

Analisis Mitigasi Risiko dan Peningkatan Keselamatan Pejalan Kaki di Kawasan Pasar Induk Brebes

Iswatun Hasanah^{1*}, Rachmat Mudiyo¹, Abdul Rochim¹

¹Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung, Jl. Kaligawe Raya No.Km.4, Terboyo Kulon, Kec. Genuk, Kota Semarang, Jawa Tengah 50112
e-mail: *iswatunhasanah@std.unissula.ac.id

Received 27-04-2026; reviewed 17-06-2026; accepted 24-00-2026

Journal Homepage: <http://ktj.pktj.ac.id/index.php/ktj>

DOI: 10.46447/ktj.v13i1.795

Abstract

Traditional market areas with high activity intensity create convergence of multiple traffic movements, leading to congestion and increased pedestrian-vehicle conflicts. This study aims to analyze risk mitigation and formulate strategies for improving pedestrian safety at the Pasar Induk Brebes using an integrated approach. A quantitative descriptive-evaluative method was applied, collecting data through traffic surveys, pedestrian facility audits, and questionnaires involving 110 respondents. Analysis covered traffic performance using MKJI 1997, pedestrian Level of Service (LOS), Walkability Index, inferential statistical tests (Mann-Whitney, Spearman, and Chi-Square), and SWOT analysis. Results show road segments operating at LOS B ($V/C = 0.39$) with high side friction, while the signalized intersection records $DS > 1.0$ on two main approaches. Pedestrian facilities are suboptimal: effective sidewalk widths of 2.5 m (east) and 1.2 m (west), LOS B-C at peak hours, and a PV^2 value of 2.33×10^9 recommending a Pelican Crossing, yet no formal crossing facility currently exists. The Walkability Index averages 42.86 (marginal category). Mann-Whitney tests confirm significant gender-based perception differences ($p < 0.05$); Spearman correlation reveals a very strong relationship between traffic conflict and walkability index ($\rho = 0.917$, $p < 0.001$). SWOT-based strategies propose installation of Pelican Crossing, inclusive sidewalk rehabilitation, side friction management, and strengthened traffic enforcement.

Keywords: *Pedestrian Safety, Walkability Index, Traffic Performance, MKJI, SWOT, Traditional Market*

Abstrak

Kawasan pasar tradisional dengan intensitas aktivitas tinggi seringkali menjadi titik konflik antara kendaraan dan pejalan kaki. Penelitian ini bertujuan menganalisis mitigasi risiko dan merumuskan strategi peningkatan keselamatan pejalan kaki di Pasar Induk Brebes melalui pendekatan terpadu. Pendekatan kuantitatif deskriptif-evaluatif diterapkan melalui survei lalu lintas, observasi fasilitas pejalan kaki, dan kuesioner terhadap 110 responden. Analisis mencakup kinerja lalu lintas menggunakan MKJI 1997, LOS pejalan kaki, Walkability Index, uji statistik inferensial (Mann-Whitney, Spearman, Chi-Square), dan analisis SWOT. Hasil menunjukkan ruas jalan berada pada LOS B ($V/C = 0,39$), sedangkan simpang bersinyal mencatat $DS > 1,0$ pada dua lengan utama. Fasilitas pejalan kaki belum optimal dengan lebar efektif trotoar 2,5 m (timur) dan 1,2 m (barat), LOS B-C saat jam sibuk, serta nilai PV^2 sebesar $2,33 \times 10^9$ yang merekomendasikan Pelican Crossing namun belum tersedia. Indeks Kelayakan Berjalan rata-rata 42,86 (kategori cukup layak, batas bawah). Uji Mann-Whitney membuktikan perbedaan persepsi signifikan berdasarkan gender ($p < 0,05$); korelasi Spearman menunjukkan hubungan sangat kuat antara konflik lalu lintas dan indeks kelayakan berjalan ($\rho = 0,917$, $p < 0,001$). Strategi SWOT merekomendasikan pembangunan Pelican

Crossing, rehabilitasi trotoar inklusif, pengendalian hambatan samping, dan penguatan manajemen lalu lintas.

Kata kunci: Keselamatan Pejalan Kaki, Walkability Index, Kinerja Lalu Lintas, MKJI, SWOT, Pasar Tradisional

PENDAHULUAN

Pertumbuhan aktivitas ekonomi perkotaan telah meningkatkan kompleksitas pergerakan lalu lintas, terutama pada kawasan komersial yang menjadi pusat interaksi berbagai pengguna jalan. Tingginya intensitas kendaraan pribadi, angkutan barang, angkutan umum, dan pejalan kaki dalam ruang yang terbatas sering kali menimbulkan kemacetan, penurunan kinerja jalan, serta peningkatan risiko kecelakaan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa aktivitas parkir di badan jalan, bongkar-muat, dan pergerakan pejalan kaki yang tidak terkelola menjadi faktor utama yang memperburuk kondisi lalu lintas pada kawasan komersial (Chauhan & Gupta, 2025; Noor et al., 2021).

Pasar tradisional merupakan salah satu kawasan komersial yang memiliki karakteristik transportasi yang kompleks karena berfungsi sebagai pusat perdagangan sekaligus generator pergerakan yang tinggi (Amanda et al., 2024; Mulyadi, 2025). Berbeda dengan pusat perbelanjaan modern yang didukung sistem sirkulasi yang lebih tertata, pasar tradisional di negara berkembang masih menghadapi berbagai permasalahan, seperti aktivitas bongkar-muat di badan jalan, parkir tidak teratur, keberadaan pedagang kaki lima, serta keterbatasan fasilitas pejalan kaki (Sianto & Sofian, 2022). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kualitas infrastruktur jalan menjadi faktor penting dalam menjaga kelancaran mobilitas, meningkatkan keselamatan pengguna jalan, serta mendukung keberlanjutan sistem transportasi perkotaan. Oleh karena itu, pengelolaan kondisi jalan secara adaptif dan berbasis data menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari perencanaan transportasi modern (Oktopianto et al., 2025).

Dalam beberapa tahun terakhir, penelitian transportasi perkotaan banyak berfokus pada dua aspek utama, yaitu kinerja lalu lintas dan keselamatan pejalan kaki (Sharma & Dehalwar, 2025). Kajian mengenai kinerja lalu lintas umumnya menitikberatkan pada indikator operasional seperti kapasitas jalan, derajat kejenuhan, tingkat pelayanan (Level of Service), dan tundaan, sedangkan penelitian mengenai pejalan kaki lebih menekankan pada kualitas fasilitas, aksesibilitas, persepsi keselamatan, dan tingkat walkability (Jegan Bharath Kumar & Ramakrishnan, 2020). Meskipun demikian, kedua aspek tersebut masih sering dikaji secara terpisah sehingga belum mampu menjelaskan hubungan antara efisiensi pergerakan kendaraan dan kualitas lingkungan pejalan kaki secara komprehensif (Thakur & Biswas, 2019).

Kesenjangan penelitian semakin terlihat pada kawasan pasar tradisional, khususnya di kota-kota non-metropolitan. Sebagian besar studi terdahulu dilakukan pada kawasan pusat bisnis, kawasan transit, atau kota-kota besar yang memiliki karakteristik infrastruktur dan manajemen lalu lintas yang berbeda (Vaenasti & Mustikaningsih, 2023). Penelitian yang mengintegrasikan analisis kinerja jalan dan simpang, evaluasi fasilitas pejalan kaki, pengukuran walkability, persepsi pengguna, dan strategi mitigasi dalam satu kerangka analisis masih relatif terbatas. Akibatnya, rekomendasi yang dihasilkan sering kali berfokus pada satu aspek tertentu dan belum mampu menjawab permasalahan mobilitas dan keselamatan secara bersamaan.

Pasar Induk Brebes merupakan pasar regional utama di Kabupaten Brebes yang setiap hari menarik pergerakan kendaraan barang, kendaraan pribadi, angkutan

umum, dan pejalan kaki dalam jumlah besar. Aktivitas bongkar-muat di badan jalan, parkir di tepi jalan, keberadaan pedagang kaki lima, serta perilaku penyeberangan yang tidak teratur menyebabkan kemacetan dan konflik lalu lintas yang berulang. Di sisi lain, fasilitas pejalan kaki yang tersedia belum sepenuhnya mendukung keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan yang rentan. Kondisi ini menjadikan Pasar Induk Brebes sebagai lokasi yang relevan untuk mengkaji keterkaitan antara kinerja lalu lintas dan kualitas lingkungan pejalan kaki.

Untuk mengatasi kesenjangan tersebut, penelitian ini mengusulkan pendekatan yang terintegrasi melalui analisis kinerja jalan dan simpang, evaluasi fasilitas pejalan kaki, pengukuran Walkability Index, analisis faktor-faktor yang memengaruhi persepsi kelayakan berjalan kaki, serta perumusan strategi mitigasi berbasis SWOT. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai hubungan antara kinerja lalu lintas dan keselamatan pejalan kaki pada kawasan pasar tradisional, sekaligus menghasilkan rekomendasi yang dapat mendukung pengelolaan transportasi yang lebih aman, efisien, dan berkelanjutan (Kramar et al., 2019).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membangun pemahaman yang komprehensif mengenai keterkaitan antara kinerja lalu lintas, kualitas fasilitas pejalan kaki, dan tingkat walkability di kawasan Pasar Induk Brebes melalui analisis operasional lalu lintas, evaluasi lingkungan pejalan kaki, serta penyusunan strategi mitigasi risiko yang mendukung peningkatan keselamatan dan mobilitas pada kawasan pasar tradisional.

METODE PENELITIAN

Kinerja Jalan dan Simpang

Kinerja ruas jalan dan simpang bersinyal dianalisis menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997). Parameter utama yang digunakan meliputi kapasitas jalan (smp/jam), derajat kejenuhan (V/C), kecepatan arus bebas (km/jam), dan Tingkat Pelayanan (LOS A–F). Simpang bersinyal dinilai berdasarkan kapasitas per fase, derajat kejenuhan simpang, panjang antrian, dan tundaan rata-rata (Firdaus et al., 2024; Malasyi et al., 2023). Nilai V/C mendekati 1,0 menandakan kondisi mendekati jenuh, yang berdampak langsung pada keselamatan pejalan kaki akibat kecepatan tidak stabil dan agresivitas pengemudi.

Fasilitas Pejalan Kaki dan Konflik Lalu Lintas

Penyediaan fasilitas pejalan kaki berpedoman pada Pedoman Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki PUPR No.07/P/BM/2023 (Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki, 2023) yang mencakup kebutuhan penyandang disabilitas, lansia, dan kelompok rentan lainnya. Konflik lalu lintas pejalan kaki dibagi menjadi konflik melintang (pejalan kaki menyeberang jalur kendaraan) dan konflik sejajar (pejalan kaki berjalan di tepi jalan). Intensitas konflik yang tinggi umumnya berkorelasi dengan rendahnya kenyamanan dan meningkatnya potensi kecelakaan (Banerjee et al., 2018). Evaluasi kinerja trotoar dilakukan melalui Level of Service (LOS) berdasarkan arus pejalan kaki (org/m/menit), kepadatan (org/m²), dan ruang per orang (m²/org) sesuai Highway Capacity Manual (HCM).

Indeks Kelayakan Berjalan (Walkability Index)

Indeks Kelayakan Berjalan (IKB) merupakan ukuran komposit yang menilai dukungan lingkungan bagi pergerakan pejalan kaki berdasarkan Pedoman Penentuan

Indeks Kelayakan Berjalan Kawasan Perkotaan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023). Tujuh parameter utama mencakup: kondisi/kualitas jalur pejalan kaki, fasilitas pendukung (amenities), infrastruktur disabilitas, penghalang fisik, fasilitas penyeberangan, konflik pejalan kaki dengan kendaraan, dan keamanan dari tindak kejahatan (Wardiana et al., 2024). Interpretasi kategori: >80–100 Sangat Baik, >65–80 Baik, >50–65 Cukup Baik, >30–50 Kurang Baik, <30 Sangat Tidak Baik.

Analisis SWOT dalam Transportasi

Analisis SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) digunakan untuk merumuskan strategi peningkatan dengan mempertimbangkan faktor internal dan eksternal secara bersamaan. Matriks SWOT menghasilkan empat strategi: SO (memanfaatkan kekuatan untuk meraih peluang), WO (mengatasi kelemahan melalui peluang), ST (mengggunakan kekuatan menghadapi ancaman), dan WT (meminimalkan kelemahan sekaligus menghindari ancaman). Pendekatan ini terbukti efektif dalam perencanaan transportasi perkotaan karena memadukan dimensi teknis dan kelembagaan secara komprehensif (Kramar et al., 2019).

Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain deskriptif-evaluatif untuk mengkaji kinerja lalu lintas, kondisi fasilitas pejalan kaki, tingkat walkability, serta strategi mitigasi risiko di kawasan Pasar Induk Brebes. Lokasi penelitian berada pada Jalan Jenderal Sudirman Segmen Pasar Induk Brebes, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. Pengumpulan data lapangan dilaksanakan pada periode pagi (05.00–09.00 WIB) dan siang–sore (12.00–17.00 WIB), baik pada hari kerja (weekday) maupun akhir pekan (weekend) untuk menangkap variasi karakteristik lalu lintas dan aktivitas pejalan kaki.

Data primer diperoleh melalui survei volume dan komposisi lalu lintas menggunakan metode pencacahan manual setiap 15 menit sesuai pedoman MKJI 1997, pengukuran kecepatan kendaraan (spot speed), survei hambatan samping, audit fasilitas pejalan kaki, pencacahan volume dan kecepatan pejalan kaki, serta survei penyeberang jalan untuk menghitung nilai PV^2 . Audit fasilitas pejalan kaki mencakup pengukuran lebar fisik dan lebar efektif trotoar, kondisi permukaan, ketersediaan fasilitas bagi penyandang disabilitas, serta fasilitas penyeberangan. Selain itu, dilakukan survei persepsi menggunakan kuesioner skala Likert lima tingkat terhadap 110 responden yang dipilih melalui teknik purposive sampling berdasarkan 11 indikator walkability.

Analisis data dilakukan secara terintegrasi melalui evaluasi kinerja ruas jalan dan simpang bersinyal menggunakan metode MKJI 1997, penilaian tingkat pelayanan (Level of Service) pejalan kaki berdasarkan Highway Capacity Manual (HCM), perhitungan nilai PV^2 untuk menentukan kebutuhan fasilitas penyeberangan, serta pengukuran Indeks Kelayakan Berjalan (IKB) mengacu pada Pedoman Bina Marga Tahun 2023. Selanjutnya, analisis statistik inferensial dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS yang meliputi uji reliabilitas Cronbach's Alpha, uji beda Mann–Whitney, uji korelasi Spearman, dan uji Chi-Square untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi persepsi kelayakan berjalan kaki. Hasil seluruh analisis kemudian disintesis melalui pendekatan SWOT untuk merumuskan strategi mitigasi yang mendukung peningkatan keselamatan pejalan kaki dan kinerja lalu lintas di

kawasan pasar tradisional (Gitelman et al., 2020). Kapasitas jalan dihitung menggunakan rumus MKJI 1997:

$$C = C_0 \times FCw \times FCsp \times FCSF \times FCCS \dots\dots\dots(1)$$

di mana C = kapasitas aktual (smp/jam), C_0 = kapasitas dasar, FCw = faktor lebar jalur, FCsp = faktor pemisahan arah, FCSF = faktor hambatan samping, FCCS = faktor ukuran kota. Derajat kejenuhan dihitung sebagai $DS = Q/C$, di mana Q adalah volume lalu lintas (smp/jam).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kinerja Jalan dan Simpang

Ruas Jalan Jenderal Sudirman memiliki tipe 3/1 UD dengan lebar efektif 11,8 meter. Kapasitas dasar (C_0) ditetapkan 4.950 smp/jam dengan faktor-faktor penyesuaian menghasilkan kapasitas aktual sebesar 5.239,08 smp/jam. Kelas hambatan samping tergolong Tinggi (H) akibat parkir on-street, aktivitas bongkar-muat, dan PKL di badan jalan. Volume puncak pada weekday tercatat 527,68 smp/jam pada pukul 06.46–07.00 WIB, sedangkan pada weekend sebesar 342,55 smp/jam pada periode yang sama. Kecepatan arus bebas dihitung sebesar 61,8 km/jam. Nilai V/C sebesar 0,39 menempatkan ruas jalan pada LOS B, menunjukkan kondisi lalu lintas stabil dengan kebebasan pengemudi yang masih cukup baik (Firdaus et al., 2024; Malasyi et al., 2023).

Tabel 1. Kapasitas dan Kinerja Ruas Jalan Jenderal Sudirman Segmen Pasar Induk Brebes

Nama Ruas	C_0	FCw	FCsp	FCSF	C (smp/jam)	V/C	LOS
Jend. Sudirman	4.950	1,08	1,00	0,98	5.239,08	0,39	B

Simpang bersinyal empat lengan Pasar Induk Brebes mencatat derajat kejenuhan $DS > 1,0$ pada dua lengan utama (Jalan Diponegoro: $DS = 4,93$; Jalan Jenderal Sudirman: $DS = 3,61$) dengan tundaan rata-rata simpang 14,79 detik/smp (LOS B). Kondisi kritis ini diperparah oleh ketiadaan fase sinyal khusus pejalan kaki, sehingga simpang menjadi titik konflik utama antara kendaraan dan pejalan kaki (Gitelman et al., 2020).

Tabel 2. Kinerja Simpang 4 Bersinyal Pasar Induk Brebes

Kode	Nama Jalan	Q (smp/jam)	C (smp/jam)	DS	Tundaan (det/smp)	LOS
S	Jend. Sudirman	379	105	3,61	5,53	B
U	Letjen Suprpto	135	134	1,01	1,88	A
B	Diponegoro	853	173	4,93	12,80	B
					Rata-rata 14,79	B

Indeks Kelayakan Berjalan (Walkability Index)

Nilai IKB dianalisis berdasarkan 7 parameter Pedoman Bina Marga 2023. Skor segmen timur sebesar 27,86 dan segmen barat 15,00, dengan rata-rata kawasan 42,86 (kategori 'Cukup Layak' pada batas bawah). Parameter penyeberangan jalan memperoleh skor 0,0 karena tidak tersedianya fasilitas formal, menjadi faktor penurunan IKB yang paling dominan (Hafizh et al., 2024; Islami et al., 2024).

Tabel 3. Analisis Indeks Kelayakan Berjalan (IKB) Kawasan Pasar Induk Brebes

No	Parameter	Segmen 1 (Timur)	Segmen 2 (Barat)	Subtotal	Rata-rata	Indeks Rute
1	Kondisi dan Kualitas Jalur Pejalan Kaki	3,0	2,0	5,0	2,5	50,0
2	Fasilitas Pendukung (Amenities)	2,0	1,0	3,0	1,5	30,0
3	Infrastruktur Pejalan Kaki Berkebutuhan Khusus	4,0	1,0	5,0	2,5	50,0
4	Penghalang Fisik	4,0	2,0	6,0	3,0	60,0
5	Ketersediaan & Kondisi Fasilitas Penyeberangan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	Konflik Pejalan Kaki dengan Kendaraan	2,5	1,5	4,0	2,0	40,0
7	Keamanan dari Tindak Kejahatan	4,0	3,0	7,0	3,5	70,0
	Nilai IKB Rata-rata	27,86	15,00		42,86	Cukup Layak

Analisis persepsi pejalan kaki dari 110 responden (perempuan 62,7%; laki-laki 37,3%) menghasilkan rata-rata indeks persepsi 54,07% (kategori Cukup Baik). Subparameter konflik melintang (48,88%) dan konflik sejajar (49,78%) berada pada kategori Kurang Baik. Mayoritas responden (61%) memilih Pelican Crossing/Zebra Cross bersinyal sebagai preferensi fasilitas penyeberangan, selaras dengan rekomendasi teknis berdasarkan nilai PV^2 (Gitelman et al., 2020; Kim et al., 2023).

Analisis Fasilitas Pejalan Kaki

Trotoar sisi timur memiliki lebar fisik 4 m dengan lebar efektif 2,5 m, sedangkan sisi barat hanya 2 m dengan lebar efektif 1,2 m dan belum dilengkapi fasilitas difabel (guiding block dan ramp standar). Volume puncak pejalan kaki tercatat 398 orang/15 menit (weekday) dan 348 orang/15 menit (weekend) dengan kecepatan rata-rata 0,65 m/detik — lebih rendah dari standar perkotaan 1,0–1,2 m/detik, mengindikasikan adanya hambatan ruang yang mengganggu kelancaran gerak (Banerjee et al., 2018; Kim et al., 2023).

Tabel 4. Analisis Level of Service Pejalan Kaki di Trotoar Jalan Jenderal Sudirman

Sisi Trotoar	Kondisi	Vol. Puncak (org/15 mnt)	Lebar Efektif (m)	Arus (org/m/mnt)	Kepadatan (org/m ²)	Ruang (m ² /org)	LOS
Timur	Weekday	398	2,5	10,61	0,272	3,70	B→C
Timur	Weekend	348	2,5	9,28	0,238	4,17	B
Barat	Weekday	258	1,2	14,33	0,268	3,73	B→C
Barat	Weekend	224	1,2	12,44	0,233	4,29	B

Analisis nilai PV² menunjukkan bahwa volume penyeberang mencapai 568 orang/jam (weekday) dengan volume kendaraan 2.024,94 smp/jam, menghasilkan nilai PV² sebesar $2,33 \times 10^9$ — jauh melampaui ambang teknis yang merekomendasikan Pelican Crossing (APILL khusus pejalan kaki). Waktu penyeberangan yang dibutuhkan ±13,5 detik pada ruas selebar 16,2 meter dengan kecepatan arus bebas 61,8 km/jam menegaskan tingginya risiko konflik, namun hingga saat ini tidak tersedia fasilitas penyeberangan formal apapun di segmen ini (Gitelman et al., 2020).

Analisis Statistik Inferensial

Uji reliabilitas menghasilkan nilai Cronbach's Alpha = 0,972, menunjukkan konsistensi internal yang sangat tinggi pada ke-11 indikator walkability. Uji Mann-Whitney membuktikan perbedaan persepsi yang signifikan antara responden laki-laki dan perempuan pada seluruh 11 aspek walkability ($p < 0,05$), di mana perempuan secara konsisten memberikan penilaian lebih rendah. Hal ini menegaskan pentingnya pendekatan gender-responsive dalam perencanaan fasilitas pejalan kaki.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Uji Mann-Whitney Persepsi Walkability berdasarkan Gender

Aspek Persepsi Walkability	Z	p
Kondisi jalur pejalan kaki (rata, terpelihara)	4,128	$1,51 \times 10^{-5}$
Ketersediaan fasilitas pendukung	4,448	$2,94 \times 10^{-6}$
Fasilitas khusus disabilitas	2,455	0,010
Tidak ada halangan di trotoar	4,614	$1,05 \times 10^{-6}$
Fasilitas penyeberangan terjangkau	4,199	$9,14 \times 10^{-6}$
Penyeberangan sebidang dilengkapi pengaman	4,636	$1,05 \times 10^{-6}$
Penyeberangan tidak sebidang memadai	4,024	$2,04 \times 10^{-5}$
Waktu menyeberang pada lampu pelican	4,439	$3,12 \times 10^{-6}$
Konflik melintang dengan kendaraan minimal	4,024	$1,37 \times 10^{-5}$
Konflik sejajar dengan kendaraan minimal	4,350	$2,80 \times 10^{-6}$
Keamanan trotoar dari tindak kejahatan	2,286	0,016

Uji Korelasi Spearman menunjukkan hubungan positif sangat kuat antara semua variabel yang diuji: konflik lalu lintas dengan persepsi keamanan trotoar ($\rho = 0,713$, $p < 0,001$), konflik lalu lintas dengan indeks kelayakan berjalan ($\rho = 0,917$, $p < 0,001$), dan persepsi keamanan trotoar dengan indeks kelayakan berjalan ($\rho = 0,801$, $p < 0,001$). Temuan ini membuktikan secara empiris bahwa pengurangan konflik lalu lintas merupakan intervensi tunggal paling efektif untuk meningkatkan walkability kawasan.

Uji Chi-Square menunjukkan hubungan signifikan antara jenis kelamin dan preferensi fasilitas penyeberangan ($\chi^2 = 7,21$, $df = 2$, $p = 0,027$). Proporsi perempuan memilih Pelican/zebra cross bersinyal (75,4%) lebih tinggi dibandingkan laki-laki (61,9%), sementara laki-laki lebih banyak memilih jembatan penyeberangan (33,3% vs 13,0%), memberikan arah konkret pada desain infrastruktur berbasis gender (Golan et al., 2019; Gorrini et al., 2021).

Analisis SWOT dan Strategi Kebijakan

Berdasarkan integrasi seluruh hasil analisis teknis dan persepsi, analisis SWOT mengidentifikasi faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi keselamatan pejalan kaki di Pasar Induk Brebes. Kekuatan (Strengths) utama adalah lokasi pasar yang strategis dengan intensitas pejalan kaki tinggi dan ketersediaan jalur pedestrian dasar. Kelemahan (Weaknesses) meliputi trotoar yang belum optimal, tidak tersedianya fasilitas penyeberangan formal, dan rendahnya nilai IKB. Peluang (Opportunities) berupa dukungan Pedoman IKB Bina Marga 2023, program APBN/APBD untuk infrastruktur pejalan kaki, dan meningkatnya kesadaran keselamatan jalan. Ancaman (Threats) mencakup kecepatan kendaraan tinggi, perilaku parkir sembarangan, dan potensi re-invasi trotoar oleh PKL (Kramar et al., 2019).

Tabel 6. Matriks SWOT dan Strategi Mitigasi Risiko Keselamatan Pejalan Kaki

Strategi	Deskripsi	Implementasi Utama
SO	Memanfaatkan lokasi strategis dan intensitas pejalan kaki tinggi untuk mendorong program pendanaan infrastruktur melalui Pedoman IKB Bina Marga 2023	Pengusulan pembangunan Pelican Crossing & perluasan trotoar dalam program APBN/APBD; kampanye jalan kaki berbasis kebijakan nasional
ST	Menggunakan koordinasi pemangku kepentingan untuk mengatasi kemacetan dan perilaku mengancam keselamatan pejalan kaki	Penerapan manajemen lalu lintas: pengaturan bongkar-muat, penertiban parkir on-street, penegakan hukum lalu lintas di kawasan pasar
WO	Memanfaatkan peluang kebijakan dan CSR untuk memperbaiki kelemahan infrastruktur dan inklusivitas fasilitas	Rehabilitasi trotoar inklusif (guiding block, ramp difabel), penataan PKL, dan pemberdayaan CSR pelaku usaha pasar
WT	Meminimalkan kelemahan infrastruktur sekaligus mengurangi ancaman kecelakaan dan invasi ruang publik	Penataan ruang jalan melalui regulasi daerah, program pemeliharaan trotoar rutin, penguatan pencahayaan, dan edukasi pengguna jalan

Ruas Jalan Jenderal Sudirman Segmen Pasar Induk Brebes beroperasi pada LOS B ($V/C = 0,39$) dengan hambatan samping tinggi, namun simpang bersinyal empat lengan mencatat $DS > 1,0$ pada dua lengan utama dan tidak memiliki fase sinyal

pejalan kaki, menjadikannya titik konflik kritis. Fasilitas pejalan kaki menunjukkan ketimpangan antar sisi dengan LOS B→C (borderline) pada hari kerja. Nilai PV^2 sebesar $2,33 \times 10^9$ merekomendasikan Pelican Crossing, namun tidak tersedia fasilitas penyeberangan formal apapun saat ini. IKB rata-rata 42,86 (Cukup Layak pada batas bawah) dengan parameter penyeberangan menjadi penurun terbesar (skor 0,0). Uji statistik inferensial membuktikan perbedaan persepsi signifikan berdasarkan gender, serta hubungan sangat kuat antara konflik lalu lintas dan walkability ($\rho = 0,917$). Strategi prioritas yang direkomendasikan adalah pembangunan Pelican Crossing, rehabilitasi trotoar inklusif, dan pengendalian hambatan samping secara terpadu. Penelitian ini menegaskan bahwa pendekatan yang mengintegrasikan rekayasa lalu lintas, penyediaan fasilitas pejalan kaki, dan perspektif gender menghasilkan rekomendasi yang lebih komprehensif dan berkelanjutan untuk kawasan pasar tradisional (Sharma & Dehalwar, 2025).

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa keselamatan pejalan kaki di kawasan Pasar Induk Brebes tidak hanya dipengaruhi oleh tingginya aktivitas lalu lintas, tetapi juga oleh kualitas lingkungan berjalan kaki yang masih rendah dan belum tersedianya fasilitas penyeberangan yang memadai. Meskipun ruas Jalan Jenderal Sudirman masih beroperasi pada tingkat pelayanan LOS B dengan rasio V/C sebesar 0,39, dua lengan utama simpang telah berada pada kondisi jenuh. Di sisi lain, nilai Walkability Index sebesar 42,86 menunjukkan bahwa kawasan ini baru mencapai kategori cukup layak, sehingga masih diperlukan perbaikan untuk menciptakan lingkungan berjalan kaki yang lebih aman dan nyaman. Temuan tersebut diperkuat oleh hasil uji statistik yang menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara konflik lalu lintas dan tingkat kelayakan berjalan kaki, serta adanya perbedaan persepsi keselamatan antara responden laki-laki dan perempuan.

Penelitian ini mengintegrasikan analisis kinerja lalu lintas, evaluasi fasilitas pejalan kaki, Walkability Index, persepsi pengguna, dan analisis SWOT dalam satu kerangka evaluasi. Pendekatan tersebut memberikan gambaran yang lebih utuh mengenai permasalahan keselamatan pejalan kaki dibandingkan kajian yang hanya berfokus pada salah satu aspek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan keselamatan di kawasan pasar tradisional perlu dilakukan melalui kombinasi penyediaan fasilitas penyeberangan yang sesuai, peningkatan kualitas trotoar yang inklusif, pengendalian hambatan samping, serta penguatan manajemen dan penegakan lalu lintas.

Implikasi bahwa pengelolaan kawasan pasar tradisional perlu menempatkan kelancaran lalu lintas dan keselamatan pejalan kaki sebagai dua tujuan yang harus dicapai secara bersamaan. Kerangka analisis yang dikembangkan dapat menjadi acuan bagi pemerintah daerah dalam merancang kebijakan peningkatan keselamatan pejalan kaki pada kawasan komersial dengan karakteristik serupa. Ke depan, penelitian lanjutan perlu mengintegrasikan analisis konflik lalu lintas berbasis mikrosimulasi atau *surrogate safety measures* serta mengevaluasi efektivitas implementasi rekomendasi infrastruktur dalam jangka panjang untuk memperoleh bukti yang lebih kuat mengenai dampaknya terhadap keselamatan dan kualitas mobilitas pejalan kaki.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Islam Sultan Agung, Pemerintah Kabupaten Brebes, Dinas Perhubungan

Kabupaten Brebes, serta seluruh responden yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanda, S., Azwansyah, H., & Kadarini, S. N. (2024). Analysis of Parking Characteristics and Demand in Teratai Traditional Market, Pontianak. *Jurnal Teknik Sipil*, 24(3). <https://doi.org/10.26418/jts.v24i3.83956>
- Banerjee, A., Akhilesh, S., Maurya, K., & Lämmel, S. Gregor. (2018). A Review of Pedestrian Flow Characteristics and Level of Service over Different Pedestrian Facilities. *Collective Dynamics*, 3.
- Chauhan, P., & Gupta, P. (2025). Comprehensive Review Of Pedestrian And Nmt Roadside Friction Impacts On Heterogeneous Urban Traffic Systems. *International Journal of Environmental Sciences*. <https://doi.org/10.64252/sh9zjt02>
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023). *Direktorat Jenderal Binamarga* (Number 021).
- Firdaus, Z., Adeswastoto, H., & Islah, Mhd. (2024). The Effect of Side Obstacles of Kuok Traditional Market Activities on The Performance of The West Sumatra-Riau Traffic Road. *Journal of Engineering Science and Technology Management (JES-TM)*, 4(2). <https://doi.org/10.31004/jestm.v4i2.215>
- Gitelman, V., Carmel, R., & Pesahov, F. (2020). Evaluating Impacts of a Leading Pedestrian Signal on Pedestrian Crossing Conditions at Signalized Urban Intersections: A Field Study. *Frontiers in Sustainable Cities*, 2. <https://doi.org/10.3389/frsc.2020.00045>
- Golan, Y., Henderson, J., Lee, N., & Weverka, A. (2019). Gendered walkability: Building a daytime walkability index for women. *Journal of Transport and Land Use*, 12(1). <https://doi.org/10.5198/jtlu.2019.1472>
- Gorrini, A., Presicce, D., Choubassi, R., & Sener, I. N. (2021). Assessing the Level of Walkability for Women Using GIS and Location-based Open Data: The Case of New York City. *Transport Findings, 2021*. <https://doi.org/10.32866/001c.30794>
- Hafizh, M. F., Yudana, G., & Suminar, L. (2024). Penilaian kualitas dengan walkability index pada jalur pejalan kaki (studi kasus: koridor komersial Jalan Yos Sudarso, Kota Surakarta). *Region: Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Perencanaan Partisipatif*, 19(1). <https://doi.org/10.20961/region.v19i1.66405>
- Islami, N. A., Wulandari, A., & Pratiwi, N. N. (2024). Analisis tingkat walkability index jalur pedestrian di kawasan Pasar Sungai Durian, Kecamatan Sintang. *Region: Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Perencanaan Partisipatif*, 19(2). <https://doi.org/10.20961/region.v19i2.76867>
- Jegan Bharath Kumar, A., & Ramakrishnan, T. (2020). Assessment of walkability and pedestrian level of service in two cities of Kerala. In *Lecture Notes in Civil Engineering* (Vol. 45). https://doi.org/10.1007/978-981-32-9042-6_42
- Kim, Y., Choi, B., Choi, M., Ahn, S., & Hwang, S. (2023). Enhancing pedestrian perceived safety through walking environment modification considering traffic and walking infrastructure. *Frontiers in Public Health*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1326468>
- Kramar, U., Dragan, D., & Topolšek, D. (2019). The holistic approach to urban mobility planning with a modified focus group, SWOT, and fuzzy analytical hierarchical process. *Sustainability (Switzerland)*, 11(23). <https://doi.org/10.3390/su11236599>

- Malasyi, S., Mukhlis, M., Anjella, E., Fauzan, M., Mudi Hafli, T., Sarana, D., & Fasdarsyah, F. (2023). Analisis Kinerja Ruas Jalan Akibat Hambatan Samping: Studi Kasus Pasar Tradisional di Kota Medan. *Malikussaleh Journal of Mechanical Science and Technology*, 7(1). <https://doi.org/10.29103/mjmst.v7i1.12602>
- Mulyadi, M. (2025). Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas Dikawasan Pasar Kuripan Di Kota Banjarmasin. *Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 8(2). <https://doi.org/10.31602/jk.v8i2.21388>
- Noor, M. A., Ashrafi, S., Fattah, M. A., Morshed, S. R., & Rahman, S. (2021). Assessment of traffic congestion scenario at the CBD areas in a developing city: In the context of Khulna City, Bangladesh. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 11. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100435>
- Oktopianto, Y., Antonius, A., & Rochim, A. (2025). An Artificial Neural Network Approach for Predicting Pavement Distress: A Case Study Toward Sustainable Road Maintenance. *Advance Sustainable Science, Engineering and Technology (ASSET)*, 7(3). <https://doi.org/10.26877/asset.v7i3.2133>
- Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki. (2023). *Pedoman Bidang Lingkungan dan Keselamatan Jalan*.
- Sharma, S. N., & Dehalwar, K. (2025). A Systematic Literature Review of Pedestrian Safety in Urban Transport Systems. *Journal of Road Safety*, 36(4). <https://doi.org/10.33492/JRS-D-25-4-2707507>
- Sianto, L., & Sofian, S. (2022). Analisis Pengaruh Pasar Tradisional terhadap Kinerja dan Pelayanan Jalan. *SCEJ (Shell Civil Engineering Journal)*, 7(2). <https://doi.org/10.35326/scej.v7i2.3124>
- Thakur, S., & Biswas, S. (2019). Assessment of pedestrian-vehicle interaction on urban roads: A critical review. *Archives of Transport*, 51(3). <https://doi.org/10.5604/01.3001.0013.6162>
- Vaenasti, V., & Mustikaningsih, W. (2023). Analisis Revitalisasi Sarana Dan Prasarana Pasar Tradisional Rajawali Kota Palangkaraya. *As-Siyasah : Jurnal Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik*, 8(2). <https://doi.org/10.31602/as.v8i2.13115>
- Wardiana, I. Y., Kusuma, H. E., & Rahmawati, P. A. (2024). Pengaruh Karakteristik Jalur Pedestrian di Indonesia terhadap Penilaian Walkability. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 13(1). <https://doi.org/10.32315/jlbi.v13i1.258>