

Analisis Karakteristik dan Penyediaan Fasilitas Penyeberangan Bagi Pejalan Kaki Studi Kasus Jalan Piere Tende di Kota Manado.

Herman Tumengkol ¹⁾, Joice E. Waani, F. Jansen ²⁾

¹⁾ Mahasiswa Program studi Teknik Sipil Pasca Sarjana Unsrat

²⁾ Staf Pengajar Program studi Teknik Sipil Pasca Sarjana Unsrat

Abstract

In Indonesia , the pedestrian is traveling performers who are most vulnerable to accidents. Many pedestrians walking on the curb and crossed at any point along the road . The movement of pedestrians , especially when crossing the road is very dangerous and can lead to conflict with an oncoming vehicle on the same road . If pedestrians mixed with vehicles , then they will slow down the flow of traffic , causing the high rate of accidents, but it also will affect the capacity of the road .

As an attempt to smooth traffic management and pedestrian safety , the attempt to separate the pedestrian with the vehicle without causing major disruptions to accessibility . The effort is to provide facilities such as pedestrian crossings. Type crossings recommended strongly influenced by the amount of current flow of pedestrians and vehicles passing by.

The purpose of this study was to analyze the characteristics of the pedestrian , the pedestrian behavior and performance on the road crossing facilities Piere Tende

The results showed that the characteristics of pedestrians crossing the road is greater in the normal libur. Kecepatan pedestrian crossing is greater than those who crossed on the day libur. Perbandingan percent of pedestrians who cross without waiting times are still higher than at a pedestrian crossing with tunggu. Perilaku time pedestrians when crossing the road in the research sites more corpulent women. While overall more pedestrians choose to cross the zebra crossing pass than not using a crosswalk facilities . Based on the method of critical gap at peak hours with more pedestrians

Keywords: *pedestrian, travelling performer, traffic management, disruption, crosswalk, peak hour*

Abstrak

Di Indonesia, pejalan kaki merupakan pelaku perjalanan yang paling rentan terhadap kecelakaan. Pejalan kaki banyak berjalan di tepi jalan dan menyeberang di sembarang tempat sepanjang ruas jalan. Pergerakan pejalan kaki khususnya ketika menyeberangi jalan sangat berbahaya dan dapat menimbulkan konflik dengan kendaraan yang melaju di jalan yang sama. Jika pejalan kaki bercampur dengan kendaraan, maka mereka akan memperlambat arus lalu lintas sehingga menimbulkan tingginya tingkat kecelakaan, selain itu juga akan mempengaruhi kapasitas jalan.

Sebagai usaha dari manajemen lalu lintas untuk kelancaran dan keselamatan pejalan kaki maka dilakukan usaha untuk memisahkan pejalan kaki dengan kendaraan tanpa menimbulkan gangguan-gangguan yang besar terhadap aksesibilitas. Usaha tersebut adalah dengan menyediakan fasilitas pejalan kaki berupa penyeberangan. Jenis penyeberangan yang direkomendasikan sangat dipengaruhi oleh besarnya arus pejalan kaki dan arus kendaraan bermotor yang lewat.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis karakteristik penyeberang jalan, perilaku penyeberang jalan dan kinerja fasilitas penyeberangan di jalan piere Tende.

Hasil menunjukkan bahwa karakteristik pejalan kaki yang menyeberang jalan lebih besar pada hari libur. Kecepatan normal pejalan kaki yang menyeberang lebih besar dari orang yang menyeberang pada hari libur. Perbandingan persen pejalan kaki yang menyeberang tanpa waktu tunggu masih lebih tinggi dari pada pejalan kaki yang menyeberang dengan waktu tunggu. Perilaku pejalan kaki ketika menyeberang jalan di lokasi penelitian lebih banyak wanita. Sedangkan secara keseluruhan pejalan kaki lebih banyak memilih untuk menyeberang melewati zebra cross ketimbang tidak menggunakan fasilitas zebra cross. Berdasarkan metode gap kritis pada jam puncak dengan penyeberang lebih banyak pada lokasi penelitian, sehingga diperlukan fasilitas penyeberangan jalan yang lebih efektif.

Keywords: *pejalan kaki, manajemen lalulintas, gangguan , penyeberangan, jam puncak*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Di Indonesia, pejalan kaki merupakan pelaku perjalanan yang paling rentan terhadap kecelakaan. Pejalan kaki banyak berjalan di tepi jalan dan menyeberang di sembarang tempat sepanjang ruas jalan. Pergerakan pejalan kaki khususnya ketika menyeberangi jalan sangat berbahaya dan dapat menimbulkan konflik dengan kendaraan yang melaju di jalan yang sama. Jika pejalan kaki bercampur dengan kendaraan, maka mereka akan memperlambat arus lalu lintas sehingga menimbulkan tingginya tingkat kecelakaan, selain itu juga akan mempengaruhi kapasitas jalan.

Sebagai usaha dari manajemen lalu lintas untuk kelancaran dan keselamatan pejalan kaki maka dilakukan usaha untuk memisahkan pejalan kaki dengan kendaraan tanpa menimbulkan gangguan-gangguan yang besar terhadap aksesibilitas. Usaha tersebut adalah dengan menyediakan fasilitas pejalan kaki berupa penyeberangan. Jenis penyeberangan yang direkomendasikan sangat dipengaruhi oleh besarnya arus pejalan kaki dan arus kendaraan bermotor yang lewat.

Keberadaan penyeberangan jalan pada tingkat tertentu akan mengakibatkan konflik yang tajam dengan arus kendaraan yang pada gilirannya berakibat tundaan lalu lintas. Tingginya tingkat kecelakaan. Dan juga akan mempengaruhi kapasitas jalan, sehingga pergerakan penyeberangan pejalan kaki serta karakteristiknya dan arus kendaraan perlu dipelajari untuk mendapatkan suatu perencanaan yang meminimalkan konflik antara penyeberangan jalan dan kendaraan, menambah keamanan penyeberangan jalan serta memperkecil tundaan lalu lintas.

Jalan pier Tendea merupakan jalan yang terletak di pesisir pantai kota Manado. Guna lahan yang ada disepanjang Jl. Pier Tendea bervariasi sehingga sangat diwarnai dengan mobilitas pergerakan kendaraan maupun pergerakan pejalan kaki sebagai pelaku perjalanan. Guna lahan tersebut antara lain perkantoran, pendidikan, perumahan/pemukiman, perhotelan, tempat ibadah dan tempat perbelanjaan yang berskala kecil sampai berskala besar yang berpotensi

memperpanjang mata rantai kesemerawutan dan kemacetan yang terjadi di ruas jalan raya kota Manado, khususnya Jl. Pier Tendea.

Dari uraian latar belakang diatas dan memperhatikan permasalahan yang ada di lokasi studi, maka peneliti bermaksud melakukan suatu penelitian dengan judul “ **Analisis Karakteristik dan Penyediaan Fasilitas Penyeberangan Bagi Pejalan Kaki Studi Kasus Jalan Pier Tendea di Kota Manado.** ”

Perumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang masalah dan memperhatikan permasalahan yang terjadi di lapangan, maka masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini ialah :

1. Bagaimana karakteristik pejalan kaki yang meliputi kecepatan menyeberang dan volume di jalan Pier Tendea di depan Mantos kota Manado

2. Bagaimana kinerja fasilitas penyeberangan jalan yang telah disediakan berdasarkan gap kritis

3. Jenis apakah fasilitas penyeberangan pejalan kaki yang dibutuhkan di jl. Pier Tendea di depan Mantos kota Manado.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari hasil penelitian ini adalah :

1. Menganalisis karakteristik penyeberang jalan yang meliputi volume, kecepatan dan waktu tunggu penyeberangan di jalan pier Tendea.

2. Menganalisis perilaku penyeberang jalan ketika menyeberang yakni jumlah penyeberang dengan dan tanpa fasilitas penyeberangan.

3. Menganalisis kinerja fasilitas penyeberangan yang telah disediakan berdasarkan gap kritis.

Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penulisan ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk melindungi dan meningkatkan keselamatan bagi pelaku perjalanan terutama pejalan kaki yang menyeberang jalan.

2. Untuk mengetahui karakteristik penyeberang jalan yang meliputi volume, kecepatan dan waktu tunggu penyeberang.

3. Untuk mengetahui kinerja fasilitas penyeberangan yang telah disediakan berdasarkan gap kritis.

4. Untuk mengetahui gambaran kebutuhan jenis fasilitas penyeberangan bagi pejalan kaki

Sebagai bahan masukan atau pertimbangan guna mengambil keputusan dan kebijakan-kebijakan lebih lanjut terutama dalam perencanaan transportasi di kawasan Jl. Piere Tendean.

Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian ini berlangsung pada bulan Juli 2015, dan dilakukan di Kawasan Jl. Piere Tendean, yaitu ruas jalan Di depan Mantos. Pemilihan lokasi penelitian ini atas dasar pertimbangan pada ruas jalan ini merupakan jalan yang cukup padat pergerakan lalu lintas baik kendaraan maupun orang (pejalan kaki). Hal ini disebabkan karena ruas jalan ini merupakan rute perjalanan yang banyak dilewati angkutan umum menuju Pusat Kota 45, serta guna lahan yang ada pada jalan ini bervariasi seperti : perkantoran, perumahan/pemukiman, tempat ibadah dan pusat perbelanjaan baik berskala kecil, sedang maupun berskala besar.

Metode Pengumpulan Data

1. Survei inventarisasi dan geometri jalan

Survei geometri jalan dimaksudkan untuk mengetahui ukuran setiap bagian jalan yang ada pada lokasi, seperti lebar jalur jalan, lebar trotoar dan sketsa lokasi penelitian yang meliputi jaringan lahan dan guna lahan, serta perlengkapan yang ada.

2. Survei pendahuluan

Sebelum survei utama dilakukan terlebih dahulu dilakukan survei pendahuluan dengan maksud untuk mengetahui kondisi jalan dan pemakai jalan di lokasi penelitian. Pada lokasi penelitian dilakukan pengamatan dan menginventarisasi kondisi volume lalu lintas, kondisi arus penyeberang jalan, kondisi lalu lintas dan pejalan kaki di jalan Piere Tendean untuk menentukan rencana survei utama.

Survei utama dilaksanakan setelah survei pendahuluan selesai agar kita dapat mengetahui jam-jam sibuk dan hari - hari tertentu untuk dilakukan survei.

Satu hari sebelum dimulai, maka dilakukan pertemuan dengan tenaga surveyor untuk pengarahan teknis (briefing) tata cara survei dan pengisian formulir survei, pendistribusian dan pengumpulan formulir survei serta menunjuk seorang dalam kelompok sebagai supervisor.

3. Proses Pengumpulan Data Pejalan Kaki

Volume Penyeberang. Dalam penelitian ini metode pengumpulan data untuk volume pejalan kaki yang menyeberang dilakukan secara manual sekitar 150 meter pada ruas jalan, sedangkan titik pengamatan dilakukan pada zebra cross di depan Mantos.

Pengumpulan dan pengolahan data volume pejalan kaki meliputi : Menyeberang jalan, yaitu data pejalan kaki yang menyeberang jalan dalam dua arah. Data pejalan kaki per jam akan digunakan untuk menentukan jenis fasilitas penyeberangan pejalan kaki. Data pejalan kaki per jam akan digunakan untuk menentukan jenis fasilitas penyeberangan jalan di lokasi dimana fasilitas penyeberangan itu seharusnya ditempatkan.

Perilaku menyeberang, yang meliputi menyeberang di zebra cross dan yang tidak di zebra cross, serta menyeberang dengan dan tanpa waktu tunggu. Data volume penyeberang ini akan dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin (laki-laki dan perempuan).

4. Proses Pengumpulan Data Arus Kendaraan

Proses pengumpulan data arus kendaraan dilakukan melalui pengamatan langsung di lapangan secara manual dengan bantuan alat penghitung mekanis (counter). Data arus kendaraan dari hasil survey kemudian diolah dalam interval per jam. Untuk arus kendaraan pada ruas jalan adalah penjumlahan arus kendaraan per jam, dan data tersebut diatas akan digunakan untuk menentukan jenis fasilitas penyeberangan bagi pejalan kaki yang dibutuhkan pada setiap titik pengamatan dalam ruas jalan tersebut, berdasarkan analisis gap / lag kritis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Letak Administrasi, Luas Wilayah dan Penduduk

Dari aspek geografis, batas – batas Kota Manado adalah sebagai berikut :

- a) Sebelah Utara dengan :
Kec. Wori (Kab. Minahasa Utara) & Teluk Manado
- b) Sebelah Timur dengan :
Kec. Dimembe (Kab. Minahasa Utara) dan
Kec. Pineleng (Kab, Minahasa)

- c) Sebelah Selatan dengan :
Kec. Pineleng (Kab. Minahasa)
- d) Sebelah Barat dengan :
Teluk Manado / Laut Sulawesi

Kota Manado terletak di antara: 1° 30' - 1° 40' LU dan 124° 40' - 126° 50' BT. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 1988, luas Kota Manado adalah 157,26 km² setelah proses reklamasi pantai di kawasan pantai Manado yang saat ini dikenal dengan nama kawasan Boulevard, luas ini bertambah sebesar ± 67 ha dan secara administratif Kota Manado terbagi atas 9 (sembilan) kecamatan dan 80 (delapan puluh tujuh) kelurahan/desa dan termasuk didalamnya 3 (tiga) wilayah pulau yang menjadi bagian dari wilayah administrasi pemerintahan Kota Manado yaitu: Pulau Bunaken, Pulau Siladen dan Pulau Manado Tua yang semuanya terletak di Kecamatan Bunaken.

Sistem Jaringan Prasarana transportasi

Kota Manado perkembangannya sangat dibatasi oleh kondisi topografis yang berbukit dan bergunung pada bagian timur dan selatan kota. Daerah berbukit di timur dan selatan kota menghalangi perkembangan kota ke arah wilayah ini. Kondisi lingkungan ini menjadi salah satu sebab sehingga kegiatan kota sangat terkonsentrasi di pusat kota dan menimbulkan permasalahan transportasi. Panjang jalan di seluruh wilayah Kota Manado tahun 2014 berdasarkan data dari Dinas PU kota Manado mencapai 565.839 kilometer. Fungsi jalan Pierre Tendeau sebagai jalan Propinsi memiliki total panjang sekitar 3,6 km dan lebar 15 meter. Sistem lalu lintas pada jalan Pierre Tendeau saat di survey adalah lalu-lintas dua arah yang terdiri dari empat lajur.

Sistem Jaringan Trayek Angkutan Kota

Kondisi jaringan trayek angkutan umum yang ada berdasarkan data sekunder yang didapat dari Dinas Perhubungan Kota Manado yakni 42 trayek yang beroperasi dengan jumlah armada angkutan umum yang beroperasi aktif sebesar 2509 unit/mikrolet.

Kondisi Fisik Fasilitas Penyeberangan

Jenis fasilitas penyeberangan yang disediakan di ruas jalan Pierre Tendeau berupa fasilitas penyeberangan zebra cross. Dalam hal ini lokasi

penelitian berada pada penyeberangan zebra cross depan Manado Town Square (Mantos).

Kondisi Arus Lalu Lintas

Kondisi arus lalu lintas pada jalan Pierre Tendeau merupakan sistem dua arah. Survei data dilakukan selama 4 hari (Senin, Selasa, Jumat, Sabtu), dengan waktu pengamatan 12 jam setiap hari pada lokasi pengamatan. Berdasarkan hasil survei dan pengamatan di lapangan dapat diketahui jumlah arus lalu lintas rata-rata 12 jam maksimum volume sebesar 38.174 kendaraan/jam atau 29.490,8 smp/jam dengan rata-rata 3.181,17 kendaraan/jam atau 2.457,57 smp/jam yang terjadi pada pengamatan hari senin.

Tabel Arus Kendaraan Ruas Jalan Pierre Tendeau

JAM / PERKUL	HARI							
	SENIN (06/07)		SELASA (07/07)		JUMAT (10/07)		SABTU (11/07)	
	KEND	SMP	KEND	SMP	KEND	SMP	KEND	SMP
07.00-08.00	2796	2079	2511	1925,3	-	-	1288	958,2
08.00-09.00	3273	2446	3030	2303,6	1734	1204,2	2006	1497,6
09.00-10.00	3294	2524,5	3112	2392,6	1800	1379,4	2403	1805,7
10.00-11.00	3131	2394,4	3422	2643,5	1926	1516,8	2412	1847,7
11.00-12.00	3173	2463,5	3320	2535,7	2040	1659	2970	2251,9
12.00-13.00	3327	2553,4	3491	2695,7	1804	1491,2	2629	2056,7
13.00-14.00	3485	2701,8	3468	2673,3	2148	1598,4	2881	2233,1
14.00-15.00	3250	2509,2	3330	2596,4	2172	1695	2529	1990,5
15.00-16.00	3136	2433,5	3111	2439,5	2238	1832,4	2549	1969,8
16.00-17.00	2908	2292,4	3204	2518,4	2772	2179,6	2763	2203,1
17.00-18.00	3218	2550,6	3086	2389,5	2420	1724,2	2794	2172,5
18.00-19.00	3233	2542,5	3126	2515,7	1966	1541,1	2948	2214,4
JUMLAH	38174	29490,8	38172	29582,2	23020	17817,3	30182	23200,2
RATA-RATA	3181,17	2457,57	3180,92	2465,18	1918,33	1484,76	2515,17	1933,35

Sumber: Hasil Analisis

Volume Penyeberangan

Data hasil survei volume pejalan kaki yang menyeberang jalan yaitu mengetahui jumlah pejalan kaki yang menyeberang jalan per dua arah baik dari timur maupun dari barat. Survei ini dilakukan pada setiap titik pengamatan pada jalan Pierre Tendeau

dilakukan selama 4 hari dalam interval waktu 1 jam, selama 12 jam dalam 1 hari.

Tabel Volume Penyeberangan Lokasi Pengamatan Depan Mantos

Hari	Volume Penyeberangan		
	Volume Total (Orang)	Volume Rata-rata (Orang/Jam)	Volume Maksimum (Orang/Jam)
Senin	6497	541	937
Selasa	7373	614	1078
Jumat	8601	717	1339
Sabtu	10642	887	1460

Sumber :Hasil Analisis

Kecepatan Penyeberang

Tabel. Hasil Pengolahan Kecepatan Normal Penyeberang

PARAMETER	PENYEBERANG PRIA	PENYEBERANG WANITA	GABUNGAN
Kecepatan Normal (m/menit)	69,77	68,24	68,92
Standar Deviasi	6,89	7,13	6,98
Jumlah Sampel	40	50	90

Sumber: Hasil Analisis

Tabel Hasil Pengolahan Kecepatan Menyeberang

PARAMETER	PENYEBERANG PRIA	PENYEBERANG WANITA	GABUNGAN
Kecepatan Menyeberang (m/menit)	60,03	60,96	60,50
Standar Deviasi	9,09	8,93	9,01
Jumlah Sampel	101	119	220

Sumber :Hasil Analisis

Waktu Tunggu

Tabel Jumlah Penyeberang Dengan dan Tanpa Waktu Tunggu

No.	Parameter	Penyeberang Pria		Penyeberang Wanita		Gabungan	
		Orang	%	Orang	%	Orang	%
1	Dengan Waktu Tunggu	42	30	82	49	124	40
2	Tanpa Waktu Tunggu	99	70	87	51	186	60

Sumber :Hasil Analisis

Tabel Frekuensi Waktu Tunggu

No.	Interval Waktu Tunggu (Detik)	Frekuensi
1	< 2	28
2	2 – 5	64
3	5 – 8	15
4	8 – 11	8
5	>11	9

Sumber :Hasil Analisis

Tabel Waktu Tunggu Penyeberang

No.	Parameter	Waktu Tunggu (detik)
1	Waktu Tunggu Terpendek	1,07
2	Waktu Tunggu Terpanjang	20,86
3	Frekuensi Interval waktu Tunggu terbanyak	2-5

Sumber :Hasil Analisis

Perilaku Penyeberang

Berdasarkan data dalam tabel diatas maka penyeberang wanita lebih banyak menyeberang menggunakan zebra cross, sedangkan penyeberang pria lebih sedikit. Untuk Penyeberangan gabungan, proporsi pemakaian zebra cross lebih banyak dari yang tidak memakai zebra cross, bahkan pada hari libur lebih meningkat.

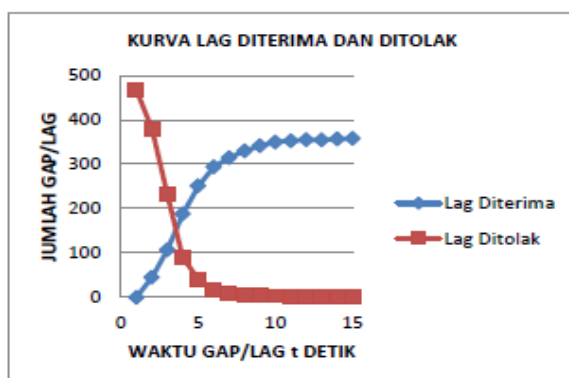
Tabel Perhitungan Gap Kritis Penyeberang dari kedua arah penyeberangan

Lama Lag t (detik)	Jumlah lag diterima <t(detik)	Jumlah Lag ditolak >t(detik)
0,00	0	467
1,00	45	379
2,00	107	231
3,00	188	89
4,00	251	41
5,00	294	17

Sumber :Hasil Analisis

6,00	315	8
7,00	330	6
8,00	342	5
9,00	350	3
10,00	353	2
11,00	355	0
12,00	355	0
13,00	357	0
14,00	358	0

Sumber :Hasil Analisis



Gambar Kurva Distribusi kumulatif untuk gap/lag yang diterima dan ditolak

Dengan menggunakan metode aljabar maka diketahui: $m = 188$; $n = 251$; $r = 89$ dan $p = 41$ dengan $t_1 = 3$ dan $\Delta t = 4-3 = 1$ detik. Dengan menggunakan persamaan perhitungan gap/lag kritis (t_c) menjadi: 1,676 detik.

Berdasarkan hasil analisis peluang menyeberang jalan dengan metode gap kritis, dapat dilihat bahwa ketersediaan peluang menyeberang jalan pada jam-jam sibuk atau jam puncak arus penyeberangan jalan ternyata bernilai kecil. Pada hari biasa (tidak Libur) pukul 17.00-18.00 hanya sebanyak 787 orang yang dapat menyeberang jalan dengan aman dari jumlah 1118 penyeberang, sedangkan pada hari libur pukul 17.00-18.00 sebanyak 850 orang yang dapat menyeberang dengan aman dari jumlah 1167 penyeberang. Sehingga dapat dilihat bahwa tidak semua pejalan kaki yang menyeberang pada pukul 17.00-18.00 jam puncak dapat menyeberang dengan aman dan tidak mengganggu kendaraan yang lewat. Dari hasil analisa juga menunjukkan semakin besar volume arus pergerakan kendaraan maka semakin kecil tingkat peluang menyeberang yang dimiliki oleh pejalan kaki. Sehingga dapat disimpulkan bahwa diperlukannya fasilitas penyeberangan berupa jembatan penyeberangan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dan analisis dapat disimpulkan bahwa:

1. Karakteristik pejalan kaki yang menyeberang jalan adalah:
 - a. Volume penyeberangan maksimum sebesar 1460 orang/jam dengan rata-rata penyeberangan 887 orang/jam yang terjadi pada hari libur. Hal ini berarti volume penyeberangan

- pada hari libur lebih besar dibanding pada hari biasa.
- b. Kecepatan normal pejalan kaki yang menyeberang sebesar 68,92 m/menit, sedangkan kecepatan menyeberang 60,50 m/menit.
 - c. Dari hasil perhitungan perbandingan persen pejalan kaki yang menyeberang tanpa waktu tunggu sebesar 60 % dan masih lebih tinggi dari pada pejalan kaki yang menyeberang dengan waktu tunggu sebesar 40 %.
2. Perilaku pejalan kaki ketika menyeberang jalan di lokasi penelitian adalah penyeberang wanita lebih banyak menyeberang menggunakan zebra cross. Sedangkan secara keseluruhan pejalan kaki lebih banyak memilih untuk menyeberang melewati zebra cross ketimbang tidak menggunakan fasilitas zebra cross.
 3. Berdasarkan metode gap kritis pada jam puncak dengan penyeberang 1522 penyeberang hanya sebanyak 826 orang dapat menyeberang dengan aman, sehingga diperlukan fasilitas penyeberangan jalan yang lebih efektif.

Saran

1. Untuk lebih meningkatkan tingkat pelayanan fasilitas pejalan kaki maka diperlukan fasilitas penyeberangan jalan tidak sebidang seperti jembatan penyeberangan untuk dapat mengatasi solusi permasalahan lalu lintas. Serta hendaknya dapat mempertimbangkan karakteristik orang yang akan menggunakannya, juga perlu dikaji cara penempatannya, keamanan dan kenyamanan pengguna.
2. Diperlukan pagar pembatas trotoar dan badan jalan untuk lebih mengurangi pejalan kaki yang menyeberang di sembarang tempat.

3. Untuk meningkatkan penggunaan fasilitas pejalan kaki, harus diadakan pengurangan arus misalkan dengan membuat satu arah (*oneway*).

DAFTAR PUSTAKA

1. Agah H.R dan Widjajanti E, 1990, Identifikasi Kebutuhan Fasilitas Pejalan Kaki, KNTJ-4 Jakarta
2. Edward K. Morlock, Pengantar Teknik Dan Perencanaan Transportasi, Erlangga, 1988
3. Ellyzona E. 2001, Fasilitas Keselamatan Pejalan kaki di Kampus UGM Yogyakarta, Thesis Pascasarjana MSTT-UGM, Yogyakarta
4. Hermawan, I. M.A. 2000. Efektifitas Zebra Crossing ditinjau dari Perilaku Penyeberangan Jalan dan Pengemudi Kendaraan, Thesis Pascasarjana MSTT-UGM, Yogyakarta.
5. Lesmana, H. 2002. Analisis Pengoperasian APILL (Signal Seting) di Pelican Crossing, Thesis Pascasarjana MSTT-UGM, Yogyakarta
6. Peraturan Pemerintah No. 43 Tahun 1993. Tentang Prasarana dan Lalu Lintas
7. Santoso, 1996, *Perencanaan Prasarana Angkutan Umum*, Pusat Studi Transportasi & Komunikasi Institut Teknologi Bandung
8. Tamin OZ, 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. ITB Press, Bandung.
9. Undang-Undang No. 14 tahun 1992, tentang Lalu Lintas dan Angkutan jalan
10. Widjajanti, E. . 1999, Perilaku Penyeberang Jalan di Perkotaan, Simposium II Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi, Universitas Gadjamada, Yogyakarta.