

ANALISIS KINERJA FASILITAS PEDESTRIAN DALAM Mendukung INTEGRASI ANTARMODA ANGKUTAN UMUM DI PERKOTAAN

Studi Kasus: Jl. Paus, Rawamangun, Jakarta Timur

(PERFORMANCE ANALYSIS OF PEDESTRIAN FACILITIES IN SUPPORTING INTERMODAL INTEGRATION OF PUBLIC TRANSPORTATION IN URBAN AREAS

Case Study: Paus St, Rawamangun, East Jakarta)

Nur Annaz¹, Nuryani Tinumbia¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jakarta

E-mail: 4219215004@univpancasila.ac.id

Diterima 6 Maret 2023, Disetujui 14 April 2023

ABSTRAK

Pedestrian merupakan salah satu moda yang digunakan dalam pengembangan transportasi antarmoda, terutama dalam pergerakan penumpang saat melakukan perpindahan moda. Permasalahan dalam praktik perpindahan moda inilah yang sering diabaikan dan tanpa sadar berdampak besar terhadap kegagalan pelayanan angkutan umum. Menganalisis jalur pedestrian dapat digunakan untuk peningkatan transportasi antarmoda. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja jalur pedestrian khususnya di salah satu kawasan yang memiliki pelayanan transportasi antarmoda di Kota Jakarta Timur yaitu Rawamangun. Metode analisis yang digunakan terdiri dari 5 perhitungan yaitu menghitung arus pedestrian, kecepatan pedestrian, kepadatan pedestrian, ruang pedestrian, dan menghitung tingkat pelayanan pedestrian berdasarkan *Highway Capacity Manual 2000*, serta identifikasi kondisi *walkability* berdasarkan *Global Walkability Index* yang termodifikasi. Berdasarkan hasil analisis, kinerja fasilitas pedestrian di Jl. Paus, Rawamangun layak dijadikan sebagai moda perpindahan penumpang dalam mendukung transportasi antarmoda angkutan umum. Karakteristik pedestrian pada waktu puncak diketahui arus (*flow*) dengan nilai 4,79 pedestrian/mnt/m, kecepatan (*speed*) dengan nilai 49,44 m/mnt, kepadatan (*density*) dengan nilai 0,108 pedestrian/m² dan ruang (*space*) dengan nilai 9,296 m²/pedestrian. Tingkat pelayanan jalur pedestrian berada di *Level of Service A* dan Indeks *Walkability* memiliki skor sebesar 51,64.

Kata Kunci: transportasi antarmoda, pedestrian, tingkat pelayanan, *walkability*

ABSTRACT

Pedestrian is one of the modes used in the development of intermodal transportation, especially in the movement of passengers when changing modes. This problem in the practice of modal shifting is often ignored and unknowingly has a major impact on the failure of public transport services. Analyzing pedestrian paths can be used to improve intermodal transportation. The purpose of this study was to determine the performance of pedestrian paths, especially in an area that has intermodal transportation services in East Jakarta, namely Rawamangun. The analytical method used consists of 5 calculations, namely calculating pedestrian flow, pedestrian speed, pedestrian density, pedestrian space, and calculating pedestrian service levels based on the Highway Capacity Manual 2000, as well as identifying walkability conditions based on the modified Global Walkability Index. Based on the results of the analysis, the performance of pedestrian facilities on Jl. Paus, Rawamangun deserves to be used as a mode of passenger movement in supporting intermodal transportation of public transport. Pedestrian characteristics at peak times are known as flow with a value of 4.79 pedestrians/min/m, speed with a value of 49.44 m/min, density with a value of 0.108 pedestrians/m² and space (space) with a value of 9,296 m²/pedestrian. The level of service for pedestrian paths is at Level of Service A and the Walkability Index has a score of 51.64.

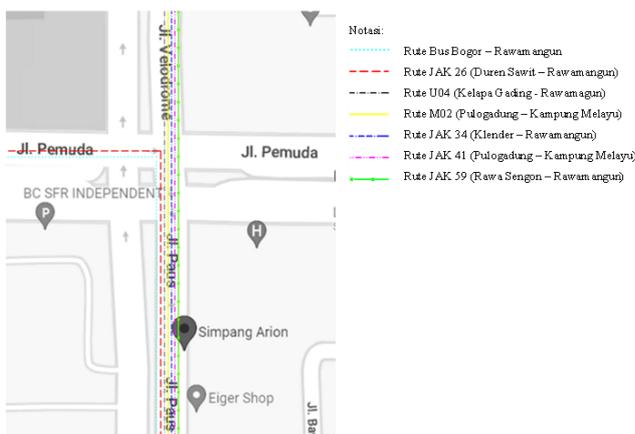
Keywords: intermodal transportation, pedestrian, level of service, *walkability*

PENDAHULUAN

Transportasi publik merupakan komponen penting dalam keseluruhan proses pengelolaan system transportasi perkotaan yang dapat memperbaiki dan meningkatkan bentuk kota [1]. Kinerja operasional pelayanan transportasi publik harus ditingkatkan sehingga efektif, efisien, melayani kebutuhan dan kehidupan masyarakat melalui pendekatan terpaduan antarmoda [2]. Pelayanan transportasi antarmoda tidak hanya memfasilitasi penumpang untuk terhubung kepada jaringan transportasi secara luas tetapi juga dengan perpindahan yang nyaman dan aman antar berbagai moda transportasi [3].

Rawamangun merupakan kelurahan yang berada di Kecamatan Pulogadung, Jakarta Timur, memiliki jaringan pelayanan transportasi antarmoda yang dilalui oleh Transjakarta, mikrotrans, bus-bus antar terminal maupun antar provinsi, serta transportasi berbasis rel yang masih baru di Indonesia, yakni LRT Jakarta. Untuk melakukan perpindahan moda dengan aman dan nyaman di Kawasan Rawamangun tentunya perlu prasarana untuk menunjang hal tersebut. Permasalahan dalam praktik perpindahan moda inilah yang sering diabaikan dan tanpa sadar berdampak besar terhadap kegagalan pelayanan transportasi publik [4].

Sebagaimana kasus di Jl. Paus, Rawamangun, Jakarta Timur, dari survey awal yang dilakukan masih tidak terdapat fasilitas perpindahan moda seperti yang dimaksud dalam Peraturan Pemerintah Nomor 79 tahun 2013 tentang Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan yakni halte bus. Halte adalah tempat pemberhentian kendaraan bermotor umum untuk menaikkan dan menurunkan penumpang. Halte wajib disediakan pada ruas jalan yang dilayani angkutan umum sebagai fasilitas pendukung transportasi untuk memberikan pelayanan yang memadai bagi pengguna angkutan umum.



Gambar 1. Rute Angkutan Umum yang Melewati Jl. Paus

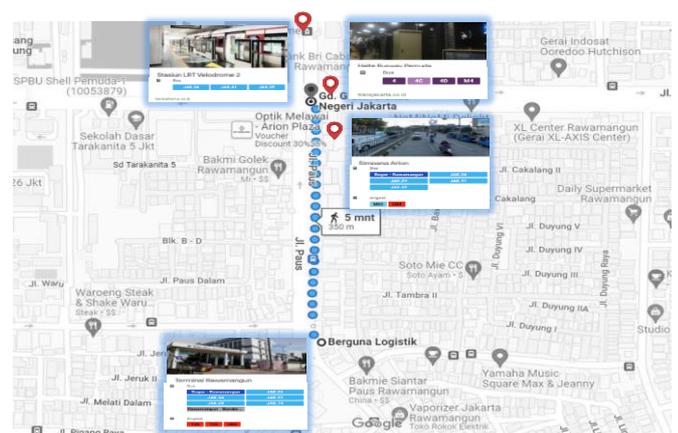
Selain itu, Jalur pedestrian juga merupakan salah satu moda yang digunakan dalam pengembangan transportasi antarmoda, terutama dalam pergerakan penumpang saat melakukan perpindahan moda. Keberadaan jalur pedestrian di Jl. Paus saat ini yang seharusnya menunjang kenyamanan pedestrian untuk melakukan proses

perpindahan moda dan perpindahan dari satu fasilitas ke fasilitas lainnya, telah berubah fungsi menjadi tempat aktifitas lain. Hal ini disebabkan karena terdapat beberapa bangunan kecil yang bersifat permanen dan non-permanen (kios dan gerai pedagang kaki lima) yang berada di jalur pedestrian, parkir kendaraan bermotor sembarangan, penempatan papan reklame yang mengurangi ruang bagi pedestrian.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja fasilitas pedestrian dalam mendukung integrasi antarmoda di Kawasan Rawamangun dengan menggunakan analisis tingkat pelayanan pedestrian berdasarkan *Highway Capacity Manual 2000*. Tingkat pelayanan adalah penggolangan kualitas aliran *traffic* pada macam-macam fraksi kapasitas maksimum. Berdasarkan pada jumlah pedestrian per menit per meter, yang mana tingkat pelayanan untuk pedestrian pada interval 15 menit yang terbesar [5]. Selain tingkat pelayanan akan diidentifikasi kondisi kelayakan berjalan berdasarkan *Global Walkability Index* yang termodifikasi. Adapun sembilan parameter kelayakan berjalan yaitu konflik pedestrian dengan moda transportasi lainnya, ketersediaan jalur pedestrian, tersedianya penyebrangan, keselamatan penyebrangan, perilaku kendaraan bermotor, kelengkapan pendukung (*amnities*), infrasturktur penunjang penyandang cacat, kendala/hambatan, dan keamanan dari kejahatan.

METODE

Lokasi penelitian berada di Kawasan Rawamangun, Jakarta Timur. Pertimbangan pemilihan lokasi ini dikarenakan Rawamangun merupakan salah satu Kawasan di Jakarta Timur yang memiliki jaringan pelayanan transportasi antarmoda. Adapun proses penelitian berada di Jl. Paus dengan panjang pengamatan 10 meter.

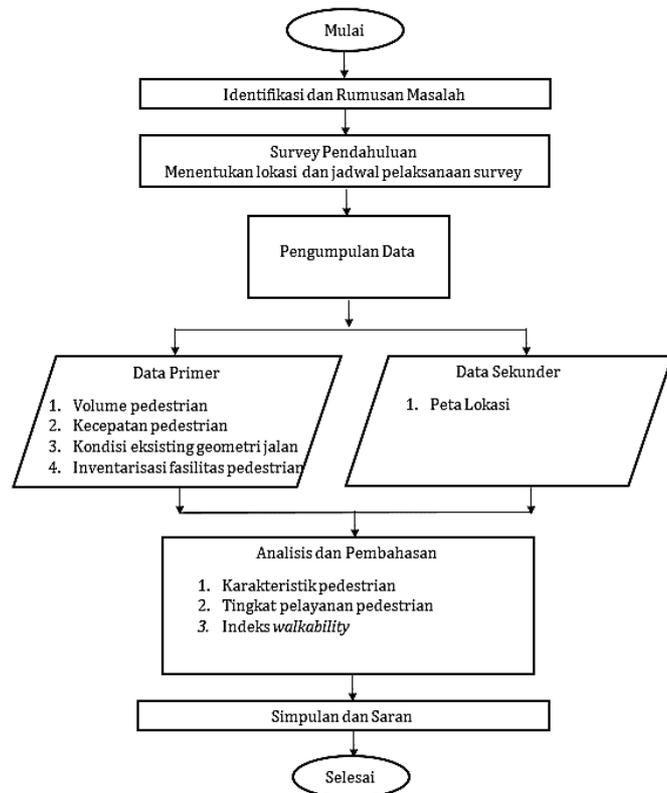


Gambar 2. Lokasi Penelitian

Analisis kinerja fasilitas pedestrian dilakukan melalui tingkat pelayanan jalur pedestrian dan penilaian walkability dari hasil survei volume pedestrian, survei kecepatan pedestrian, survei kondisi eksisting geometri jalur pedestrian, dan survei data inventarisasi fasilitas pedestrian. Survei dilaksanakan selama 2 hari yaitu Hari Selasa dan Jumat pada pukul 06.00-09.00 WIB, 12.00-

14.00 WIB, 16.00-19.00 WIB. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam survei ini sebagai berikut:

1. Kamera, digunakan untuk mengambil video dan foto dokumentasi.
2. Meteran atau pita ukur, digunakan untuk mengukur panjang dan lebar efektif daerah pengamatan.
3. Pita atau lakban, digunakan sebagai pembatas atau penanda daerah pengamatan.
4. Stopwatch, digunakan untuk menghitung waktu tempuh pedestrian.
5. Lembar kerja/ alat tulis, yaitu tabel isian untuk data-data yang diperlukan untuk penelitian



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

Karakteristik Pergerakan Pedestrian

Karakteristik pergerakan pedestrian adalah salah satu faktor utama dalam perancangan, perencanaan maupun pengoperasian dan fasilitas-fasilitas transportasi. Untuk mengetahui karakteristik pergerakan pedestrian adalah arus (*flow*), kecepatan (*speed*), kepadatan (*density*) dan ruang (*space*) untuk pedestrian sebagai berikut:

1. Arus (Flow)

Arus pedestrian adalah jumlah pedestrian yang melintasi suatu titik pada penggal trotoar dan diukur dalam satuan pedestrian per meter per menit. Untuk memperoleh besarnya arus (flow) digunakan rumus sebagai berikut [6].

$$Q = \frac{N}{T} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

- Q = arus pedestrian (pedestrian/ menit/ m)
- N = jumlah pedestrian yang lewat per meter (pedestrian/ m)
- T = waktu pengamatan (menit)

2. Kecepatan (Speed)

Kecepatan adalah jarak yang dapat ditempuh oleh pedestrian pada suatu ruas trotoar persatuan waktu tertentu.

$$V = \frac{L}{t} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

- V = kecepatan pedestrian (m/menit)
- L = panjang penggal pengamatan (m)
- t = waktu tempuh pedestrian yang lewat (detik)

a. Kecepatan rata-rata ruang

Kecepatan rata-rata ruang adalah rata-rata aritmatik kecepatan pedestrian yang berada pada rentang jarak tertentu pada waktu tertentu. Kecepatan rata-rata ruang dihitung berdasarkan rata-rata waktu tempuh pedestrian yang melewati suatu penggal pengamatan. Kecepatan rata-rata didapat dengan rumus:

$$V_s = \frac{1}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{V_i}} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

- Vs = Kecepatan rata-rata ruang (m/min)
- n = Jumlah data
- Vi = Kecepatan pedestrian yang diamati (m/min)

b. Kecepatan rata-rata waktu

$$V_t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n V_i \dots\dots\dots(4)$$

3. Kepadatan (Desinty)

Jumlah pedestrian yang berada di suatu ruang untuk pedestrian pada jarak tertentu pada waktu tertentu.

$$D = \frac{Q}{V_s} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

- D = kepadatan (pedestrian, m²)
- Q = arus (pedestrian/min/m)
- Vs = kecepatan rata-rata ruang (m/min)

4. Ruang (Space)

Ruang (*Space*) untuk Pedestrian Luas area rata-rata yang tersedia untuk masing-masing pedestrian pada suatu trotoar yang dirumuskan dalam satuan m²/orang.

$$S = \frac{V_s}{Q} \quad \text{atau} \quad S = \frac{1}{D} \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan:

- S = ruang pedestrian (m²/pedestrian)
- D = kepadatan (pedestrian/m²)
- Q = arus (pedestrian/min/m)
- Vs = kecepatan rata-rata ruang (m/min)

Tingkat Pelayanan Pedestrian

Tingkat pelayanan berhubungan dengan faktor kenyamanan, untuk menentukan tingkat pelayanan pada suatu ruang pejalan kaki menggunakan dua kriteria sebagai perbandingan yaitu:

1. Berdasarkan pada jumlah pedestrian per menit per meter, yang mana tingkat pelayanan untuk pedestrian pada interval 15 menit yang terbesar [5]

$$Q_{15} = \frac{Nm}{15.WE} \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan:

- Nm = Pedestrian terbanyak pada interval 15 menit
- Q15 = Arus pedestrian pada interval 15 menit yang terbesar (pedestrian/menit/meter)
- WE = Lebar efektif jalur pedestrian (meter)

Istilah lebar efektif jalur pedestrian adalah bagian dari jalur pedestrian yang dapat digunakan secara efektif untuk pergerakan pedestrian. Lebar efektif dapat dihitung sebagai berikut,

$$WE = WT - Wo \dots\dots\dots(8)$$

Keterangan:

WE = lebar efektif jalur pedestrian (m)

WT = lebar total jalur pedestrian (m)

Wo = jumlah lebar dan jarak gangguan pada jalur pedestrian (m)

- Berdasarkan pada luas area meter persegi per pedestrian, yang mana tingkat pelayanan didefinisikan dengan ruang (*space*) untuk pedestrian pada saat arus 15 menit yang terbesar

$$S15 = \frac{1}{D15} \dots\dots\dots(9)$$

Keterangan:

S15 = ruang untuk pedestrian pada saat arus 15 menit yang terbesar (meter² /pedestrian)

D15 = kepadatan pada saat arus 15 menit yang terbesar (pedestrian/meter²)

Tingkat pelayanan dapat digolongkan dalam *Level of Service A* sampai *Level of Service F*, yang semuanya mencerminkan kondisi pada kebutuhan atau arus pelayanan tertentu.

Tabel 1. Kriteria Tingkat Pelayanan Jalur Pedestrian berdasarkan HCM 2000 [7].

LO	Ruang (m ² /p)	Tingkat Arus (p/mnt/m)	Kecepatan (m/dtk)	v/c
A	> 5,6	≤ 16	> 1,3	≤ 0,21
B	> 3,7 - 5,6	> 16 - 23	> 1,27 - 1,30	> 0,21 - 0,31
C	> 2,2 - 3,7	> 23 - 33	> 1,22 - 1,27	> 0,31 - 0,44
D	> 1,4 - 2,2	> 33 - 49	> 1,14 - 1,22	> 0,44 - 0,65
E	> 0,75 - 1,4	> 49 - 75	> 0,75 - 1,14	> 0,65 - 1,00
F	≤ 0,75	variable	≤ 0,75	variable

Indeks Walkability

Pengamatan lapangan dilakukan untuk mendapatkan data inventarisasi fasilitas pedestrian dengan kegiatan dokumentasi berupa video ataupun foto, kemudian dokumentasi tersebut dinilai dengan skor 1 (kondisi terburuk) sampai skor 5 (kondisi terbaik) berdasarkan parameter-parameter dari *Global Walkability Index* yang termodifikasi terdapat pada tabel 2.

Tabel 2. Parameter *Walkability* [8]

No	Parameter	Indikator
1	Konflik jalur pedestrian dengan moda transportasi lainnya	Tingkat konflik antara pedestrian dan mode lain di jalan, seperti sepeda, sepeda motor dan mobil.
2	Ketersediaan jalur pedestrian	Kebutuhan, ketersediaan dan kondisi jalur berjalan.
3	Ketersediaan penyeberangan	Ketersediaan dan panjang penyeberangan untuk menjelaskan apakah pedestrian cenderung menyebrang di jalan umum ketika tidak ada penyeberangan atau ketika penyeberangan terlalu jauh.

No	Parameter	Indikator
4	Keselamatan penyeberangan	Arus lalu lintas moda lainnya saat melintasi jalan, waktu yang dihabiskan menunggu dan menyeberang jalan dan jumlah waktu yang diberikan kepada pedestrian untuk menyeberang persimpangan dengan sinyal.
5	Perilaku Pengendara Kendaraan bermotor	Perilaku pengendara terhadap pedestrian sebagai indikasi jenis lingkungan pedestrian
6	Amenities (kelengkapan pendukung)	Ketersediaan fasilitas pedestrian, seperti bangku, lampu jalan, toilet umum, dan pohon-pohon, yang sangat meningkatkan daya tarik dan kenyamanan lingkungan pedestrian, dan juga daerah di sekitarnya
7	Infrastruktur penunjang kelompok penyandang cacat	Ketersediaan, posisi dan pemeliharaan infrastruktur untuk penyandang cacat.
8	Kendala/ hambatan	Adanya penghalang permanen dan sementara di jalur pedestrian yang akan mengurangi lebar efektif jalur pedestrian sehingga dapat menyebabkan ketidaknyamanan bagi pedestrian.
9	Keamanan dari kejahatan	Rasa aman yang umum terhadap kejahatan di jalan.

Setelah mengetahui kondisi walkability yang ada pada segmen penelitian, selanjutnya menghitung skor walkability. Nilai dari hasil penilaian walkability pada setiap parameter dikalikan dengan bobot. Pada penelitian ini, semua parameter diasumsikan memiliki tingkat kepentingan yang sama sehingga nilai bobot yang digunakan adalah 1.

Nilai skor suatu segmen didapat dengan menjumlahkan setiap nilai yang dikalikan dengan bobot pada setiap parameter.

$$Skor\ Segmen = \sum_{j=1}^n (nilai * bobot) \dots\dots\dots (10)$$

Selanjutnya nilai skor segmen tersebut dikalikan dengan panjang segmen jalur berjalan.

$$Skor\ jarak = skor\ segmen * panjang\ segmen \dots\dots\dots (11)$$

Jadi indeks suatu Kawasan didapat,

$$Indeks\ Walkability\ Kawasan = \frac{\sum skor\ jarak}{\sum i} \dots\dots\dots (12)$$

Keterangan:

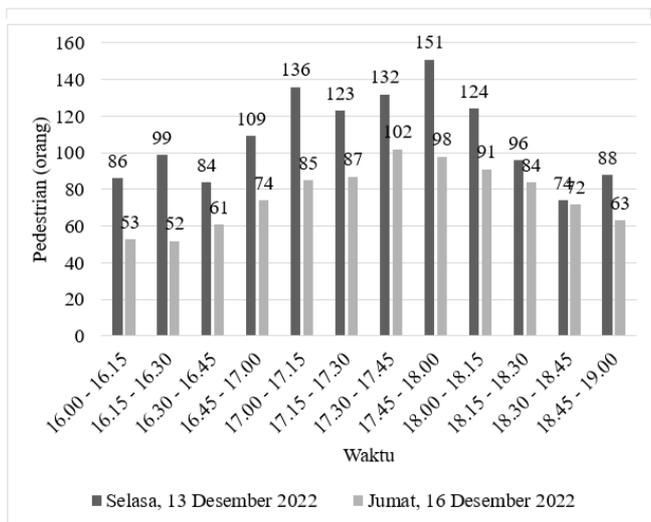
n = Jumlah parameter

i = Segmen

j = Parameter

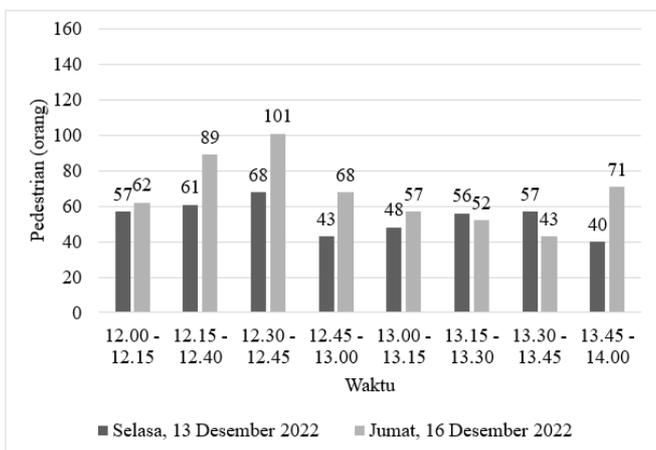
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil survei didapatkan volume atau jumlah pedestrian pada jalur pedestrian di Jl. Paus Rawamangun sebagai berikut:



Gambar 4. Grafik Jumlah Pedestrian Pukul 06.00 – 09.00

Dari gambar 4, pada hari Selasa didapat jam puncak pada pukul 07.30 – 07.45 dengan jumlah pedestrian sebesar 120 orang dan di hari Jumat didapat jam puncak pada pukul 07.30 – 07.45 dengan jumlah pedestrian sebesar 89 orang.



Gambar 5. Grafik Jumlah Pedestrian Pukul 12.00 – 14.00

Dari gambar 5, pada hari Selasa didapat jam puncak pada pukul 12.15 – 12.30 dengan jumlah pedestrian sebesar 89 orang dan di hari Jumat didapat jam puncak pada pukul 12.30 – 12.45 dengan jumlah pedestrian sebesar 101 orang.

Gambar 6. Grafik Jumlah Pedestrian Pukul 16.00 – 19.00

Dari gambar 6, pada hari Selasa didapat jam puncak pada pukul 17.45 – 18.00 dengan jumlah pedestrian sebesar 151 orang dan di hari Jumat didapat jam puncak pada pukul 17.30 - 17.45 dengan jumlah pedestrian sebesar 102 orang

Hasil Karakteristik Pergerakan Pedestrian

Dari hasil analisis data survei kondisi geometri jalur pedestrian, data survei jumlah pedestrian, dan survei kecepatan pedestrian, pada interval 15 menit terbesar di setiap sesi per harinya didapat sebagai berikut:

Tabel 3. Rekapitulasi Perhitungan Karakteristik Pergerakan Pedestrian.

Hari	Arus (p/mnt/m)	Kecepatan (m/mnt)	Kepadatan (p/m ²)	Ruang (m ² /p)
Sesi Pukul 06.00 – 09.00				
Selasa	3,65	51,88	0,102	9,805
Jumat	2,44	54,02	0,098	10,154
Sesi Pukul 12.00 – 14.00				
Selasa	1,94	53,53	0,098	10,191
Jumat	3,21	53,04	0,100	10,025
Sesi Pukul 16.00 – 19.00				
Selasa	4,79	49,19	0,108	9,296
Jumat	3,24	51,95	0,102	9,819

Berdasarkan jumlah pedestrian pada interval 15 menit terbesar, secara keseluruhan terjadi di hari Selasa 13 Desember 2022 pada pukul 17.45 – 18.00 yaitu sebanyak 151 pedestrian. Arus (*flow*) dengan nilai 4,79 pedestrian/mnt/m, kecepatan (*speed*) dengan nilai 49,44 m/mnt, kepadatan (*density*) dengan nilai 0,108 pedestrian/m² dan ruang (*space*) dengan nilai 9,296 m²/pedestrian.

Hasil Tingkat Pelayanan Pedestrian

Berdasarkan analisis karakteristik pergerakan pejalan kaki dan data geometri jalur pedestrian maka didapat tingkat pelayanan jalur pedestrian sebagai berikut:

- a. Berdasarkan data yang didapat, jumlah pedestrian terbanyak pada interval 15 menit di hari Selasa, 13 Desember 2022 terjadi pada pukul 17.45 – 18.00 yaitu sebanyak 151 pedestrian. Untuk menentukan lebar efektif jalur pedestrian digunakan data hasil pengukuran di lapangan, sehingga lebar efektif jalur pedestrian adalah:

$$\begin{aligned}
 WE &= WT - Wo \\
 &= 4,3 \text{ m} - 2,2 \text{ m} \\
 &= 2,1 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Jadi nilai arus pedestrian pada 15 menit terbesar adalah:

$$\begin{aligned}
 Q_{15} &= \frac{Nm}{15 \cdot WE} \\
 &= \frac{151}{15 \cdot 2,1} \\
 &= 4,79 \text{ pedestrian/mnt/m}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan arus pedestrian pada arus interval 15 menit terbesar, maka tingkat pelayanan jalur pedestrian di Jl. Paus, Rawamangun, Jakarta Timur termasuk dalam kategori tingkat pelayanan "A"

- b. Berdasarkan kepada ruang pedestrian pada saat arus 15 menit terbesar, Dari hari perhitungan pada tabel di dapat nilai kepadatan pada saat arus 15 menit terbesar adalah 0,108 pedestrian/m². Maka besarnya nilai ruang pedestrian pada saat arus 15 menit terbesar adalah:

$$\begin{aligned}
 S_{15} &= \frac{1}{D_{15}} \\
 &= \frac{1}{0,108} \\
 &= 9,296 \text{ m}^2/\text{pedestrian}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan ruang pedestrian pada arus interval 15 menit terbesar, maka tingkat pelayanan jalur pedestrian di Jl. Paus,

Rawamangun, Jakarta Timur termasuk dalam kategori tingkat pelayanan "A"

Hasil Indeks Walkability

Berdasarkan data inventarisasi fasilitas pedesatrian, berikut adalah penilaian jalur pedestrian di Jl. Paus, Rawamangun:

- a. Parameter konflik jalur pedestrian dengan moda lainnya, pada jalur pedestrian di Jl. Paus, Rawamangun, Jakarta Timur masih terjadi konflik antara pedestrian dengan pengendara motor yang ingin parkir sembarangan di trotoar. Hal ini memungkinkan untuk berjalan, tetapi tidak nyaman. Oleh sebab itu skor *walkability* 3.



Gambar 6. Konflik Pedestrian dengan Moda Lain di Jl. Paus

- b. Parameter keselamatan jalur berjalan, pada jalur pedestrian di Jl. Paus, Rawamangun, Jakarta Timur untuk pemeliharaan dan kualitas perkerasannya memiliki permukaan perkerasan yang rata dan dapat dilewati pedestrian, tetapi pemeliharaannya tidak terlalu baik, karena ada beberapa perkerasan yang hancur, skor *walkability* 4. Untuk penilaian kebersihan jalur pedestrian di Jl. Paus masih terdapat tumpukan sampah di bagian pinggir jalur pedestrian yang menurunkan kualitas lingkungan dan menjadi penghalang kecil untuk berjalan, skor *walkability* 3. Jadi, skor *walkability* untuk keselamatan jalur berjalan 3,5.



Gambar 7. Kondisi Perkerasan Jalur Pedestrian di Jl. Paus



Gambar 8. Kondisi Kebersihan Jalur Pedestrian di Jl. Paus

- c. Parameter ketersediaan jalur penyeberangan, pada jalur pedestrian di Jl. Paus, Rawamangun, terdapat penyebrangan berupa zebra cross dengan jarak ± 150 meter dan rata-rata kecepatan 20-40 km/jam, sehingga skor *walkability* 4.



Gambar 9. Jalur Penyeberangan di Jl. Paus

- d. Parameter keselamatan penyebrangan, pada jalur pedestrian di Jl. Paus, Rawamangun, untuk eksposur (risiko yang timbul saat menyeberang) cukup aman, pedestrian sebagian besar merasa aman dari kecelakaan saat menyeberang, skor *walkability* 4.

Waktu eksposur, periode menunggu relatif singkat dan waktu menyebrang antara 10 sampai 20 detik, skor *walkability* 4. Waktu yang cukup untuk menyebrang di simpang bersinyal sangat cukup untuk orang tua dan orang-orang yang membawa anak-anak untuk menyebrang, skor *walkability* 5. Jadi, skor untuk parameter keselamatan penyeberangan 4,3.



Gambar 10. Jalur Penyeberangan di Jl. Paus yang Dilewati Orang Tua

- e. Parameter perilaku kendaraan bermotor, Pengendara memperlambat kendaraan saat ada yang menyeberang jalan, tetapi ada juga pengendara yang mengganggu ruang pedestrian dengan menjalankan kendaraan bermotor di jalur pedestrian. Skor *walkability* 3.



Gambar 11. Kondisi Penyeberangan di Jl. Paus

- f. Parameter fasilitas pendukung, pada jalur pedestrian di Jl. Paus, Rawamangun, Fasilitas pendukung sangat kurang karena hanya ditemukan 2 jenis fasilitas pendukung yaitu pohon peneduh dan bollard yang hanya ditempatkan di beberapa titik tertentu. Skor *walkability* 2.



Gambar 12. Bollard di Jalur Pedestrian Jl. Paus



Gambar 13. Pohon Peneduh di Jalur Pedestrian Jl. Paus

- g. Parameter infrastruktur penunjang kelompok penyandang cacat, pada jalur pedestrian di Jl. Paus, Rawamangun tersedia infrastruktur penunjang kelompok penyandang cacat, namun dalam kondisi yang tidak terawat beberapa guiding block hilang dari jalur, serta penempatan yang belum tepat. Jadi skor *walkability* 3.



Gambar 14. Guiding Block di Jalur Pedestrian Jl. Paus

- h. Parameter penghalang, pada jalur pedestrian di Jl. Paus, Rawamangun terdapat penghalang permanen berupa tiang rambu lalu lintas yang membuat pedestrian sedikit

tidak nyaman tetapi lebar efektif jalur masih > 1 meter, skor walkability 4. Selain pernghalang permanen terdapat pula penghalang sementara menimbulkan ketidaknyamanan pedestrian, namun masih bisa diterima oleh beberapa pedestrian, skor walkability 4.



Gambar 15. Hambatan Permanen di Jalur Pedestrian Jl. Paus



Gambar 16. Hambatan Sementara di Jalur Pedestrian Jl. Paus

- i. Parameter keamanan dari kejahatan, lingkungan jalur pedestrian di Jl. Paus aman, pedestrian beresiko kecil terhadap kejahatan karena tepi jalur cukup ramai pedestrian, beberapa pedagang kaki lima, relative ramai pengendara. Skor walkability 4.

Untuk mendapatkan nilai skor segmen adalah dengan menjumlahkan setiap nilai dikalikan dengan bobot setiap parameter. Total nilai 9 parameter di Jl. Paus adalah 30,8. Maka skor segmen pada Jl. Paus, Rawamangun, Jakarta Timur adalah

$$\text{Skor Segmen} = \sum_{j=1}^n (\text{nilai} * \text{bobot}) = 30,8$$

Setelah skor segmen didapatkan, hasil perhitungan tersebut dikonversikan dalam rentang nilai 0-100. Skor segmen 30,8 dikonversikan menjadi 68,44 dari skor maksimal 100. Selanjutnya nilai skor segmen tersebut

dikalikan dengan panjang segmen jalur berjalan.



Gambar 17. Kondisi Keramaian di Jalur Pedestrian Jl. Paus

$$\text{Skor jarak} = \text{skor segmen} * \text{panjang segmen} = 6844,44$$

Dari hasil tersebut didapatkan indeks walkability

$$\text{Indeks Walkability} = \frac{\sum \text{skor jarak}}{\sum i} = 51,64$$

Setelah skor segmen didapatkan, hasil perhitungan tersebut dikonversikan dalam rentang nilai 0-100. Skor segmen 30,8 dikonversikan menjadi 68,44 dari skor maksimal 100. Selanjutnya nilai skor segmen tersebut dikalikan dengan panjang segmen jalur berjalan.

$$\text{Skor jarak} = \text{skor segmen} * \text{panjang segmen} = 6844,44$$

Dari hasil tersebut didapatkan indeks walkability

$$\text{Indeks Walkability} = \frac{\sum \text{skor jarak}}{\sum i} = 51,64$$

Hasil penilaian indeks walkability di bagi menjadi 3 zona. Zona merah dengan rentang skor <50, yang berarti tidak layak untuk berjalan. Zona kuning dengan rentang skor 50-70, yang berarti cukup baik untuk berjalan. Zona hijau dengan skor >70, yang berarti sangat baik untuk berjalan [8]. Sehingga dalam hal ini Jl. Paus Rawamangun termasuk dalam zona kuning berarti cukup baik untuk berjalan.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis karakteristik pedestrian, tingkat pelayanan jalur pedestrian dan indeks walkability, kinerja fasilitas pedestrian di Jl. Paus, Rawamangun, Jakarta Timur layak dijadikan sebagai moda perpindahan penumpang dalam mendukung transportasi antarmoda angkutan umum di Kawasan Rawamangun. Namun, untuk lebih meningkatkan kinerja tetap perlu adanya penambahan fasilitas, salah satunya halte bus yang sangat penting bagi kenyamanan dan keamanan penumpang

yang sedang menunggu untuk pergantian moda. Selain penambahan fasilitas juga perlu adanya penertiban untuk para pedagang kaki lima karena dapat menurunkan kinerja operasional yaitu mengurangi kecepatan dan ruang pedestrian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. K. Anies dan M. Ridha, "Level Of Service Pedestrian in Makassar to Support Multimodal Transportation," *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, vol. 7, no. 3, pp. 1240-1242, 2022.
- [2] W. Wibowo dan I. Chairuddin, "Sistem Angkutan Multimoda dalam Mendukung Efisiensi Biaya Logistik di Indonesia," *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik*, vol. 04, no. 01, pp. 25-38, 2017.
- [3] E. T. Pelangi, "Tingkat Pelayanan Transportasi Antarmoda di Stasiun Duri," 2020.
- [4] F. Prayogi, S. Priyanto dan I. Mutholar, "Analisis Kinerja dan Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki di Kawasan Stasiun Karet," *Teknisia*, vol. XXV, no. 2, pp. 59-68, 2020.
- [5] R. A. S, "Analisis Tingkat Pelayanan Jalur Pejalan Kaki di Jalan Sudirman Kota Pekanbaru (Studi Kasus)," Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, 2018.
- [6] J. P. Yani dan R. Sylviana, "Analisis Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki pada Trotoar Jalan Ahmad Yani Kota Bekasi," *Akselerasi: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, vol. 3, no. 2, pp. 20-30, 2022.
- [7] N. Hidayat, "Analisis Tingkat Pelayanan Pejalan Kaki," *Jurnal Transportasi*, vol. 6, no. 2, pp. 129-138, 2006.
- [8] N. Tanan, S. S. Wibowo dan N. Tinumbia, "Pengukuran Walkability Index Pada Ruas Jalan di Kawasan Perkotaan," *Jurnal Jalan-Jembatan*, vol. 34, no. 2, pp. 115-127, 2017.