

**KARAKTERISTIK PENYEBERANGAN PADA RUAS JALAN DIANTARA
DUA PUSAT PERBELANJAAN YANG BERHADAPAN
(Studi Kasus Ruas Jalan Raya Margonda –
Antara Depok Town Square dan Margo City)
Jachrizal dan Prima Farret *)**

Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia

E-mail : rjs@eng.ui.ac.id

ABSTRACT

The pedestrian is traffic, in the transport system which is dominant in urban areas. Walking characteristics is a major factor in the design, planning and operation of transportation facilities, particularly high demand by the short period.

The study was conducted in the area around the commercial area on Highway Margonda Depok, Depok Town Square between City and Margo.

This research is to analyze pedestrian behavior by microscopic analysis. Microscopic is taken because of to see journey behavior that happened in each individual. By using microscopic can know by characteristic, behavioral, and pattern movement of pedestrian individually. Research microscopically this also can see pedestrian trail individually in time and position, where used variable is N (pedestrian number), T (time), Y and X (Coordinate Location).

The study concluded that there was difference in the pattern of female and male pedestrian. When crossed in groups of women tend to follow the pattern of male.

Keywords : *Characteristic, Pedestrians, Mikroskopis*

PENDAHULUAN

Pejalan kaki merupakan salah satu berlalu lintas dalam sistem transportasi yang sangat dominan di daerah perkotaan atau lokasi yang memiliki permintaan tinggi dengan periode pendek (Sumabrata, 2009). Karakteristik pejalan kaki merupakan faktor utama dalam perancangan, perencanaan maupun operasi fasilitas transportasi.

Jalan Margonda Depok berkembang pesat, karena merupakan akses utama yang digunakan masyarakat Depok untuk berpergian kearah Jakarta. Perkembangan di sekitar Jalan Margonda terlihat dengan

banyaknya bangunan komersial, seperti wartel, warnet, ruko dan juga pusat perbelanjaan yang saling berhadapan, yaitu Depok Town Square (Detos) dan Margo City.

Adanya 2 (dua) pusat perbelanjaan yang saling berhadapan membuat perjalanan semakin banyak, terutama pejalan kaki yang menyeberang jalan dan menyebabkan konflik dan interaksi baik diantara penyeberang jalan maupun dengan lalu lintas kendaraan.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Pejalan Kaki

a. Kecepatan Berjalan Kaki

Kecepatan berjalan kaki rata-rata setiap pejalan kaki bervariasi tergantung dari waktu dan kondisi efektif pejalan kaki. Beberapa pendapat mengenai besarnya kecepatan berjalan kaki dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kecepatan berjalan pejalan kaki

Sumber	Jenis Pejalan Kaki	Kecepatan (m/dtk)
Sleight (1972)	Orang tua & dewasa	1.4
	Anak-anak	1.6
Trans and Traffic Eng. Handbook (1976)	Rata-rata	1.2
	Pejalan kaki lambat	0.9-1
Weiner (1968)	Rata-rata	1.29
	Wanita	1.13
	Platoon pria	1.17
	Platoon wanita	1.11
Endang Widjajanti	Pria	1.02
	Wanita	0.83
	Rata-rata	0.93

Sumber: Diolah dari berbagai sumber

b. Gap Acceptance Pejalan Kaki

Gap Acceptance didefinisikan sebagai selang waktu/jarak antara 2 kendaraan di jalan raya yang diperlukan pejalan kaki dalam menyeberang.

Dari penelitian terhadap perilaku penyeberang jalan yang dilakukan oleh *Departement of Scientific Research, Road Research Laboratory*, London dalam *Urban Space for Pedestrian* (1975), menyimpulkan bahwa untuk menyeberang, seorang pejalan kaki tidak hanya memperhitungkan jarak kendaraan terdekat, tetapi juga memper-timbangkan senjang waktu (*time gap*).

2. Fasilitas Penyeberangan

Fasilitas penyeberangan adalah suatu

fasilitas pejalan kaki untuk mengkon-sentrasikan pejalan kaki yang menyeberang. Pada dasar-nya fasilitas penyeberangan yang disediakan untuk pejalan kaki dapat dikategorikan menjadi 2 (dua) jenis, yaitu :

a. Fasilitas penyeberangan sebidang, berupa :

1) *Zebra Cross*

2) *Zebra Cross* dengan Lampu Kedip Kuning

3) *Zebra Cross* dengan Lampu Pengatur (*Pelican*)

b. Fasilitas penyeberangan tidak sebidang, yaitu berupa jembatan penyeberangan dan terowongan (*underpass*)

Diantara kedua jenis fasilitas penyeberangan tersebut, penyeberangan sebidang cenderung dipilih penyeberang jalan dibandingkan dengan penyeberangan menggunakan jembatan penyeberangan ataupun terowongan (*underpass*).

3. Dasar-dasar Penentuan Fasilitas Penyeberangan

Kriteria penentuan fasilitas penyeberangan berdasarkan rumus empiris PV^2 yang didapat dari hasil mem-bandingkan beberapa variasi hubungan antara arus pejalan kaki (P) dan arus kendaraan (V) dengan kecelakaan rata-rata di beberapa lokasi. Kriteria didasarkan pada PV^2 dimana :

a. P = Arus pejalan kaki (jumlah pejalan kaki / jam) sepanjang 100 meter.

b. V = jumlah kendaraan pada kedua arah (jumlah kendaraan / jam)

Berdasarkan hasil studi (Agah,1990), penentuan jenis fasilitas penyeberangan pejalan kaki untuk kondisi Jakarta dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Penentuan jenis fasilitas penyeberangan bagi pejalan kaki untuk kondisi Jakarta (Agah,1990)

PV ²	Volume Penyeberang (P) Orang/jam	Volume kendaraan (V) (kend/jam)	Tipe fasilitas
> 5x10 ⁹	100-1250	2000-5000	Zebra
> 1x10 ¹⁰	100-1250	3500-7000	Zebra dengan Lampu Pengatur (Pelican)
> 5x10 ⁹	100-1250	>5000	Lampu Pengatur atau Jembatan
> 5x10 ⁹	>1250	>2000	Lampu Pengatur atau Jembatan
> 1x10 ¹⁰	>1250	>7000	Jembatan
> 1x10 ¹⁰	>1250	>3500	Jembatan

4. Metode Mikroskopik

Karakteristik dari aliran lalu lintas dapat dibagi dalam 2 (dua) kategori yaitu makroskopik (*macroscopic level*) dan mikroskopik (*microscopic level*).

Tingkat mikroskopik meliputi individu pejalan kaki dengan karakteristik lalu lintasnya seperti waktu, jarak antar pejalan kaki, dan kecepatan individu.

Pengembangan analisis mikroskopik pejalan kaki dilakukan untuk meningkatkan kualitas analisis pergerakan pejalan kaki, kualitas pejalan kaki difokuskan pada kenyamanan dalam berjalan dan efisien.

Analisis mikroskopik dengan pertimbangan utama adalah interaksi diantara pejalan kaki.

Kinerja arus pejalan kaki diartikan sebagai indikator untuk mengukur

interaksi diantara pejalan kaki. Interaksi pejalan kaki dapat diamati oleh waktu, ruang, dan arah.

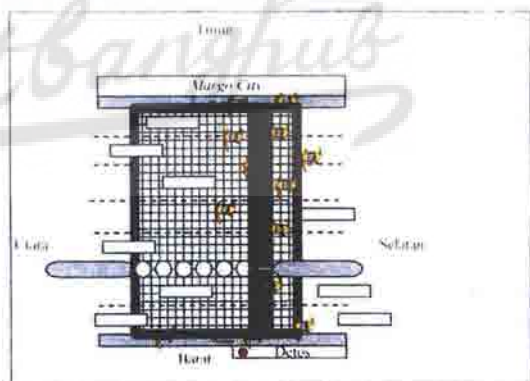
Analisis mikroskopik dapat mengungkapkan interaksi antar pejalan kaki yang merupakan nilai penting, dan dapat melihat efek yang baik maupun efek yang buruk baik antar pejalan kaki maupun antara pejalan kaki dengan lingkungan sekitarnya.

METODE PENGUMPULAN DATA

Pengambilan data dilakukan melalui peliputan video sehingga setiap pergerakan dapat di rekam dengan baik, setelah itu dilakukan langkah-langkah antara lain:

Konversi format video ke dalam file computer.

Pembuatan sistem koordinat *Pedestrian Trap* untuk memudahkan dalam pengamatan pejalan kaki yang memasuki dan keluar dari kotak pengamatan tersebut dan kemudian garis "*pedestrian trap*" tersebut dikaitkan dengan sistem koordinat seperti terlihat pada gambar 1.



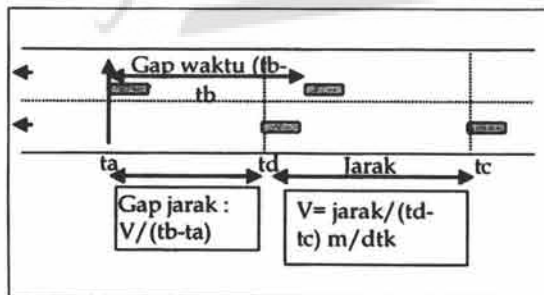
Gambar 1. Pembuatan "*pedestrian trap*" pada zebra cross

Penjejak dilakukan dengan 2 (dua) cara, yaitu :

1. **Penjejak secara sistem**, yaitu penjejak pejalan kaki yang dimulai dan diakhiri pada sejumlah pejalan kaki yang memasuki dan keluar dari "pedestrian trap". Penjejak ini menggambarkan bentuk lintasan pejalan kaki ketika memasuki dan keluar dari sistem "pedestrian trap". Penjejak dilakukan dengan mencatat posisi koordinat awal, koordinat perubahan arah dan posisi koordinat akhir pejalan kaki di dalam sistem.
2. **Penjejak secara interval**, yaitu penjejak yang dilakukan dalam periode waktu tertentu. Gambaran pergerakan pejalan kaki dilakukan dalam interval 3 detik. Penjejak dilakukan untuk melihat interaksi diantara pejalan kaki.

Pada penelitian ini perhitungan *gap acceptance* dilakukan menggunakan variabel-variabel yang dapat dilihat pada gambar 2.

1. Waktu pejalan kaki pada saat mulai melangkah kakinya untuk menyeberang (t_a)
2. Waktu kendaraan yang diantisipasi (kendaraan obyek) sampai pada titik penyeberangan (t_b)



Gambar 2. Variabel-Variabel Penentuan Gap

3. Waktu kendaraan obyek sampai pada titik awal pengamatan (t_c)
4. Waktu kendaraan obyek sampai pada titik akhir pengamatan (t_d)

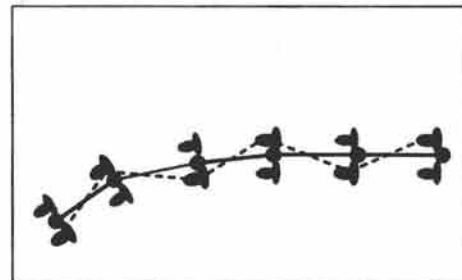
Pengumpulan data pejalan kaki disajikan dengan melakukan penjejak dari pergerakan pejalan kaki yang dilakukan secara kontinyu dari posisi memasuki kotak pengamatan (*pedestrian trap*) hingga keluar dari kotak pengamatan seperti terlihat pada gambar 3.

Penjejak Langkah Kaki untuk identifikasi lintasan Pejalan Kaki dilakukan melalui *NTXY database* yang terdiri dari 4(empat) kolom yaitu nomor pejalan kaki (N), waktu (T), dan koordinat lokasi (XY). Penjejak koordinat lokasi dari tiap pejalan kaki dilakukan pada setiap bagian waktu (*discrete time*). Kumpulan data gerakan diskret pejalan kaki dihasilkan dari proses perhitungan manual kedalam suatu kumpulan data yang disebut *NTXY database*. Kinerja arus pejalan kaki dihitung berdasarkan pada *database NTXY*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perilaku Pejalan Kaki

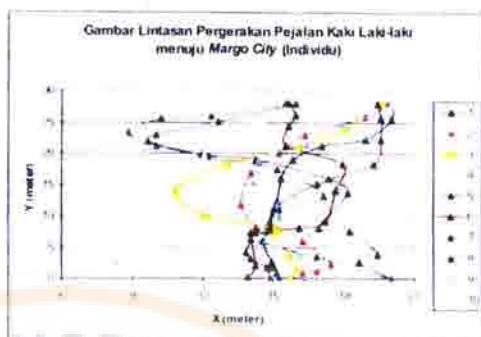
Berdasarkan hasil rekaman video pengamatan, perilaku penyeberangan pejalan kaki baik secara individu



Gambar 3. Metode Pencatatan

(berjenis kelamin laki-laki dan perempuan), dan berkelompok dapat dilihat pada tabel 4.

berang mencari gap yang aman untuk menyeberang, sehingga yang terjadi jarak menyeberang menjadi lebih jauh.



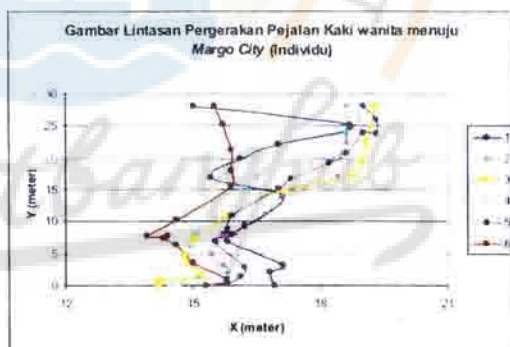
Gambar 4. Gerakan lintasan pejalan kaki laki-laki (individu)

Dari gambar 4 terlihat bahwa pejalan kaki laki-laki ketika menyeberang dengan lintasan yang berbeda-beda. Terlihat bahwa penyeberang mencari jalan tercepat untuk sampai ketujuan namun karena konflik dengan kendaraan yang melintas maka penyeberang mencari gap yang aman untuk menyeberang, sehingga berakibat jarak menyeberang menjadi lebih jauh.

Dari gambar 6 dan 7 terlihat bahwa penyeberang wanita berjalan lebih jauh dari pejalan kaki laki-laki.

Pada gambar 6 terlihat pejalan kaki anak-anak selalu mengikuti lintasan perjalanan orang tua, dikarenakan orang tua yang menuntun mereka ketika menyeberang.

Pada gambar 7 terlihat bahwa kelompok wanita dengan wanita dan wanita dengan



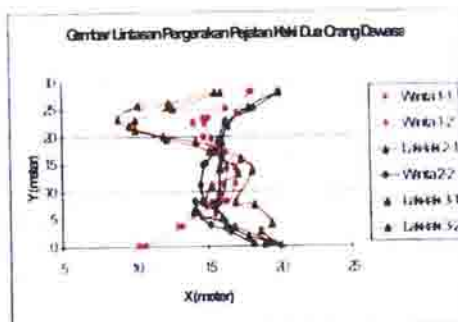
Gambar 5. Gerakan lintasan pejalan kaki wanita

Dari gambar 5 terlihat bahwa lintasan pejalan kaki wanita ketika menyeberang berbeda-beda. Terlihat bahwa penyeberang mencari jalan yang tercepat untuk sampai ketujuan namun dikarenakan ada kendaraan yang melintas maka penye-

laki-laki cenderung berjalan beriringan, tampak pula pola penyeberangan tidak terpisah begitu jauh, sedangkan untuk kelompok laki-laki dengan laki-laki cenderung berjalan sendiri-sendiri.



Gambar 6. Gerakan lintasan pejalan kaki anak-anak



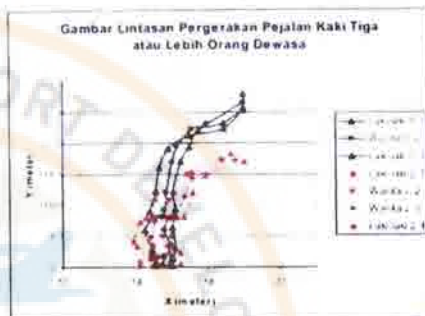
Gambar 7. Gerakan lintasan pejalan kaki dua orang dewasa

Dari gambar 8 tampak bahwa ketika menyeberang wanita lebih banyak berlingkungan diantara dua Laki-laki, ketika berjalan secara berkelompok wanita lebih banyak mengikuti kearah mana laki-laki bergerak.

2. Perhitungan dan Analisis Kinerja Arus Pejalan Kaki (Penjejakkan Secara Sistem)

Berdasarkan hasil perhitungan diatas diperoleh pada tabel 3 dan tabel 4.

- Besarnya indeks ketidaknyamanan rata-rata pejalan kaki pada hari



Gambar 8. Gerakan lintasan pejalan kaki tiga atau lebih orang dewasa

kerja (Jumat) adalah 0.29 yang berarti besarnya tingkat ketidaknyamanan pada kondisi kepadatan tertentu (10pejalan

Tabel 3. Perhitungan kinerja arus pejalan kaki (Jum'at)

Nomor Pedestrian (N)	Indeks Ketidaknyamanan	Tundaan	Indeks Kinerja Individu (IK)	Indeks Keseragaman Langkah
1	0.57	0.02	0.58	0.99
2	0.81	0.05	0.86	0.96
3	0.29	0.08	0.36	0.93
4	0.31	0.06	0.36	0.95
5	0.33	0.12	0.45	0.89
6	0.05	0.08	0.14	0.93
7	0.06	0.07	0.13	0.94
8	0.10	0.04	0.14	0.97
9	0.34	0.02	0.36	0.98
10	0.09	0.05	0.13	0.96
Rata - Rata	0.29	0.06	0.35	0.95

Sumber : Hasil Analisis

Tabel 4. Perhitungan kinerja arus pejalan kaki (Sabtu)

Nomor Pedestrian (N)	Indeks Ketidaknyamanan	Tundaan	Indeks Kinerja Individu (IK)	Indeks Keseragaman Langkah
1	0.68	0.03	0.71	0.97
2	0.68	0.10	0.78	0.92
3	0.32	0.10	0.42	0.92
4	0.48	0.10	0.58	0.90
5	0.29	0.25	0.53	0.77
6	0.38	0.20	0.58	0.78
7	0.25	0.06	0.31	0.93
8	0.05	0.19	0.25	0.84
9	0.41	0.09	0.50	0.92
10	0.20	0.20	0.40	0.84
Rata - Rata	0.37	0.13	0.50	0.88

Sumber : Hasil Analisis

kaki/560m²) adalah sebesar 29%. Sedangkan pada hari libur (Sabtu) adalah sebesar 0.37 yang berarti besarnya tingkat ketidaknyamanan pada kondisi kepadatan tertentu (10 pejalan kaki / 560m²) adalah sebesar 37%.

- b. Besarnya tundaan yang dialami oleh masing-masing pejalan kaki tidak sama. Besarnya nilai tundaan rata-rata yang terjadi pada kepadatan waktu pagi adalah sebesar 0.06 detik / meter hal ini menggambarkan jika seseorang berjalan sejauh 100 meter maka akan mengalami tundaan selama 6 detik. Sedangkan pada waktu sore nilai tundaan rata-rata adalah sebesar 0.13 detik / meter dalam arti kata jika seseorang berjalan sejauh 100 meter maka akan mengalami tundaan selama 13 detik.
- c. Besarnya Indeks Kinerja Pejalan Kaki pada koridor diantara dua pusat perbelanjaan adalah sebesar 0.35 pada waktu pagi dan 0.50 pada waktu sore.
- d. Besarnya indeks Keseragaman Langkah adalah sebesar 0.95 pada waktu pagi dan 0.88 pada waktu sore.

3. Perhitungan dan Analisis Variabel Arus Pejalan Kaki (Penjejakan Secara Sistem)

Dari hasil perhitungan arus pejalan kaki pada tabel 5 diperoleh rata-rata tingkatan arus pada waktu pagi adalah 4.57 ped/menit untuk arus menuju barat (menuju *Depok Town Square*) dan 2.18 ped/menit untuk arus menuju timur (menuju *Margo City*).

Dan pada tabel 6 diperoleh rata-rata tingkatan arus pada waktu sore adalah 10.8 ped/menit untuk arus menuju barat dan 10.78 ped/menit untuk arus menuju timur.

Pada perhitungan kecepatan pada tabel 7 dan tabel 8 diperoleh kecepatan rata-rata berjalan pada waktu pagi yaitu 0.84 meter/detik dan *Space Mean Space* adalah 0.72 meter/detik. Pada waktu sore kecepatan rata-rata berjalan adalah 0.92 meter/detik dan *Space Mean Space* adalah 0.84 meter/detik

4. Perhitungan dan Analisis Fasilitas Penyeberangan Pejalan Kaki

Dari hasil pengamatan jumlah pejalan kaki dan jumlah kendaraan, baik kendaraan ringan, kendaraan berat maupun motor selama satu jam, dan dengan mempergunakan rumus empiris PV^2 . Maka diperlukan fasilitas penyeberangan yang seharusnya ada adalah Jembatan Penyeberangan.

5. Perhitungan dan Analisis Gap Acceptance

Untuk perhitungan *Gap Acceptance* diperoleh bahwa Gap jarak rata-rata yang memungkinkan pejalan kaki untuk menyeberang pada waktu pagi adalah 33.11 meter, dan gap waktu rata-rata yang memungkinkan pejalan kaki untuk menyeberang pada waktu pagi adalah 4.45 detik.

Dari grafik probabilitas pejalan kaki menyeberang gambar 11 dan gambar 12 dapat dilihat bahwa probabilitas kemampuan menyeberang bagi 50% pejalan kaki adalah 17.49 meter untuk waktu pagi dan 2.38 meter untuk waktu sore.

Tabel 5. Perhitungan Arus Pejalan Kaki, (pagi hari)

No	Waktu	Jumlah Pejalan Kaki Yang Berjalan Kearah		Volume Arus Kearah	
		Barat	Timur	Barat	Timur
		(Ped)		(Ped / Menit)	
	10:00:00				
1	10:05:00	28	12	5.6	2.4
2	10:10:00	11	11	2.2	2.2
3	10:15:00	27	7	5.4	1.4
4	10:20:00	26	9	5.2	1.8
5	10:25:00	28	10	5.6	2
6	10:30:00	28	12	5.6	2.4
7	10:35:00	13	9	2.6	1.8
8	10:40:00	12	12	2.4	2.4
9	10:45:00	21	10	4.2	2
10	10:50:00	14	15	2.8	3
11	10:55:00	39	11	7.8	2.2
12	11:00:00	27	13	5.4	2.6
Rata - Rata				4.57	2.18

Tabel 7. Perhitungan *time mean speed* dan *space mean speed*, (pagi hari)

Perhitungan Time Mean Speed Dan Space Mean Speed			
Nomor Pedestrian	Panjang Perjalanan (Meter)	Waktu Tempuh (Detik)	Kecepatan Rata-Rata (M/Detik)
1	28.60	43	0.62
2	29.48	48	0.74
3	30.44	40	0.92
4	29.57	42	0.84
5	31.82	39	0.91
6	31.26	42	0.82
7	30.71	42	0.81
8	29.07	49	0.77
9	28.80	28	1.11
10	29.18	42	0.86
Jumlah	298.92	415.00	8.39
Rata-Rata	29.89	41.5	0.84
TMS	0.84 Meter / Detik		
SMS	0.72 Meter/Detik		

Tabel 6. Perhitungan Arus Pejalan Kaki, (sore hari)

No	Waktu	Jumlah Pejalan Kaki Yang Berjalan Kearah		Volume Arus Kearah	
		Barat	Timur	Barat	Timur
		(Ped)		(Ped / Menit)	
	16:30:00				
1	16:35:00	45	50	9	10
2	16:40:00	68	57	13.6	11.4
3	16:45:00	72	38	14.4	7.6
4	16:50:00	50	49	10	9.8
5	16:55:00	49	55	9.8	11
6	17:00:00	43	38	8.6	7.6
7	17:05:00	78	34	15.6	6.8
8	17:10:00	44	62	8.8	12.4
9	17:15:00	42	72	8.4	14.4
10	17:20:00	53	61	10.6	12.2
11	17:25:00	49	58	9.8	11.6
12	17:30:00	55	73	11	14.6
Rata - Rata				10.80	10.78

Tabel 8. Perhitungan *time mean speed* dan *space mean speed* (sore hari)

Perhitungan Time Mean Speed dan Space Mean Speed			
Nomor Pedestrian	Panjang Perjalanan (meter)	Waktu Tempuh (detik)	Kecepatan Rata-Rata (m/detik)
1	28.95	57	0.88
2	30.49	40	0.84
3	30.30	41	0.75
4	38.13	35	1.07
5	37.00	39	0.95
6	36.11	36	1.08
7	30.17	27	1.13
8	33.52	43	0.84
9	33.33	39	0.85
10	33.60	39	0.84
Jumlah	331.60	396.00	9.23
Rata-Rata	33.16	39.6	0.92
TMS	0.92 meter / detik		
SMS	0.84 meter/detik		

PENUTUP

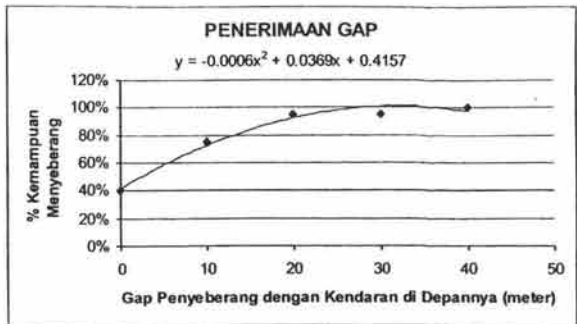
A. Simpulan

Simpulan dari penelitian ini antara lain:

1. Terdapat perbedaan pola penyeberang wanita dan pria. Ketika menyeberang secara berkelompok. Lintasan wanita cenderung mengikuti pola penyeberangan laki-laki.
2. Dari Penjeakan penyeberang tampak bahwa penyeberang mempergunakan median jalan untuk berhenti sebentar, untuk kemudian melanjutkan penyeberangan kembali.
3. Indeks kinerja penyeberang dapat digunakan untuk mengevaluasi penggunaan fasilitas pejalan kaki.



Gambar 11. Probabilitas pejalan kaki menyeberang waktu pagi



Gambar 12. Probabilitas pejalan kaki menyeberang waktu sore

4. Fasilitas *Zebra Cross* yang tersedia tidak dapat berfungsi dengan baik, penyeberang cenderung berjalan tidak pada *zebra cross*. Banyak juga kendaraan yang melintas tidak memberi jalan kepada pejalan kaki untuk menyeberang.
5. Jenis fasilitas yang seharusnya tersedia, dimana waktu puncak jumlah penyeberang jalan (P) adalah 1.295 orang dan jumlah kendaraan (V) adalah 9.385 kend/jam, adalah Jembatan Penyeberangan
6. Kecepatan rata-rata penyeberang pada koridor depan Mall Depok Town Square dan Margo City adalah 0.84 meter/detik pada waktu pagi dan 0.92 meter/detik pada waktu sore.
7. Gap rata-rata yang memungkinkan pejalan kaki untuk menyeberang pada waktu pagi adalah 33.11 meter, dan gap waktu rata-rata yang memungkinkan pejalan kaki untuk menyeberang pada waktu pagi adalah 4.45 detik. Gap jarak rata-rata yang memungkinkan pejalan kaki untuk menyeberang pada waktu sore adalah 13.12 meter, dan gap waktu rata-rata yang memungkinkan pejalan kaki untuk menyeberang pada waktu sore adalah 4.3 detik.

DAFTAR PUSTAKA

Agah, Heddy R, Endang Widjajanti, 1990, "Identifikasi Kebutuhan Fasilitas Penyeberangan Pejalan Kaki," Teknik Lalu Lintas dan Transportasi, Jakarta, Konferensi Tahunan Teknik Jalan Ke 4.

Boris Pushkarev, Jeffrey M. Zupan, 1975 *Urban Space for Pedestrian*, (London : The MIT Press Cambridge).

Direktorat Bina Teknik Dirjen Bina Marga Departemen PU, 1995 "Tata Cara Perencanaan Fasilitas Pejalan Kaki Dikawasan Perkotaan, Jakarta : Jalan".

Endang Widjajanti, 2001 "Gap Penyeberang Jalan Sebidang di Perkotaan", (Udayana, Bali : Makalah Simposium ke-4 FSTPT).

Hoogendoorn, et al., 2003, *Extracting Microscopic Pedestrian Characteristics from Video Data*, Transportation Research Board Annual Meeting.

Kardi, Teknomo, 2002 "Microscopic Pedestrian Flow Characteristics: Development of an Image Processing Data Collection and Simulation Model", Ph.D. Dissertation, Tohoku University, Japan.

May A.D, 1990*Traffic Flow Fundamentals*
(New York : Prentice Hall).

Pignataro L.J, 1973 "*Traffic Engineering
Theory and Practice*", (New Jersey :
Prentice-Hall Inc, Englewood Cliffs.

Sumabrata,J. 2009. *The Urban Transport
Policies in Jakarta*, Lambert Academic
Publishing,

