

ANALISIS AKSESIBILITAS PENUMPANG ANGKUTAN UMUM MENUJU PUSAT KOTA DENPASAR DI PROVINSI BALI

PUTU ALIT SUTHANAYA

Fakultas Teknik, Universita Udayana, Denpasar

ABSTRACT

Accessibility has an important role for the road user, both for private vehicle and public transport user. The easiness in making a trip by public transport will influence the use of this mode of transport. This research was conducted to analyse accessibility of public transport passenger and to identify zones with low accessibility in the City of Denpasar. Accessibility parameters investigated include distance and travel time. Combination of accessibility based on travel time and distance was evaluated by using percentile and z-score methods. The results indicate that there are 17 zones in the high accessibility category, 11 zones in the medium category and 15 zones in the low category. Low accessibility in this 15 zones are caused by several factors, i.e. long travel time on foot, long waiting time, and long travel time on vehicle. To increase accessibility in these areas to the center of Denpasar City, it is recommended to increase service network, route connectivity, and providing scheduled service.

Keywords : Accessibility, public transport passenger, city center

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Peningkatan fasilitas angkutan umum dilakukan agar menarik minat masyarakat dalam memilih sarana tersebut dalam pergerakannya sehingga mengurangi beban lalu lintas terhadap jaringan jalan akibat penggunaan kendaraan pribadi. Kurang menariknya minat masyarakat dalam menggunakan angkutan umum disebabkan oleh rendahnya aksesibilitas pada sistem jaringan transportasi tersebut.

Aksesibilitas merupakan salah satu bagian dari analisis interaksi kegiatan dengan sistem jaringan transportasi yang bertujuan untuk memahami cara kerja sistem tersebut dan menggunakan hubungan analisis antara komponen sistem untuk meramalkan dampak lalu lintas beberapa tata guna lahan atau kebijakan transportasi yang berbeda. Aksesibilitas sering dikaitkan dengan jarak, waktu tempuh dan biaya perjalanan.

Aksesibilitas merupakan suatu ukuran kenyamanan atau kemudahan mengenai cara lokasi tata guna lahan berinteraksi satu sama lain, dan mudah atau sulitnya lokasi tersebut dicapai melalui sistem jaringan transportasi (Black, 1987). Mudah bagi seseorang belum tentu mudah bagi orang lain, untuk itu diperlukan kinerja yang kuantitatif (terukur) yang dapat menyatakan aksesibilitas atau kemudahan tersebut. Aksesibilitas bagi pengguna angkutan umum penumpang dapat berupa kemudahan untuk mencapai rute angkutan umum dengan berjalan kaki baik dari awal maupun akhir perjalanan, kemudahan untuk mendapatkan angkutan umum penumpang dan kemudahan perjalanan ke daerah tujuan dengan menggunakan fasilitas angkutan umum (Isfandiar, dkk., 2001).

Kota Denpasar merupakan kota dengan kepadatan penduduk yang tinggi (BPS, 2008). Hal ini dapat dilihat dari arus lalu lintas yang bergerak setiap harinya di jalur-jalur jalan utama kota dan menjadi penyebab timbulnya kemacetan, kebisingan dan polusi udara. Semakin meluasnya kawasan perumahan penduduk ke pinggiran kota telah mengakibatkan bertambah panjangnya pergerakan yang dilakukan ke arah pusat kota, karena daerah pusat kota masih memiliki daya tarik yang cukup besar sebagai pusat kegiatan.

Daya tarik pusat kota sebagai pusat kegiatan perlu diimbangi dengan penyediaan sarana dan prasarana transportasi yang memadai, dalam hal ini fasilitas angkutan umum untuk mengurangi penggunaan kendaraan pribadi. Hal yang paling diinginkan oleh pengguna angkutan umum adalah apabila fasilitas tersebut mampu memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi mereka dalam melakukan perjalanan. Pelayanan angkutan umum di Kota Denpasar belum merata dan belum menjangkau semua desa/kelurahan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis aksesibilitas penumpang angkutan umum menuju Pusat Kota Denpasar dan untuk mengevaluasi zona dengan aksesibilitas rendah serta faktor penyebabnya.

METODE PENELITIAN

Daerah Kajian

Daerah kajian dalam penelitian ini adalah wilayah Kota Denpasar, meliputi Kecamatan Denpasar Selatan, Denpasar Barat dan Denpasar Timur. Dalam wilayah studi terdapat zona dan ruas jalan yang secara nyata dipengaruhi oleh pergerakan lalu-lintas berupa rute angkutan kota dan Angkutan Kota Dalam Propinsi (AKDP) yang memasuki wilayah Kota Denpasar untuk menghubungkan tiap zona dengan pusat kota. Batas daerah kajian adalah batas administrasi pemerintahan. Daerah kajian Kota Denpasar dibagi atas 43 zona dimana batas zona adalah wilayah administrasi desa/kelurahan. Pusat zona adalah titik berat daerah terbangun pada zona tersebut.

Metode Survei

Dalam menilai kualitas pelayanan angkutan dilakukan dengan 2 (dua) metode survei, yaitu survei statis dan survei dinamis. Survei statis adalah survei yang dilakukan dari luar kendaraan dengan mengamati, menghitung atau mencatat informasi dari setiap kendaraan penumpang umum yang melintas di ruas jalan pada setiap arah lalu lintas, serta di pintu masuk dan pintu keluar terminal. Pada survei ini data yang diperoleh berupa jumlah penumpang yang terdapat di dalam kendaraan, jam tiba dan jam keberangkatan. Survei dinamis adalah survei yang dilaksanakan di dalam kendaraan. Pada survei ini data yang diperoleh dapat berupa data jumlah jumlah penumpang yang naik dan turun dan/atau waktu tempuh perjalanan pada suatu rute. Survei statis dilakukan untuk mencari nilai headway kendaraan angkutan umum pada suatu rute. Nilai headway kendaraan angkutan umum pada suatu rute didapat dengan mengukur jarak waktu kedatangan antara kendaraan angkutan umum yang satu dengan kendaraan angkutan umum berikutnya.

Analisis Data

Data dianalisis dengan menggunakan alat analisis sebagai berikut :

- 1). waktu perjalanan penumpang angkutan umum, dengan formulasi : $T = t_1 + t_2 + t_3$, dimana, T = total waktu perjalanan sampai di tujuan, t_1 = waktu berjalan kaki ke rute terdekat angkutan umum, t_2 = waktu menunggu kendaraan angkutan umum, t_3 = waktu perjalanan di atas kendaraan.
- 2). Waktu Berjalan Kaki, dengan formulasi $t_1 = S/V$, dimana S = jarak dan V = kecepatan berkecepatan kaki, yang diasumsikan sebesar 71,76 m/menit (Nursyamsu, 1998).
- 3.) Waktu tunggu adalah waktu yang diperlukan oleh penumpang angkutan umum untuk menunggu angkutan umum. Untuk memudahkan menentukan waktu tunggu penumpang (t_2), digunakan rumus yang disarankan oleh Departemen Perhubungan (1999), seperti berikut : $t_2 = \frac{1}{2}$ headway

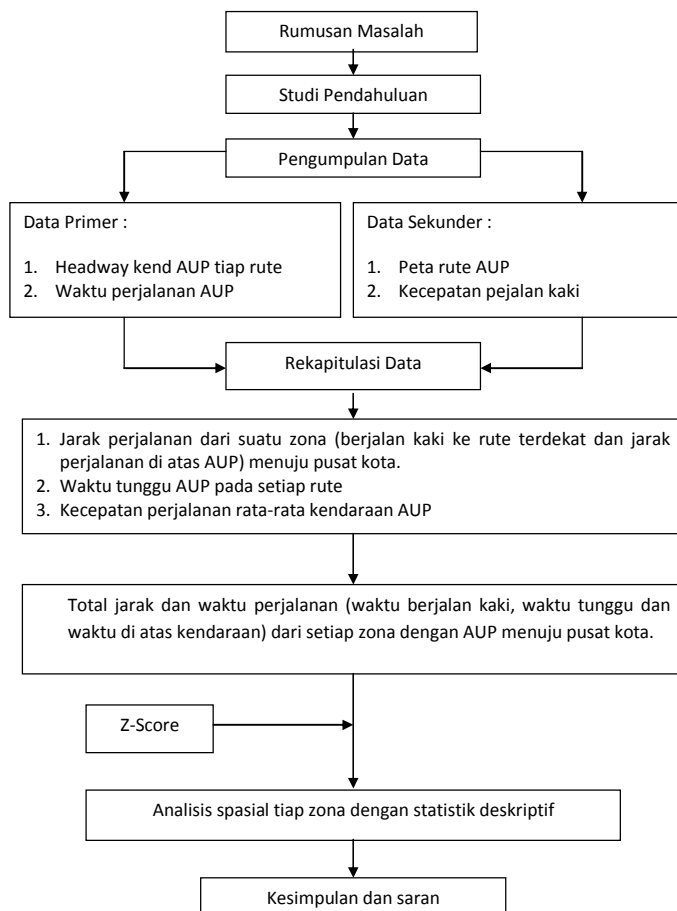
Headway (waktu antara) adalah selang waktu kedatangan antara kendaraan yang satu dengan kendaraan berikutnya. Berdasarkan Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap dan Teratur yang ditetapkan oleh Departemen Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, standar waktu tunggu di pemberhentian rata-rata 5-10 menit dan maksimum 10-20 menit.

- 4). Waktu Perjalanan di Atas Kendaraan
Waktu perjalanan di atas kendaraan adalah waktu pada saat berada di dalam kendaraan sampai mencapai tempat tujuan. Waktu di atas kendaraan (t_3) didapat dari perbandingan jarak tempuh (S) dengan kecepatan perjalanan (V_p) dan dirumuskan sebagai berikut : $t_3 = S/V_p$

Dari analisis data, dilanjutkan dengan uji statistik menggunakan Z-Score (Hasan, 1998), dengan formulasi $Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$ dimana S = standar deviasi, X_i = total waktu perjalanan dari suatu zona ke pusat kota dengan angkutan umum, \bar{X} = nilai rata-rata total waktu perjalanan ke pusat kota dengan angkutan umum, $i = 1,2,3,\dots,n$.

Kerangka Analisis

Secara umum diagram alur penelitian ini adalah sebagai berikut (Gambar 1):



HASIL DAN PEMBAHASAN

Trayek Angkutan Kota di Kota Denpasar

Jumlah armada angkutan kota yang beroperasi di Kota Denpasar adalah 1.047 buah dengan jumlah armada terbanyak terdapat pada rute Kereneng-Sanur sebesar 212 buah dan jumlah armada yang terkecil terdapat pada rute Suci Pedungan-Suwung Kauh sebanyak 1 buah. Rata-rata panjang trayek di Kota Denpasar adalah 13,83 km dengan trayek terpanjang adalah trayek Kereneng-Sanur dan terpendek adalah trayek Ubung- Tegal berjarak 6,6 km (lihat Tabel 1). Kecepatan perjalanan rata-rata sebesar 17,58 km/jam.

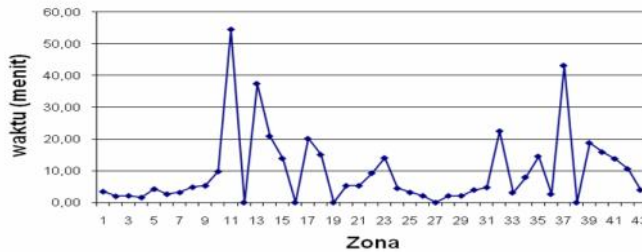
Tabel 1. Panjang trayek angkot di kota Denpasar

No	Kode Trayek	Nama Trayek	Panjang Trayek(Km)
1	A	Kereneng – Sanur	18,66
2	E	Kereneng – T. Umar – Gatsu – Kereneng	15,55
3	F	Kereneng – Nitimandala – Gatsu – Kereneng	19,76
4	G	Tegal – T. Umar – Sanur – Semawang	14,68
5	L	Gunung Agung – Padang Indah	7,54
6	S4	Suci – Pesanggaran – Benoa	16,72
7	S6	Suci – Pedungan – Suwung Kauh	-
8	S7	Suci – Sidakarya – Suwang Kangin – Semawang	17,92
9	S8	Suci Pesanggaran – Benoa – Suwung Kauh	16,34
10	UK	Ubung – Kereneng	8,21
11	US	Ubung – Sanglah	12,39
12	KS	Kereneng Sanglah	11,55
13	UT	Ubung Tegal	6,66
Rata-Rata			13.83

Sumber : Dinas Perhubungan Kota Denpasar, 2009

Analisis Waktu Berjalan Kaki

Gambar 2 memperlihatkan waktu berjalan kaki dari pusat zona ke rute angkutan umum terdekat. Rata-rata waktu berjalan kaki di daerah studi adalah 9.65 menit. Waktu berjalan berjalan kaki pada daerah studi berkisar antara 0 (pusat zona) sampai 54,54 menit atau menempuh jarak antara 0 sampai 3.914 meter. Waktu berjalan kaki tersingkat adalah pada zona Desa Padang Sambian, Ubung Kaja, Dangin Puri Kelod dan Dangin Puri Kangin. Waktu berjalan kaki terlama adalah pada zona Desa Peguyangan Kangin dengan waktu tempuh sebesar 54.54 menit atau menempuh jarak sebesar 3.914 m.



Gambar 2 Grafik waktu berjalan kaki dari pusat zona ke rute terdekat

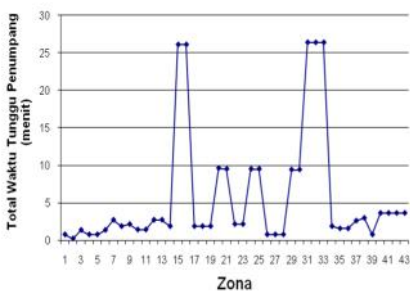
Analisis Waktu Tunggu Penumpang

Rata-rata waktu tunggu penumpang angkutan umum di daerah studi adalah sebesar 5,81 menit. Rata-rata tersebut telah memenuhi standar yang sudah ditetapkan Departemen Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, yaitu 5-10 menit. Pada zona-zona tertentu mengalami waktu tunggu yang sangat lama melebihi standar maksimum yang ditetapkan, yaitu waktu tunggu maksimum sebesar 20 menit. Waktu tunggu yang lama disebabkan penumpang angkutan umum tersebut harus mengalami perpindahan moda di dalam terminal. (Gambar 3)

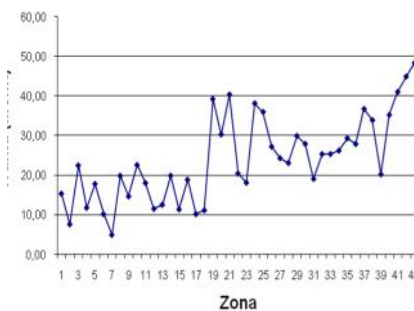
Analisis Waktu Perjalanan di Atas Kendaraan

Waktu perjalanan di atas kendaraan terlama terdapat pada zona Desa Sanur sebesar 48.36 menit dan waktu perjalanan tersingkat terdapat pada zona Desa Pemecutan Kaja sebesar 4.98 menit. Rata-rata waktu perjalanan di atas kendaraan di daerah studi adalah sebesar 23.98 menit.(Gambar 4)

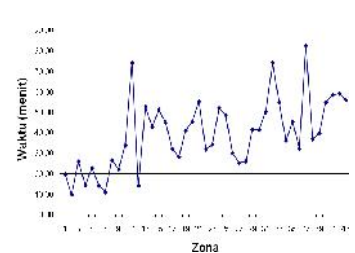
Total waktu perjalanan penumpang angkutan umum merupakan waktu perjalanan meliputi waktu berjalan kaki, waktu tunggu dan waktu di atas kendaraan. Gambar 5 memperlihatkan bahwa waktu perjalanan terlama terdapat pada zona Desa Serangan sebesar 82,58 menit dengan menempuh jarak sebesar 13,88 km dan waktu perjalanan tersingkat terdapat pada zona Dauh Puri Kaja sebesar 9.88 menit dengan menempuh jarak sebesar 2,38 km. Rata-rata total waktu perjalanan penumpang angkutan umum ke pusat kota adalah sebesar 39,44 menit (Gambar 5)



Gambar 3 Grafik total waktu tunggu penumpang



Gambar 4. Grafik waktu perjalanan di atas kendaraan dari setiap zona



Gambar 5. Total waktu perjalanan menuju pusat kota

Analisis Aksesibilitas Berdasarkan Jarak

Klasifikasi aksesibilitas tiap zona berdasarkan jarak perjalanan total dari pusat zona ke pusat kota. Tingkat aksesibilitas dibagi menjadi empat bagian mulai dari tingkat yang tinggi, menengah, rendah dan sangat rendah. Klasifikasi aksesibilitas dari tiap zona dicari berdasarkan total jarak perjalanan dari tiap zona ke pusat

kota dengan menggunakan angkutan umum. Tabel 2 memperlihatkan hasil analisis parameter aksesibilitas berdasarkan jarak perjalanan dengan menggunakan metode statistik persentil.

Tabel 2. Parameter aksesibilitas berdasar- total jarak perjalanan
Tabel 3. Prosentase aksesibilitas pada daerah kota berdasarkan dengan AUP

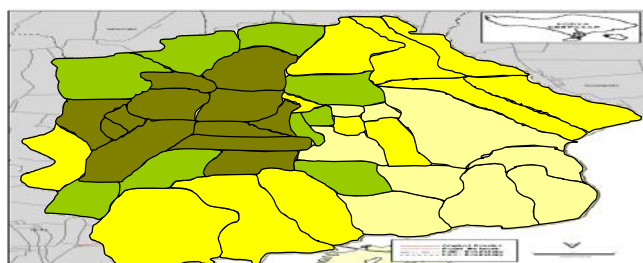
Parameter (km)	
Aksesibilitas tinggi	$L \leq 5,53$
Aksesibilitas menengah	$5,53 < L \leq 7,33$
Aksesibilitas rendah	$7.33 < L \leq 9.66$
Aksesibilitas sangat rendah	$L > 9,66$

Sumber : Hasil analisis, 2009

Aksesibil	Kecamatan		
	Denpasar Barat	Denpasar Timur	Denpasar Selatan
Tinggi (jln dan prosentase)	11 (61,1)	0 (0,0)	0 (0,0)
Menengah (jln dan prosentase)	6 (33,3)	5 (33,3)	1 (10,0)
Rendah (jln dan prosentase)	1 (5,5)	6 (40)	3 (30)
Sangat rendah (jln dan Prosentase)	0 (0,0)	4 (26,6)	6 (60)

Sumber : Hasil analisis, 2009

Tabel 3 memperlihatkan bahwa hampir semua zona di Kecamatan Denpasar Barat memiliki aksesibilitas tinggi dan menengah, kecuali Desa Padang Sambian Kelod yang memiliki aksesibilitas rendah. Untuk Kecamatan Denpasar Timur tidak terdapat zona yang memiliki aksesibilitas tinggi. Sebanyak 40% zona yang ada memiliki aksesibilitas rendah dan sisanya terbagi merata antara zona dengan aksesibilitas menengah dan rendah. Kecamatan Denpasar Selatan dapat dikatakan memiliki aksesibilitas yang rendah karena sebanyak 60% dari zona yang ada memiliki aksesibilitas sangat rendah dan 30% memiliki aksesibilitas rendah. Hanya 10% zona yang memiliki aksesibilitas menengah dan tidak terdapat zona yang memiliki aksesibilitas tinggi. Gambar 6 memperlihatkan tingkat aksesibilitas penumpang angkutan umum dari tiap zona secara visual. Zona yang memiliki aksesibilitas tinggi (berdasarkan jarak perjalanan) ditampilkan dengan warna yang lebih gelap. Semakin terang warna yang ditampilkan pada zona tersebut maka tingkat aksesibilitasnya semakin rendah.



Gambar 6 Peta aksesibilitas tiap zona di daerah studi berdasarkan jarak perjalanan

Analisis Aksesibilitas Berdasarkan Waktu

Langkah perhitungan untuk menentukan parameter aksesibilitas berdasarkan waktu perjalanan sama dengan langkah untuk menentukan parameter aksesibilitas berdasarkan total jarak perjalanan. Hasil analisis parameter aksesibilitas berdasarkan total waktu perjalanan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 5 memperlihatkan bahwa zona-zona di Kecamatan Denpasar Barat memiliki aksesibilitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan kecamatan yang lain. Lima puluh persen dari zona yang terdapat di kecamatan tersebut memiliki aksesibilitas tinggi dan 22,2% memiliki aksesibilitas menengah. Kecamatan Denpasar Timur memiliki zona dengan aksesibilitas rendah yang cukup besar yaitu sebanyak 46.6%. Daerah yang memiliki aksesibilitas sangat rendah adalah Denpasar Selatan karena 50% dari zona yang terdapat di daerah tersebut memiliki aksesibilitas sangat rendah.

Tabel 4. Parameter aksesibilitas berdasarkan total waktu perjalanan

Parameter (km)	
Aksesibilitas tinggi	$T \leq 26,06$
Aksesibilitas menengah	$26,06 < T \leq 39,87$
Aksesibilitas rendah	$39,87 < T \leq 52,23$
Aksesibilitas sangat rendah	$T > 52,23$

Sumber : Hasil analisis, 2009

Tabel 5. Prosentase aksesibilitas berdasarkan waktu perjalanan dari pusat zona ke pusat kota dengan AUP

Aksesibil	Kecamatan		
	Denpasar Barat	Denpasar Timur	Denpasar Selatan
Tinggi (jln dan prosentase)	9 (50)	2 (13,3)	0 (0,0)
Menengah (jln dan prosentase)	4 (22,2)	3 (20)	4 (40)
Rendah (jln dan prosentase)	3 (16,6)	7 (46,6)	1 (10)
Sangat rendah (jln dan Prosentase)	2 (11,1)	3 (20)	5 (50)

Sumber : Hasil analisis, 2009

Analisis Nilai Z-Score

Tabel 6. Persentase jumlah zona berdasarkan posisi dalam diagram z-score

Posisi dalam diagram z-score	Jumlah zona	Persentase
A	17	39.53
B	4	9.30
C	7	16.28
D	15	34.88

Sumber : Hasil Analisis, 2009

Analisis Penyebab Lamanya Waktu Perjalanan

Terdapat 5 zona yang memiliki waktu berjalan kaki sebagai penyebab lama waktu perjalanan. Zona yang memiliki persentase waktu berjalan kaki yang sangat besar adalah Desa Peguyangan Kangin dengan persentase waktu berjalan kaki sebesar 73,62% dari waktu yang diperlukan untuk sampai ke pusat kota dengan menggunakan angkutan umum. Terdapat 3 zona yang memiliki waktu tunggu sebagai penyebab lama waktu perjalanan. Zona yang memiliki persentase waktu tunggu yang sangat besar adalah Desa Ubung Kaja, dengan persentase waktu tunggu sebesar 58,01% dari waktu yang diperlukan untuk sampai ke pusat kota dengan menggunakan angkutan umum. Terdapat 30 zona yang memiliki waktu di atas kendaraan sebagai penyebab lama waktu perjalanan ke pusat kota. Zona yang memiliki persentase waktu di atas kendaraan yang sangat besar adalah Desa Dangin Puri Kangin, dengan persentase waktu di atas kendaraan 96,82% dari waktu yang diperlukan untuk sampai ke pusat kota dengan menggunakan angkutan umum. Terdapat 3 zona yang mengalami waktu berjalan kaki dan di atas kendaraan sebagai penyebab lama waktu perjalanan. Zona yang memiliki persentase waktu berjalan kaki dan di atas kendaraan yang sangat besar adalah Desa Padang Sambian Kelod, dengan persentase waktu berjalan kaki dan waktu di atas kendaraan sebesar 95,56% dari waktu yang diperlukan untuk sampai ke pusat kota dengan menggunakan angkutan umum. Terdapat 2 zona memiliki waktu tunggu dan waktu diatas kendaraan sebagai penyebab lama waktu perjalanan. Zona yang memiliki persentase waktu tunggu dan waktu perjalanan di atas kendaraan yang sangat besar adalah Penatih Dangin Puri, dengan persentase waktu berjalan kaki dan waktu di atas kendaraan sebesar 94,32% dari waktu yang diperlukan untuk sampai ke pusat kota dengan menggunakan angkutan umum.

SIMPULAN

Dari hasil analisis aksesibilitas berdasarkan jarak diperoleh bahwa hampir semua zona di Kecamatan Denpasar Barat memiliki aksesibilitas tinggi dan menengah. Untuk Kecamatan Denpasar Timur tidak terdapat zona yang memiliki aksesibilitas tinggi. Sebanyak 40% zona yang ada memiliki aksesibilitas rendah dan sisanya terbagi merata antara zona dengan aksesibilitas menengah dan rendah. Kecamatan Denpasar Selatan dapat dikatakan memiliki aksesibilitas yang rendah karena sebanyak 60% dari zona yang ada memiliki aksesibilitas sangat rendah dan 30% memiliki aksesibilitas rendah. Hanya 10% zona yang memiliki aksesibilitas menengah dan tidak terdapat zona yang memiliki aksesibilitas tinggi. Dari hasil analisis

aksesibilitas berdasarkan waktu, diperoleh bahwa zona-zona di Kecamatan Denpasar Barat memiliki aksesibilitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan kecamatan yang lain. Lima puluh persen dari zona yang terdapat di kecamatan tersebut memiliki aksesibilitas tinggi dan 22,2% memiliki aksesibilitas menengah. Kecamatan Denpasar Timur memiliki zona dengan aksesibilitas rendah yang cukup besar yaitu sebanyak 46.6%. Daerah yang memiliki aksesibilitas sangat rendah adalah Denpasar Selatan karena 50% dari zona yang terdapat di daerah tersebut memiliki aksesibilitas sangat rendah. Hasil analisis Z-score untuk menganalisis kombinasi aksesibilitas berdasarkan jarak dan waktu menunjukkan bahwa 17 zona berada dalam kategori aksesibilitas tinggi, 11 zona berada dalam aksesibilitas menengah dan 15 zona dalam aksesibilitas rendah. Penyebab rendahnya aksesibilitas pada 15 zona tersebut antara lain akibat waktu berjalan kaki yang lama, waktu tunggu yang lama, dan waktu perjalanan di atas kendaraan yang lama. Untuk meningkatkan aksesibilitas penumpang angkutan umum menuju pusat Kota Denpasar disarankan untuk meningkatkan jaringan pelayanan pada zona dengan waktu berjalan kaki yang lama, meningkatkan koneksitas antar trayek untuk menurunkan waktu tunggu serta mengupayakan pelayanan terjadwal untuk mengurangi lamanya waktu perjalanan di atas kendaraan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1999. *Penyelenggaraan Angkutan Orang di Jalan Dengan Kendaraan Umum* (Keputusan Menteri Perhubungan No. 84/1999), Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Jakarta.
- Biro Pusat Statistik, 2008, *Kecamatan Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Kota Denpasar.
- Black, J. and Conroy, M, 1977. *Accessibility Measures and the Social Evaluation of Urban Structure, Environment and Planning A*, 9, pp. 1013-1031.
- Black, J.A ,1987. *Dynamics of Accessibility to Employment and Travel Behaviour: A Case Study of the Journey to Work in Sydney, 1961-2011*. Proceedings of International Symposium on Transport, Communication and Urban Form, Part 2, pp.129. Monash University.
- Dinas Perhubungan Kota Denpasar, 2009. *Data Trayek Angkutan Kota di Kota Denpasar*. Denpasar. Bali
- Hansen, W.G., 1959. *How Accessibility Shapes Land-use*. Journal of the American Institute of Planners, 25 (2), pp. 73-6.
- Hasan, M.I. 1998, *Pokok-pokok Materi Statistik I* (Statistik Deskriptif), Edisi Kedua, Penerbit Bumi Aksara.
- Isfandiar, Wahyu dan Dewanti, 2001, *Tinjauan Aksesibilitas Penumpang Angkutan Umum Menuju dan Meninggalkan Pusat Kota* (Studi Kasus Kota Yogyakarta), Simposium Transportasi ke-4, Denpasar.
- Newman, P. and Kenworthy, J, 1999. *Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence*. Island Press. Washington, D.C.
- Nursyamsu, H., 1998. *Pengaruh Prasarana Berjalan Kaki Terhadap Karakteristik Berjalan Kaki*, Studi Kasus Jalan Malioboro, TA, Jurusan Teknik Sipil FT UGM, Yogyakarta.
- OECD, 1996. *Towards Sustainable Transportation*. Conference Proceedings, 24-27 March. Vancouver. British Columbia.
- Tamin, O.Z., 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Penerbit ITB, Bandung.