

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang menjadi referensi untuk dijadikan acuan oleh penulis dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Ervin dkk (2018) dari Institut Teknologi Nasional melakukan penelitian tentang Tingkat Pelayanan Pejalan Kaki Pada Skywalk Jalan Cihampelas Kota Bandung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik, kapasitas, dan tingkat pelayanan pejalan kaki pada Skywalk Bandung dengan menggunakan metode Greenshields dan perhitungan US HCM. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kapasitas pejalan kaki jalan Skywalk sebesar 25 pejalan kaki/min/m. Tingkat pelayanan pejalan kaki di Skywalk Bandung termasuk dalam kategori tingkat pelayanan "F" pada hari Sabtu 27 Mei 2017 saat kondisi macet dengan kondisi para pejalan kaki berjalan dengan arus sangat lambat dan terbatas karena sering terjadi konflik dengan pejalan kaki yang searah atau berlawanan.
2. Benny dkk (2017) dari Universitas Sebelas Maret melakukan penelitian tentang Analisis Karakteristik dan Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki di Kawasan Pasar Gede Kota Surakarta. Penelitian ini menyimpulkan bahwa karakteristik pergerakan pejalan kaki eksisting menunjukkan nilai arus yang lebih kecil dibanding dengan nilai kapasitas / arus maksimum dari grafik hubungan antara arus dan kepadatan dari metode Greenberg.

Hubungan antar variabel pergerakan pejalan kaki dengan metode Greenberg menunjukkan nilai koefisien korelasi (r) yang terbesar pada hubungan antara Kecepatan dan kepadatan dengan nilai koefisien korelasi (r) sebesar (-0,889). Tingkat pelayanan fasilitas pejalan kaki di kawasan Pasar Gede, menurut standart LOS dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No:03/PRT/M/2014 dan Standart LOS dari Bangkok, Thailand tingkat pelayanan termasuk dalam rentang kategori A dan B sedangkan standart LOS dari Australia tingkat pelayanan termasuk dalam rentang kategori A, B dan C.

3. Hafiyon Haris (2017) dari Universitas Pasundan Bandung melakukan penelitian tentang Analisis Tingkat Pelayanan Jalur Pejalan kaki di jalan Raya Lemahabang Kabupaten Bekasi. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat pelayanan jalur pejalan kaki, kinerja jalur pejalan kaki, dan kondisi jalur pejalan kaki yang sesuai dalam memenuhi pengguna jalan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat pelayanan “D” artinya para pejalan kaki dapat berjalan dengan arus normal, tapi harus sering berganti posisi dan merubah kecepatan karena arus berlawanan pejalan kaki memiliki potensi untuk dapat menimbulkan konflik. Standart ini masih menghasilkan arus ambang nyaman untuk pejalan kaki tetapi berpotensi menimbulkan persinggungan dan interaksi antar pejalan kaki.

Pada penelitian ini dilaksanakan di jalan Raden wijaya dan jalan kesatriyan kawasan pasar malam Kodam V Surabaya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik pejalan kaki (arus,

kecepatan, dan kepadatan) mengetahui hubungan antar variabel pergerakan pejalan kaki serta mengetahui kapasitas dan tingkat pelayanan pejalan kaki. Metode analisis yang digunakan adalah metode regresi linier sesuai dengan metode yang digunakan oleh Greenshields. Pada penelitian-penelitian sebelumnya, lokasi yang diamati merupakan trotoar, sedangkan pada penelitian ini lokasi yang diamati merupakan ruas jalan Raden Wijaya dan jalan Kesatriyan kawasan pasar malam Kodam V Surabaya.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Definisi pejalan kaki

Pejalan kaki merupakan orang yang melakukan aktifitas berjalan kaki dan merupakan salah satu unsur pengguna jalan (Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat : SK.43/AJ 007/DRJD/97). Untuk melindungi para pejalan kaki yang ingin berlalu lintas, maka pejalan kaki diharuskan berjalan pada bagian jalan yang sudah disediakan bagi pejalan kaki atau pada bagian jalan yang paling kiri.

2.2.2 Karakteristik Pejalan Kaki

Menurut Blima dkk (2017:3), karakteristik pejalan kaki adalah salah satu faktor utama dalam perancangan dan pengoperasian fasilitas-fasilitas transportasi.

Menurut Roni Ramadhani (2016), Variabel-variabel utama yang digunakan untuk mengetahui karakteristik pergerakan pejalan kaki adalah arus (flow), kecepatan (speed), dan kepadatan (density), sedangkan

fasilitas pejalan kaki yang dimaksud adalah ruang (space) untuk pejalan kaki.

a) Arus (flow)

Menurut Wildhan Raga Pradigdo (2018:28), arus pejalan kaki merupakan jumlah dari pejalan kaki yang melintas suatu titik pada penggal trotoar dan diukur dalam satuan pejalan kaki per meter, per menit. Untuk memperoleh besarnya arus (flow) dapat digunakan rumus seperti persamaan 2.1 sebagai berikut :

$$Q = \frac{N}{t} \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan :

Q = Arus pejalan kaki (orang/m/menit)

N = Jumlah pejalan kaki (orang/m)

t = Waktu pengamatan (menit)

b) Kecepatan (speed)

Menurut Limpong (2015) dalam Green dkk (2017:131), kecepatan rata-rata dalam berjalindari pejalan kaki (meter/menit). Kecepatan pejalan kaki dapat diperoleh dengan rumus seperti pada persamaan 2.2 sebagai berikut :

$$V = \frac{L}{t} \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan :

V = kecepatan pejalan kaki (meter/menit)

L = panjang segmen pengamatan (meter)

t = waktu tempuh pejalan kaki (menit)

Terdapat dua metode yang dapat digunakan untuk menghitung nilai rata-rata kecepatan yaitu kecepatan rata-rata waktu (time mean speed) dan kecepatan rata-rata ruang (space mean speed).

1) Kecepatan rata-rata waktu (time mean speed)

Merupakan rata-rata kecepatan semua kendaraan yang lewat pada suatu titik tertentu dalam beberapa periode waktu tertentu (Alfian dkk, 2017).

$$V_t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n v_i \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana :

V_t = kecepatan rata-rata waktu (km/jam)

n = banyaknya data kecepatan yang diamati.

V_i = kecepatan tiap kendaraan yang diamati (km/jam)

2) Kecepatan rata-rata ruang (space mean speed)

Merupakan rata-rata kecepatan semua kendaraan yang berada dalam suatu ruas jalan selama beberapa periode waktu tertentu (Alfian dkk, 2017).

$$V_s = \frac{1}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{v_i}} \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana :

V_s = kecepatan rata-rata ruang (km/jam)

n = banyaknya data kecepatan yang diamati

v_i = kecepatan tiap kendaraan yang diamati (km/jam)

c) Kepadatan (density)

Menurut Limpong (2015) dalam Green dkk (2017), kepadatan pejalan kaki adalah rata-rata pejalan kaki per satuan meter (org/m). Kepadatan dapat diperoleh seperti pada persamaan 2.5 sebagai berikut :

$$D = \frac{Q}{V} \dots \dots \dots (2.5)$$

Keterangan :

D = kepadatan (orang/m²)

Q = arus (orang/m/menit)

V = kecepatan rata-rata (m/menit)

d) Ruang (space)

Menurut Wildhan Raga Pradigdo (2018), ruang pejalan kaki merupakan luasan area rata-rata yang tersedia untuk masing-masing pejalan kaki pada trotoar. Ruang pejalan kaki dapat diperoleh dari persamaan (2.6) sebagai berikut :

$$S = \frac{Vs}{Q} = \frac{1}{D} \dots \dots \dots (2.6)$$

Keterangan :

S = ruang pejalan kaki (m²/org)

D = kepadatan (org/m²)

Q = arus (org/m/menit)

Vs = kecepatan rata-rata (m/menit)

2.2.3 Hubungan Antar Variabel Pergerakan Pejalan Kaki

Dengan pendekatan model Greenshields, variabel-variabel diatas dimodelkan secara matematis untuk mengetahui hubungan antar variabel-variabel tersebut. Model Greenshields ini merupakan terawal dalam usaha mengamati perilaku lalu lintas. Digunakannya model Greenshields ini, karena merupakan salah satu model yang sederhana dan mudah digunakan. Greenshields mendapatkan hasil bahwa hubungan antara kecepatan dan kepadatan bersifat linier dan hubungan antara arus dan kecepatan serta arus dan kepadatan bersifat parabolic (Roni Ramadhani,2016).

- 1) Menurut Roni Ramadhani (2016), hubungan antara kepadatan (density) dan kecepatan (speed)

$$V_s = V_f - \left[\frac{V_f}{D_j} \right] * D \dots\dots\dots(2.7)$$

Dengan ,

V_s = kecepatan rata-rata ruang (m/min)

V_f = kecepatan pada saat arus bebas (m/min)

D = kepadatan (pejalan kaki/m²)

D_j = kepadatan pada saat kondisi macet (pejalan kaki/m²)

- 2) Menurut Roni Ramadhani (2016), hubungan antara kepadatan (density) dan arus (flow)

$$Q = V_f \cdot D - \left[\frac{V_f}{D_j} \right] D^2 \dots\dots\dots(2.8)$$

Dengan,

Q = arus (flow) (pejalan kaki/min/m)

V_f = kecepatan pada saat arus bebas (m/min)

D = kepadatan (pejalan kaki/m²)

D_j = kepadatan pada saat kondisi macet (pejalan kaki/ m²)

- 3) Menurut Roni Ramadhani (2016), hubungan antara kecepatan (speed) dan arus (flow)

$$Q = D_j \cdot V_s - \left[\frac{D_j}{V_f} \right] V_s^2 \dots \dots \dots (2.9)$$

Dengan,

Q = arus (flow) (pejalan kaki/min/m)

D_j = kepadatan pada saat kondisi macet (pejalan kaki/m²)

V_s = kecepatan rata-rata ruang (m/min)

V_f = kecepatan pada saat arus bebas (m/min)

2.2.4 Analisis Regresi, Korelasi, dan Derminasi

2.2.4.1 Pengertian Regresi Linier

Secara umum regresi merupakan pengukuran hubungan antara dua variabel atau lebih yang dinyatakan dalam bentuk hubungan atau fungsi. Untuk menentukan bentuk hubungan regresi diperlukan pemisah yang tepat antara variabel bebas (X) dan variabel tak bebas (Y), akan tetapi bentuk regresi tergantung pada fungsi yang menunjangnya atau tergantung pada persamaannya.

Tujuan dari analisis regresi yaitu untuk membuat perkiraan nilai variabel terikat jika nilai variabel bebas yang berhubungan dengannya

sudah ditentukan dan pengaruh dari variabel bebas terhadap variabel terikat.

Berdasarkan bentuk kelinearan data, suatu persamaan dapat dikatakan regresi linier apabila hubungan antara variabel independen dan variabel dependen adalah linier. Berdasarkan jumlah variabel bebas, regresi linier terdiri dari dua, yaitu regresi linier sederhana dan regresi linier berganda. Analisis regresi sederhana memiliki dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel tak bebas, sedangkan analisis berganda memiliki 3 variabel yaitu minimal dua variabel bebas dengan satu variabel tak bebas.

Menurut James A. Timboeleng dan Theo K. Sendow (2015:102), bila variabel tidak bebas linier terhadap variabel bebas, maka kedua hubungan dari variabel ini dikenal dengan analisis regresi linier. Bila hubungan tidak bebas y dan variabel bebas mempunyai hubungan linier maka fungsi regresinya adalah

$$Y = a + bX \dots\dots\dots (2.12)$$

Dimana :

Y = variabel tidak bebas

X = variabel bebas

a = intercept atau konstanta regresi

b = koefisien regresi

Konstanta A dan B dapat dicari dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$B = \frac{n \cdot (\sum x \cdot y) - (\sum x) \cdot (\sum y)}{n \cdot (\sum x^2) - (\sum x)^2} \dots \dots \dots (2.13)$$

$$A = \frac{(\sum x^2) \cdot (\sum y) - (\sum x) \cdot (\sum x \cdot y)}{n \cdot (\sum x^2) - (\sum x)^2} \dots \dots \dots (2.14)$$

2.2.4.2 Koefisien Korelasi Sederhana

Menurut Sugiyono (2015) dalam Fika dkk (2018), berpendapat bahwa teknik korelasi ini untuk mencari hubungan dan membuktikan hipotesis hubungan dua variabel bila data kedua variabel berbentuk interval atau ratio, dan dua variabel atau lebih dari sumber data tersebut adalah sama. Adapun koefisien korelasi sederhana ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{N \sum y^2 - (\sum y)^2\}}} \dots \dots \dots (2.15)$$

Dimana :

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y

$\sum X$ = jumlah skor yang diperoleh dari responden yang diuji

$\sum Y$ = jumlah skor total seluruh item responden yang diuji

N = jumlah responden

2.2.4.3 Koefisien Determinasi

Menurut Rini dkk (2016:48), Koefisien determinasi merupakan angka yang menyatakan atau digunakan untuk mengetahui kontribusi atau sumbangan yang diberikan oleh variabel X (bebas) atau lebih terhadap variabel Y (terikat)

Rumus :

$$KD = (r)^2 \times 100 \% \dots \dots \dots (2.16)$$

2.2.5 Kapasitas dan Tingkat Pelayanan

a. Kapasitas

Kapasitas pada ruang pejalan kaki perlu diketahui untuk apakah ruang pejalan kaki tersebut masih mampu menampung pejalan kaki yang ada khususnya pada saat hari-hari puncak dengan menggunakan persamaan Fred. L. Mannering & Walter P. Kilaeski dalam Roni Ramadhani (2016). Untuk mencari besarnya arus (flow) maksimum dapat di rumuskan sebagai berikut

$$Q_m = V_m \times D_m \dots \dots \dots (2.17)$$

Dengan :

Q_m = arus maksimum (pejalan kaki/min/m)

V_m = kecepatan pada saat arus maksimum (m/min)

D_m = kepadatan pada saat arus maksimum (pejalan kaki/m²)

Sedangkan Nilai D_m di dapat dari persamaan :

$$D_m = \frac{D_j}{2} \dots \dots \dots (2.18)$$

Dengan :

D_m = kepadatan pada saat arus maksimum (pejalan kaki/m²)

D_j = jam density, kepadatan pada saat macet (pejalan kaki/m²)

Sedangkan kecepatan pada arus maksimum (V_m) diperoleh dari persamaan

$$V_m = \frac{V_f}{2} \dots \dots \dots (2.19)$$

Dengan :

$$V_f = \text{kecepatan pada arus bebas } \left[\frac{m}{\text{menit}} \right]$$

b. Tingkat Pelayanan

1. Tingkat pelayanan untuk pejalan kaki didefinisikan dengan arus pejalan kaki pada interval 15 menit yang paling besar. Untuk menghitung nilai arus pejalan kaki pada interval 15 menit yang paling besar (Ervin dkk, 2018).

$$Q_{15} = \frac{Nm}{15(WE)} \dots \dots \dots (2.20)$$

Dengan :

Q_{15} = arus pejalan kaki pada interval 15 menit yang terbesar

$$\left[\frac{\text{pejalan kaki}}{\text{menit.m}} \right]$$

Nm = jumlah pejalan kaki terbanyak pada interval 15 menit

$$[\text{pejalan kaki}]$$

2. Tingkat pelayanan didefinisikan dengan ruang (space) untuk pejalan kaki pada arus 15 menit yang paling besar [Ervin dkk, 2018].

$$S_{15} = \frac{1}{D_{15}} \dots \dots \dots (2.21)$$

Dengan :

S_{15} = ruang untuk pejalan kaki pada saat arus 15 menit terbesar

$$\left[\frac{m^2}{\text{pejalan kaki}} \right].$$

D_{15} = kepadatan pada saat arus 15 menit yang terbesar

$$\left[\frac{\text{pejalan kaki}}{m^2} \right]$$



Tingkat pelayanan dapat dikelompokkan dalam tingkat pelayanan A sampai dengan tingkat pelayanan F, yang kesemuanya mencerminkan kondisi pada kebutuhan atau pada arus pelayanan tertentu. Adapun rincian tingkat pelayanan tersebut dapat dilihat pada tabel 2.1 sebagai berikut :

Tabel 2.1 Tingkat Pelayanan Pejalan Kaki Berdasarkan Highway Capacity Manual, 1985.

Tingkat Pelayanan	Spacee	Arus dan Kecepatan yang Diharapkan		
		Kecepatan	Arus	Vol / Cap
	$m^2/\text{pejalan kaki}$	m/min	Pjlnikaki/min/m	
A	≥ 12	≥ 79	$\leq 6,5$	$\leq 0,08$
B	≥ 4	≥ 76	≤ 23	$\leq 0,28$
C	≥ 2	≥ 73	≤ 33	$\leq 0,40$
D	$\geq 1,5$	≥ 69	≤ 46	$\leq 0,60$
E	$\geq 0,5$	≥ 46	≤ 82	≤ 1
F	$< 0,5$	< 46	Bervariasi	Bervariasi

(Sumber: Highway Capacity Manual, 1985)

Tabel 2.2 Ilustrasi Tingkatan Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki

<p>Standart A</p> <p>Para pejalan kaki dapat berjalan dengan bebas, termasuk dapat menemukan arah berjalan dengan bebas, dengan kecepatan relatif cepat tanpa menimbulkan gangguan antar pejalan kaki. Luas jalur pejalan kaki $\geq 12 m^2$ per orang dengan arus pejalan kaki < 16 orang/menit.</p>	
<p>Standart B</p> <p>Para pejalan kaki masih dapat berjalan dengan nyaman dan cepat tanpa mengganggu pejalan kaki yang lain, namun keberadaan pejalan kaki yang lain mulai berpengaruh pada arus pejalan kaki. Luas jalur pejalan kaki $\geq 3,6 m^2$/orang dengan arus $> 16-23$ orang/menit.</p>	

Standart C



Para pejalan kaki dapat bergerak dengan arus yang searah secara normal meskipun pada arah yang berlawanan akan terjadi persinggungan kecil dan relatif lambat karena keterbatasan ruang antara pejalan kaki. Luar jalur $\geq 2,2-3,5 \text{ m}^2/\text{orang}$ dengan arus $> 23-33$ orang/menit.



Standart D

Para pejalan kaki mampu berjalan dengan arus normal, namun harus sering bergantian posisi dan merubah kecepatan karena arus berlawan pejalan kaki bisa menimbulkan potensi konflik. Standart ini masih menimbulkan ambang nyaman untuk pejalan kaki tapi berpotensi timbulnya persinggungan dan interaksi antar pejalan kaki. Luas jalur $\geq 1,2-2,2 \text{ m}^2/\text{orang}$ dengan arus $>23-33$ orang/menit.



<p>Standart E</p> <p>Para pejalan kaki dapat berjalan dengan kecepatan yang sama, namun pergerakan akan relatif lambat dan tidak teratur ketika banyak pejalan kaki yang berbalik arah atau berhenti. Los E mulai tidak nyaman merupakan ambang bawah dari kapasitas rencana ruang pejalan kaki. Luas jalur $\geq 0,5-1,3 \text{ m}^2/\text{orang}$ dengan arus $>49-75$ orang/menit.</p>	
<p>Standart F</p> <p>Para pejalan kaki berjalan dengan arus yang sangat lambat dan terbatas karena sering terjadi konflik dengan pejalan kaki yang searah atau berlawanan. Los F sudah tidak nyaman dan tidak sesuai kapasitas ruang pejalan kaki. Luas jalur $\geq 0,5 \text{ m}^2/\text{orang}$ dengan arus pejalan kaki beragam.</p>	

(Permen Pekerjaan Umum No: 03/PRT/M/2014) dalam Ervin dkk (2018)