

ANALISIS TINGKAT PELAYANAN FASILITAS PEJALAN KAKI

Nursyamsu Hidayat

Staf Pengajar Program Diploma Teknik Sipil

Jurusan Teknik Sipil FT UGM

Jln. Yacaranda, Sekip Unit IV Bulaksumur, Yogyakarta

Telp. (0274) 522126 email: nursyamsu_h@yahoo.co.id

Abstrak

Berjalan kaki merupakan kegiatan transportasi yang pertama kali dikenal manusia. Saat ini mobilitas manusia dilakukan dengan menggunakan berbagai macam alat transportasi yang semakin modern, sehingga aktifitas berjalan kaki hanya dilakukan untuk menempuh jarak pendek. Fenomena sekarang menunjukkan populasi pejalan kaki (*pedestrian*) semakin meningkat di kota-kota besar pada daerah pusat perekonomian/ perbelanjaan (*Central Business Distric, CBD*). Keberadaan pejalan kaki tersebut sebagai bagian dari sistem transportasi perlu diatur dan dibuat tolok ukur bagi perancangan fasilitas-fasilitasnya.

Berbagai cara ditempuh untuk melayani kebutuhan pejalan kaki, terutama pembangunan sarana dan prasarana yang memadai. Pejalan kaki menuntut disediakannya jalur tersendiri sebagai prasarana utama, dengan berbagai fasilitas pendukungnya. Pengembangan fasilitas pejalan kaki perlu terus dilakukan sehingga mencapai kondisi yang diharapkan oleh pejalan kaki yaitu situasi yang aman, nyaman, lancar, dan ekonomis.

Penelitian ini mencoba mengamati karakteristik pejalan kaki serta berusaha untuk mengetahui keandalan jalur pejalan kaki (*trottoar*) dalam melayani pemakainya. Penelitian dilakukan dengan metode US HCM 2000 dan dilakukan di Jl. A Yani, Yogyakarta.

Hasil penelitian menunjukkan berdasarkan nilai-nilai parameter karakteristik yaitu kecepatan, kerapatan, dan tingkat arus pejalan kaki dengan metode Greenshields serta nilai tingkat pelayanannya, maka didapatkan nilai kecepatan arus bebas 62,49 m/menit, kerapatan maksimum 3,22 pejalan kaki/m², tingkat arus maksimum (kapasitas *trottoar*) 50 pejalan kaki/menit/m, dan tingkat pelayanan berkisar antara C dan D. Pengaruh pemakaian *trottoar* untuk aktifitas selain pejalan kaki (berdagang) berdampak pada pengurangan lebar jalur. Pada tempat-tempat tertentu, untuk berjalan kaki tinggal disisakan jalur dengan lebar tidak lebih dari 25 % dari lebar *trottoar*. Kondisi ini sangat merugikan pejalan kaki karena mengurangi keleluasaan dan mempengaruhi kelancaran pergerakan.

Kata kunci : pejalan kaki, *trottoar*, tingkat pelayanan, tingkat arus, kecepatan, kerapatan

PENDAHULUAN

Konsentrasi pejalan kaki (*pedestrian*) terjadi di kota-kota besar terutama di daerah pusat kegiatan perekonomian (*Central Business Distric, CBD*). Pengembangan tradisi berjalan kaki sebagai moda transportasi di daerah perkotaan mempunyai berbagai keuntungan, antarlain mengurangi polusi (udara dan suara), menghemat bahan bakar dan menghemat biaya. Disamping manfaat yang bersifat praktis dapat dipetik pula manfaat lain yang bersifat sosial, antara lain mengembalikan peran kota sebagai tempat pertemuan individu-individu, menawarkan interaksi sosial yang lebih manusiawi, menimbulkan kesan kota yang lebih santai, dan menyehatkan bagi pelaku jalan kaki.

Pengembangan fasilitas jalan kaki perlu terus dilakukan untuk mencapai kondisi ideal bagi aktifitas berjalan kaki. Pejalan kaki mengharapakan situasi yang aman, nyaman, lancar, dan ekonomis. Karakteristik pejalan kaki merupakan faktor penting dalam merancang dan mengoperasikan fasilitas pejalan kaki. Karakteristik arus pejalan kaki pada suatu tempat akan berbeda dengan karakteristik di tempat lain, tergantung pada faktor tata guna lahan, tujuan perjalanan, usia dan lain-lain. Perbedaan karakteristik tersebut disebabkan oleh perilaku yang berbeda. Karakteristik pejalan kaki dapat diamati melalui

aliran pejalan kaki yang terjadi dengan tolok ukur kecepatan, tingkat arus dan kepadatannya.

TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini hanya meninjau pejalan kaki di *trottoar* dan mempunyai tujuan sebagai berikut:

- (1) Mempelajari hubungan antara kecepatan, kerapatan dan arus pejalan kaki dengan metode Greenshields
- (2) Mengevaluasi kecepatan maksimum, kerapatan dan arus maksimum (kapasitas) pejalan kaki
- (3) Menentukan tingkat pelayanan (*level of service, LOS*) prasarana pejalan kaki dengan metode *US Highway Capacity Manual 2000*

LANDASAN TEORI

Hubungan Kecepatan–Arus–Kerapatan Pejalan Kaki

Penentuan ukuran kualitatif arus pejalan kaki serupa dengan pengukuran untuk arus kendaraan, demikian juga hubungan fundamental antara kecepatan-arus-kerapatan pejalan kaki adalah analog dengan penerapan pada lalu lintas kendaraan. Greenshields (1981) maupun Puskharev & Zupan (1975) menyatakan bahwa persamaan-persamaan dari hubungan kecepatan-aliran-kepadatan adalah berdasarkan persamaan berikut:

$$q = u * k \quad (1)$$

dengan:

q : aliran (pejalan kaki/menit/meter)

u : kecepatan (meter/menit)

k : kerapatan (pejalan kaki/meter²)

Karena kepadatan merupakan kebalikan dari ruangan, maka didapat hubungan yang lain:

$$q = \frac{u}{M} \quad (2)$$

dengan M adalah ruangan pejalan kaki (m²/pejalan kaki).

Hubungan kecepatan-aliran-kepadatan pejalan kaki telah dipelajari oleh sejumlah peneliti, yaitu antara lain Oeding (1963) meneliti *mixed urban* di Jerman Barat, Older (1968) meneliti pejalan kaki yang berbelanja di Oxford Street, London, Navin & Wheeler (1969) meneliti pelajar di Universitas Missouri Amerika Serikat dan Fruin (1971) meneliti komuter pada terminal bus pelabuhan New York.

Trottoar (*Walkways/Sideways*)

Trottoar termasuk fasilitas pejalan kaki yang tidak terganggu (*uninterrupted pedestrian facilities*). Fasilitas ini adalah meliputi jalur pejalan kaki yang tidak tercampur dengan fasilitas kendaraan dan tidak terganggu oleh hambatan-hambatan semisal persimpangan bersinyal atau tak bersinyal. Pejalan kaki yang berjalan di trottoar tidak mengalami hambatan apapun kecuali hambatan akibat berinteraksi dengan pejalan kaki lainnya.

Tolok ukur utama tingkat pelayanan trottoar adalah ruang (*space*) yang tersedia untuk pejalan kaki (US HCM 2000). Ruang adalah kebalikan dari kerapatan. Ruang dapat diukur secara langsung dengan pengamatan di lapangan dengan mengukur luas area trottoar

dan menghitung jumlah maksimum pejalan kaki yang ditampung pada waktu yang ditetapkan. Kecepatan pejalan kaki dapat juga digunakan sebagai kriteria tambahan tingkat pelayanan trotoar. Untuk mempermudah pengamatan lapangan, tingkat arus satuan pejalan kaki digunakan sebagai tolak ukur tingkat pelayanan, yaitu dengan menghitung arus pejalan kaki selama 15 menit puncak dan menentukan lebar efektif lajur pejalan kaki/trotoar (US HCM 2000).

$$v_p = \frac{v_{15}}{15 * W_E} \quad (3)$$

dengan:

v_p : tingkat arus satuan pejalan kaki (pejalan kaki/menit/m)

v_{15} : tingkat arus puncak 15 menit (pejalan kaki/15 menit)

W_E : lebar efektif jalur pejalan kaki (meter)

Studi Karakteristik Pejalan Kaki

Studi tentang aliran pejalan kaki di daerah pertokoan sudah pernah dilakukan di Singapura oleh Tanaboriboon, Y. et al (1986). Dasar tujuan studi aliran pejalan kaki di Singapura yaitu akan membantu dalam optimasi penggunaan lahan dalam disain fasilitas pejalan kaki. Pengumpulan data dilakukan pada 'Orchard Road Site 1,2' dan 'Shenton Way', dengan arus pejalan kaki dua arah. Waktu tempuh, kepadatan dan aliran pejalan kaki yang melewati daerah observasi dan situasi daerah observasi direkam dengan menggunakan peralatan video. Tabel 1. mengilustrasikan hasil studi aliran di Singapura dibandingkan penelitian sejenis di Amerika (Fruin) dan di Inggris (Older).

Tabel 1 Perbandingan Berbagai Studi Karakteristik Pejalan Kaki

Fungsi	Tempat Studi		
	Singapura	Amerika	Inggris
	Persamaan kecepatan-kepadatan		
$u = f(k)$	73,9 – 15,3 k	81,4 – 20,4 k	78,6 – 20,2 k
	Persamaan aliran-kepadatan		
$q = f(k)$	73,9 k – 15,3 k ²	81,4 k – 20,4 k ²	78,6 k – 20,2 k ²
	Persamaan aliran-kecepatan		
$q = f(u)$	$u (73,9 - u) / 15,3$	$u (81,4 - u) / 20,4$	$u (78,6 - u) / 20,2$
	Kecepatan aliran bebas (m/menit)		
u_f	73,9	81,4	78,6
	Aliran maksimum (pejalan kaki/m/menit)		
q_{maks}	89	81	78

Lebar Efektif Jalur Pejalan Kaki

Menurut US HCM (2000) istilah lebar efektif jalur pejalan kaki adalah bagian dari jalur pejalan kaki yang dapat digunakan secara efektif untuk pergerakan pejalan kaki. Lebar efektif dapat dihitung sebagai berikut,

$$W_E = W_T - W_o \quad (4)$$

dengan:

W_E : lebar efektif jalur pejalan kaki (m)

W_T : lebar total jalur pejalan kaki (m)

W_o : jumlah lebar dan jarak gangguan pada jalur pejalan kaki (m)

Pejalan kaki akan bergerak menjauhi kerb dan tidak akan merapat terlalu dekat dengan dinding. Karena itu, ruangan yang tidak digunakan harus dikurangi pada saat menentukan tingkat pelayanan pejalan kaki. Suatu lajur yang ditempati oleh pejalan kaki yang berdiri di dekat gedung (seperti pada saat sedang melihat-lihat etalase) dan/atau dekat halangan secara fisik seperti lampu, tiang, bus surat dan lainnya juga harus diperhitungkan.

Metode Observasi Pejalan Kaki

Metode pengukuran kecepatan pejalan kaki paling sederhana adalah dengan mencatat waktu tempuh yang diperlukan untuk melintasi suatu jarak tertentu (RRL, 1965). Pencatatan tidak mungkin dilakukan terhadap seluruh pejalan kaki yang ada, oleh karena itu pencatatan harus terseleksi sehingga data yang diperoleh dapat merepresentasikan tipe pejalan kaki pada daerah studi. Pengelompokan dapat digunakan untuk merepresentasikan perbedaan kecepatan berjalan, misalnya tua dan muda, laki dan perempuan, remaja dan anak-anak.

Pengukuran tundaan secara langsung dapat dilakukan dengan mencatat waktu pejalan kaki, sehingga dapat diketahui perbedaan waktu tempuh untuk melintasi suatu jarak yang ditentukan (RRL, 1965).

Tingkat Pelayanan Jalur Pejalan Kaki

Tingkat pelayanan (*level of Service, LOS*) adalah penggolongan kualitas aliran lalu lintas pada berbagai fraksi kapasitas maksimum. Konsep tingkat pelayanan berhubungan dengan faktor kenyamanan, seperti kemampuan untuk memilih kecepatan berjalan, menyiap pejalan kaki yang lebih lambat, dan menghindari konflik dengan pejalan kaki lain, berhubungan dengan kepadatan dan volume.

Kriteria dari berbagai tingkat pelayanan untuk aliran pejalan kaki berdasarkan pengukuran subyektif yang mungkin tidak terlalu tepat/teliti. Akan tetapi, sangat mungkin untuk menentukan rentang dari ruangan per pejalan kaki, arus dan kecepatan, yang dapat digunakan untuk mengembangkan kualitas dari kriteria arus. Sejumlah penelitian telah dapat menentukan tingkat pelayanan untuk pejalan kaki berdasarkan rata-rata ruangan yang digunakan setiap pejalan kaki. Puskharev dan Zupan (1975) membandingkan beberapa penelitian mengenai tingkat pelayanan pejalan kaki sebagai berikut,

- (1) Fruin (1971), mendefinisikan enam (6) tingkat pelayanan serupa dengan tingkat pelayanan bagi kendaraan. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas dan kemudahan aliran pejalan kaki menurut Fruin adalah sebagai berikut:
 - a. Kemungkinan perkembangan pada kecepatan berjalan normal yang diinginkan
 - b. Adanya konflik diantara pejalan kaki pada arus utama dan pada arah yang berlawanan
 - c. Kesempatan untuk menyiap pejalan kaki yang lebih lambat
 - d. Ada atau tidaknya lalu lintas dua arah.
- (2) Oeding, memberikan definisi yang serupa dengan Fruin. Tingkat pelayanan dibagi dalam lima kategori, dari aliran bebas sampai aliran terhambat
- (3) Puskharev dan Zupan, juga memberikan definisi tingkat pelayanan yang serupa. Mereka mendefinisikan enam tingkat pelayanan, diawali dengan aliran bebas dan tidak terhalangi (*open*) sampai pada aliran terhambat dan macet (*congested-jammed*).

Highway Capacity Manual (2000) menentukan tingkat pelayanan jalur pejalan kaki menjadi enam tingkat mulai dari A sampai F seperti disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Kriteria Tingkat Pelayanan pada Jalur Berjalan Kaki

Tingkat pelayanan	Ruang (m ² /p)	Tingkat arus (p/menit/m)	Kecepatan (m/det)	v/c
A	> 5.6	≤ 16	> 1.30	≤ 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

Sumber: US HCM 2000

Volume per kapasitas (v/c) ratio dapat dihitung dengan mengasumsikan kapasitas jalur pejalan kaki sebesar 75 pejalan kaki/menit/meter.

Tingkat pelayanan A : pejalan kaki bergerak pada jalur yang diinginkan tanpa mengubah pergerakan akibat kehadiran pejalan kaki lain. Bebas memilih kecepatan dan tidak ada konflik dengan pejalan kaki lain

Tingkat pelayanan B : tersedia cukup ruangan sehingga pejalan kaki dapat menentukan kecepatan bebas untuk menyiap dan menghindari konflik pejalan kaki lain yang memotong. Pada level ini pejalan kaki mulai waspada oleh kehadiran pejalan kaki lainnya dan memberikan reaksi dalam pemilihan alur.

Tingkat pelayanan C : tersedia cukup ruang untuk berjalan dengan kecepatan normal, dan menyiap pejalan kaki lain terutama pada arus dua arah. Bila terdapat arus yang berlawanan atau gerakan memotong, akan terjadi konflik minor dan kecepatan dan volume menurun

Tingkat pelayanan D : kebebasan untuk memilih kecepatan dan menyiap pejalan kaki lain menjadi terbatas. Bila terjadi gerakan memotong atau berlawanan, probabilitas adanya konflik menjadi tinggi, untuk menghindarinya diperlukan perubahan yang sering dari kecepatan dan posisi. LOS D memberikan aliran yang masih dapat diterima, tetapi mungkin terjadi friksi dan interaksi antar pejalan kaki

Tingkat pelayanan E : seluruh pejalan kaki sudah terbatas kecepatan normalnya, memerlukan berkali-kali penyesuaian gaya berjalan. Pada LOS yang lebih rendah dari tingkat pelayanan ini, gerakan maju hanya mungkin dilakukan dengan merayap. Tidak tersedia ruang untuk menyiap pejalan kaki yang lebih lambat. Sulit melakukan gerakan memotong atau berlawanan. Volume mendekati kapasitas yang menyebabkan aliran terhenti dan terganggu

Tingkat pelayanan F : seluruh kecepatan berjalan sangat terbatas, dan gerakan maju hanya dapat dilakukan dengan merayap. Sering terjadi kontak yang tidak dapat dihindari dengan pejalan kaki lain. Tidak mungkin terdapat arus memotong dan berlawanan. Aliran menjadi sporadis dan tidak stabil. Ruang yang tersedia lebih sesuai untuk antrian daripada untuk arus pejalan kaki yang bergerak

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data primer yaitu data yang diperoleh dengan cara melakukan survei secara langsung dilapangan. Data primer itu meliputi survei pencacahan pejalan kaki, pencatatan waktu tempuh pejalan kaki untuk menempuh jarak 10 m pada ruas yang ditentukan dan survei pengukuran geometrik trotoar.

Penelitian dilakukan di sepeanggal trotoar pada sisi timur di Jalan Ahmad Yani, Yogyakarta. Survei dilaksanakan pada hari Selasa 23 Mei 2006, selama lima jam yaitu 12.00-17.00.

Jumlah titik pengamatan arus pejalan kaki pada penelitian ini ditetapkan sebanyak satu titik observasi. Jumlah aliran pejalan kaki ditentukan dari jumlah pejalan kaki yang lewat titik observasi tersebut dalam satuan waktu (periode 1 menit), dari kedua arah.

Titik observasi kecepatan pejalan kaki adalah sama dengan titik pengamatan pada survei arus. Pengamatan dilakukan dengan membagi jarak tertentu pada trotoar (dari garis acu ke garis acu berikutnya sepanjang 10 meter) dengan waktu yang diperlukan pejalan kaki untuk melewati jarak tersebut. Kecepatan aliran bebas didefinisikan sebagai kecepatan maksimal yang dapat dicapai oleh seorang pejalan kaki tanpa adanya gangguan baik oleh sesama pejalan kaki maupun oleh hal-hal lainnya.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengukuran Lebar Efektif Trotoar

Lebar total trotoar (W_T) pada daerah pengamatan adalah 3,7 meter. Jumlah total lebar pemakaian trotoar untuk aktivitas selain berjalan kaki (pedagang kaki lima) pada tepi trotoar adalah 2,7 meter dan lebar lajur bebas diasumsikan 0,4 meter, dengan demikian jumlah lebar dan jarak gangguan pada jalur pejalan kaki (W_O) adalah 3,1 meter. Berdasarkan persamaan (4) maka didapat lebar efektif trotoar (W_E) adalah 0,6 meter.

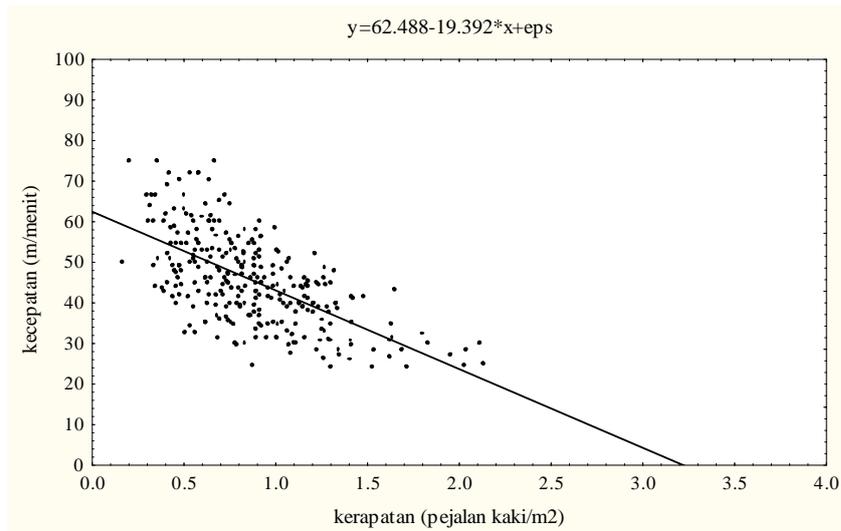
Hubungan Antara Kecepatan-Arus-Kerapatan Pejalan Kaki

Data survei jumlah dan kecepatan pejalan kaki yang dilakukan dalam interval waktu 1 menit selama 5 jam menghasilkan 300 pasang data. Angka kerapatan diperoleh berdasarkan data arus dan kecepatan pejalan kaki dengan menggunakan persamaan (1). Data-data tersebut dikompilasi dalam bentuk tabel sebagai data input bagi penyajian grafik hubungan kecepatan-arus-kerapatan.

Tabel 3 Contoh rekap data penghitungan arus-kecepatan-kerapatan pejalan kaki

Interval waktu (15 menitan)	arus pejalan kaki (pej. Kaki/menit)	arus pejalan kaki (pej. Kaki/menit/m)	Kecepatan (m/menit)	Kerapatan (pej kaki/m ²)
12.00 - 12.01	29	48	58.1	0.8
12.01 - 12.02	22	37	43.9	0.8
12.02 - 12.03	34	57	44.4	1.3
12.03 - 12.04	31	52	44.4	1.2
12.04 - 12.05	26	43	43.9	1.0
12.05 - 12.06	20	33	30.0	1.1
12.06 - 12.07	29	48	28.6	1.7
12.07 - 12.08	27	45	40.0	1.1
12.08 - 12.09	33	55	30.0	1.8
12.09 - 12.10	17	28	69.2	0.4

Analisa hubungan kecepatan-arus-kerapatan pejalan kaki menggunakan metode Greenshields dengan anggapan analog penerapannya pada kendaraan. Kecepatan dan kerapatan menunjukkan hubungan yang berupa grafik linear seperti ditunjukkan Gambar 1.



Gambar 1 Grafik Hubungan Antara Kecepatan dan Kerapatan Pejalan Kaki

Grafik hubungan antara kecepatan dan kepadatan mempunyai persamaan sebagai berikut:

$$y = 62,488 - 19,392 \cdot x$$

Grafik pada Gambar 1. memperlihatkan bahwa kecepatan bebas (U_f) pada ruas jalan tersebut adalah 62,49 m/menit dan kerapatan maksimal (*jam density*, k_j) pada kondisi arus macet adalah 3,22 pejalan kaki/m².

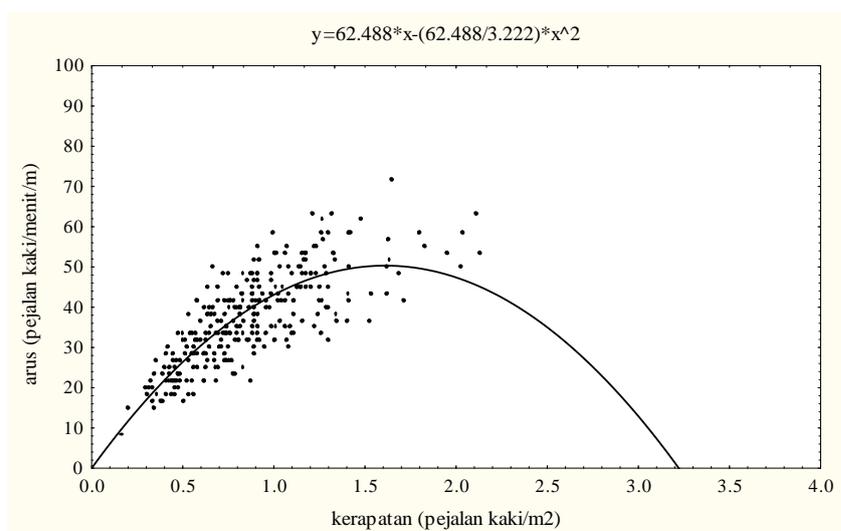
Hubungan antara arus pejalan kaki dan kerapatan dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan

$$q = U_f \cdot k - \frac{U_f}{k_j} \cdot k^2$$

Nilai U_f dan k_j diperoleh dari grafik hubungan kecepatan dan kepadatan, sehingga grafik hubungan arus dengan kerapatan mempunyai persamaan garis

$$y = 62,488 x - (62,488 / 3,222) x^2$$

yang berbentuk parabola seperti diperlihatkan oleh Gambar 2.



Gambar 2. Grafik hubungan antara arus pejalan kaki dengan Kerapatan

Grafik pada Gambar 2. memperlihatkan bahwa arus (volume) pejalan kaki maksimum pada ruas jalan tersebut adalah 50 pejalan kaki/menit/m dengan kepadatan pada kondisi tersebut sebesar 1,61 pejalan kaki/m².

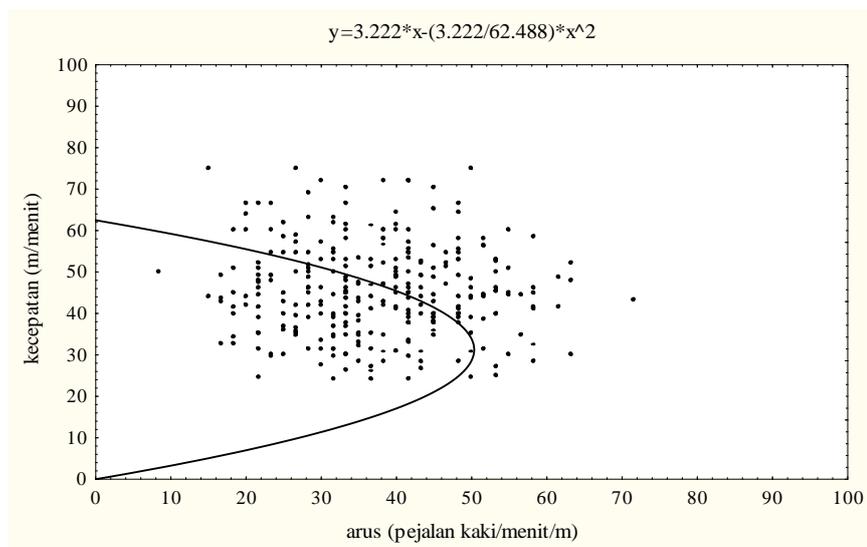
Grafik hubungan kecepatan dengan arus dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan

$$q = k_j * U_s - \frac{k_j}{U_f} * U_s^2$$

Nilai k_j dan U_f berasal dari grafik hubungan kecepatan dengan kerapatan, sehingga grafik hubungan kecepatan dengan arus mempunyai persamaan garis:

$$y = 3,222 x - (3,222 / 62,488) x^2$$

seperti diperlihatkan oleh Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Hubungan antara Kecepatan dan Arus Kendaraan

Grafik hubungan kecepatan-arus dan hubungan arus-kerapatan memperlihatkan bahwa kapasitas trotoar pada titik pengamatan adalah 50 pejalan kaki/menit/m (arus maksimum, q_{max}), dengan kecepatan optimum sebesar 31,55 m/menit.

Nilai kapasitas trotoar hasil penelitian ini lebih kecil dibandingkan dengan kapasitas trotoar hasil penelitian Tanaboriboon yaitu 89 pejalan kaki/menit/m maupun nilai kapasitas yang digunakan US HCM 2000 sebesar 75 pejalan kaki/menit/m. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan tata guna lahan daerah pengamatan.

Tingkat Pelayanan

Salah satu tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan tingkat pelayanan prasarana pejalan kaki (trotoar) di kawasan Jalan A Yani, Yogyakarta. Penentuan tingkat pelayanan dilakukan dengan mengolah data primer terutama data volume pejalan kaki dan ukuran lebar trotoar. Pada penelitian ini untuk menentukan tingkat pelayanan trotoar (*level of service in walkways*) menggunakan metode *US Highway Capacity Manual 2000* (US HCM 2000). Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Perhitungan Tingkat Pelayanan

Interval waktu (15 menitan)	V_{15} (pej.kaki/15 mnt)	V_p (pej.kaki/mnt/m)	Tingkat pelayanan
12.00 - 12.15	369	41	D
12.15 - 12.30	366	41	D
12.30 - 12.45	393	44	D
12.45 - 13.00	381	42	D
13.00 - 13.15	239	27	C
13.15 - 13.30	290	32	C
13.30 - 13.45	297	33	C
13.45 - 14.00	308	34	D
14.00 - 14.15	335	37	D
14.15 - 14.30	300	33	C
14.30 - 14.45	296	33	C
14.45 - 15.00	272	30	C
15.00 - 15.15	322	36	D
15.15 - 15.30	281	31	C
15.30 - 15.45	304	34	D
15.45 - 16.00	328	36	D
16.00 - 16.15	380	42	D
16.15 - 16.30	422	47	D
16.30 - 16.45	426	47	D
16.45 - 17.00	429	48	D

Tingkat pelayanan daerah observasi yang merupakan area perbelanjaan berada pada level C dan D. Selama lima jam pengamatan dari pukul 12.00-17.00, interval 15 menit terpadat terjadi pada periode akhir pengamatan yaitu sebanyak 429 pejalan kaki/15 menit dengan tingkat pelayanan D.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- (1) Hubungan kecepatan-arus-kerapatan pejalan kaki di trotoar Jalan A Yani, Yogyakarta menghasilkan persamaan-persamaan:
 - a) Kecepatan-kerapatan : $y = 62,488 - 19,392 \cdot x$
 - b) Arus-kerapatan : $y = 62,488 x - 19,392 x^2$
 - c) Kecepatan-arus : $y = 3,222 x - 0,052 x^2$
- (2) Berdasar grafik kecepatan-arus-kerapatan diperoleh hasil bahwa kecepatan pada kondisi arus bebas adalah 62,49 m/menit, kerapatan maksimum 3,22 pejalan kaki/m², dan kapasitas trotoar adalah 50,33 pejalan kaki/menit/m dengan kecepatan optimum 31,55 m/menit
- (3) Jalur pejalan kaki mempunyai nilai tingkat pelayanan rata-rata C dan D.

Saran

- (1) Jalan A Yani Yogyakarta adalah termasuk daerah perbelanjaan, diusulkan nilai tingkat pelayanan untuk trotoar area tersebut minimal adalah C, dengan demikian untuk meningkatkan tingkat pelayanannya perlu dilakukan pengaturan bagi para pedagang kakilima

- (2) Pedagang kaki lima di Malioboro merupakan salah satu daya tarik kawasan tersebut, supaya tidak mengganggu pergerakan pejalan kaki keberadaan pedagang kaki lima perlu ditertibkan agar tidak banyak menyita lahan *trotuar*, yaitu dengan mengurangi space yang dipakai berdagang sehingga lebar efektif bagi pejalan kaki meningkat
- (3) Alternatif lain adalah menyediakan lahan bagi pedagang kaki lima di luar *trotuar*.

DAFTAR PUSTAKA

- Fruin, J., (1971), *Pedestrian Planning and Designing*, Metropolitan Association of Urban Designers and Environment Planners, Inc., New York.
- Fruin, J. (1975), The role of the pedestrian, *Proceeding of the Fourth National Seminar on Planning Design and Implementation of Bicycle and Pedestrian Facilities*, New Orleans, Louisiana, 26-32.
- HCM 2000, *Highway Capacity Manual*, Transportation Research Board National Research Council, Washington DC.
- Puskharev, B., and J. Zupan, (1975), *Urban Space for Pedestrians*, MIT Press, Cambridge, Mass.
- RRL (1965), *Research on Road Traffic*, Road Research Laboratory, Her Majesty's Stationery Office, London, 390-396.
- Tanaboriboon Y, Sim Siang Hwa & Chin Hoong Chor, (1986), Pedestrian Characteristic Study in Singapore, *Journal of Transportation Engineering*, Vol 112, No 3, 229-235.