Journal Education and Government Wiyata ISSN 2986-5131
Volume 4 Nomor 3, Agustus 2026 (846-862)
https://journal.wiyatapublisher.or.id/index.php/e-gov

REKONSTRUKSI RUANG AMAN BERMOBILITAS: INTEGRASI SPASIAL PELICAN CROSSING PADA ZONA SEKOLAH

Muhammad Zaki[1]
Dinas Perhubungan Aceh[1]
E-mail: ***zakibda2@gmail.com***

ABSTRACT

The explosion in the number of motor vehicles in Aceh Province, which has surpassed 2.8 million units, has created a crisis of safe mobility space for pedestrians, particularly in educational areas and urban mass transit hubs. The failure to address the lack of automated crossing infrastructure on Teuku Nyak Arief Street has forced the implementation of manual traffic control, which undermines the operational efficiency of government officials and triggers spatial disconnections along the passenger routes of the Trans Kutaraja bus stops. This policy study evaluates the urgency of providing safety facilities using a qualitative case study design, SWOT matrix diagnostic mapping, and William Dunn's computational evaluation method. Empirical calculations of pedestrian-motor vehicle interactions yielded a $P \cdot V^2$ value of 312,420,630, exceeding the technical threshold of 10^8, which mandates the installation of a signalized crosswalk. The operational failure of the previous facility was identified as being solely due to the absence of a refuge island, which led to traffic gridlock. The evaluation results established a recommendation to reinstall a Pelican Crossing facility, which must be integrated with the construction of a refuge island in the road median to distribute space equitably. This physical intervention is accompanied by the delegation of operational authority to the school's internal security unit to restore the safety of students, enhance urban public transportation connectivity, and eliminate bureaucratic inefficiencies without disrupting the flow of economic activity on the road.

Keywords: *Pelican Crossing, Pedestrian Safety, Spatial Integration, Trans Kutaraja, Policy Evaluation.*

ABSTRAK

Ledakan volume kendaraan bermotor di Provinsi Aceh yang menembus angka 2,8 juta unit menciptakan krisis ruang aman bermobilitas bagi pejalan kaki, khususnya pada kawasan pendidikan dan simpul angkutan massal perkotaan. Pembiaran ketiadaan infrastruktur penyeberangan otonom di Jalan Teuku Nyak Arief memaksa penerapan pengendalian lalu lintas manual yang menguras efisiensi operasional aparatur negara serta memicu diskonektivitas spasial pada rute pergerakan penumpang halte Trans Kutaraja. Kajian kebijakan ini mengevaluasi urgensi pemenuhan fasilitas keselamatan menggunakan pendekatan kualitatif desain studi kasus, pemetaan diagnosis matriks SWOT, dan metode komputasi evaluasi William Dunn. Perhitungan empiris interaksi pejalan kaki dan kendaraan

bermotor menghasilkan nilai P . V^2 sebesar 312.420.630, melampaui ambang batas teknis 10^8 yang mewajibkan instalasi penyeberangan bersinyal secara mutlak. Kegagalan operasional fasilitas terdahulu diidentifikasi murni akibat ketiadaan pelataran tunggu yang berujung pada kelumpuhan sirkulasi lalu lintas. Hasil evaluasi menetapkan rekomendasi pengadaan ulang fasilitas Pelican Crossing yang diwajibkan terintegrasi dengan pembangunan pelataran tunggu (refuge island) di median jalan untuk mendistribusikan hak ruang secara berkeadilan. Intervensi fisik ini diiringi pendelegasian wewenang operasional kepada satuan keamanan internal sekolah guna merestorasi pelindungan kemanusiaan bagi peserta didik, mewujudkan konektivitas transportasi publik perkotaan, serta mengeliminasi inefisiensi birokrasi tanpa melumpuhkan sirkulasi perekonomian jalan raya.

Kata Kunci: *Pelican Crossing, Keselamatan Pejalan Kaki, Integrasi Spasial, Trans Kutaraja, Evaluasi Kebijakan.*

PENDAHULUAN

Mobilitas perkotaan yang berkelanjutan mengutamakan keselamatan pejalan kaki sebagai fondasi utama tata ruang publik. Keselamatan berlalu lintas di kawasan padat aktivitas memerlukan infrastruktur yang responsif terhadap dina mika pergerakan manusia. World Health Organization (2013) menegaskan bahwa pemisahan jalur pejalan kaki dari kendaraan bermotor melalui mekanisme pengendalian lalu lintas merupakan syarat mutlak untuk menekan angka fatalitas kecelakaan. Penyediaan fasilitas penyeberangan yang dilengkapi teknologi sensor mampu mengoptimalkan arus lalu lintas sekaligus memberikan waktu henti yang proporsional bagi pejalan kaki (Dumbaugh & Li, 2010).

Provinsi Aceh menghadapi tantangan pertumbuhan volume kendaraan bermotor yang berdampak langsung pada penurunan kualitas ruang pejalan kaki. Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh (2026) mencatat total kendaraan bermotor di Aceh pada tahun 2025 mencapai 2.898.834 unit, dengan dominasi sepeda motor sebanyak 2.590.309 unit. Peningkatan volume ken daraan bermotor secara masif menciptakan dominasi ruang jalan oleh kendaraan pri badi. Pejalan kaki memiliki karakteristik per gerakan yang jauh lebih lambat diban dingkan pengguna kendaraan bermo tor, sehingga sangat rentan mengalami benturan fisik mematikan (Wibowo et al., 2015).

Pemerintah Aceh telah melakukan intervensi teknis untuk mengendalikan kepadatan lalu lintas perkotaan melalui penyediaan layanan angkutan massal Trans Kutaraja. Kehadiran layanan bus perkotaan menuntut adanya integrasi spasial antara halte transportasi umum dan

fasilitas perlindungan pejalan kaki di sekitarnya. Fasilitas penyeberangan yang terintegrasi dengan baik mampu meningkatkan kepatuhan pengguna jalan dan mengurangi waktu tunggu pejalan kaki di jalan protokol (Hariani et al., 2024). Ketiadaan akses penyeberangan yang aman di sekitar halte transportasi massal terbukti menurunkan rasio efektivitas penggunaan angkutan umum secara keseluruhan.

Tingkat kerawanan tertinggi dalam mobilitas perkotaan berpusat pada Zona Selamat Sekolah (ZoSS). Regulasi pembatasan kecepatan dan spesifikasi peringatan di area sekolah telah ditetapkan (Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 2014), namun tingkat kepatuhan pengendara di lapangan gagal memenuhi target operasional akibat kelalaian manusia dan minimnya kesadaran situasi lingkungan. Efektivitas pemasangan rambu lalu lintas sangat bergantung pada kesadaran hukum masyarakat, yang pada realitasnya masih tergolong rendah (Wandira et al., 2025). Kawasan terpadu fasilitas pendidikan di Jalan Syiah Kuala dan Jalan Teuku Nyak Arief, Kota Banda Aceh, merupakan representasi empiris dari krisis ruang aman bermobilitas anak. Fluktuasi volume tertinggi konstan mendera jalan tersebut pada jam masuk sekolah antara pukul 07.00 hingga 08.15 WIB. Rasio volume berbanding kapasitas jalan pada area tersebut menembus angka kritis 0,65 dengan tingkat pelayanan jalan tertahan mutlak pada kategori C, didominasi oleh pergerakan sepeda motor (Darma et al., 2025).

Tinjauan literatur (*state of the art overview*) terhadap penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pengendalian lalu lintas melalui tenaga manusia tidak lagi rasional dipertahankan. Dominasi pengemudi kendaraan bermotor yang merasa superior di jalan raya membuat instruksi pemberhentian dari petugas manual sering kali diabaikan (Albisiawan, 2020). Fungsionalitas *Pelican Crossing* terbukti akurat dalam mengatasi permasalahan frekuensi penyeberangan padat berskala tinggi (Nugraha et al., 2017). Namun, penerapan piranti ini di Indonesia berulang kali menghadapi tantangan pelik. Nilai persentase efektivitas penggunaan *Pelican Crossing* gagal melampaui angka 58,22 persen akibat parahnya kelemahan edukasi publik (Ramadhan et al., 2022). Keengganan pengemudi kendaraan bermo tor untuk mengerem di zona penyeberangan menyuntikkan persepsi traumatik bagi calon penyeberang jalan (Mulyadi & Wahyuni, 2016). Penggunaan fasilitas ini juga memicu antrean kendaraan yang panjang pada ruas jalan sibuk (Pribadi et al., 2023). Keberhasilan adopsi teknologi penyebera ngan otonom semata ditentukan oleh pelengkap elemen

sarana jalan pendukung beserta ketegasan hukum (Setra & Tjahjani, 2022). Kajian tata ruang spasial kota umumnya hanya berpusat pada penambahan perlengkapan fitur penanda statis tanpa menyelipkan parameter ukur matematis mitigasi antrean kendaraan (Azka et al., 2024). Evaluasi efektivitas fasilitas penye berangan menuntut peningkatan keunggulan titik lokasi yang wajib menyertakan penyelarasan fisik modifikasi dimensi jalur lintasan (Ritama, 2022). Sentralitas desain rekayasa yang melindungi hak hidup pejalan kaki tidak boleh memberangus kelancaran kecepatan distribusi logistik jalanan (Hidayat, 2018).

Terdapat kesenjangan pengetahuan (*research gap*) dari deretan literatur di atas. Kajian terdahulu berfokus pada evaluasi kegagalan utilitas fasilitas eksisting tanpa merumuskan rancangan perbaikan desain tata ruang aplikatif berupa pelataran tunggu (*refuge island*) yang dipadukan dengan pen delegasian wewenang institusional. Peneli tian ini mengisi celah tersebut dengan me rumuskan kebijakan infrastruktur penyebera ngan yang mengintegrasikan rekayasa geo metrik jalan raya dengan pendekatan desentralisasi manajemen lalu lintas.

Penentuan prioritas intervensi terhadap krisis ruang aman bermobilitas didasarkan pada penapisan masalah menggunakan matriks *Urgency, Seriousness, dan Growth* (USG). Hasil evaluasi menempatkan inefisiensi sumber daya manusia pengatur lalu lintas dan tingginya risiko keselamatan pejalan kaki di Zona Selamat Sekolah sebagai isu sentral dengan skor akumulasi tertinggi. Tingkat urgensi divalidasi oleh ledakan nilai interaksi pejalan kaki dan kendaraan ($P \cdot V^2$) yang menembus angka 312.420.630, jauh melampaui ambang batas kelayakan teknis 10^8 yang mewajibkan penyediaan fasilitas penyeberangan bersinyal. Aspek keseriusan tergambar dari pembebanan pengamanan manual yang menuntut pengerahan lima personel gabungan secara harian, mendisrupsi pengawasan jaringan transportasi makro daerah. Aspek pertumbuhan terkonfirmasi dari ledakan populasi kendaraan bermotor di Provinsi Aceh yang mencapai 2.898.834 unit pada tahun 2025, memperbesar skala konflik lalu lintas secara eksponensial.

Pemetaan akar persoalan tersebut dianalisis secara struktural menggunakan pendekatan diagram Ishikawa. Pada determinan sumber daya manusia, ditemukan disfungsi alokasi personel pengamanan serta rendahnya kedisiplinan pengendara yang mereduksi efektivitas fasilitas keselamatan. Determinan infrastruktur mencatatkan defisit fasilitas otonom, diskonektivitas halte angkutan massal, serta malfungsi desain penyeberangan terdahulu akibat ketiadaan pelataran

tunggu (*refuge island*) di median jalan. Determinan tata kelola memperlihatkan kegagalan strategi *First Mile* dan *Last Mile* akibat ketergantungan pada manajemen lalu lintas yang reaktif dan manual. Determinan lingkungan fisik menyoroti konsentrasi volume kendaraan pada jam sibuk yang didominasi secara mutlak oleh pergerakan sepeda motor. Interseksi keempat determinan tersebut bermuara pada kesimpulan bahwa kerentanan pejalan kaki berakar dari ketidakmampuan infrastruktur pasif dalam merespons agresi volume kendaraan bermotor.

Identifikasi masalah berpijak pada nilai interaksi pejalan kaki dan kuadrat volume kendaraan ($P \cdot V^2$) sebesar 312.420.630 yang melampaui ambang batas teknis 10^8. Angka ini merepresentasikan tingkat risiko fatalitas absolut bagi peserta didik yang berhadapan langsung dengan arus lalu lintas 1.785,48 kendaraan per jam. Ketiadaan infrastruktur keselamatan ini direspons melalui pendekatan manajemen lalu lintas manual yang menuntut pengerahan lima personel gabungan secara rutin pada setiap titik penyeberangan. Kondisi kerentanan pejalan kaki beririsan langsung dengan kegagalan target makro transportasi perkotaan. Rasio Konektivitas Daerah baru menyentuh angka 0,70 dari target 0,77 akibat diskonektivitas spasial antara halte angkutan massal Trans Kutaraja dan prasarana pendidikan. Penonaktifan fasilitas *Pelican Crossing* terdahulu diakibatkan oleh ketiadaan pelataran tunggu (*refuge island*) yang memicu antrean kendaraan ekstrem.

Analisis diagnosis matriks SWOT memetakan kekuatan internal berupa legitimasi hukum dan skor penerimaan publik sebesar 97,03 persen terhadap fasi litas penyeberangan otonom. Kelemahan internal didominasi oleh malfungsi desain prasarana masa lalu, inefisiensi pengerahan lima personel harian, serta diskonektivitas spasial simpul transportasi. Peluang eks ternal mencakup penyelarasan dengan Visi Misi Gubernur Aceh 2025-2030, justifi kasi anggaran berbasis data komputasi, dan opsi pendelegasian wewenang pengamanan ke pihak sekolah. Ancaman eksternal berasal dari populasi 2,8 juta kendaraan bermotor, agresivitas pengendara, dan potensi kelumpuhan sirkulasi arteri komersial. Konjungsi faktor-faktor tersebut menempatkan tata kelola mobilitas pejalan kaki pada Kuadran III (Strategi Ubah Haluan), yang mendesak perombakan fundamental sistem pengamanan jalan.

Berdasarkan penjabaran analitis tersebut, rumusan masalah utama dalam kajian ini adalah kegagalan penyediaan infrastruktur penyeberangan otonom berpelengkap pelataran tunggu yang memicu diskonektivitas spasial antara halte

angkutan massal dan kawasan pendidikan, sehingga menempatkan pejalan kaki pada tingkat risiko fatalitas absolut sekaligus menciptakan inefisiensi kronis pada alokasi sumber daya aparatur negara. Penelitian ini bertujuan merumuskan alternatif kebijakan publik yang komprehensif guna menyele saikan krisis ruang aman bermobilitas melalui pendekatan rekayasa sipil dan restrukturisasi wewenang kelembagaan.

KAJIAN PUSTAKA

Paradigma *Transit-Oriented Develop ment* (TOD) menempatkan pejalan kaki sebagai hierarki tertinggi melalui prinsip konektivitas spasial *First Mile* dan *Last Mile*. Ketiadaan infrastruktur perlindungan pada titik transit memutus rantai mobilitas berkelanjutan dan menurunkan efektivitas penggunaan angkutan umum secara keselu ruhan (Hariani, Rifqi, & Ayunindita, 2024). Secara teknis rekayasa lalu lintas, penye diaan fasilitas penyeberangan dihitung melalui formula empiris interaksi volume pejalan kaki dan kendaraan bermotor ($P.V^2$). Angka yang melampaui ambang batas teknis 10^8 mewajibkan instalasi penyeberangan bersinyal atau *Pelican Crossing* yang ideal nya dilengkapi dengan *refuge island* atau pelataran tunggu guna memecah fase menye berang dan mencegah kelumpuhan sirkulasi jalan arteri (Darma, Davina, Zardan, & Mauladea, 2025).

Pemenuhan hak pejalan kaki diatur dalam hierarki Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 serta pedoman teknis Zona Selamat Sekolah (ZoSS). Implementasi regulasi tersebut di lapangan sering tereduksi oleh rendahnya kesadaran hukum masyarakat dan ketiadaan instrumen pemaksa henti fisik (Wandira, Fitriati, & Pratama, 2025). Paradoks terjadi antara masifnya konektivitas prasarana transportasi makro dan tingginya kerentanan spasial pada skala mikro akibat ledakan populasi kendaraan bermotor yang menembus 2,8 juta unit di Provinsi Aceh (Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh, 2026). Studi empiris di kawasan pendidikan Jalan Teuku Nyak Arief mencatat nilai interaksi ($P.V^2$) men capai 312.420.630, sebuah representasi data yang menggugurkan justifikasi pengaturan lalu lintas manual dan mendesak penerapan *Pelican Crossing* secara permanen (Darma, Davina, Zardan, & Mauladea, 2025).

Evaluasi literatur terdahulu menemu kan bahwa efektivitas *Pelican Crossing* kerap terhambat oleh kelemahan edukasi pu blik dan ketiadaan rekayasa fisik pendukung (Ramadhan, Widodo, & Basalim, 2022). Kegagalan operasional dan penonaktifan fasilitas serupa di masa lalu murni disebab kan oleh kesalahan desain teknis berupa ketiadaan pelataran

tunggu, yang memaksa lampu isyarat menyala terlampau lama se hingga memicu bangkitan antrean kendara an ekstrem (Darma, Davina, Zardan, & Mau ladea, 2025). Perencanaan fasilitas penye berangan otonom mutlak menyertakan modifikasi dimensi jalur lintasan untuk menyeimbangkan hak perlindungan pejalan kaki dengan kelancaran distribusi logistik perkotaan (Ritama, 2022).

METODE

Kajian kebijakan ini mengaplikasikan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus untuk membedah disfungsi ruang aman bermobilitas. Lokus penelitian dipusatkan pada area pendidikan terpadu di Jalan Syiah Kuala dan Jalan Teuku Nyak Arief, Kota Banda Aceh. Pemilihan lokus didasarkan pada temuan teknis kapasitas ruas jalan yang menyentuh angka 2.689 satuan mobil penumpang (smp) dengan rasio volume per kapasitas (V/C) sebesar 0,65 pada jam sibuk.

Pengumpulan data primer bertumpu pada ekstraksi data eksisting arus lalu lintas serta instrumen kuesioner terbuka yang didistribusikan kepada 50 responden. Data eksisting merekam volume pejalan kaki dan kendaraan untuk mengkalkulasi nilai interaksi matematis ($P.V^2$). Penentuan kuota 50 responden dioperasikan melalui teknik *purposive sampling* untuk menjaring informasi spesifik terkait urgensi pengadaan fasilitas pelataran tunggu dan integrasi akses halte bus dari segmentasi peserta didik, wali murid, tenaga pendidik, serta pengguna angkutan massal Trans Kutaraja. Data sekunder diakuisisi melalui penelusuran dokumen Laporan Kinerja Dinas Perhubungan Provinsi Aceh Tahun 2025 dan Dokumen Visi Misi Gubernur Aceh periode 2025-2030.

Seluruh agregat data primer dan sekunder direduksi dan dianalisis meng gunakan metode *Strengths, Weaknesses, Op portunities, and Threats* (SWOT). Analisis matriks SWOT dioperasikan untuk meran cang skenario intervensi infrastruktur penye berangan jalan secara berjenjang melalui tabulasi silang Matriks TOWS. Hasil formulasi strategi kemudian dievaluasi menggunakan metode penilaian William Dunn. Metode ini mengaplikasikan enam kriteria berstandar akademis, yaitu Efekti vitas, Efisiensi, Kecukupan, Keadilan, Res ponsivitas, dan Ketepatan. Penilaian dikuan tifikasi menggunakan skala interval 1 hingga 5 guna menetapkan satu alternatif kebi jakan yang paling rasional untuk direko mendasikan kepada pemerintah daerah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sintesis dari kerangka teori, evaluasi kebijakan, dan data empiris menghasilkan pemetaan variabel yang akan dijadikan landasan dalam

formulasi strategi. Identifikasi faktor internal (rantai nilai penyelenggaraan jalan) dan faktor eksternal (lingkungan makro mobilitas kota) disusun untuk membedah rumusan masalah secara implementatif:

Kekuatan (Strengths - S):

1. Adanya landasan yuridis yang kuat melalui UU LLAJ dan pedoman teknis ZoSS untuk mengeksekusi rekayasa jalan raya.
2. Tingkat penerimaan masyarakat yang sangat tinggi (skor kesesuaian 97,03 persen) terhadap keberadaan infrastruktur penyeberangan otonom.
3. Keberadaan layanan angkutan massal Trans Kutaraja yang dapat langsung disinergikan dengan infrastruktur penyeberangan untuk menekan penggunaan kendaraan pribadi.

Kelemahan (Weaknesses - W):

1. Malfungsi desain prasarana masa lalu yang tidak menyediakan pelataran tunggu (refuge island), memicu penumpukan kendaraan pada jam sibuk.
2. Inefisiensi akut pada postur birokrasi akibat ketergantungan pada lima personel pengamanan harian untuk mengatur satu titik penyeberangan manual.
3. Pembiaran diskonektivitas spasial antara halte angkutan umum dan gerbang sekolah yang mendegradasi kualitas capaian Rasio Konektivitas Daerah.

Peluang (Opportunities - O):

1. Penyelarasan implementasi fasilitas penyeberangan dengan Visi dan Misi Gubernur Aceh 2025-2030 terkait inklusi regional dan pemenuhan infrastruktur dasar berkelanjutan.
2. Pendelegasian wewenang pengaturan arus *Pelican Crossing* secara mandiri kepada petugas keamanan internal sekolah untuk mereduksi beban operasional dinas terkait.
3. Integrasi data komputasi rekayasa jalan (P . V) sebagai justifikasi rasional penyusunan anggaran pengadaan teknologi jalan masa depan.

Ancaman (Threats - T):

1. Ledakan volume kendaraan bermotor di Aceh yang mencapai lebih dari 2,8 juta unit dengan dominasi pergerakan sepeda motor berkecepatan tinggi.
2. Apatisme dan rendahnya kepatuhan hukum pengemudi kendaraan bermotor terhadap hak pejalan kaki di Zona Selamat Sekolah.
3. Potensi kelumpuhan sirkulasi jalan arteri komersial apabila durasi lampu isyarat pada *Pelican Crossing* tidak dikalibrasi sesuai beban puncak lalu lintas harian.

Peta faktor internal dan eksternal ini mengonstruksi matriks SWOT yang akan digunakan untuk merumuskan arsitektur kebijakan terapan. Kebijakan yang dihasilkan ditargetkan mampu memecah kebuntuan antara pelindungan nyawa pejalan kaki dan efisiensi laju logistik jalan raya.

Journal Education and Government Wiyata ISSN 2986-5131
Volume 4 Nomor 3, Agustus 2026 (846-862)
https://journal.wiyatapublisher.or.id/index.php/e-gov

Tabel 1. Matriks *Internal Factor Evaluation* (IFE)

Faktor Internal Utama	Bobot	Pering kat	Skor Bobot
Kekuatan (*Strengths*)			
1. Landasan yuridis penyelenggaraan jalan dan pedoman teknis Zona Selamat Sekolah.	0,15	4	0,60
2. Tingkat penerima an publik terhadap fasilitas penyebera ngan otonom berba sis skor kesesuaian 97,03 persen.	0,15	4	0,60
3. Eksistensi laya nan angkutan massal Trans Kutaraja seba gai penopang integra si mobilitas perkota an.	0,10	3	0,30
Kelemahan (*Weaknesses*)			
1. Malfungsi desain prasarana penyebe rangan terdahulu aki bat ketiadaan pelata ran tunggu (*refuge island*) pada median jalan.	0,20	1	0,20
2. Inefisiensi postur birokrasi yang mem bebankan pengatu ran satu titik penye berangan manual pada lima personel gabungan harian.	0,20	1	0,20
3. Diskonektivitas spasial antara halte angkutan umum dan gerbang sekolah yang menahan Rasio Konektivitas Daerah pada angka 0,70.	0,20	2	0,40
Total Skor IFE	**1,00**		**2,30**

Skor total IFE sebesar 2,30 berada di bawah nilai ekuilibrium 2,50. Angka ini secara objektif membuktikan bahwa kapasitas internal sistem transportasi perkotaan saat ini belum memiliki daya tahan yang memadai untuk melindungi kelompok rentan.

Tabel 2. Matriks *External Factor Evaluation* (EFE)

Faktor Eksternal Utama	Bobot	Pering kat	Skor Bobot
Peluang (*Opportunities*)			
1. Penyelarasan im plementasi fasilitas keselamatan dengan Visi dan Misi Guber nur Aceh pe riode 2025 hingga 2030 terkait peme nuhan infrastruktur dasar.	0,15	4	0,60
2. Perluasan integra si data komputasi re kayasa jalan yang me lampaui ambang ba tas seratus juta seba gai instrumen mutlak justifikasi alokasi anggaran.	0,20	4	0,80
3. Pendelegasian wewenang opera sional fasilitas pe nyeberangan secara mandiri kepada petugas keamanan internal sekolah.	0,15	3	0,45
Ancaman (*Threats*)			
1. Akselerasi popu lasi kendaraan ber motor di Aceh yang menembus 2,8 juta unit dengan kompo sisi 89,3 persen berupa pergerakan sepeda motor.	0,20	2	0,40
2. Degradasi kepatu han hukum dan agresivitas perilaku pengemudi kenda raan bermotor saat melintasi area Zona Selamat Sekolah.	0,15	2	0,30
3. Probabilitas ke lumpuhan sirkulasi jalan arteri apabila durasi waktu henti lampu isyarat *Peli can Crossing* tidak terkalibrasi presisi.	0,15	3	0,45
Total Skor EFE	**1,00**		**3,00**

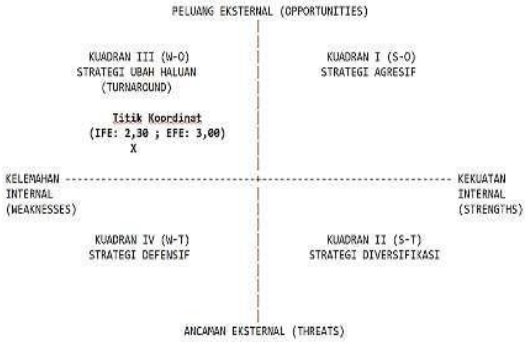
Skor total EFE sebesar 3,00 mengindikasikan bahwa kapasitas respons strategis terhadap lingkungan makro berada pada kategori sangat memadai. Terdapat ruang intervensi yang terbuka lebar untuk mengeksploitasi peluang kebijakan makro serta data empiris guna memitigasi ancaman eksternal yang mematikan.

Hasil komputasi kuantitatif pada matriks *Internal Factor Evaluation* (IFE) mencatatkan skor akhir sebesar 2,30. Pada sisi lain, penilaian matriks *External Factor Evaluation* (EFE) merekam skor akhir sebesar 3,00. Konjungsi kedua metrik tersebut membentuk titik koordinat spasial (2,30; 3,00) dalam diagram Kartesius analisis SWOT. Posisi titik koordinat ini secara presisi jatuh pada Kuadran III, yang merepresentasikan strategi *Weakness-Opportunity* (W-O) atau strategi ubah haluan (*turnaround*).

Skor IFE yang berada di bawah titik ekuilibrium 2,50 mengonfirmasi bahwa kelemahan struktural dalam tata kelola fasilitas keselamatan jauh lebih mendominasi dibandingkan kekuatan internal yang ada. Disfungsi desain infrastruktur penyeberangan masa lalu dan inefisiensi pengalokasian aparatur pengatur lalu lintas menjadi beban sistemik yang melumpuhkan fungsionalitas ruang jalan. Skor EFE yang menembus ambang batas 2,50 mengindikasikan besarnya volume peluang makro yang belum

dieksploitasi secara optimal oleh otoritas pengambil kebijakan.

Diagnosis posisi pada Kuadran III menuntut intervensi kebijakan yang secara radikal mengubah arsitektur tata kelola eksisting. Pendekatan reaktif berbasis pengamanan manual terbukti tidak rasional untuk dipertahankan di tengah agresi pergerakan 2,8 juta unit kendaraan bermotor di Provinsi Aceh. Peluang eksternal berupa legitimasi Visi dan Misi Gubernur Aceh 2025-2030 serta opsi pendelegasian wewenang pengamanan wajib dikapitalisasi untuk mengeliminasi kelemahan internal tersebut. Strategi ubah haluan ini mengharuskan perombakan fisik melalui pengadaan *Pelican Crossing* terintegrasi pelataran tunggu (*refuge island*) yang diikuti dengan penyerahan otoritas pengoperasian tombol isyarat kepada satuan keamanan internal sekolah. Integrasi langkah teknis dan administratif ini mereduksi potensi kelumpuhan sirkulasi lalu lintas arteri, menjamin keselamatan pejalan kaki, dan mendongkrak capaian Rasio Konektivitas Daerah perkotaan.



Gambar 1. Diagram Kartesius Posisi Strategis Tata Kelola Fasilitas Penyeberangan.

Pemetaan koordinat tersebut menempatkan arah kebijakan pada Kuadran III dalam diagram Kartesius SWOT, menginstruksikan penerapan strategi ubah haluan (*turnaround*). Deskripsi temuan ini memperlihatkan bahwa disfungsi infrastruktur penyeberangan di Jalan Teuku Nyak Arief bersumber dari kesalahan desain geometrik masa lalu berupa ketiadaan pelataran tunggu (*refuge island*) dan ketergantungan absolut pada lima personel pengamanan harian dari lintas instansi.

Identifikasi faktor internal dan eksternal memetakan rantai nilai penyelenggaraan jalan serta kondisi makro mobilitas perkotaan ke dalam matriks *Internal Factor Evaluation* (IFE) dan *External Factor Evaluation* (EFE). Hasil komputasi matriks IFE mencatatkan skor 2,30, yang berada di bawah titik ekuilibrium 2,50. Angka ini mengonfirmasi dominasi kelemahan struktural pada tata kelola eksisting. Disfungsi desain prasarana penyeberangan terdahulu akibat ketiadaan pelataran tunggu (*refuge island*) serta inefisiensi pengalokasian aparatur pengatur lalu lintas menjadi beban sistemik yang melumpuhkan fungsionalitas ruang jalan.

Pada sisi lain, matriks EFE merekam skor 3,00, mengindikasikan tingginya kapasitas respons strategis terhadap peluang makro. Peluang penyelarasan dengan Visi Misi

Gubernur Aceh 2025-2030 serta opsi pendelegasian wewenang pengamanan wajib dikapitalisasi untuk memitigasi ancaman agresi pergerakan 2.898.834 unit kendaraan bermotor di Provinsi Aceh. Konjungsi kedua metrik tersebut membentuk titik koordinat (2,30; 3,00) yang memosisikan arah kebijakan pada Kuadran III, yakni strategi ubah haluan (*turnaround*). Diagnosis ini mendesak perombakan fundamental melalui matriks TOWS, dengan episentrum pada strategi *Weaknesses-Opportunities* (W-O).

Tabel 3. Matriks TOWS Tata Kelola Ruang Aman Bermobilitas

	Kekuatan Internal (Strengths - S)	**Kelemahan Internal (Weaknesses - W)**
	S1. Legitimasi yuridis Un dang-Undang LLAJ dan pedoman teknis Zona Selamat Sekolah (ZoSS). **S2.** Penerimaan pu blik terhadap fasilitas penyeberangan oto nom mencapai skor kesesuaian 97,03 %. **S3.**Ketersediaan layanan angkutan massal Trans Kutaraja sebagai basis mobilitas komuter.	**W1.** Malfungsi desain fasilitas terdahulu akibat absennya pelataran tunggu (*refuge island*). **W2.** Inefisiensi akut pada alokasi lima personel aparatur untuk pengamanan satu titik penyeberangan manual. **W3.** Diskonektivitas spasial antara halte dan ger bang sekolah yang menahan Rasio Konektivi tas Daerah pada angka 0,70.
Peluang Eksternal (*Opportunities* - O)	**Strategi *Strengths-Opportunities* (S-O)**	**Strategi *Weaknesses-Opportunities* (W-O)**
O1. Visi Misi Gubernur Aceh 2025-2030 yang memprioritas kan pemenuhan infrastruktur dasar berkelanju tan. **O2.** Data kompu tasi P. V[2] yang melampaui 10[8] sebagai justifikasi rasional alokasi anggaran. **O3.** Opsi pende legasian wewenang operasional fasilitas kepada petugas keamanan internal sekolah.	1. Mengapitali sasi dukungan publik (S2) dan landasan hukum (S1) untuk mengaju kan anggaran pengadaan in frastruk tur yang terintegra si penuh de ngan rute Trans Kutaraja (S3), selaras dengan arah Vi si Misi Guber nur (O1).	1. Mereduksi inefisiensi pe ngamanan manu al (W2) melalui adopsi teknolo gi penyeberang an yang pengo perasiannya di delegasikan ke pada pihak kea manan seko lah (O3). 2. Merekonstruk si dimensi jalan dengan penam bahan pelataran tunggu (W1) berbekal justifi kasi empiris da ta kepadatan (O2) guna menu tup celah konek tivitas halte ang kutan massal (W3).
Ancaman Eksternal (*Threats* - T)	**Strategi *Strengths-Threats* (S-T)**	**Strategi *Weaknesses-Threats* (W-T)**
T1. Populasi 2.898.834 unit kendaraan ber motor dengan komposisi 89,3 persen berupa sepeda motor. **T2.** Agresivitas dan pengaba ian kepatuhan hukum penge mudi di area ZoSS. **T3.** Probabilitas kelumpuhan sirkulasi arteri tan pa mana jemen durasi lampu isyarat yang terkalibrasi.	1. Memaksimalkan otoritas regulasi (S1) dan urgensi masya rakat (S2) untuk menerap kan instrumen hukum yang dapat memak sa henti laju jutaan kendara an bermotor (T1) serta me nekan agresivitas pelanggaran di area pendidikan (T2).	1. Melakukan kalibrasi mate matis durasi lampu isyarat yang diiringi pemba ngunan ruang henti fisik di median jalan (W1) untuk menahan desakan volume sepeda motor (T1) tanpa mengunci total sirkulasi arteri logistik (T3).

Berdasarkan rumusan matriks TOWS, strategi W-O mengeksekusi integrasi rekayasa fisik berupa pengadaan *Pelican Crossing* berpelataran tunggu yang diikuti dengan penyerahan otoritas pengoperasian kepada satuan keamanan internal sekolah.

Penilaian alternatif kebijakan menggunakan metode William Dunn secara kuantitatif menetapkan rancangan integrasi ini sebagai solusi mutlak dengan skor kelayakan tertinggi 30. Alternatif ini mengungguli opsi pengendalian manual berstatus quo yang hanya meraih skor 12 dan reaktivasi konvensional tanpa modifikasi geometrik dengan skor 18. Rekayasa fisik pelataran tunggu memecah beban waktu penyeberangan menjadi dua fase independen, mendistribusikan hak ruang secara proporsional bagi 99,5 pejalan kaki per jam, dan mengakomodasi kelancaran manuver logistik.

Keputusan rekayasa infrastruktur terintegrasi ini memberikan perspektif baru dan mengoreksi postulat penelitian terdahulu. Ramadhan, Widodo, dan Basalim (2022) mengklaim bahwa rendahnya efektivitas *Pelican Crossing* murni diakibatkan oleh apatisme budaya pengemudi lokal. Hasil evaluasi kajian ini membantah premis tersebut dengan membuktikan bahwa akar kelumpuhan sistem bersinyal didorong oleh cacat struktural pada desain fisik jalan raya, selaras dengan temuan Ritama (2022) mengenai urgensi penyelarasan modifikasi dimensi jalur lintasan. Pemilihan alternatif kebijakan ini juga lebih superior dan implementatif dibandingkan pendekatan spasial kota oleh Azka et al. (2024) yang hanya berfokus pada penambahan penanda statis tanpa

menyelesaikan benturan volume fisik di lapangan. Intervensi fisik dan kelembagaan secara simultan ini menutup celah capaian Rasio Konektivitas Daerah Provinsi Aceh, menyatukan tata letak spasial antara halte angkutan massal dengan infrastruktur publik, serta mengeliminasi inefisiensi anggaran operasional negara.

Formulasi strategi *Weakness-Opportunity* (W-O) pada matriks TOWS menuntut operasionalisasi ke dalam pilihan intervensi yang terukur. Terdapat tiga alternatif kebijakan yang dikonstruksi untuk menyelesaikan krisis keselamatan pejalan kaki dan inefisiensi alokasi aparatur di kawasan pendidikan Jalan Teuku Nyak Arief:

Alternatif 1: Pengendalian Lalu Lintas Manual Berbasis Tenaga Aparatur (Status Quo)

Alternatif pertama merepresentasikan keberlanjutan dari kebijakan eksisting, yakni mempertahankan pengaturan lalu lintas secara manual. Implementasi kebijakan ini mewajibkan penempatan lima personel reguler harian dari unsur kepolisian, dinas perhubungan, dan satuan pengamanan internal sekolah. Kemampuan alternatif ini sebagai solusi sangat rendah akibat ketergantungan pada kehadiran fisik aparat yang menguras anggaran operasional instansi secara kronis. Perlindungan terhadap peserta didik menjadi tidak konsisten karena sangat rentan terhadap faktor kelelahan manusia (*human error*) saat berhadapan dengan jutaan unit kendaraan bermotor.

Alternatif 2: Reaktivasi Pelican Crossing Konvensional Tanpa Modifikasi Geometrik

Alternatif kedua mengajukan pemulihan operasional fasilitas *Pelican Crossing* yang sebelumnya telah dinonaktifkan, tanpa menyertakan perubahan pada struktur fisik jalan raya. Sistem ini beroperasi murni mengandalkan tombol elektronik dan lampu isyarat untuk menghentikan laju 1.785,48 kendaraan per jam secara serentak dalam satu fase waktu tunggal. Opsi ini mengabaikan fakta historis bahwa ketiadaan ruang henti di tengah jalan memaksa lampu merah menyala terlampau lama. Penerapan alternatif ini berpotensi memantik resistensi publik karena menciptakan bangkitan antrean kendaraan yang melumpuhkan sirkulasi jalan arteri komersial.

Alternatif 3: Pengadaan Pelican Crossing Terintegrasi Pelataran Tunggu dan Pendelegasian Wewenang

Alternatif ketiga memadukan intervensi teknologi isyarat lalu lintas, rekayasa infrastruktur sipil, dan restrukturisasi manajemen kelembagaan. Kebijakan ini mewajibkan pembangunan pelataran tunggu (*refuge island*) di median jalan yang terintegrasi penuh dengan instalasi *Pelican Crossing*. Keberadaan pelataran tunggu memecah bentang penyeberangan dan durasi lampu isyarat

menjadi dua fase independen. Pengoperasian fasilitas ini selanjutnya didelegasikan secara otoritatif kepada petugas keamanan internal sekolah yang telah melalui tahapan sertifikasi oleh otoritas perhubungan. Alternatif ini mengeliminasi kelemahan pada opsi sebelumnya dengan menjamin kelancaran manuver logistik tanpa mengorbankan hak hidup pejalan kaki, sekaligus menuntaskan krisis diskonektivitas spasial halte angkutan massal secara permanen.

Evaluasi komparatif terhadap ketiga rancangan alternatif kebijakan tersebut dikuantifikasi menggunakan metode penilaian William Dunn berlandaskan enam kriteria empiris, yaitu efektivitas, efisiensi, kecukupan, keadilan, responsivitas, dan ketepatan. Analisis pada Alternatif 1 menghasilkan skor terendah sebesar 12 akibat inefisiensi pengalokasian lima personel harian serta kegagalan memfasilitasi pergerakan komuter secara penuh dan permanen. Alternatif 2 mencatatkan skor moderat sebesar 18. Opsi kedua ini cukup efektif menghentikan laju kendaraan, namun mendiskriminasi kelancaran sirkulasi logistik akibat pemaksaan waktu henti tunggal yang terlampau panjang, sehingga bertentangan dengan prinsip keadilan tata ruang jalan.

Alternatif 3 secara absolut memperoleh skor kelayakan tertinggi sebesar 30. Desain pelataran tunggu di median jalan terbukti efektif dan adil dalam mendistribusikan hak ruang secara proporsional antara kebutuhan 99,5 pejalan kaki dan laju 1.785,48 kendaraan bermotor per jam. Opsi ketiga ini teruji sangat efisien memangkas beban anggaran operasional aparatur melalui pendelegasian wewenang pengamanan, sangat responsif mengakomodasi 97,03 persen tingkat penerimaan publik terhadap fasilitas otonom, dan secara tepat mengerek capaian Rasio Konektivitas Daerah Provinsi Aceh dari defisit angka 0,70. Penetapan Alternatif 3 sebagai resolusi kebijakan tunggal memberikan konstruksi pemecahan masalah yang lebih superior dan implementatif dibandingkan pendekatan spasial sekadar penambahan penanda statis. Intervensi fisik dan kelembagaan secara simultan ini merestorasi fungsionalitas teknologi penyeberangan berbasis pemenuhan hak perlindungan fundamental bagi peserta didik dan pengguna angkutan massal.

Evaluasi alternatif kebijakan menggunakan metode William Dunn menetapkan pengadaan *Pelican Crossing* terintegrasi pelataran tunggu dan pendelegasian wewenang operasional sebagai solusi mutlak dengan skor tertinggi

30. Alternatif ini mengungguli opsi pengendalian manual berstatus *quo* yang memperoleh skor 12 dan reaktivasi konvensional tanpa modifikasi geometrik dengan skor 18. Rekayasa fisik pelataran tunggu memecah beban

waktu penyeberangan menjadi dua fase independen. Keputusan rekayasa ini mendistribusikan hak ruang secara proporsional, memfasilitasi kebutuhan penyeberangan 99,5 pejalan kaki per jam, dan mengakomodasi kelancaran manuver kendaraan bermotor.

Pendelegasian wewenang pengopera sian tombol penyeberangan kepada satuan keamanan internal sekolah memberikan pe nyelesaian tuntas terhadap pemborosan ang garan operasional negara. Aparatur kepo lisian dan dinas perhubungan dapat didis tribusikan untuk pengawasan jaringan trans portasi makro daerah. Intervensi kebijakan ini secara simultan menutup celah capaian Rasio Konektivitas Daerah Provinsi Aceh yang tertahan pada angka 0,70. Pemenuhan infrastruktur pelindungan pejalan kaki pada radius *First Mile* dan *Last Mile* menyatukan tata letak spasial antara halte angkutan massal dengan infrastruktur publik.

Pemilihan alternatif kebijakan ini memberikan konstruksi pemecahan masalah yang lebih superior dan implementatif dibandingkan kajian spasial kota oleh Azka et al. (2024) yang hanya berfokus pada penambahan perlengkapan penanda statis. Pemerintah Provinsi Aceh direkomendasi kan untuk segera menerbitkan regulasi mengikat dalam bentuk Peraturan Gubernur (Pergub) tentang "Standar Penyelenggaraan Fasilitas Penyebera ngan Pejalan Kaki Terintegrasi pada Zona Selamat Sekolah dan Simpul Transit Perkotaan". Keputusan rekayasa infrastruktur terintegrasi ini merestorasi fungsionalitas teknologi penyeberangan berbasis pemenuhan hak perlindungan fundamental. Peraturan Gubernur direkomendasikan untuk segera disusun sebagai instrumen hukum yang memaksa perubahan struktural melalui tiga mandat utama, yakni rekayasa geometrik jalan, restrukturisasi wewenang operasional, dan integrasi tata ruang. Implementasi kebijakan ini merestorasi hak hidup pejalan kaki dan mewujudkan transportasi publik yang inklusif serta berkelanjutan sesuai pedoman Rencana Pembangunan Jangka Menengah Aceh 2025 hingga 2030.

KESIMPULAN

Krisis ruang aman bermobilitas di kawasan pendidikan Provinsi Aceh berpangkal pada kegagalan fungsional infrastruktur penyeberangan otonom dan inefisiensi sistem pengamanan manual. Perhitungan empiris interaksi pejalan kaki dan kendaraan bermotor menghasilkan nilai $P \cdot V^2$ sebesar 312.420.630, melampaui ambang batas teknis 10^8 yang mewajibkan instalasi penyeberangan bersinyal secara mutlak. Diagnosis matriks SWOT memposisikan arah kebijakan pada strategi ubah haluan, membuktikan bahwa penonaktifan *Pelican Crossing*

terdahulu murni diakibatkan oleh ketiadaan pelataran tunggu (*refuge island*) yang memicu kelumpuhan sirkulasi lalu lintas arteri. Pengendalian arus reaktif melalui pengerahan lima personel gabungan terbukti membebani anggaran operasional negara dan gagal memberikan penyelesaian terhadap diskonektivitas spasial pergerakan penumpang angkutan massal Trans Kutaraja.

Evaluasi komprehensif menggunakan metode William Dunn menetapkan pengadaan *Pelican Crossing* terintegrasi pelataran tunggu dan pendelegasian wewenang operasional sebagai alternatif kebijakan dengan skor kelayakan tertinggi. Rekayasa geometrik yang membelah lintasan aspal mendistribusikan hak ruang secara proporsional antara kebutuhan perlindungan pejalan kaki dan kelancaran manuver 1.785,48 kendaraan bermotor per jam.

Pembentukan Peraturan Gubernur direkomendasikan untuk melegitimasi desentralisasi wewenang operasional fasilitas kepada satuan keamanan internal sekolah, membebaskan aparatur kepolisian dan dinas perhubungan dari tugas penjagaan titik mikro. Kebijakan terpadu ini mentransformasi kelemahan birokrasi menjadi tata kelola yang efisien, merestorasi hak pelindungan kemanusiaan bagi peserta didik, serta memfasilitasi konektivitas transportasi publik perkotaan secara permanen dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Albisiawan, T. (2020). *Analisis sarana penyeberangan dan perilaku pejalan kaki menyeberang di ruas jalan S. Supriadi Kota Malang (Studi kasus: Di depan kampus Unikama)* [Skripsi, Institut Teknologi Nasional Malang]. Repository ITN Malang.

Azka, C. N., Syammaun, T., Amin, J., & Fadlika, M. A. (2024). Analisis kinerja fasilitas penyeberangan jalan Kota Banda Aceh terhadap indikator keselamatan dan efisiensi. *Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS)*, 1(4), 1-10. https://doi.org/10.62603/konteks.v1i4.70

Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh. (2025). *Indeks pembangunan manusia Provinsi Aceh 2025*. Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh.

Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh. (2026). *Provinsi Aceh dalam angka 2026* (Katalog 1102001.11). Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh.

Darma, Y., Davina, I., Zardan, Z., & Mauladea, F. (2025). Analysis of pelican crossing as pedestrian facilityin Banda Aceh, Indonesia. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan*, 8(1), 39-47. https://doi.org/10.24815/jarsp.v8i1.44 954

Departemen Pekerjaan Umum. (1999).

Pedoman perencanaan jalur pejalan kaki pada jalan umum (No. 032/T/BM/1999). Direktorat Jenderal Bina Marga.

Dinas Perhubungan Provinsi Aceh. (2024). *Majalah Edisi 3 Aceh TRANSit Juni 2024: Transportasi lancar, mudikpun nyaman*. Dinas Perhubungan Provinsi Aceh.

Dinas Perhubungan Provinsi Aceh. (2025). *Laporan kinerja (LKj) Dinas Perhubungan Aceh tahun 2025*. Pemerintah Provinsi Aceh.

Direktorat Jenderal Bina Marga. (1995). *Tata cara perencanaan fasilitas pejalan kaki di kawasan perkotaan* (No. 032/T/BM/1995). Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia.

Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. (2014). *Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor SK.1304/AJ.403/DJPD/2014 tentang Zona Selamat Sekolah (ZoSS)*. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.

Dumbaugh, E., & Li, W. (2010). Designing for the safety of pedestrians, cyclists, and motorists in urban environments. *Journal of the American Planning Association*, 77(1), 69-88. https://doi.org/10.1080/01944363.201 1.536101

Hariani, M. L., Rifqi, P. M., & Ayunindita,

A. (2024). The effectiveness of pedestrian crossing bridges for urban areas in Indonesia based on crossing times and pedestrian perspective. *Asian Journal of Engineering, Social and Health*, 3(9), 1-10. https://doi.org/10.46799/ajesh.v3i9.3 83

Hidayat, A. M. (2018). Analisa kebutuhan jembatan penyeberangan orang di Kota Bandar Lampung, Lampung. *Jurnal Teknik Sipil Bandar Lampung*, 9(1), 1-14.

Mulyadi, E., & Wahyuni, A. (2016). Supeltas dan pelican crossing: Ragam inovasi pelayanan publik di Kota Surakarta. *Jurnal Administrasi dan Kebijakan Kesehatan Indonesia*, 2(1), 1-14.

Nugraha, M. R., Prasetyanto, D., & Maulana, A. (2017). Pengaruh pelican crossing terhadap panjang antrian dan tundaan kendaraan di ruas jalan Asia Afrika Kota Bandung. *Reka Racana: Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 4(2), 18-27.

Pemerintah Provinsi Aceh. (2025). *Visi dan misi Gubernur dan Wakil Gubernur Aceh periode 2025-2030*. Pemerintah Provinsi Aceh.

Pribadi, R., Nurlaily Kadarini, S., & Tri Mukti, E. (2023). Studi pengaruh penggunaan pelican crossing terhadap panjang antrian kendaraan (Studi kasus Jalan Gajah Mada Pontianak, Kalimantan Barat). *JeLAST: Jurnal Teknik Kelautan, PWK, Sipil, dan Tambang*, 10(3).

Ramadhan, R. W., Widodo, S., & Basalim,S. (2022). Kajian penggunaan pelican crossing bagi penyeberang jalan (Studi kasus Jalan Gajah Mada

Pontianak Kalimantan Barat). *JeLAST: Jurnal Teknik Kelautan, PWK, Sipil, dan Tambang*, 9(4), 1-10. https://doi.org/10.26418/jelast.v9i4.6 0281

Republik Indonesia. (2009). *Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 81. Sekretariat Negara.

Ritama, V. N. (2022). *Evaluasi efektivitas fasilitas pelican crossing terhadap preferensi pengguna jalan (Studi kasus: Jalan Medan Merdeka Selatan)* [Skripsi, Universitas Mercu Buana]. Repository Universitas Mercu Buana.

Setra, R. D., & Tjahjani, A. R. I. (2022). Analisis efektivitas pelican crossing sebagai media penyeberangan: Studi kasus Halte Bundaran HI, Jl. MH. Thamrin, Kota Jakarta Pusat. *Jurnal Artesis*, 2(2), 168-174.

Wandira, K. Z., Fitriati, & Pratama, B. P. (2025). Efektivitas pemasangan rambu lalu lintas terhadap kesadaran hukum masyarakat dalam berlalu lintas. *Jurnal Universitas Ekasakti*, 2(1). https://doi.org/10.60034/06wyv161

Wibowo, P. H. M., Hidayati, N., & Gotot, S.
M. (2015). *Kajian efektivitas penggunaan pelican crossing bagi penyeberang jalan (Studi kasus Jl. Kolonel Sutarto Solo Jawa Tengah)* [Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta]. Repository UMS.

World Health Organization. (2013). *Pedestrian safety: A road safety manual for decision-makers and practitioners*. World Health Organization. https://www.who.int/publications/i/item/pedestrian-safety-a-road-safety-manual-for-decision-makers-and-practitioners