

## ANALISIS KARAKTERISTIK PEJALAN KAKI DAN TINGKAT PELAYANAN FASILITAS PEJALAN KAKI

( Studi kasus : Jalan Danau Toba Kawasan Pantai Sanur)

Arie Artawan<sup>1</sup>, D.M. Priyantha Wedagama<sup>2</sup>, Karnata Mataram<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Alumni Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Denpasar

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Denpasar

E:mail : ariconick07@yahoo.com

**Abstrak :** Pada Jalan Danau Toba kawasan Pantai Sanur banyak permasalahan terkait fasilitas pejalan kaki yang dapat menyebabkan konflik antara pejalan kaki dengan arus lalu lintas yang dapat menimbulkan hambatan, kemacetan, dan membahayakan pemakai jalan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis karakteristik dan tingkat pelayanan pejalan kaki dan jenis fasilitas penyeberangan. Hasil analisis karakteristik dan tingkat pelayanan pejalan kaki menunjukkan bahwa untuk trotoar timur arus pejalan kaki terbesar yaitu pada pengamatan malam sebesar 41,82 orang/m/jam dengan kecepatan rata-rata ruang sebesar 57,5309 m/mnt, kepadatan sebesar 0,014 org/m<sup>2</sup>, dan ruang sebesar 71,43 m<sup>2</sup>/orang. Untuk trotoar barat arus pejalan kaki terbesar yaitu pada pengamatan malam 58,18 orang/m/jam dengan kecepatan rata-rata ruang sebesar 65,3874 m/mnt, kepadatan sebesar 0,019 org/m<sup>2</sup>, dan ruang sebesar 52,63 m<sup>2</sup>/orang. Pada masing-masing jam puncak berada pada kategori tingkat pelayanan "A" dan konflik antara pejalan kaki tidak mungkin terjadi. Jenis fasilitas penyeberangan, yaitu pelikan tanpa pelindung. Berdasarkan hasil analisis diatas, maka disarankan melengkapi fasilitas pejalan kaki dengan kanopi-kanopi atau pepohonan, pos polisi, lampu penerangan untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan bagi pejalan kaki.

**Kata kunci :** Karakteristik Pejalan Kaki, Tingkat Pelayanan, Fasilitas Pejalan Kaki

## ANALYSIS CHARACTERISTIC AND LEVEL OF SERVICE OF PEDESTRIAN

( Case study : Danau Toba Street Sanur Beach Area)

**Abstract :** There are many problems in relation to pedestrian facilities on Danau Toba street that causing a conflict between pedestrian and traffic flows. The characteristics and service level and location of pedestrian crossing facilities of the observation. The results of analysis of the characteristics and pedestrian level of service to the east suggests that the largest pedestrian flow, the study objective was to analyze at 41.82 / m / h with an average speed space of 57.5309 m / min, the density of 0.014 org/m<sup>2</sup> and a space of 71.43 m<sup>2</sup> / person. To the western sidewalk pedestrian flow is greatest at night observation 58.18 people / m / h with an average speed of space 65.3874 m / min, the density of 0.019 org/m<sup>2</sup>, and a space of 52.63 m<sup>2</sup> / person. Each peak hour is within "A" level of service and wish no conflict among pedestrian. Unprotected pelican crossing is suggested for the pedestrian crossing. Based on the analysis above, it is advisable to equip facilities with pedestrian-canopy or canopy trees, police stations, lighting to improve safety and comfort for pedestrians.

**Keywords :** Characteristics of Walking Areas, Exchange Services, Pedestrian Facilities

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Pada Jalan Danau Toba Kawasan Pantai Sanur banyak terjadi permasalahan terkait fasilitas pejalan kaki. Permasalahan tersebut antara lain: rusaknya bentuk fisik trotoar, trotoar digunakan sebagai tempat aktivitas-aktivitas lain seperti promosi tempat hiburan dan tempat berkumpul, trotoar digunakan sebagai tempat parkir, dan adanya papan-papan iklan di sepanjang trotoar. Kondisi seperti ini akan mengurangi ruang gerak dan tingkat pelayanan fasilitas pejalan kaki, sehingga pejalan kaki merasa kurang aman dan nyaman dalam melakukan aktivitasnya. Hal ini tentu dapat menyebabkan konflik antara pejalan kaki dengan arus lalu lintas yang dapat menimbulkan hambatan, kemacetan, dan membahayakan pemakai jalan itu

sendiri. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dilakukan penelitian yang menganalisis pelayanan fasilitas pejalan kaki pada Jalan Danau Toba Kawasan Pantai Sanur.

#### Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, maka dibuat suatu rumusan masalah :  
Bagaimanakah karakteristik, tipe dan letak fasilitas penyeberangan pejalan kaki yang sesuai untuk kondisi Jalan Danau Toba Kawasan Pantai Sanur?

#### Tujuan Penelitian

Secara spesifik tujuan dari penelitian ini adalah untuk :  
Untuk menganalisis karakteristik, tipe dan letak fasilitas penyeberangan pejalan kaki yang sesuai untuk kondisi Jalan Danau Toba Kawasan Pantai Sanur.

**TINJAUAN PUSTAKA**

**Pejalan Kaki**

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

**Karakteristik Pejalan Kaki**

- 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 :

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

Dimana :

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

- Kecepatan adalah jarak yang dapat ditempuh oleh pejalan kaki pada suatu ruas trotoar per satuan waktu tertentu. dirumuskan sebagai berikut :

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

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 :

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

$$V_t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n V_i ; \text{Dimana :}$$

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

- 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)

- Kepadatan adalah jumlah pejalan kaki persatuan luas trotoar tertentu. Rumus yang digunakan :

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

Dimana :

- D = kepadatan, (org/m<sup>2</sup>)
- Q = arus, (orang/m/mnt)
- $V_s$  = kecepatan rata-rata ruang, (m/mnt)

- Ruang Pejalan Kaki adalah luas area rata-rata yang tersedia untuk masing-masing pejalan kaki pada suatu trotoar yang dirumuskan dalam satuan m<sup>2</sup>/org

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

Dimana :

- S = ruang pejalan kaki, (m<sup>2</sup>/org)
- D = kepadatan, (org/m<sup>2</sup>)
- Q = arus, (org/m/mnt)
- $V_s$  = kecepatan rata-rata ruang, (m/mnt)

**Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki**

- Berdasarkan arus pejalan kaki.

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

Dimana :

- $Q_{15}$  = 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)

- Untuk menghitung nilai ruang untuk pejalan kaki pada saat arus 15 menit yang terbesar digunakan Rumus

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

Dimana:

- $S_{15}$  = ruang pejalan kaki pada saat arus 15 menit yang terbesar, (m<sup>2</sup>/org)
- $D_{15}$  = kepadatan pada saat arus 15 menit yang terbesar, (org/ m<sup>2</sup>)

- Kecepatan yang digunakan adalah kecepatan rata-rata ruang pada saat arus 15 menit terbesar.
- Dimana volume adalah arus yang terjadi pada saat 15 menit dapat juga ditentukan

25 orang/min/ft atau 82 org/min/m (HCM, 1985).

**Kondisi Geometri Fasilitas Pejalan Kaki**

Banyak terjadi kerusakan pada bentuk fisik trotoar, trotoar digunakan sebagai tempat aktivitas-aktivitas lain seperti promosi tempat hiburan dan tempat berkumpul, trotoar digunakan sebagai tempat parkir, dan adanya papan-papan iklan di sepanjang trotoar.

**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 :

$PV^2$  = 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 $2 \times 10^8$	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 $2 \times 10^8$	50-1100	Di atas 750	Pelikan dg. Pelindung
Di atas $2 \times 10^8$	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. Setelah studi pendahuluan maka akan diketahui secara pasti jenis dan tipe data yang akan dibutuhkan untuk disurvei. Begitu juga parameter data, dan juga metode yang akan digunakan dalam pengumpulan data, apakah semuanya memerlukan pengamatan di lapangan atau hanya diambil dari data sekunder. Lalu dilakukan survai pendahuluan (*pilot survey*) adalah survai pada skala kecil yang dilakukan sebelum survai besar. Sampel yang diambil agar dapat mewakili kondisi seluruh populasi pada dasarnya dipengaruhi oleh 3 faktor utama. Berdasarkan pengujian, ruang lingkup dan metode studi yang telah dijelaskan sebelumnya maka diperlukan data-data dan informasi untuk memecahkan rumusan permasalahan yang telah diajukan pada bab sebelumnya. Dalam proses pengumpulan data-data dan informasi tersebut, ada yang langsung dikumpulkan dari lapangan dan ada pula yang diperoleh dari instansi-instansi yang bersangkutan dengan studi yang dilakukan. Data sekunder merupakan data primer yang diperoleh oleh pihak lain atau data primer yang telah diolah lebih lanjut dan disajikan baik oleh pengumpul data atau pihak lain. Survai data sekunder merupakan penunjang bagi latar belakang penelitian ini. Data primer merupakan data yang

diperoleh langsung oleh penulis dengan cara mengadakan survai di lapangan. Data yang telah dicatat kemudian dikumpulkan untuk diolah dan dianalisis sesuai dengan tujuan penelitian.

**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 Trotoar (m)	Rata-rata Tinggi Elevasi (m)
Barat	1,1	0	1,1	+0,20
Timur	1,1	0	1,1	+ 0,20

Sumber: Analisis (2012)

**Analisis 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 per jam terbesar (orang/m/jam)
Barat	Pagi : 08.00- 10.00	24
	Siang : 10.00 - 14.00	24
	Sore : 14.00 - 18.00	32
	Malam : 18.00 - 22.00	59
Timur	Pagi : 08.00- 10.00	15
	Siang : 10.00 - 14.00	34
	Sore : 14.00 - 18.00	23
	Malam : 18.00 - 22.00	42

Sumber: Analisis (2012)

**Analisis 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 : 08.00- 10.00	67,0361
	Siang : 10.00 - 14.00	62,1924
	Sore : 14.00 - 18.00	59,8747
	Malam : 18.00 -22.00	65,3874
Timur	Pagi : 08.00- 10.00	69,3394
	Siang : 10.00 - 14.00	67,5355
	Sore : 14.00 - 18.00	63,1018
	Malam : 18.00 -22.00	57,5309

Sumber: Analisis (2012)

**Analisis Kepadatan Pejalan Kaki**

**Tabel 4.4** Kepadatan pejalan kaki

Trotoar	Waktu Pengamatan	Kecepatan rata2 Ruang (m/mnt)	Arus (orang/m/jam)	Kepadatan (org/m <sup>2</sup> )	Pembulatan Kepadatan Pejalan Kaki
Barat	Pagi : 08.00-10.00	67,0361	24	0,006	1 org/ 166,67 m <sup>2</sup>
	Siang : 10.00 - 14.00	62,1924	24	0,008	1 org/ 125m <sup>2</sup>
	Sore : 14.00 - 18.00	59,8747	32	0,0107	1 org/ 93,46m <sup>2</sup>
	Malam : 18.00 - 22.00	65,3874	58	0,019	1 org/ 52,63 m <sup>2</sup>
Timur	Pagi : 08.00-10.00	69,3394	15	0,0035	1 org/ 285,71 m <sup>2</sup>
	Siang : 10.00 - 14.00	67,5355	34	0,0037	1 org/ 270,27 m <sup>2</sup>
	Sore : 14.00 - 18.00	63,1018	23	0,0076	1 org/ 131,58 m <sup>2</sup>
	Malam : 18.00 - 22.00	57,5309	42	0,014	1 org/ 71,43 m <sup>2</sup>

Sumber: Analisis (2012)

**Analisis Ruang Pejalan Kaki**

**Tabel 4.5** Ruang pejalan kaki

Trotoar	Waktu Pengamatan	Kepadatan Pejalan Kaki (org/m <sup>2</sup> )	Ruang Pejalan Kaki (m <sup>2</sup> /org)
Barat	Pagi : 08.00- 10.00	0,006	166,67
	Siang : 10.00 - 14.00	0,008	125
	Sore : 14.00 - 18.00	0,0107	93,46
	Malam : 18.00 - 22.00	0,019	52,63
Timur	Pagi : 08.00- 10.00	0,0035	285,71
	Siang : 10.00 - 14.00	0,0037	270,27
	Sore : 14.00 - 18.00	0,0076	131,58
	Malam : 18.00 - 22.00	0,014	71,43

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 Sisi Barat (Trottoar Barat)**

**Tabel 4.6** Tingkat pelayanan fasilitas pejalan kaki

Trottoar	Waktu Pengamatan	Ruang Pejalan Kaki (m <sup>2</sup> /org)	Tingkat Pelayanan fasilitas pejalan Kaki
Barat	Pagi : 08.00- 10.00	166,67	"A"
	Siang : 10.00 - 14.00	125	"A"
	Sore : 14.00 - 18.00	93,46	"A"
	Malam : 18.00 - 22.00	52,63	"A"
Timur	Pagi : 08.00- 10.00	285,71	"A"
	Siang : 10.00 - 14.00	270,27	"A"
	Sore : 14.00 - 18.00	131,58	"A"
	Malam : 18.00 - 22.00	71,43	"A"

Sumber: Analisis (2012)

**Analisis Jenis 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 dan arus kendaraan yang digunakan untuk menganalisis rekomendasi jenis penyeberang pada penelitian ini adalah pada saat akhir pekan (*weekend*) karena pada saat akhir pekan (*weekend*) arus penyeberang jalan dan arus kendaraan lebih besar daripada saat hari kerja (*weekday*).

**Rekomendasi Jenis Penyeberangan dengan Memperhitungkan Kriteria dari Departemen Perhubungan (1997)**

Dari Lampiran I Tabel I-1 didapat empat nilai PV<sup>2</sup> terbesar yang mewakili semua periode pengamatan adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.7** Nilai PV<sup>2</sup> terbesar

PERIODE	P (orang/ jam)	V (kendaraan/ jam)	PV <sup>2</sup> (pejalan kaki.kendaraan/ jam)
08.00-09.00	33	2461	2,00 x 10 <sup>8</sup>
10.30-11.30	23	3003	2,07 x 10 <sup>8</sup>
10.45-11.45	24	2857	1,96 x 10 <sup>8</sup>
11.00-12.00	26	2732	1,94 x 10 <sup>8</sup>

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 :

$$P \text{ rata-rata} = (33+23+24+26)/4 = 26,5 \text{ orang/jam}$$

$$V \text{ rata-rata} = (2461+3003+2857+2732)/4 = 2763,25 \text{ kendaraan/jam}$$

Nilai tunggal yang dapat mewakili PV<sup>2</sup> yang terjadi dilokasi studi pada Jalan Danau Toba dihitung dengan memakai nilai rata-rata P dan V sebagai berikut :

$$PV^2 = 26,5 \times 2763,25^2 = 2.02 \times 10^8$$

Dari hasil perhitungan berdasarkan jumlah tingkat konflik antara pejalan kaki dan arus lalu lintas (PV<sup>2</sup>) maka merekomendasikan jenis penyeberangan sesuai dengan Tabel 2.4, mengacu kepada standar Departemen Perhubungan (1997) adalah **"Pelikan tanpa Pelindung"**.

**Jenis 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 di isi dengan rambu-rambu tempat penyeberangan untuk pejalan kaki.

**SIMPULAN DAN SARAN**

**Simpulan**

1. Tingkat pelayanan fasilitas pejalan kaki trottoar barat dan timur berdasarkan ruang pejalan kaki pada saat arus 15 menitan terbesar adalah termasuk kategori Tingkat Pelayanan "A".
2. Berdasarkan kriteria-kriteria tersebut maka letak fasilitas penyeberangan adalah pada bagian segmen pengamatan paling selatan. Rancangan Letak fasilitas penyeberangan pada Ruas Jalan Danau Toba berupa pelikan tanpa pelindung.

**Saran**

1. Untuk meningkatkan kenyamanan fasilitas pelayanan pejalan kaki yang baru maka trottoar

- baru setidaknya perlu dilengkapi dengan lampu penerangan.
2. Untuk meningkatkan keamanan fasilitas pelayanan pejalan kaki yang baru dalam hal keamanan maka trotoar baru perlu dilengkapi dengan rambu-rambu penunjang fasilitas pejalan kaki.
  3. Perlu adanya tindakan atau sanksi yang tegas bagi para pengendara yang memarkir kendaraan pada fasilitas pejalan kaki.
  4. Dalam menentukan konflik antara pejalan kaki dan kendaraan, sebaiknya diperhitungkan kinerja ruas jalan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik, 2011. *Luas Wilayah dan Jumlah Penduduk Kabupaten Badung*, Badan Pusat Statistik Kota Denpasar.
- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan Darat. 1997. *Perekayasa 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.
- Dwipayana, Dewa G S. 2011. *Analisis Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki (Studi kasus: kawasan Ground Zero Jalan Legian)*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Program Reguler Fakultas Teknik Universitas Udayana.
- Mannering, F. L and Kilareski, W. P. 1988, *Principles of Highway Engineering and Traffic Analysis*. New York: Wiley.
- Tamin, O. Z. 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Edisi Kedua, Penerbit ITB, Bandung
- Transportation Research Boards. 1985. *Highway Capacity Manual Special Report 209*, Washington D.C.
- Yuhevisar. 2010. *Mengenal jenis-jenis computer*. <http://www.ephi.web.id/kumpulan-artikel-mainmenu-50/267-mengenal-jenis-jenis-komputer.html>  
Diakses tanggal: 02/06/2012