

PENGARUH KEGIATAN LAIN PADA TROTOAR TERHADAP TINGKAT PELAYANAN TROTOAR DAN KARAKTERISTIK BERJALAN PEJALAN KAKI: STUDI KASUS DI PUSAT KOTA MALANG

Lasmini Ambarwati

Staf Peneliti

Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

Jl. MT Haryono 167 Malang

Telp. 0341-580120

E-mail : lasmi68@yahoo.com

Amelia K. Indriastuti

Staf Peneliti

Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

Jl. MT Haryono 167 Malang

Telp. 0341-580120

E-mail : akindriastuti@plasa.com

Abstrak

Trotoar merupakan lajur khusus untuk pejalan kaki. Kenyataannya, fungsi trotoar telah banyak berubah dengan adanya kegiatan yang tidak semestinya, terutama karena PKL. Makalah ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor yang berpengaruh terhadap karakteristik berjalan pejalan kaki, mengetahui tingkat pelayanan trotoar, mengetahui probabilitas pejalan kaki yang berpindah ke bahu jalan, dan menentukan faktor hambatan samping ruas jalan akibat pergerakan tersebut.

Dengan adanya kegiatan lain yang tidak semestinya pada trotoar maka (1) keselamatan merupakan faktor yang paling mempengaruhi karakteristik berjalan; (2) kecepatan rata-rata pada trotoar terdekat dengan CBD adalah 65.08 m/menit (*off-peak hour*) dan 38.01 m/menit (*peak hour*), sedangkan tingkat arus pejalan kaki tertinggi sebesar 66.11 orang/menit/m (*off peak hour*) dan 153.4 orang/menit/m (*peak hour*) yaitu pada pusat perbelanjaan Mitra I, sehingga tingkat pelayanan trotoar D (*off peak hour*) dan F (*peak hour*); (3) faktor yang signifikan dalam pemilihan rute berjalan adalah keselamatan, kenyamanan, kelancaran, tingkat kemacetan dan waktu berjalan, sedangkan probabilitas pejalan kaki menggunakan bahu jalan adalah 69% dari total volume pejalan kaki, dengan fungsi utilitasnya adalah $U_i = 11.356 - 5.98 \text{ keselamatan} + 2.86 \text{ kenyamanan} + 3.28 \text{ kelancaran} - 3.152 \text{ tingkat kemacetan} - 2.39 \text{ waktu berjalan}$; (4) frekuensi berbobot untuk hambatan samping tergolong tinggi (600 kejadian/jam/200 m), sehingga faktornya menjadi 0.82-0.95 (*off-peak hour*) dan 0.73-0.91 (*peak hour*) dan kapasitas jalan akan turun 5-18% (*off-peak hour*) dan 9-17% (*peak hour*).

Kata-kata kunci: pejalan kaki, tingkat pelayanan trotoar, probabilitas pemilihan lokasi berjalan

LATAR BELAKANG

Sebuah kota umumnya mempunyai populasi dan aktivitas yang tinggi. Seluruh aktivitas di kota akan saling mempengaruhi satu sama lain (Dewar, 1992). Kondisi ini berdampak kepada adanya kebutuhan infrastruktur yang dapat memfasilitasi seluruh kegiatan sosial-ekonomi penduduk. Berjalan merupakan satu kegiatan yang memperlihatkan vitalitas dan kehidupan suatu kota, dan merupakan elemen utama transportasi di pusat kota. Karena berjalan merupakan hak setiap orang, pemerintah harus memenuhi kebutuhan pejalan kaki atas suatu jalur khusus yang aman dan nyaman. Jalur ini berupa trotoar, zebra cross dan jembatan penyeberangan. Trotoar merupakan suatu jalur yang ditujukan untuk melayani pejalan kaki. Bila suatu trotoar terletak pada 'right of way' jalan raya, maka biasanya trotoar dipisahkan dari badan dan bahu jalan dengan kereb atau lajur tanaman, dan memiliki permukaan yang halus, kaku dan awet.

Wilayah di sekitar trotoar secara potensial berpengaruh pada jumlah pejalan kaki. Peningkatan jumlah pejalan kaki mengundang adanya PKL dan kegiatan parkir (Ridwan, 2003). PKL memakai sebagian area trotoar dan kadang-kadang bahkan membangun kios sampai menutupi seluruh bagian trotoar secara permanen. Kegiatan ini seringkali

mengganggu pergerakan pejalan kaki pada trotoar. Gangguan lain pada trotoar berasal dari kegiatan parkir. Trotoar seringkali banyak terpotong oleh jalan akses dari/ke gedung/tempat parkir. Pergerakan mobil dan sepeda motor masuk dan keluar gedung/tempat parkir mengganggu kenyamanan pergerakan pejalan kaki pada trotoar. Dapat dilihat bahwa pada trotoar terjadi konflik antara pergerakan pejalan kaki dengan aktivitas PKL dan dengan pergerakan kendaraan masuk-keluar gedung/tempat parkir. Hal ini memaksa pejalan kaki untuk berjalan pada bahu jalan atau lajur terluar jalan, yang dapat mengurangi kenyamanan dan keselamatan pejalan kaki.

Kondisi ini terjadi pada trotoar di kota-kota besar di Indonesia. Di Jakarta Pusat, khususnya di pusat bisnis Jl. KS Tubun – dekat Pasar Kebon Jati, Tanah Abang – pejalan kaki terpaksa berjalan pada bahu jalan karena trotoar sudah dipenuhi PKL. Tingkat pelayanan trotoar menurun. Diperlukan tindakan pemerintah untuk mengatur kegiatan PKL ini (Kompas, 8 Januari 2005). Sementara di Jl Agus Salim, Semarang, lebar efektif jalur pejalan kaki berkurang hingga 50 – 100% akibat PKL dan kegiatan parkir (Agung et al, 2001).

Survey pendahuluan pada jalan kolektor dan lokal di pusat bisnis Kota Malang - yang berlokasi di Kelurahan Kidul Dalem dan Kasin – memperlihatkan bahwa banyak trotoar tidak dapat digunakan oleh pejalan kaki. PKL berjualan pada area trotoar dan banyak jalan akses ke tempat parkir yang memotong trotoar. Di sini, pejalan kaki sebagai pihak yang lemah terpaksa berjalan pada lajur terluar jalan untuk mencapai tujuan mereka tanpa menghiraukan keselamatan mereka. Penggunaan lajur terluar jalan sebagai tempat berjalan kaki meningkatkan hambatan samping dan mengurangi kapasitas jalan.

Diperlukan pemahaman terhadap pengaruh kegiatan lain yang tidak semestinya pada trotoar yang dapat mengurangi kecepatan pejalan kaki dan tingkat pelayanan trotoar, dan meningkatkan probabilitas pejalan kaki berpindah ke bahu jalan atau lajur terluar jalan, terutama untuk kebutuhan pergerakan pejalan kaki di kawasan pusat bisnis, karena semua pergerakan dari/ke pasar/toko, halte bis, ataupun tempat parkir dimulai dan diakhiri dengan berjalan kaki. Untuk mengembangkan infrastruktur bagi pejalan kaki, pemerintah harus memperhatikan keselamatan dan kenyamanan pejalan kaki, karena hal ini merupakan faktor utama, sehingga pejalan kaki tidak menjadi masyarakat kelas dua.

TUJUAN

Permasalahan umum yang terjadi adalah penggunaan trotoar untuk kegiatan lain yang tidak semestinya yang menyebabkan pengurangan lebar efektif trotoar. Hal ini akan menyebabkan perubahan tingkat pelayanan trotoar dan perubahan karakteristik berjalan pejalan kaki pada trotoar. Sehingga studi dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

- (1) Mengidentifikasi semua faktor yang mempengaruhi karakteristik berjalan pejalan kaki akibat keberadaan PKL dan jalan akses ke tempat parkir, berkaitan dengan kebebasan dan keselamatan pejalan kaki
- (2) Mengetahui tingkat pelayanan trotoar akibat adanya kegiatan lain yang tidak semestinya di atasnya
- (3) Mengetahui probabilitas pejalan kaki yang berpindah ke bahu jalan atau lajur terluar jalan
- (4) Menentukan faktor hambatan samping akibat pergerakan pejalan kaki pada bahu jalan atau lajur terluar jalan

TINJAUAN PUSTAKA

Trotoar dan Perubahan Fungsinya

Pejalan kaki merupakan elemen utama transportasi di pusat kota dan melibatkan banyak kegiatan. Jumlah pejalan kaki tergantung pada faktor tata guna lahan di sekitar trotoar. Namun demikian, masih banyak jalan yang tidak memiliki trotoar yang sesuai standar, misalnya trotoar yang sempit pada jalan dengan lalu lintas berkecepatan tinggi. Di luar itu, kehadiran PKL pada trotoar masih merupakan masalah utama.

Pedagang Kaki Lima (PKL) merupakan jenis perdagangan yang dilakukan di jalan, karena selalu berlokasi di trotoar pada tempat-tempat strategis di pusat kota (Unpar, 1980). Seharusnya PKL berdagang dengan pola perdagangan yang tidak tetap dan tidak berkelompok di suatu tempat dekat gedung atau pada sisi - bukan di tengah - trotoar. Kios PKL membutuhkan area selebar 5 ft atau selebar trotoar. Barang dagangan diletakkan di atas rak beroda, sehingga mudah dipindahkan. Kenyataannya berbeda dengan PKL di kota besar di Indonesia. Mereka berjualan secara permanen berkelompok di trotoar dan sulit berpindah, sehingga mengganggu perjalanan pejalan kaki. Mereka juga menjual kebutuhan jangka panjang seperti pakaian, barang elektronik dan sebagainya, bukan barang kebutuhan sesaat.

Selain PKL, beberapa penggunaan trotoar yang tidak semestinya juga mengganggu hak pejalan kaki. Pada kawasan perdagangan, banyak jalan akses dari/ke gedung/tempat parkir yang memotong trotoar. Trotoar bahkan digunakan sebagai lajur alternatif sepeda motor ketika terjadi kemacetan dan dijadikan lahan parkir illegal, sebagaimana yang terjadi di Jakarta (Ridwan, 2003). Di Bandung, banyak pejalan kaki yang harus berjalan naik turun trotoar karena trotoar terpotong oleh jalan akses ke rumah, kantor, toko dan sebagainya.

Adanya kegiatan yang tidak sesuai dengan fungsi trotoar tersebut memaksa pejalan kaki berpindah ke tempat lain untuk sampai di tempat tujuan mereka. Umumnya mereka akan berjalan di bahu jalan atau lajur terluar jalan. Pejalan kaki enggan menggunakan trotoar karena perubahan fungsi trotoar tersebut, juga karena kondisi trotoar yang buruk, seperti lebar yang sempit dan terlalu banyak jalan akses ke gedung-gedung.

Trotoar yang baik harus sesuai dengan standar berikut ini (Wilkinson, et al, 1994) :

- (1) Lurus dan tidak terpotong jalan akses ke bangunan. Jalan akses harus dibatasi. Jika diperlukan jalan akses ke bangunan, maka harus dibuat perpotongan yang landai dengan trotoar.
- (2) Tidak berlubang, dan diperlukan desain yang sesuai dengan kecepatan pejalan kaki.
- (3) Lantai bertekstur untuk orang cacat .

Tingkat Pelayanan Trotoar

Berdasarkan HCM (2000), tingkat pelayanan trotoar dapat diukur dari beberapa hal, di antaranya kecepatan, tingkat arus pejalan kaki, ruang dan rasio volume pejalan kaki dengan kapasitas trotoar. Tabel 1 memperlihatkan penetapan tingkat pelayanan trotoar berdasarkan ruang dan arus pejalan kaki.

Besarnya tingkat arus pejalan kaki tergantung pada tingkat arus pejalan kaki pada kondisi *peak* (dari hasil survey) dan lebar efektif trotoar.

$$V_p = V_{15} / (15 \cdot W_e)$$
$$W_e = (W_{sd} \cdot L - W_{dis} \cdot L_{dis}) / L$$

dengan:

$$V_p = \text{tingkat arus pejalan kaki (orang/menit/m),}$$

- V_{15} = tingkat arus pejalan kaki pada kondisi *peak* 15 menit (orang/15-menit).
- W_e = lebar efektif trotoar (m),
- W_{sd} = lebar eksisting trotoar (m),
- W_{dis} = lebar gangguan (m),
- L_{dis} = panjang gangguan (m),
- L = panjang zona (m),

Tabel 1 Tingkat Pelayanan Trotoar

Ruang Pejalan Kaki (m ² /orang)	Tingkat Arus Pejalan Kaki (orang/menit/m)	Kecepatan Pejalan Kaki (m/detik)	Rasio V/C	Tingkat Pelayanan
> 5.6	≤ 16	> 1.30	≤ 0.21	A
> 3.7 – 5.6	> 16 – 23	> 1.27 – 1.30	> 0.21 – 0.31	B
> 2.2 – 5.6	> 23 – 33	> 1.22 – 1.27	> 0.31 – 0.44	C
> 1.4 – 2.2	> 33 – 49	> 1.14 – 1.22	> 0.44 – 0.65	D
> 0.75 – 1.4	> 49 – 75	> 0.75 – 1.14	> 0.65 – 1.0	E
≤ 0.75	-	≤ 0.75	-	F

Lebar Trotoar yang Diperlukan

Menurut Pedoman Perencanaan Jalur Pejalan Kaki Pada Jalan Umum (No 007/BNKT/1990), lebar trotoar yang diperlukan (W_n) adalah volume pejalan kaki pada dua arah (V) dibagi 35 ditambah penambahan lebar trotoar (N) yang besarnya tergantung pada lokasi trotoar. N sebesar 1.5 m untuk daerah sekitar pasar/pertokoan, 1 untuk daerah sekitar toko, dan 0.5 untuk daerah lainnya.

$$W_n = (V + N) / 35$$

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini diperlihatkan dalam Gambar 1.



Gambar 1 Metode Penelitian

Penelitian ini diawali dengan pengumpulan data dengan metode kuesioner, survey kecepatan dan volume pejalan kaki, serta pengukuran geometrik trotoar (dengan dan tanpa gangguan) dan jarak berjalan responden. Pokok pertanyaan dalam kuesioner meliputi:

- (1) Tingkat kepentingan setiap faktor yang mempengaruhi arus dan kecepatan pejalan kaki dalam kondisi lapangan di mana terdapat gangguan di trotoar, misalnya PKL, tanaman di tengah trotoar, dan sebagainya. Faktor-faktor yang ditanyakan meliputi keselamatan (*safety*), kenyamanan (*comfort*), kemudahan (*convenience*), kelancaran (*continuity*), kesesuaian terhadap lingkungan (*system coherence*), dan tingkat kemacetan (*level of congestion*).
- (2) Karakteristik pejalan kaki, yaitu jenis kelamin, usia dan pendapatan responden;
- (3) Karakteristik pergerakan, yaitu moda yang mereka gunakan menuju/dari CBD;

Tahap analisis terbagi menjadi empat bagian, sesuai dengan tujuan penelitian. Pertama adalah mengidentifikasi faktor arus pejalan kaki yang akan berubah saat ada kegiatan lain yang tidak semestinya pada trotoar (H1). Data hasil kuesioner dianalisis dengan metode multi kriteria. Dalam analisis ini digunakan data tingkat kepentingan faktor-faktor yang mempengaruhi arus dan kecepatan pejalan kaki (data kuesioner 1).

Kemudian dilakukan analisis mengenai kecepatan dan tingkat arus pejalan kaki untuk menganalisis perubahan tingkat pelayanan trotoar. Tingkat pelayanan trotoar dihitung dengan membandingkan volume pejalan kaki dengan kapasitas eksisting trotoar (H2). Kecepatan dan volume pejalan kaki pada kondisi *peak* dan *off-peak* direkam dengan video kamera, sehingga dapat diketahui juga gangguan akibat kegiatan lain di trotoar pada saat tersebut.

Setelah dari hasil penilaian responden terhadap faktor gangguan pada trotoar serta karakteristik responden dan pergerakannya didapatkan faktor-faktor yang secara signifikan dipengaruhi oleh kegiatan lain pada trotoar, variabel tersebut digunakan untuk menganalisis probabilitas pejalan kaki yang berpindah lajur berjalan (H3). Umumnya mereka akan berpindah ke bahu jalan atau lajur terluar jalan, sehingga mereka dapat berjalan lebih cepat. Metode untuk memperoleh probabilitas ini adalah model logit biner.

Akhirnya, dilakukan analisis untuk mengetahui total hambatan samping terhadap kapasitas jalan akibat pergerakan pejalan kaki pada lajur terluar jalan (H4).

HASIL DAN ANALISIS

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Arus dan Kecepatan Pejalan Kaki

Analisis multi kriteria dilakukan untuk melihat tingkat kepentingan setiap faktor yang mempengaruhi pejalan kaki dalam berjalan dan menggunakan trotoar. Dalam kuesioner, responden diberi penilaian berskala tiga untuk menentukan tingkat kepuasan mereka terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi arus dan kecepatan pejalan kaki. Angka satu (1) berarti tidak penting, angka dua (2) berarti penting, sedangkan angka tiga (3) berarti sangat penting. Nilai indeks dihitung berdasarkan bobot yang diberikan pada masing-masing skala. Skala satu (1) berbobot nol (0), skala dua (2) berbobot satu (1), dan skala tiga (3) berbobot dua (2). Bobot tersebut dikalikan dengan frekuensi yang sesuai. Penjumlahan dari perkalian tersebut dibagi dengan total frekuensi. Rangking kualitas didasarkan pada indeks perhitungan, yang berarti bahwa semakin tinggi indeks, maka akan semakin tinggi rangkingnya.

Selanjutnya dapat diketahui tingkat kepuasan pejalan kaki terhadap masing-masing faktor yang terlihat dari nilai indeks kompositnya, sebagaimana diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Tingkat Kepentingan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Arus dan Kecepatan Pejalan Kaki

Urutan	Faktor yang Berpengaruh	Aspek yang Ditinjau	Indeks
1	keselamatan (<i>safety</i>)	keamanan area berjalan	1.47
2	kenyamanan (<i>comfort</i>)	iklim dan kondisi lingkungan pada area berjalan	1.31
3	kelancaran (<i>continuity</i>)	arus pejalan kaki pada area berjalan	1.22
4	kemudahan (<i>convenience</i>)	daya tarik dan kondisi fisik area berjalan	1.13
5	kesesuaian dgn. lingk. (<i>syst. coherence</i>)	persepsi ruang, orientasi dan arah pejalan kaki	0.88
6	tingk. kemacetan (<i>level of congestion</i>)	kebutuhan ruang atau kepadatan area berjalan	0.65

Tingkat Pelayanan Trotoar

Kecepatan pejalan kaki dihitung dari waktu (dalam detik) yang dibutuhkan pejalan kaki untuk menempuh jarak 10 m. Survey kecepatan dilakukan selama 15 menit, sehingga kecepatan rata-rata selama 15 menit pada masing-masing zona dapat diketahui. Kecepatan rata-rata pada trotoar terdekat dengan CBD berkisar 65.08 m/min (pada kondisi *off-peak*) dan 38.01 m/min (pada kondisi *peak*). Ini berarti bahwa selama kondisi *off-peak*, kecepatan rata-rata pejalan kaki rendah dan mereka tidak dapat mendahului pejalan kaki lain, sedangkan pada kondisi *peak* kecepatan pejalan kaki menjadi lebih lambat lagi.

Untuk menentukan tingkat pelayanan trotoar, terlebih dahulu harus diketahui lebar efektif trotoar dan tingkat arus pejalan kaki. Kondisi eksisting dan lebar efektif trotoar diperlihatkan dalam Tabel 3.

Tabel 3 Kondisi Eksisting dan Lebar Efektif Trotoar

Zona	Lebar Eksisting Trotoar (m)	Lebar Gangguan (m)	Lebar Efektif Trotoar (m)
Pusat Perbelanjaan Mitra I	2	1.41	0.59
Pusat Perbelanjaan Mitra I *)	2	1.66	0.34
Kantor Pos Pusat	1.9	1.08	0.82
Pusat Perbelanjaan Ramayana	1.8	1.36	0.44
Pusat Perbelanjaan Ramayana *)	1.8	1.36	0.44
Bank Indonesia	1.9	0.84	1.06
Harapan ES	1.2	0.65	0.55
Pusat Perbelanjaan Pasar Besar	1.7	1.02	0.68
Pusat Perbelanjaan Trend	2.1	0.43	1.67
Mesjid Agung Kota Malang	2.251	1.91	0.34

Ket : *) trotoar dan bahu jalan

Dari seluruh zona, hampir semua pejalan kaki menggunakan trotoar sebagai tempat berjalan, kecuali pada pusat perbelanjaan Mitra I dan Ramayana yang merupakan pusat perbelanjaan terbesar di kawasan CBD Kota Malang. Pada kedua zona ini, banyak pejalan kaki yang menggunakan bahu jalan sebagai tempat berjalan. Oleh karena itu, pada keduanya diperlakukan dua kondisi perhitungan lebar efektif trotoar dan tingkat arus pejalan kaki. Kondisi pertama hanya memperhitungkan lebar efektif trotoar akibat gangguan pada trotoar dan pejalan kaki yang menggunakan trotoar saja, sedangkan kondisi kedua memperhitungkan lebar efektif trotoar akibat gangguan pada trotoar dan sebagian bahu jalan dan tingkat arus pejalan kaki di trotoar dan bahu jalan.

Tingkat arus pejalan kaki dapat dihitung dari data tingkat arus pejalan kaki pada kondisi *peak* 15 menit. Tingkat arus pejalan kaki dan tingkat pelayanan trotoar pada zona-zona sekitar CBD selama kondisi *off-peak* diperlihatkan pada Tabel 4, sedangkan tingkat arus pejalan kaki dan tingkat pelayanan trotoar pada kondisi *peak* diperlihatkan pada Tabel 5.

Tabel 4 Tingkat Arus Pejalan Kaki dan Tingkat Pelayanan Trotoar pada Kondisi *Off-peak*

Zona	Tingkat Arus pada Kondisi <i>Peak</i> 15-min (orang/15-menit)	Tingkat Arus Pejalan Kaki (orang/menit/m)	V/C	Tingkat Pelayanan Trotoar
Pusat Perbelanjaan Mitra I	183	20.54	0.27	B
Pusat Perbelanjaan Mitra I *)	337	66.11	0.88	E
Kantor Pos Pusat	70	5.66	0.08	A
Pusat Perbelanjaan Ramayana	187	28.11	0.37	C
Pusat Perbelanjaan Ramayana *)	279	41.94	0.56	D
Bank Indonesia	34	2.13	0.03	A
Harapan ES	60	7.25	0.10	A
Pusat Perbelanjaan Pasar Besar	129	12.59	0.17	A
Pusat Perbelanjaan Trend	90	3.59	0.05	A
Mesjid Agung Kota Malang	34	6.62	0.09	A

Ket : *) trotoar dan bahu jalan

Tabel 5 Tingkat Arus Pejalan Kaki dan Tingkat Pelayanan Trotoar pada Kondisi *Peak*

Zona	Tingkat Arus pada Kondisi <i>Peak</i> 15-min (orang/15-menit)	Tingkat Arus Pejalan Kaki (orang/menit/m)	V/C	Tingkat Pelayanan Trotoar
Pusat Perbelanjaan Mitra I	782	153.41	2.05	F
Kantor Pos Pusat	154	12.45	0.17	B
Pusat Perbelanjaan Ramayana	558	83.87	1.12	F
Bank Indonesia	102	6.40	0.09	A
Harapan ES	75	9.06	0.12	A
Pusat Perbelanjaan Pasar Besar	323	31.51	0.42	C
Pusat Perbelanjaan Trend	181	7.23	0.10	A
Mesjid Agung Kota Malang	51	9.94	0.13	A

Tingkat arus pejalan kaki umumnya kurang dari 16 p/min/m selama kondisi *off-peak* pada beberapa trotoar, kecuali di kawasan pusat perbelanjaan Mitra I dan Ramayana. Tingkat arus pejalan kaki lokasi tersebut adalah 20.54 dan 28.11 orang/menit/m. Berdasarkan hal tersebut, maka tingkat pelayanan (LOS) trotoar pada kawasan CBD selama kondisi *off-peak* (jam 11.00) umumnya masih A (di mana pejalan kaki bebas memilih kecepatan berjalan mereka sendiri), kecuali di kawasan Ramayana dan Mitra I yang memiliki tingkat pelayanan B dan C. Tetapi bila analisis didasarkan pada pejalan kaki yang menggunakan trotoar dan bahu jalan, maka tingkat arus pejalan kaki pada kedua zona menjadi 66.11 dan 41.94 orang/menit/m, sehingga LOS trotoar pada kedua zona tersebut menjadi E dan D pada kondisi *off-peak*, sebagaimana diperlihatkan dalam Tabel 4. Sementara pada kondisi *peak* (jam 18.00), tingkat arus pejalan kaki sedikit meningkat pada beberapa zona, dengan LOS A dan B, kecuali pada pusat perbelanjaan Mitra I, Ramayana dan Pasar Besar. Tingkat arus pejalan kaki pada zona tersebut sebesar 153.4, 83.87 dan 31.51 orang/menit/m, dengan LOS F, F dan C, sebagaimana diperlihatkan pada Tabel 5.

Perhitungan lebar trotoar yang diperlukan untuk kawasan studi mengacu pada Pedoman Perencanaan Jalur Pejalan Kaki pada Jalan Umum (No 007/BNKT/1990, Direktorat Bina Marga). Hasilnya diperlihatkan dalam Tabel 6.

Tabel 6 Lebar Trotoar yang Dibutuhkan

Zona	Lebar Trotoar (m)				% Lebar Efektif
	Eksisting	Efektif	Kebutuhan		
			<i>Off-peak</i> Hour	<i>Peak</i> Hour	
Pusat Perbelanjaan Mitra I	2	0.34	4.78	9.77	0.17
Kantor Pos Pusat	1.9	0.82	1.32	1.71	0.43
Pusat Perbelanjaan Ramayana	1.8	0.44	3.40	5.79	0.25
Bank Indonesia	1.9	1.06	1.12	1.37	0.56
Harapan ES	1.2	0.55	1.41	1.52	0.46
Pusat Perbelanjaan Pasar Besar	1.7	0.68	2.22	2.80	0.40
Pusat Perbelanjaan Trend	2.1	1.67	1.21	1.41	0.79
Mesjid Agung Kota Malang	2.251	0.34	1.38	1.57	0.15

Dari Tabel 6, dapat disimpulkan bahwa lebar trotoar yang tersedia masih sesuai dengan lebar trotoar yang dibutuhkan untuk kondisi *off-peak* volume pejalan kaki (jam 11.00), kecuali pada pusat perbelanjaan Mitra I, Ramayana dan Pasar Besar, yang membutuhkan lebar sekitar 4.8, 3.4, dan 2.3 m. Untuk kondisi puncak volume pejalan kaki (jam 18.00), lebar trotoar masih menukupi pergerakan pejalan kaki pada beberapa trotoar, kecuali pada pusat perbelanjaan Mitra I, Ramayana, dan Pasar Besar, yang membutuhkan lebar sekitar 9.7, 5.8 dan 2.8 meter. Lebar trotoar yang dibutuhkan harus dipenuhi agar pejalan kaki dapat berjalan dengan bebas dan tidak bersinggungan dengan pejalan kaki lainnya.

Probabilitas Perpindahan Tempat Berjalan Pejalan Kaki

Analisis ini dilakukan dengan metode logit biner. Setelah faktor yang signifikan terhadap pemilihan rute perjalanan pejalan kaki diketahui, selanjutnya dibuat model pemilihan rute berjalan pejalan kaki di kawasan CBD. Sebanyak 109 sampel digunakan untuk memperoleh hubungan antara tempat berjalan dengan variabel penjelasnya. Responden diminta memilih jalur untuk berjalan, apakah di trotoar atau di bahu jalan serta menentukan nilai variabel penjelas dalam kuesioner. Variabel yang digunakan dalam model meliputi:

- (1) Tingkat kepentingan setiap faktor yang mempengaruhi arus dan kecepatan pejalan kaki dalam kondisi lapangan di mana terdapat gangguan di trotoar, meliputi :
 - Keselamatan : keamanan area berjalan
 - Kenyamanan : iklim dan kondisi lingkungan di area berjalan
 - Kemudahan : daya tarik dan kondisi fisik area berjalan
 - Kelancaran : arus pejalan kaki di area berjalan
 - Kesesuaian dengan lingkungan : persepsi ruang, orientasi dan arah pejalan kaki
 - Tingkat kemacetan : kebutuhan ruang atau kepadatan area berjalan
- (2) Karakteristik pejalan kaki, meliputi :
 - Jenis kelamin : jenis kelamin responden, yang dikelompokkan menjadi (1) laki-laki dan (2) perempuan.
 - Usia : usia responden, dikelompokkan menjadi (1) < 10 tahun, (2) 10-17 tahun, (3) 18-25 tahun, (4) 26-50 tahun, dan (5) > 50 tahun.

- Pendapatan : pendapatan responden, yang dikategorikan menjadi lima tingkatan, yaitu (1) < Rp. 0.5 juta, (2) Rp.0.5-1 juta, (3) Rp.1-1.5 juta, (4) Rp.1.5-2 juta, dan (5) > 2 juta.
- (3) Karakteristik pergerakan, yaitu :
- Moda : kendaraan yang dipergunakan oleh responden untuk mencapai area CBD, dikelompokkan menjadi (1) *angkot*/paratransit, (2) kendaraan pribadi, (3) taksi, (4) sepeda motor, (5) *becak*/pedicab, dan (6) jalan kaki
- (4) Karakteristik berjalan, meliputi :
- Waktu berjalan : waktu berjalan pejalan kaki untuk rute yang dipilihnya dari titik awal ke titik akhir, yang dikategorikan dalam lima kelompok, yaitu (1) < 2.5 menit, (2) 2.6-5 menit, (3) 5.1-7.5 menit, (4) 7.6-10 menit, dan (5) > 10 menit.
 - Jarak berjalan : jarak dari titik awal ke titik akhir melalui rute yang dipilih responden
 - Volume pejalan kaki : volume rata-rata pejalan kaki lain di area sepanjang rute yang dipilih responden per menit
- (5) Kondisi trotoar, ditinjau dari lebar trotoar rata-rata, yaitu lebar trotoar rata-rata sepanjang rute yang dipilih responden.

Variabel tingkat kepentingan faktor arus pejalan kaki, karakteristik pejalan kaki dan pergerakannya merupakan hasil kuesioner, sedangkan variabel karakteristik berjalan dan kondisi trotoar merupakan hasil pengamatan lapangan ketika masing-masing responden diminta berjalan sesuai dengan rute yang dipilihnya.

Dari kuesioner diketahui bahwa sebagian besar pejalan kaki menggunakan angkot/paratransit ke/dari CBD. Selanjutnya mereka berjalan dari satu tempat ke tempat lain untuk keperluan berbelanja. Berdasarkan pengamatan di lapangan, responden membutuhkan waktu sekitar 2.6-5 menit untuk berjalan dengan jarak rata-rata 124.6 meter. Survei memperlihatkan bahwa pejalan kaki mencari rute tercepat yang dapat mempengaruhi waktu berjalan mereka. Ketika menjumpai hambatan di trotoar, pejalan kaki berpindah ke lajur di mana mereka dapat berjalan lebih cepat dan bebas. Biasanya mereka berpindah ke bahu jalan atau lajur terluar jalan tanpa memikirkan keselamatan mereka. Hasil survey memperlihatkan bahwa probabilitas pejalan kaki berjalan di bahu jalan adalah berkisar antara 25-36% dari total volume pejalan kaki pada kondisi *off-peak*. Sedangkan pada kondisi *peak*, probabilitasnya sebesar 49-62%.

Dari hasil pengujian, variabel yang secara signifikan mempengaruhi pejalan kaki dalam memilih rute berjalan mereka adalah keselamatan, kenyamanan, kelancaran, tingkat kemacetan dan waktu berjalan. Dengan menggunakan model logit biner (Akiva, 1985), di mana rute 1 adalah trotoar dan rute 2 adalah bahu jalan, probabilitas pejalan kaki menggunakan bahu jalan adalah sebesar 69%. Nilai ini dihitung berdasarkan indeks komposit dari faktor kepentingan untuk keselamatan, kenyamanan, kelancaran, tingkat kemacetan, dan waktu berjalan rata-rata untuk seluruh responden. Fungsi utilitas dari model logit biner tersebut adalah:

$$U_{ti} = 11.356 - 5.98 \text{ keselamatan} + 2.86 \text{ kenyamanan} + 3.28 \text{ kelancaran} \\ - 3.152 \text{ tingkat kemacetan} - 2.39 \text{ waktu berjalan}$$

Selanjutnya, dapat dilihat bahwa penurunan lebar efektif trotoar yang mencapai 15-79% akibat keberadaan kegiatan lain di trotoar akan menyebabkan pejalan kaki berpindah tempat berjalan.

Pergerakan Pejalan Kaki di Jalan sebagai Hambatan Samping

Adanya pergerakan pejalan kaki pada bahu jalan atau lajur terluar jalan menyebabkan hambatan samping jalan akan meningkat. Peningkatan hambatan samping akan berpengaruh pada berkurangnya kapasitas jalan. Frekuensi berbobot untuk hambatan samping yang terjadi dihitung berdasarkan frekuensi kejadian per jam per 200 m. Menurut IHCM (1997), terdapat lima kelompok kelas hambatan samping, yang dikategorikan menjadi sangat rendah (< 100 kejadian/jam dalam 200 m), rendah (100-299 kejadian/jam), sedang (300-499 kejadian/jam), tinggi (500-899 kejadian/jam), dan sangat tinggi (> 900 kejadian/jam). Faktor pembobotan pergerakan pejalan kaki di bahu adalah sebesar 0.5.

Berdasarkan hasil analisis probabilitas perpindahan tempat berjalan dengan metode logit biner, ternyata 69% dari total volume pejalan kaki akan berpindah ke bahu jalan. Sementara dari hasil pengamatan di lapangan, diketahui bahwa selama kondisi *off-peak*, volume total pejalan kaki berkisar 1741 orang/jam. Frekuensi berbobot untuk hambatan samping yang disebabkan oleh pergerakan pejalan kaki pada bahu jalan adalah $69\% \times \text{volume pejalan kaki per jam} \times 0.5$ (yaitu factor pembobotan pejalan kaki). Sehingga nilainya menjadi $69\% \times 1741 \times 0.5 = 600.6$ kejadian per jam. Ini berarti bahwa hambatan samping pada lokasi penelitian termasuk dalam kategori tinggi selama kondisi *off-peak*, dan menjadi lebih tinggi pada kondisi *peak*. Berdasarkan IHCM (1997), faktor koreksi untuk keadaan ini berkisar antara 0.82-0.95 pada kondisi *off-peak* dan 0.73-0.91 selama kondisi *peak*. Selanjutnya dapat dihitung bahwa kapasitas jalan akan turun 5-18% selama kondisi *off-peak* dan 9-17% selama kondisi *peak*.

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan beberapa hal penting, antara lain:

- (1) Faktor utama yang mempengaruhi karakteristik berjalan pejalan kaki adalah keselamatan, dengan indeks pengaruh 1.47, yang berarti bahwa faktor ini cukup penting terhadap kepuasan pejalan kaki terhadap perjalanan mereka dan penggunaan trotoar. Faktor lainnya adalah kenyamanan (1.31), kelancaran (1.22), kemudahan (1.13), kesesuaian terhadap lingkungan (0.88), dan tingkat kemacetan (0.65).
- (2) Kecepatan rata-rata pada trotoar terdekat dengan CBD sebesar 65.08 m/menit (pada kondisi *off-peak*) dan 38.01 m/menit (pada kondisi *peak*). Ini berarti bahwa selama kondisi *off-peak*, kecepatan rata-rata pejalan kaki rendah dan pejalan kaki tidak dapat mendahului pejalan kaki lain, dan pada kondisi *peak* kecepatan pejalan kaki menjadi lebih lambat lagi.
- (3) Tingkat pelayanan trotoar pada zona terbesar yang dekat dengan CBD (pusat perbelanjaan Mitra I dan Ramayana) cukup dengan tingkat pelayanan D dan E selama kondisi *off-peak*, dan buruk pada kondisi *peak* di mana keduanya memiliki tingkat pelayanan F.
- (4) Lebar efektif trotoar keseluruhan menurun sampai 15-79% karena adanya kegiatan lain pada trotoar. Lebar trotoar yang harus disiapkan selama kondisi *off-peak* (jam 11.00) pada pusat perbelanjaan Mitra I, Ramayana dan Pasar Besar sebesar 4.8, 2.6, dan 2.3 meter, sementara pada kondisi *peak* (jam 18.00) diperlukan lebar sebesar 9.7, 5.8, dan 2.8 meter.
- (5) Dengan menggunakan model logit biner, ditemukan bahwa faktor yang signifikan dalam pemilihan rute berjalan adalah keselamatan, kenyamanan, kelancaran, tingkat kemacetan dan waktu berjalan. Fungsi utilitasnya adalah $U_i = 11.356 - 5.98$

keselamatan + 2.86 kenyamanan + 3.28 kelancaran - 3.152 tingkat kemacetan - 2.39 waktu berjalan.

- (6) Probabilitas pejalan kaki menggunakan bahu jalan adalah 69% dari total volume pejalan kaki. Frekuensi berbobot untuk hambatan samping yang disebabkan oleh pergerakan pejalan kaki di bahu jalan adalah sekitar 600 kejadian per jam per 200 meter selama kondisi *off-peak*. Kondisi ini tergolong kelas hambatan samping tinggi selama kondisi *off-peak* dan menjadi lebih tinggi pada kondisi *peak*. Kapasitas jalan berkurang hingga 5-18% pada kondisi *off-peak* dan 9-17% pada kondisi *peak*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, I., et al, 2001, *Analisa Pemanfaatan Trotoar Bagi Pejalan Kaki (Studi Kasus Jl. Agus Salim-Semarang)*, Simposium IV FSTPT, 8 November 2001, Universitas Udayana, Denpasar.
- Anonim, 1990, *Pedoman Perencanaan Jalur Pejalan Kaki Pada Jalan Umum*, No.007/BNKT/1990, Direktorat Bina Kota, Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Anonim, 1997, *Indonesian Highway Capacity Manual*, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Anonim, 2000, *Highway Capacity Manual*, Transportation Research Board, National research Council Washington, D.C.
- Akiva, B., Moshe, Lerman, S.R., 1985. *Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand*, The MIT Press Cambridge, Massachusetts London.
- Dewar, R., 1992, *Driver and Pedestrian Characteristics in Traffic Engineering Handbook* (J.L., Pline, ed), Englewood Cliffs, N.J.
- Fakultas Teknik Unpar, 1980, *Pedagang Kaki Lima Terhadap Faktor-faktor Lokasi Tempat Mangkal*.
- Kompas, 8 January 2005, Trotoar untuk Pejalan Kaki atau Hiasan?
- Ridwan, 2003, *Forgotten Space: Fenomena Koridor Jalan yang Terabaikan sebagai Ruang Publik Kota*, Ifo URDI Vol.17
- Wilkinson, W., et al, 1994, *A Toolbox for Alleviating Traffic Congestion and Enhancing Mobility*, Federal Highway Administration, Report FHWA-RD-92-073, Washington D.C.

