

ANALISIS TINGKAT PELAYANAN FASILITAS PEJALAN KAKI (Studi kasus : Jln. Diponegoro di Depan Mall Ramayana)

Sucipta Putra¹, Gst Raka Purbanto², Nym Widana Negara²

¹Alumni Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Denpasar

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Denpasar

E:mail : dedemoon64@yahoo.com

Abstrak :Peningkatan masalah transportasi di Denpasar diakibatkan oleh pertumbuhan populasi dan pertumbuhan di sector ekonomi.. Jalan Diponegoro merupakan jalan satu arah dan jalan akses menuju pusat kegiatan perekonomian, sehingga sering dipadati oleh kendaraan pada pagi, siang, sore, dan malam hari. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis karakteristik dan tingkat pelayanan pejalan kaki dan tipe fasilitas penyeberangan pada Kawasan Jalan Diponegoro di Depan Mall Ramayana. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah pengumpulan data primer dan pengumpulan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan dengan melakukan survai di lapangan untuk mendapatkan arus pejalan kaki dan arus penyeberangan jalan dengan bantuan *handycam*. Pengumpulan data sekunder didapatkan dari instansi terkait (DinasPerhubungan, Bappeda, dan BPS). Hasil analisis karakteristik dan tingkat pelayanan pejalan kaki menunjukkan bahwa pada hari kerja untuk trotoar barat arus pejalan kaki terbesar yaitu pada pengamatan sore sebesar 109 orang/m/jam. Untuk trotoar timur arus pejalan kaki terbesar yaitu pada pengamatan malam sebesar 42 orang/m/jam. Semua sisi trotoar pada hari kerja masing-masing jam puncak berada pada kategori tingkat pelayanan fasilitas pejalan kaki "A". Hasil tingkat konflik antara pejalan kaki dan arus lalu lintas direkomendasikan tipe fasilitas penyeberangan, yaitu pelikan dengan pelindung pada Jalan Diponegoro dan letak fasilitas penyeberangan adalah pada bagian segmen tengah-tengah tepatnya di depan Mall Ramayana.

Kata kunci : Karakteristik, Tipe Tingkat pelayanan Fasilitas, dan Fasilitas Penyeberangan pada Jalan Diponegoro Denpasar.

ANALYSIS LEVEL OF SERVICE PEDESTRIAN FACILITY (Case study : Diponegoro Street In Front Of Ramayana Mall)

Abstract: Improved transportation problems in Denpasar caused by population growth and economic growth in the sector .. Diponegoro road is one-way streets and access roads leading to the center of economic activity, so it is often crowded with vehicles in the morning, noon, afternoon, and evening. The purpose of this study was to analyze the characteristics and service level and type of pedestrian crossing facilities in the Region in Front of Mall Road Diponegoro Ramayana. Data collection methods used are collecting primary data and secondary data collection. Primary data were collected by conducting surveys in the field to get a pedestrian flows and pedestrian flows with the help handycam. The collection of secondary data obtained from the relevant agencies (the Department of Transportation, Bappeda, and BPS). The results of analyzes of the characteristics and service level pedestrian shows that on weekdays for the west sidewalk of pedestrian flows is greatest at late observation of 109 persons / m / hr. To the east is the largest pedestrian flows at night observation for 42 people / m / hr. All of the sidewalks on each weekday peak hour levels of service in the category of pedestrian facilities "A". The results of the level of conflict between pedestrians and traffic flow crossing the recommended type of facilities, namely pelicans with protective Diponegoro road crossing facilities and the location is in the middle segment exactly in front of the Ramayana Mall.

Keywords: Characteristics, level of service facilities, and crossing facilities at Diponegoro Street Denpasar.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kawasan Jln. Diponegoro di depan Mall Ramayan merupakan salah satu pusat pertokoan dan tempat hiburan yang sebagian besar kegiatan mereka dilakukan dengan berjalan kaki. Kondisi seperti ini akan berdampak pada menurunnya tingkat kenyamanan dan keamanan para pengguna jalan/penyeberang jalan. Banyak permasalahan yang terjadi terkait fasilitas pejalan kaki antara lain:trotoar digunakan sebagai tempat parker,rusaknya bentuk fisik trotoar dan kurangnya

fasilitas peyeberang.Penelitian yang menganalisis pelayanan fasilitas pejalan kaki pada kawasan tersebut pernah dilakukan oleh Masyuni (Data Skunder) .Penelitian tersebut merencanakan pembangunan pedestrian subway,sementara pada pelitian ini menganalisis tentang tingkat pelayanan fasilitas pejalan kaki dan tipe fasilitas penyeberang.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, maka dibuat suatu rumusan masalah :

1. Bagaimanakah karakteristik?

2. Bagaimana tingkat pelayanan?
3. Menganalisis tipe penyeberangan?

Tujuan Penelitian

Secara spesifik tujuan dari penelitian ini adalah untuk :
 Untuk menganalisis karakteristik, tingkat pelayanan dan tipe fasilitas penyeberangan yang sesuai untuk kondisi Jln. Diponegoro di depan Mall Ramayana.

TINJAUAN PUSTAKA

Pejalan Kaki

Pejalan kaki adalah setiap orang yang berjalan di ruang lalu lintas jalan.

Karakteristik Pejalan Kaki

- 1 Arus pejalan kaki adalah jumlah pejalan kaki yang melintasi suatu titik pada penggal trotoar dan diukur dalam satuan pejalan kaki per meter per menit. mencari arus digunakan rumus sebagai berikut (Mannering and Kilareski, 1988) :

$$Q = \frac{N}{T}$$

Dimana :
 Q = arus pejalan kaki, (org/m/mnt)
 N = jumlah pejalan kaki yang lewat, (org/m)
 T = waktu pengamatan, (mnt)

- 2 Kecepatan adalah jarak yang dapat ditempuh oleh pejalan kaki pada suatu ruas trotoar per satuan waktu tertentu. dirumuskan sebagai berikut (Mannering and Kilareski, 1988): :

$$V = \frac{L}{t}$$

Dimana :
 V = kecepatan pejalan kaki. (m/mnt)
 L = panjang penggal pengamatan. (m)
 t = waktu tempuh pejalan kaki yang lewat segmen pengamatan, (mnt)

Kecepatan pejalan kaki juga dihitung berdasarkan :

- a. Kecepatan rata-rata waktu (*Time Mean Speed*)

$$V_t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n V_i$$

Dimana :
 V_t = kecepatan rata-rata waktu, (m/mnt)
 N = banyaknya data kecepatan yang diamati
 V_i = kecepatan tiap pejalan kaki yang diamati, (m/mnt)

- b. Kecepatan rata-rata ruang (*Space Mean Speed*)

$$V_s = \frac{1}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{V_i}}$$

Dimana :
 V_s = kecepatan rata-rata ruang, (m/mnt)
 n = jumlah data
 V_i = kecepatan tiap pejalan kaki yang diamati, (m/mnt)

- 3 Kepadatan adalah jumlah pejalan kaki persatuan luas trotoar tertentu. Rumus yang digunakan (Garber and Hoel, 1997) :

$$D = \frac{Q}{V_s}$$

Dimana :
 D = kepadatan, (org/m²)
 Q = arus, (orang/m/mnt)
 V_s = kecepatan rata-rata ruang, (m/mnt)

- 4 Ruang Pejalan Kaki adalah luas area rata-rata yang tersedia untuk masing-masing pejalan kaki pada suatu trotoar yang dirumuskan dalam satuan m²/org (HCM, 1985):

$$S = \frac{V_s}{Q} = \frac{1}{D}$$

Dimana :
 S = ruang pejalan kaki, (m²/org)
 D = kepadatan, (org/m²)
 Q = arus, (org/m/mnt)
 V_s = kecepatan rata-rata ruang, (m/mnt)

Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki

Berdasarkan arus pejalan kaki (HCM, 1985).

$$Q_{15} = \frac{Nm}{15WE}$$

Dimana :
 Q₁₅ = Arus pejalan kaki pada interval 15 menit terbesar, (org/m/mnt)
 Nm = jumlah pejalan kaki terbanyak pada interval 15menitan, (org)
 WE = lebar efektif trotoar, (m)
 WE = WT - B

Dimana:
 WE = lebar efektif trotoar, (m)
 WT = lebar total trotoar, (m)
 B = lebar total halangan yang tidak bias digunakan untuk berjalan kaki, (m)

1. Untuk menghitung nilai ruang untuk pejalan kaki pada saat arus 15 menit yang terbesar digunakan Rumus (HCM, 1985).

$$S_{15} = \frac{1}{D_{15}}$$

Dimana:

S_{15} = ruang pejalan kaki pada saat arus 15 menitan yang terbesar, (m^2/org)

D_{15} = kepadatan pada saat arus 15 menitan yang terbesar, (org/m^2)

2. Kecepatan yang digunakan adalah kecepatan rata-rata ruang pada saat arus 15 menitan terbesar.
3. Dimana volume adalah arus yang terjadi pada saat 15 menitan dapat juga ditentukan 25 orang/min/ft atau 82 org/min/m (HCM, 1985).

Fasilitas Pejalan Kaki

Perjalanan pejalan kaki dilakukan dipinggir jalan. Permasalahan utama ialah karena adanya

konflik antara pejalan kaki dan kendaraan, sehubungan permasalahan tersebut perlu kiranya untuk tidak beranggapan, bahwa para pejalan kaki itu diperlakukan sebagai penduduk kelas dua, dibandingkan dengan para pemilik kendaraan. Untuk mengurangi adanya konflik antara pejalan kaki dan kendaraan maka dibangunlah fasilitas-fasilitas untuk pejalan kaki.

Penentuan konflik

Jumlah Tingkat Konflik = PV^2

Dimana (Departemen PU,1995) :

PV^2 = konflik antara arus lalu lintas kendaraan dan pejalan kaki (pjl kaki. arus kend/jam)

P = arus pejalan kaki yang menyeberang ruas jalan sepanjang 100 m (pjl kaki/jam)

V = arus kendaraan tiap jam (kend/jam).

Tabel 2.1 Jenis penyeberangan yang direkomendasikan

| PV^2 (pjl kaki.kend/jam) | P (pjl kaki/jam) | V (kenda/jam) | Rekomendasi awal |
|-------------------------------|---------------------|------------------|---------------------------|
| Di atas 10^8 | 50-1100 | 300-500 | Zebra Cross |
| Di atas 2×10^8 | 50-1100 | 400-750 | Zebra Cross dg. Pelindung |
| Di atas 10^8 | 50-1100 | Di atas 500 | Pelikan tanpa pelindung |
| Di atas 10^8 | Di atas-1100 | Di atas 500 | Pelikan tanpa Pelindung |
| Di atas 2×10^8 | 50-1100 | Di atas 750 | Pelikan dg. Pelindung |
| Di atas 2×10^8 | Di atas-1100 | Di atas 400 | Pelikan dg. Pelindung |

Sumber: Departemen Perhubungan (1997)

METODE PENELITIAN

Studi Pendahuluan

Tujuan dari studi pendahuluan adalah untuk menentukan parameter data yang akan disurvei dan juga menentukan metode yang diperlukan untuk mengumpulkan data dimaksud.

Cara Pengumpulan Data

Setelah video hasil perekaman dilapangan di pisah (*split*) tiap 15 menit, dilakukan pengumpulan data. Untuk kondisi geometrik fasilitas pejalan kaki dan ruas jalan dilakukan pengukuran di lapangan.

Survai Inventori

- a. Tujuan: Kondisi geometrik fasilitas pejalan kaki.
- b. Cara Pelaksanaan: Mengadakan pengamatan dan pengukuran setiap 10 meter sepanjang segmen pengamatan.

Survai Arus Pejalan Kaki

- a. Tujuan: Menghitung arus pejalan kaki.
- b. Cara pelaksanaan: Pejalan kaki yang melewati titik pengamatan dihitung pada 2 arah pada masing-masing Trotoar

Survai Kecepatan Pejalan Kaki

- a. Tujuan: Menghitung waktu tempuh pejalan kaki.

- b. Cara pelaksanaan: Mencatat waktu tempuh pejalan kaki yang melewati segmen pengamatan pada masing-masing trotoar.

Survai Penyeberang Jalan

- a. Tujuan: menghitung jumlah pejalan kaki yang menyeberang jalan.
- b. Cara pelaksanaan: jumlah pejalan kaki yang menyeberang jalan pada segmen pengamatan.

Survai Lalu Lintas

- a. Tujuan: menghitung jumlah kendaraan yang melintas pada segmen pengamatan.
- b. Cara pelaksanaan: jumlah kendaraan yang melintas pada segmen 100 meter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Karakteristik Pejalan Kaki

Karakteristik pejalan kaki yang ditinjau meliputi arus, kecepatan, kepadatan dan ruang pejalan kaki.

Kondisi Geometri Fasilitas Pejalan Kaki

Tabel 4.1 Kondisi geometrik trotoar

| Trotoar | Rata-rata Lebar Trotoar (m) | Hambatan Samping (m) | Rata-rata Lebar Efektif | Rata-rata Tinggi |
|---------|-----------------------------|----------------------|-------------------------|------------------|
|---------|-----------------------------|----------------------|-------------------------|------------------|

| | | | Trotoar (m) | Elevasi (m) |
|-------|-----|---|----------------|----------------|
| Barat | 1,1 | 0 | 1,1 | +0,20 |
| Timur | 1,1 | 0 | 1,1 | + 0,10 |

Sumber: Analisis (2012)

Arus Pejalan Kaki

Arus pejalan kaki dalam satuan orang/m/menit didapat dari jumlah pejalan kaki yang melewati titik pengamatan selama interval waktu 15 menit.

Tabel 4.2 Arus pejalan kaki

| Trotoar | Waktu Pengamatan | Arus Pejalan Kaki Jam puncak (orang/m/jam) |
|---------|-----------------------|--|
| Barat | Pagi : 08.45- 09.45 | 63 |
| | Siang : 10.45 - 11.45 | 95 |
| | Sore : 14.45 - 15.45 | 109 |
| | Malam : 18.00 - 19.00 | 94 |
| Timur | Pagi : 08.45- 09.45 | 13 |
| | Siang : 11.15 - 12.15 | 34 |

Kepadatan Pejalan Kaki

Tabel 4.4 Kepadatan pejalan kaki

| Trotoar | Waktu Pengamatan | Kecepatan rata2 Ruang (m/mnt) | Arus (orang/m/jam) | Kepadatan (org/m ²) | Pembulatan Kepadatan Pejalan Kaki |
|---------|-----------------------|-------------------------------|--------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Barat | Pagi : 08.45-09.45 | 67,21 | 63 | 0,0156 | 1 org/ 64,01 m ² |
| | Siang : 10.45 - 11.45 | 66,43 | 95 | 0,0238 | 1 org/ 41,96m ² |
| | Sore : 14.45 - 15.45 | 63,20 | 109 | 0,0287 | 1 org/ 34,79m ² |
| | Malam : 18.00 - 19.00 | 64,97 | 94 | 0,0241 | 1 org/ 41,48 m ² |
| Timur | Pagi : 08.45-09.45 | 61,37 | 13 | 0,035 | 1 org/ 283,25 m ² |
| | Siang : 11.15 - 12.15 | 62,61 | 34 | 0,0090 | 1 org/ 110,50 m ² |
| | Sore : 14.15 - 15.15 | 62,07 | 23 | 0,0062 | 1 org/ 161,92 m ² |
| | Malam : 20.15 - 21.00 | 59,66 | 42 | 0,0117 | 1 org/ 85,24 m ² |

Sumber: Analisis (2012)

Ruang Pejalan Kaki

Tabel 4.5 Ruang pejalan kaki

| Trotoar | Waktu Pengamatan | Kepadatan Pejalan Kaki (org/m ²) | Ruang Pejalan Kaki (m ² /org) |
|---------|-----------------------|--|--|
| Barat | Pagi : 08.45- 09.45 | 0,0156 | 64,01 |
| | Siang : 10.45 - 11.45 | 0,0238 | 41,96 |

| | |
|-----------------------|----|
| Sore : 14.15 - 15.15 | 23 |
| Malam : 20.15 - 21.15 | 42 |

Sumber: Analisis (2012)

Kecepatan Rata-rata Ruang Pejalan Kaki

Tabel 4.3 Hasil perhitungan kecepatan rata-rata ruang pejalan kaki

| Trotoar | Waktu Pengamatan | Rata-rata Kecepatan Rata-rata Ruang jam Puncak (m/mnt) |
|---------|-----------------------|--|
| Barat | Pagi : 08.45- 09.45 | 67,21 |
| | Siang : 10.45 - 11.45 | 66,43 |
| | Sore : 14.45 - 15.45 | 63,20 |
| | Malam : 18.00 -19.00 | 64,97 |
| Timur | Pagi : 08.45- 09.45 | 61,37 |
| | Siang : 11.15 - 12.15 | 62,61 |
| | Sore : 14.15 - 15.15 | 62,07 |
| | Malam : 20.15 -21.15 | 59,66 |

Sumber: Analisis (2012)

| | | | |
|-------|-----------------------|--------|--------|
| Timur | Sore : 14.45 - 15.45 | 0,0287 | 34,79 |
| | Malam : 18.00 - 19.00 | 0,0241 | 41,48 |
| | Pagi : 08.45- 09.45 | 0,0035 | 238,25 |
| | Siang : 11.15 - 12.15 | 0,0090 | 110,50 |
| | Sore : 14.15 - 15.15 | 0,0062 | 161,92 |
| | Malam : 20.15 - 21.15 | 0.0117 | 85,24 |

Sumber: Analisis (2012)

Analisis Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki

Untuk menganalisis tingkat pelayanan fasilitas pejalan kaki digunakan empat cara sebagai perbandingan. Tetapi sebagai kriteria utama untuk menentukan tingkat pelayanan fasilitas pejalan kaki digunakan ruang pejalan kaki, karena dengan ruang maka dapat diketahui apakah suatu fasilitas pejalan kaki mempunyai masalah kepadatan, dan rumus untuk menentukan ruang mengandung arus pejalan kaki dan kecepatan rata-rata pejalan kaki.

Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki masing – masing Trotoar Saat Jam Puncak

Tabel 4.6 Tingkat pelayanan fasilitas pejalan kaki

| T r o t o a r | Waktu Pengamatan | Ruang Pejalan Kaki (m ² /org) | Tingkat Pelayanan fasilitas pejalan Kaki |
|---------------------------------|-----------------------|--|--|
| B a r a t | Pagi : 08.45- 09.45 | 64,01 | "A" |
| | Siang : 10.45 - 11.45 | 41,96 | "A" |
| | Sore : 14.45 - 15.45 | 34,79 | "A" |
| | Malam : 18.00 - 19.00 | 41,48 | "A" |
| T i m u r | Pagi : 08.45- 09.45 | 283,25 | "A" |
| | Siang : 11.15 - 12.15 | 110,50 | "A" |
| | Sore : 14.15 - 15.15 | 161,92 | "A" |
| | Malam : 20.15 - 21.15 | 85,24 | "A" |

Sumber: Analisis (2012)

Analisis Tipe Fasilitas Penyeberangan.

Untuk menganalisis letak fasilitas penyeberang pertama kali ditentukan terlebih dahulu rekomendasi jenis penyeberang (Departemen Perhubungan, 1997). Data yang digunakan adalah arus penyeberang jalan dan arus kendaraan. Arus penyeberang jalan dalam satuan org/15mnt dijumlahkan untuk mendapatkan arua penyeberang jalan dalam satuan org/jam. Untuk arus kendaraan dihitung dari jumlah kendaraan yang melewati titik pengamatan selama interval waktu 15menit. Arus kendaraan pada 4 interval waktu 15 menitan dijumlahkan untuk memperoleh arus kendaraan dalam satuan kendaraan/jam.

Rekomendasi Tipe Penyeberangan dengan Memperhitungkan Kriteria dari Departemen Perhubungan (1997)

Dari Lampiran K Tabel K-1 dan K-2 didapat empat nilai PV² terbesar yang mewakili semua periode pengamatan adalah sebagi berikut:

Tabel 4.7 Nilai PV² terbesar

| PERIODE | P (orang/ jam) | V (kendaraan/ jam) | PV ² (pejalan kaki.kendaraan/ jam) |
|-------------|----------------|--------------------|---|
| 14.45-15.45 | 190 | 7981 | 1,210 x 10 ¹⁰ |
| 15.00-16.00 | 184 | 7972 | 1,169 x 10 ¹⁰ |
| 15.30-16.30 | 199 | 7791 | 1,207 x 10 ¹⁰ |
| 16.15-17.15 | 185 | 7896 | 1,153 x 10 ¹⁰ |

Sumber: Analisis (2012)

Empat nilai terbesar yang mewakili semua periode waktu pengamatan dipilih dan nilai P rata-rata serta V rata-rata dari keempat nilai terbesar tersebut dihitung dengan cara sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 P \text{ rata-rata} &= (190+184+199+185)/4 \\
 &= 189,5 \text{ orang/jam} \\
 V \text{ rata-rata} &= (7981+7972+7791+7879)/4 \\
 &= 7910 \text{ kendaraan/jam}
 \end{aligned}$$

Nilai tunggal yang dapat mewakili PV² yang terjadi dilokasi studi pada Jln. Diponegoro di depan Mall Ramayana dihitung dengan memakai nilai rata-rata P dan V sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 PV^2 &= 189,5 \times 7910^2 \\
 &= 1,186 \times 10^{10}
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan berdasarkan jumlah tingkat konflik antara pejalan kaki dan arus lalu lintas (PV²) maka merekomendasikan jenis penyeberangan sesuai dengan Tabel 2.4, mengacu kepada standar Departemen Perhubungan (1997) adalah **“Pelikan dengan Pelindung”**.

Tipe Fasilitas Penyeberangan

Fasilitas penyeberangan harus direncanakan dengan efektif. Untuk mengarahkan pejalan kaki untuk menyeberang pada fasilitas penyeberangan yang direncanakan dan tidak menyeberang sembarangan, maka di tempat studi pada bagian sisi trotoar ditambahkan pagar pembatas.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Tingkat pelayanan fasilitas pejalan kaki trotoar barat hari kerja berdasarkan arus = 2,36 org/m/mnt, kecepatan = 72,84 m/mnt, kepadatan = 0,36 org/m², ruang = 422,59

m²/org pada saat 15 menitan terbesar adalh termasuk katagori Tingkat Pelayanan "A".

2. Tingkat pelayanan fasilitas pejalan kaki trotoar timur hari kerja berdasarkan arus = 0,84 org/m/mnt, kecepatan = 75,36 m/mnt, kepadatan = 0,017 org/m², ruang = 1128,65 m²/org pada saat 15 menitan terbesar adalah termasuk katagori Tingkat Pelayanan "A".
3. Berdasarkan perhitungan $PV^2 = 1,186 \times 10^{10}$ maka direkomendasikan "pelikan dengan pelindung".

Saran

1. Untuk memberikan kenyamanan pejalan kaki maka disarankan memperhatikan kondisi fisik trotoar.
2. Untuk meningkatkan keamanan fasilitas pelayanan pejalan kaki yang baru maka trotoar baru perlu dilengkapi pepohonan serta lampu penerangan.
3. Dalam menentukan konflik antara pejalan kaki dan kendaraan, sebaiknya diperhitungkan kinerja ruas jalan.
4. Dalam menentukan karakteristik pejalan kaki sebaiknya dibedakan jenis kelamin dan umur pejalan kaki.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia* (MKJI), Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan Darat. 1997. *Perekayasaan Fasilitas Pejalan Kaki di Wilayah Kota*, Keputusan Direktorat Jendral Perhubungan Darat, Jakarta
- Direktorat Jendral Bina Marga, Direktorat Pembinaan Jalan Kota. 1990. *Petunjuk Perencanaan Trotoar*, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta..
- Mannering, F. L and Kilareski, W. P. 1988, *Principles of Highway Engineering and Traffic Analysis*. New York: Wiley.
- Morlok, K 1995. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Erlangga, Jakarta.
- Republik Indonesia. 2009. *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*.
- Suariawan D, I Dewa Gede. 2011 *Analisis Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki (Studi kasus: Kawasan Ground Zero Jalan Legian Kuta Kabupaten Badung)*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Udayana, Denpasar.
- Transportation Research Boards. 1985. *Highway Capacity Manual Spesial Report 209*, Washington D.C.