



Analisa Tingkat Pelayanan Jalur Pejalan Kaki (Studi Kasus: Jalan Sam Ratulangi Manado Di Depan Golden Swalayan)

Brayn Rembet^{#a}, Meike M. Kumaat^{#b}, Samuel Y. R. Rompis^{#c}

[#]Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
^ariyenkiayen@gmail.com, ^bmeikekumaat@unsrat.ac.id, ^csemrompis@unsrat.ac.id

Abstrak

Jalur pedestrian di Jl. Sam Ratulangi Kota Manado depan Golden Pasar Swalayan merupakan salah tempat yang pergerakan pejalan kakinya cukup ramai, Mengakibatkan jalur pedestrian tersebut menjadi tidak nyaman bagi pejalan kaki. Penelitian bertujuan untuk menganalisis karakteristik pergerakan pejalan kaki, Menganalisis hubungan antar variable pergerakan dan kemudian menganalisis Tingkat pelayanan pejalan kaki di Jl. Sam Ratulangi Kota Manado. Menggunakan model pendekatan greenshield untuk mendapat hubungan antar variable pergerakan pejalan kaki dan dalam menganalisis tingkat pelayanan menggunakan acuan standar HCM 2000. Hasil yang didapatkan di jam puncak pada hari Sabtu, 08 Juli 2023 di jam 17.15-17.30 WITA didapatkan nilai Arus 4,235 ped/min/m untuk Pedestrian timur, Pedestrian Barat sebesar 13,800 ped/min/m, Kecepatan rata-rata ruang di Pedestrian Timur sebesar 72,261 m/min, Pedestrian Barat sebesar 79,834 m/min, Kepadatan di Pedestrian Timur sebesar 0,059 ped/m², Pedestrian Barat sebesar 0,173 ped/m², Ruang di Pedestrian Timur sebesar 17,062 m²/ped, Pedestrian Barat sebesar 5,785 m²/ped. Kapasitas pejalan kaki sebesar 4,235 ped/min/m untuk Pedestrian timur dan 13,800 ped/min/m untuk Pedestrian barat sehingga untuk Tingkat Pelayanan Pejalan Kaki di Jl. Sam Ratulangi Kota Manado termasuk dalam kategori "A" dimana pejalan kaki bergerak bebas dalam ruang pejalan kaki yang diinginkan dan Kecepatan untuk berjalan bebas untuk dipilih.

Kata kunci: jalur pedestrian, karakteristik pejalan kaki, tingkat pelayanan

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Jalur pedestrian merupakan ruang ruas pejalan kaki, baik yang terintegrasi maupun terpisah dengan jalan, dan diperuntukkan untuk prasarana dan sarana pejalan kaki serta menghubungkan pusat-pusat kegiatan dan/atau fasilitas pergantian moda.

Pada perancangan kota, jalur pedestrian sering terlupakan untuk dirancang agar memberikan kenyamanan para penggunanya. Sebagai contoh, jalur pedestrian sering dipakai oleh pedagang kaki lima untuk berdagang, elevasi tanah yang tidak merata, parkir kendaraan, dan sebagainya. Padahal fungsi utama jalur pedestrian yaitu untuk menampung segala aktivitas pejalan kaki, serta sebagai fasilitas pergantian moda.

Jalur pedestrian di sepanjang ruas Jl. Sam Ratulangi Kota Manado atau lebih tepatnya area di depan pusat perbelanjaan Golden Pasar Swalayan merupakan salah satu tempat yang pola pergerakan pejalan kakinya cukup ramai di Manado, hal ini dikarenakan disekitar jalur pedestrian tersebut terdapat beberapa pusat perbelanjaan dan juga pedagang kaki lima. Jalur tersebut juga sering dijadikan lahan parkir kendaraan bermotor (terutama kendaraan beroda dua) serta banyak angkutan umum yang sering berhenti di area sekitar tersebut untuk menunggu penumpang maupun sebaliknya. Akibatnya jalur pedestrian tersebut menjadi lebih padat dan tidak nyaman bagi banyak pejalan kaki.

Melihat kondisi ruas jalan tersebut, maka penelitian dilakukan untuk menganalisa karakteristik pergerakan dan tingkat pelayanan pejalan kaki di daerah tersebut berdasarkan metode *Highway Capacity Manual (HCM) 2000*

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dikaji dalam penelitian ini adalah Bagaimana Karakteristik Pergerakan, Hubungan Antar Variabel Pergerakan Pejalan Kaki dan Tingkat Pelayanan Pejalan Kaki di Jl. Sam Ratulangi Kota Manado.

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang ada maka diberikan tujuan penelitian yaitu, Menganalisis Karakteristik Pergerakan, Menganalisis Hubungan Antar Variabel, dan Menganalisis Tingkat Pelayanan Pejalan Kaki di Jl. Sam Ratulangi Kota Manado.

1.4. Batasan Masalah

Agar Penelitian tidak meluas dan dapat terarah dengan jelas, maka batasan masalah yang diberikan dalam penelitian ini yaitu, Penelitian dilakukan hanya untuk jenis pejalan kaki, Lokasi penelitian dibatasi hanya sepanjang kurang lebih 100 meter, Karakteristik yang ditinjau adalah Arus, Kecepatan, Kepadatan dan Ruang, Metode analisis menggunakan metode regresi linear sesuai dengan cara *Greenshields* dan Dalam penentuan Tingkat Pelayanan pejalan kaki berdasarkan *Highway Capacity Manual 2000*.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat baik sebagai referensi penelitian selanjutnya yang terkait maupun sebagai sumbangsih pemikiran kepada Pemerintah daerah kota Manado khususnya Dinas Tata Kota.

2. Metode Penelitian

2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

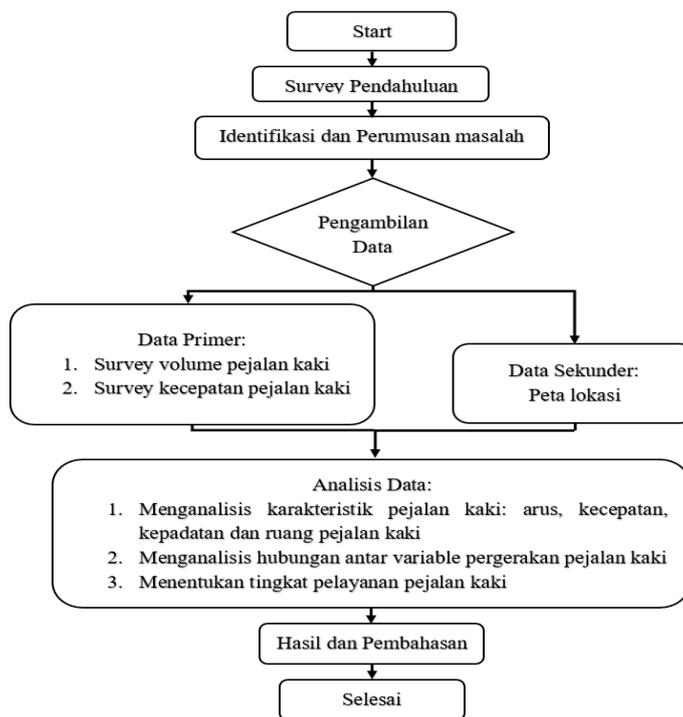
Penelitian dilakukan pada penggal Pedestrian yang bertempat di Jl. Sam Ratulangi Manado tepatnya di depan Golden Pasar Swalayan dengan panjang pengamatan ± 100 meter. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan selama 3 hari yaitu hari Kamis 06 Juli 2023, Jumat 07 Juli 2023, dan Sabtu 08 Juli 2023. Dimulai pada pukul 08:00 – 19.30 WITA dengan selang waktu pengamatan setiap 15 menit.



Gambar 1. Lokasi Penelitian (Google Maps, 2023)

2.2. Bagan Alir Penelitian

Tahapan penelitian dapat dilihat dalam Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Arus Pejalan Kaki

Data arus pejalan kaki dihitung berdasarkan seluruh pejalan kaki yang melewati penggal ruas jalan yang diamati. Pengamatan dilakukan selama kurang lebih 12 jam dengan interval 15 menit. Dalam Perhitungan Arus Pejalan Kaki diperhitungkan juga untuk Lebar Efektif Pedestrian, untuk Arah Timur Lebar Efektif adalah 1.7 meter dan untuk Arah Barat adalah 2 meter. Setelah dilakukan penelitian selama 3 hari didapatkan bahwa hasil untuk jumlah pejalan kaki terbesar terdapat pada hari Sabtu, 08 Juli 2023.

Tabel 1. Arus (Sabtu, 08 Juli 2023)

JAM	PEJALAN KAKI		ARUS PEJALAN KAKI	
	Arah Timur	Arah Barat	Arah Timur	Arah Barat
08:00 - 08:15	40	38	1,569	1,267
08:15 - 08:30	38	39	1,490	1,300
•				
•				
•				
17:15 - 17:30	108	414	4,235	13,800
17:30 - 17:45	102	379	4,000	12,633
17:45 - 18:00	109	320	4,275	10,667
18:00 - 18:15	107	374	4,196	12,467
18:15 - 18:30	105	380	4,118	12,667
18:30 - 18:45	135	352	5,294	11,733
18:45 - 19:00	124	384	4,863	12,800
19:00 - 19:15	121	379	4,745	12,633
19:15 - 19:30	103	360	4,039	12,000

3.2. Kecepatan Pejalan Kaki

Waktu tempuh dihitung dalam satuan detik. Sedangkan satuan kecepatan yang digunakan adalah

meter per menit. Karena dalam satu menit sesuai dengan 60 detik, maka T harus dibagi dengan 60. Hasilnya dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kecepatan (Sabtu, 08 Juli 2023)

JAM	Kecepatan (AVG)		Rata-rata waktu tempuh (detik)		Kecepatan rata-rata (m/menit)	
	Arah Timur	Arah Barat	Arah Timur	Arah Barat	Arah Timur	Arah Barat
08:00 - 08:15	10,081	10,876	144,010	155,371	41,664	38,617
08:15 - 08:30	9,786	9,077	139,800	129,667	42,919	46,272
•						
•						
•						
17:15 - 17:30	9,910	10,107	141,573	144,387	42,381	41,555
17:30 - 17:45	8,943	6,622	127,761	94,605	46,963	63,422
17:45 - 18:00	11,276	9,005	161,080	128,640	37,249	46,642
18:00 - 18:15	10,905	7,970	155,780	113,854	38,516	52,699
18:15 - 18:30	7,219	7,074	103,130	101,057	58,179	59,372
18:30 - 18:45	9,682	7,500	138,316	107,150	43,379	55,996
18:45 - 19:00	10,573	10,224	151,050	146,051	39,722	41,082
19:00 - 19:15	8,844	5,973	126,341	85,327	47,490	70,317
19:15 - 19:30	8,344	10,161	119,206	145,163	50,333	41,333

3.3.1. Kecepatan Rata-rata Ruang

Untuk menghitung kecepatan rata-rata ruang 15 menit pada Sabtu, 08 Juli 2023 pukul 17.15 - 17.30 WITA. Dihitung terlebih dahulu besarnya V_s dengan N adalah jumlah total banyaknya data pejalan kaki pada waktu tertentu.

Tabel 3. Kecepatan Rata-rata Ruang (Sabtu, 08 Juli 2023)

JAM	$\sum\left(\frac{1}{V}\right)$		V_s	
	Arah Timur	Arah Barat	Arah Timur	Arah Barat
08:00 - 08:15	0,120	0,118	83,004	84,436
08:15 - 08:30	0,130	0,131	77,008	76,235
08:30 - 08:45	0,124	0,132	80,421	76,043
08:45 - 09:00	0,121	0,118	82,424	84,620
09:00 - 09:15	0,131	0,115	76,177	87,292
17:15 - 17:30	0,138	0,125	72,261	79,834
17:30 - 17:45	0,145	0,185	69,203	54,032
17:45 - 18:00	0,108	0,147	92,814	68,219
18:00 - 18:15	0,115	0,162	86,712	61,817
18:15 - 18:30	0,171	0,176	58,380	56,972
18:30 - 18:45	0,143	0,176	69,881	56,660
18:45 - 19:00	0,123	0,127	81,065	78,904
19:00 - 19:15	0,140	0,205	71,387	48,710
19:15 - 19:30	0,155	0,123	64,438	81,103

3.4. *Kepadatan Pejalan Kaki*

Setelah nilai arus (*flow*) dan kecepatan rata-rata ruang (*Vs*) didapatkan selanjutnya dapat dihitung kepadatan (*density*) pejalan kaki.

Tabel 4. Kepadatan (Sabtu, 08 Juli 2023)

JAM	Arus Pejalan Kaki		Vs (m/min)		D (ped/m ²)	
	Arah Timur	Arah Barat	Arah Timur	Arah Barat	Arah Timur	Arah Barat
08:00 - 08:15	1,569	1,267	83,004	84,436	0,019	0,015
08:15 - 08:30	1,490	1,300	77,008	76,235	0,019	0,017
08:30 - 08:45	1,765	2,133	80,421	76,043	0,022	0,028
08:45 - 09:00	2,157	2,200	82,424	84,620	0,026	0,026
09:00 - 09:15	2,235	3,767	76,177	87,292	0,029	0,043
17:15 - 17:30	4,235	13,800	72,261	79,834	0,059	0,173
17:30 - 17:45	4,000	12,633	69,203	54,032	0,058	0,234
17:45 - 18:00	4,275	10,667	92,814	68,219	0,046	0,156
18:00 - 18:15	4,196	12,467	86,712	61,817	0,048	0,202
18:15 - 18:30	4,118	12,667	58,380	56,972	0,071	0,222
18:30 - 18:45	5,294	11,733	69,881	56,660	0,076	0,207
18:45 - 19:00	4,863	12,800	81,065	78,904	0,060	0,162
19:00 - 19:15	4,745	12,633	71,387	48,710	0,066	0,259
19:15 - 19:30	4,039	12,000	64,438	81,103	0,063	0,148

3.5. *Ruang Pejalan Kaki*

Ruang untuk pejalan kaki merupakan luas area rata-rata yang tersedia untuk masing-masing pejalan kaki yang dirumuskan dalam satuan m²/ped. Ruang pejalan kaki adalah hasil dari kecepatan rata-rata ruang dibagi dengan arus.

Tabel 5. Ruang (Sabtu, 08 Juli 2024)

JAM	D (ped/m ²)		S (m ² /ped)	
	Arah Timur	Arah Barat	Arah Timur	Arah Barat
08:00 - 08:15	0,019	0,015	52,915	66,660
08:15 - 08:30	0,019	0,017	51,676	58,643
08:30 - 08:45	0,022	0,028	45,572	35,645
08:45 - 09:00	0,026	0,026	38,215	38,463
09:00 - 09:15	0,029	0,043	34,079	23,175
17:15 - 17:30	0,059	0,173	17,062	5,785
17:30 - 17:45	0,058	0,234	17,301	4,277
17:45 - 18:00	0,046	0,156	21,713	6,396
18:00 - 18:15	0,048	0,202	20,665	4,959
18:15 - 18:30	0,071	0,222	14,178	4,498
18:30 - 18:45	0,076	0,207	13,200	4,829
18:45 - 19:00	0,060	0,162	16,671	6,164
19:00 - 19:15	0,066	0,259	15,044	3,856
19:15 - 19:30	0,063	0,148	15,953	6,759

3.6. Hubungan Antar Variabel

Berdasarkan hasil perhitungan dari besarnya arus (*flow*), kecepatan rata-rata ruang (*speed*) dan ruang (*space*) untuk pejalan kaki, maka dapat diambil suatu hubungan bervariasi antara variabel-variabel tersebut. Diantaranya : Hubungan Kecepatan dengan Kepadatan, Hubungan Arus dengan Kepadatan, dan Hubungan Arus dengan Kepadatan.

3.6.1 Hubungan Kecepatan (*Vs*) dengan Kepadatan (*D*)

Hubungan antara kepadatan dan kecepatan dihitung dengan menggunakan metode regresi linier sesuai dengan cara yang digunakan oleh Greenshields yaitu dengan menggambarkan data kepadatan sebagai variabel bebas (*X*) dan data kecepatan sebagai variabel terikat (*Y*).

Hubungan variabel-variabel tersebut membentuk suatu persamaan linier seperti pada rumus dimana *a* dan *b* dapat dihitung dengan menggunakan rumus regresi linier berikut:

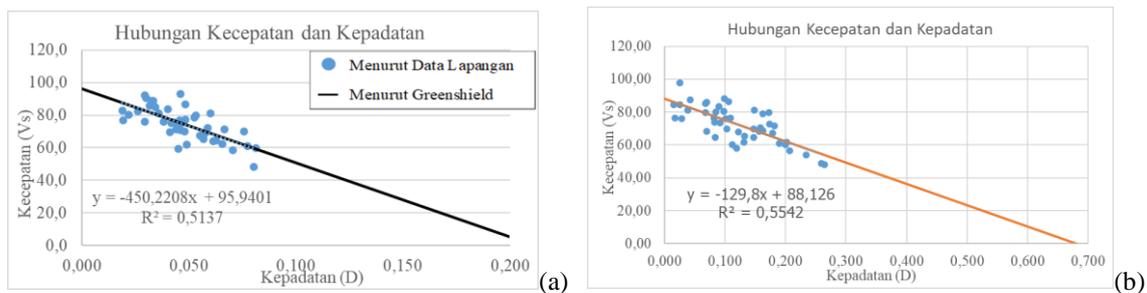
$$a = \frac{\sum Y * \sum X^2 - \sum X * \sum XY}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X * \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Berdasarkan data-data yang diolah sebelumnya didapatkan hubungan kecepatan dan kepadatan untuk Pedestrian Timur adalah $Vs = 95,9401 - 450,2208D$ dan Pedestrian Barat adalah $Vs = 88,1256 - 129,7983D$. Untuk memperoleh koefisien korelasi yang terjadi pada regresi linier ini dihitung dengan menggunakan rumus :

$$r = \frac{n \sum XY - \sum X * \sum Y}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Didapatkan nilai korelasi (r) = -0,7167 dan harga korelasi $r^2 = 0,5137$ untuk Pedestrian timur dan nilai T orelasi (r) = 0,7455 dan harga korelasi $r^2 = 0,5542$ untuk Pedestrian Barat. Harga korelasi negatif antara kepadatan dan kecepatan menunjukkan bahwa pada saat kepadatan bertambah maka kecepatan akan menurun dan begitu pula sebaliknya. Hasil dari fungsi persamaan tersebut dibuat suatu grafik hubungan antara kepadatan dengan kecepatan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. (a) Grafik Hubungan *Vs* dan *D* Pedestrian Timur, (b) Grafik Hubungan *Vs* dan *D* Pedestrian Barat

3.6.2 Hubungan Arus (*Q*) dengan Kepadatan (*D*)

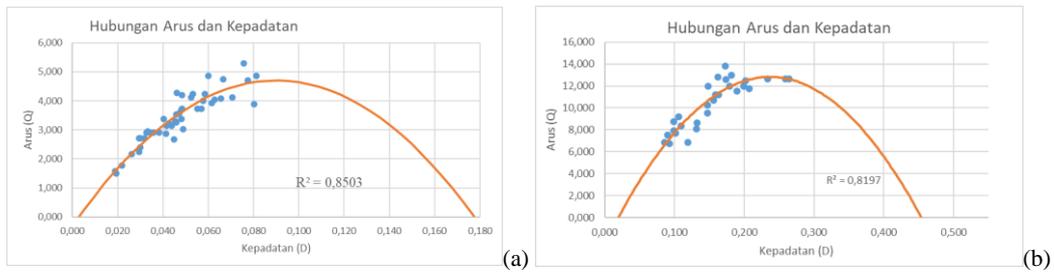
$$Q = Vf \cdot D - \left[\frac{Vf}{Dj} \right] D^2$$

Dari persamaan yang dihasilkan dari perhitungan yang menggunakan regresi linier akan didapatkan hubungan antara kepadatan dan kecepatan. Dengan mensubstitusikan variabel dari hasil persamaan regresi yang didapat untuk masing-masing Pedestrian maka diketahui hubungan kepadatan-arus (*flow*) membentuk persamaan parabola sebagai berikut :

$$Q = 95,9401 - 450,2208D^2 \text{ Untuk Pedestrian Timur}$$

$$Q = 88,1256 - 129,7983D^2 \text{ Untuk Pedestrian Barat}$$

Dari fungsi persamaan tersebut dapat dibuat grafik hubungan antara kepadatan dan arus (*flow*), dimana data kepadatan digambarkan sebagai variabel *X* dan data arus (*flow*) sebagai variabel *Y*.



Gambar 4. (a) Grafik Hubungan Q dan D Pedestrian Timur, (b) Grafik Hubungan Q dan D Pedestrian Barat

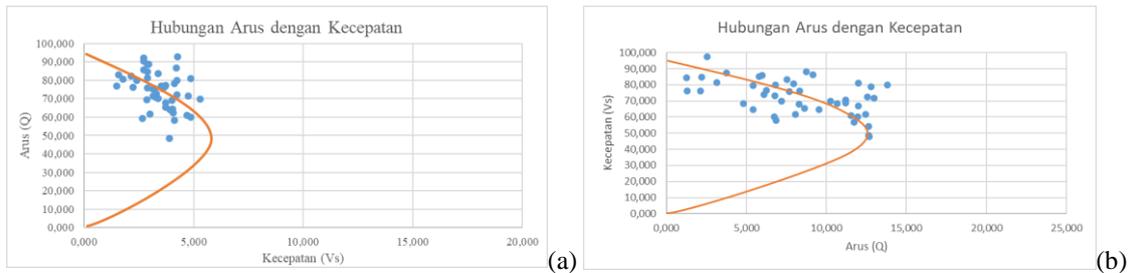
3.6.3 Hubungan Arus (Q) dengan Kecepatan (Vs)

$$Q = Vf \cdot D - \left[\frac{Vf}{Dj} \right] D^2$$

Berdasarkan hasil perhitungan pada hubungan antara kepadatan-kecepatan didapatkan nilai untuk besarnya kecepatan saat arus bebas (Vf) dan kepadatan saat arus macet (Dj) untuk kedua Pedestrian Timur dan Barat. Kemudian dengan mensubstitusikan variabel-variabel tersebut diperoleh persamaan parabola hubungan kecepatan dan arus (flow) sebagai berikut :

Pedestrian Timur $Q = 0,2131Vs - 0,00222Vs^2$

Pedestrian Barat $Q = 0,6789Vs - 0,0077Vs^2$



Gambar 5. (a) Grafik Hubungan Q dan Vs Pedestrian Timur, (b) Grafik Hubungan Q dan Vs Pedestrian Barat

3.7. Tingkat Pelayanan

Dalam penentuan tingkat pelayanan jalan pejalan kaki digunakan dua cara sebagai perbandingan yaitu berdasarkan Arus dan Ruang.

- Berdasarkan Arus

$$Q_{15} = \frac{N}{15WE}$$

$Q_{15} = 4,235$ pedestrian/menit/meter untuk Pedestrian Timur

$Q_{15} = 13,8$ pedestrian/menit/meter untuk Pedestrian Barat

- Berdasarkan Ruang

$$S_{15} = \frac{1}{D15}$$

$S_{15} = 17,062$ meter²/pedestrian untuk Pedestrian Timur

$S_{15} = 5,785$ meter²/pedestrian untuk Pedestrian Barat

Berdasarkan besarnya arus dan besarnya nilai ruang (space) pejalan kaki untuk pejalan kaki pada interval 15 menit yang terbesar tersebut, maka tingkat pelayanan pejalan kaki di Jl. Sam Ratulangi depan Golden Pasar Swalayan berdasarkan tabel adalah termasuk dalam kategori tingkat pelayanan “A”.

4. Kesimpulan

Setelah dilakukannya analisis data padahari Kamis 06 Juli 2023, Jumat 07 Juli 2023, dan Sabtu 08 Juli 2023 maka kesimpulan yang didapatkan adalah sebagai berikut:

1. Karakteristik Pejalan Kaki didapat:

- a. Arus sebesar 4,235 ped/menit/meter di Pedestrian Timur, sedangkan di Pedestrian Barat sebesar 13,800 ped/menit/meter
 - b. Kecepatan rata-rata ruang (*Speed*) di Pedestrian Timur sebesar 72,261 m/menit, sedangkan di Pedestrian Barat sebesar 79,834 m/menit
 - c. Kepadatan (*Density*) di Pedestrian Timur sebesar 0,059 ped/m², sedangkan di Pedestrian Barat sebesar 0,173 ped/m²
 - d. Ruang (*Space*) di Pedestrian Timur adalah sebesar 17,062 m²/ped, sedangkan di Pedestrian Barat sebesar 5,785 m²/ped.
2. Hubungan Antar Variabel berdasarkan metode Greenshield
 - a. Hubungan Kecepatan dengan Kepadatan
 $V_s = 95,9401 - 450,2208D$ untuk Pedestrian timur dan $V_s = 88,1256 - 129,7983D$ untuk Pedestrian barat, sehingga dapat dikatakan bahwa hubungan antara kepadatan dan kecepatan sebagai fungsi linier dengan nilai korelasi (r) = -0,7167 dan harga korelasi $r^2 = 0,5137$ untuk Pedestrian timur dan nilai korelasi (r) = 0,7455 dan harga korelasi $r^2 = 0,5542$ untuk Pedestrian barat. Nilai koefisien korelasi dalam persamaan tersebut menunjukkan adanya hubungan yang tinggi antara kepadatan dengan kecepatan. Sehingga apabila kepadatan tinggi maka kecepatan akan makin berkurang karena ruang pejalan kaki semakin sempit demikian pula sebaliknya.
 - b. Hubungan Arus dengan Kepadatan
 $Q = 95,9401 - 450,2208D$ untuk Pedestrian timur dan $Q = 88,1256 - 129,7983D$ untuk Pedestrian barat. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara kepadatan dan arus (*flow*) sesuai dengan grafik hubungan antara kepadatan dan arus (*flow*), dimana dengan adanya peningkatan arus (*flow*) maka kepadatan akan bertambah, dan pada suatu kepadatan tertentu akan tercapai suatu titik dimana bertambahnya kepadatan akan membuat arus menjadi turun, karena ruang gerak semakin kecil.
 - c. Hubungan Arus dengan Kecepatan
 $Q = 0,2131V_s - 0,00222V_s^2$ untuk Pedestrian timur dan $Q = 0,6789V_s - 0,0077V_s^2$. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara kecepatan dan arus (*flow*) sesuai dengan grafik hubungan antara kepadatan dan arus (*flow*), dimana dengan adanya peningkatan arus (*flow*) maka kepadatan akan menurun pada titik dimana arus mencapai maksimum, dan akhirnya arus (*flow*) dan kecepatan sama-sama turun.
 3. Tingkat Pelayanan Pejalan Kaki
 Dihitung berdasarkan besarnya arus dan besarnya nilai ruang (*space*) pejalan kaki untuk pejalan kaki pada interval 15 menit yang terbesar dan dicocokkan dengan kondisi lapangan, maka tingkat pelayanan pejalan kaki di Jl. Sam Ratulangi depan Golden Pasar Swalayan berdasarkan tabel adalah termasuk dalam kategori tingkat pelayanan "A". Dimana pejalan kaki bebas menentukan arah gerak dalam ruang yang diinginkan, kecepatan berjalan sangat bebas dipilih dikarenakan konflik antara pejalan kaki tidak ada.

Referensi

- Adhaini, N., Yossyafra, Y., & Purnawan, P. (2020). Evaluasi Dan Studi Persepsi Terhadap Tingkat Pelayanan Jalur Pejalan Kaki Kawasan Pendidikan. *Rang Teknik Journal*, 3(2), 213-226.
- Aji, D. A., Jatmika, B., Rozandi, A., & Ivanovich, Z. N. (2022). Analisa Tingkat Fasilitas Pedestrian di Pusat Perbelanjaan Kota Sukabumi. *Jurnal TESLINK: Teknik Sipil dan Lingkungan*, 4(1), 31-46.
- Amo, F. M., Kumurur, V. A., Lefrandt, L. I., & Moniaga, I. L. (2013). Analisis Kebutuhan Jalur Pedestrian Di Kawasan Kota Lama Manado. *Sabua: Jurnal Lingkungan Binaan dan Arsitektur*, 5(1), 1-9.
- Amri, M. K., & Wiyono, E. (2021). Analisis Tingkat Pelayanan (Level of Service) Pejalan Kaki Pada Ruas Jalan Dramaga Kota Bogor. *Construction and Material Journal*, 3(3), 175-188.
- Artawan, Arie. Wedagama, Priyantha. Maataram, Karnata (2013). Analisis Karakteristik Pejalan Kaki Dan Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki, Volume 02 No. 02
- Carr, S., Francis, M., Rivlin, L. G., & Stone, A. M. (2007). Needs in public space. In *Urban design reader* (pp. 230-240). Routledge.
- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga, 2000. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*
- Gurning, Luhut (2009). *Analisis Perhitungan Level Of Service Fasilitas Pedestrian Dan Dampak Kenyamanan Akibat Pengaruh Pedagog Kaki Lima Pada Ruas Jalan Margonda Depok*. Universitas Indonesia
- Haris, H. (2018). *Analisis Tingkat Pelayanan Jalur Pejalan Kaki di Jalan Raya Lemahabang Kabupaten Bekasi* (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik Unpas).
- Jazimin, A. (2019). *Analisis Karakteristik Pejalan Kaki dan Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki pada Ruas Jalan Imam Bonjol Nagoya* (Doctoral dissertation, Universitas Internasional Batam).
- Kusmeilan, E., Prasetyanto, D., & Maulana, A. (2018). Tingkat Pelayanan Pejalan Kaki pada Skywalk

- Jalan Cihampelas Kota Bandung. *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 4(2), 28.
- Kusumo, Hanafi S. (2010). Analisis Perhitungan Tingkat Pelayanan (*Level Of Service*) Pejalan Kaki Pada Ruas Jalan Margonda (Ruas Jalan Antara Arif Rahman-Siliwangi Depok). Universitas Indonesia
- Kusumo, Hanafi S. (2010). *Analisis Perhitungan Tingkat Pelayanan (Level Of Service) Pejalan Kaki Pada Ruas Jalan Margonda (Ruas Jalan Antara Arif Rahman-Siliwangi Depok)*. Universitas Indonesia
- Limpong, R., Sendow, T. K., & Jansen, F. (2015). Pemodelan fasilitas arus pejalan kaki (Pedestrian). *Jurnal Sipil Statik*, 3(3).
- Mamuaja, D. M., Rompis, S. Y., & Timboeleng, J. A. (2018). Analisa Tingkat Kenyamanan Pejalan Kaki Di Kota Tomohon. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 8(2).
- Manual, H. C. (2000). Highway capacity manual. *Washington, DC*, 2(1), 1.
- Miro, F. (2011). Analisis Kinerja Fasilitas Pejalan Kaki di Pusat Perbelanjaan Kota Padang. *Warta Penelitian Perhubungan*, 23(5), 452-466.
- Mointi, R. (2018). Analisis Karakteristik dan Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki Dikawasan Pertokoan Kota Gorontalo (Studi Kasus: Jalan Letjend Suprpto Kota Gorontalo). *Radial*, 6(1), 52-58.
- Nurmalasari, E., Gumilar, M. S., & Pratnamas, D. (2018). Analisis Perencanaan Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki Di Kawasan Tertib Lalu Lintas (Studi Kasus: Jalan Kombes Haji Umar) Kota Pagar Alam. *Jurnal Ilmiah Bering's*, 5(02), 61.
- Prasetyaningsih, I. (2010). Analisis Karakteristik dan Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki di Kawasan Pasar Malam Ngarsopuro Surakarta (Analysis Of The Characteristics And Level Of Service Of Pedestrian Facility In Ngarsopuro Night Market Surakarta).
- Pratiwi, N. M. W. (2018). Analisa Kinerja Ruas Jalan dan Fasilitas Pejalan Kaki (Studi Kasus: Jalan Wr. Supratman, Denpasar). *Paduraksa*, 7(1), 77-78.
- Prayogi, F., Priyanto, S., & Muthohar, I. (2020). Analisis Kinerja Dan Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki Di Kawasan Stasiun Karet. *Teknisia*, 59-68.
- Roess, R. P. (2004). *Traffic Engineering*.
- Rubenstein, H. M. (1992). *Pedestrian malls, streetscapes, and urban spaces*. John Wiley & Sons.
- Saputra, M. H., Timboeleng, J. A., & Lalamentik, L. G. (2019). ANALISIS KARAKTERISTIK ARUS PEDESTRIAN DI KOTA MANADO (Studi Kasus Jalan Samratulangi–Jalan Suprpto). *JURNAL SIPIL STATIK*, 7(11).
- Sari, E. P., & Agusdini, T. M. C. (2020). Analisis Tingkat Pelayanan Jalur Pedestrian di Jalan Kranggan Kota Surabaya. *Jurnal Teknologi dan Manajemen*, 1(1), 50-56.
- Sari, M. K., & Firdaus, O. (2015, June). Analisis Tingkat Pelayanan Pedestrian dan Perparkiran kawasan Pasar Pembangunan Kota Pangkalpinang. In *FROPIL (Forum Profesional Teknik Sipil)* (Vol. 3, No. 1, pp. 52-64).
- Tamin, O. Z. (2000). *Perencanaan dan pemodelan transportasi*. Penerbit ITB.
- Untermann, R. K. (1984). Accommodating the pedestrian: Adapting towns and neighbourhoods for walking and bicycling.
- Utomo, N. (2019). Tingkat Pelayanan Jalur Pejalan Kaki dan Peningkatan Fasilitas Transportasi Umum dengan Perencanaan Teluk Bis. *Kern: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 1(2).
- Wenas, J. K., Timboeleng, J. A., & Lefrandt, L. R. (2019). Analisis Kinerja Jalur Pedestrian Kawasan Pertokoan Pasar 45 (Studi Kasus: Jl. Walanda Maramis Dan Jl. Dotulolong Lasut). *Jurnal Sipil Statik*, 7(9).
- Yani, J. P., & Sylviana, R. S. (2022). Analisis Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki pada Pedestrian Jalan Ahmad Yani Kota Bekasi. *Akselerasi: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 3(2).