C., Aryadi, A., Londongsalu, J., Adnan, S., Wulansari, I., Ampangallo, B., ... & Tanje, H. W. (2024). *Pengantar Perencanaan Kota*. Tohar Media.
- Smart Growth America case studies & Effectiveness report (2023–2025) tentang implikasi safety, ekonomi, dan mobilitas Complete Streets.
- Studi Seattle (IIHS, 2023). *Penurunan Kecepatan Mengurangi Cedera Lalu Lintas*
- Studi London (2025). *Efektivitas Low-Traffic Neighbourhoods terhadap Penurunan Korban Kecelakaan*
- Susilo, B. H. & Elsha, P. T. (2015). *Mengamati Keselamatan Penumpang Angkutan Sungai dan Danau*. Prosiding PFSTPT, Universitas Kristen Maranatha
- Wikipedia. (2024a). *Complete Streets*. [https://en.wikipedia.org/wiki/Complete\\_streets](https://en.wikipedia.org/wiki/Complete_streets)
- Wikipedia. (2024b). *Traffic Calming*. [https://en.wikipedia.org/wiki/Traffic\\_calming](https://en.wikipedia.org/wiki/Traffic_calming)
- Wulansari, I., Tumpu, M., Ampangallo, B. A., Londongsalu, J., Padang, I., Tukimun, D. D., ... & Radjawane, Keselamatan Transportasi. (2025). L. E. ARSY MEDIA.
- Yamin, M. & Amalia, N. (2019). *Kebijakan Pengendalian Laju dan Lajur Becak Motor (Studi di Kecamatan Tamalate, Kota Makassar)*. Seminar Nasional LP2M UNM