

ANALISIS KINERJA RUAS JALAN BY-PASS IR. SOEKARNO AKIBAT BANGKITAN PERJALANAN DI HARDY'S TABANAN

I Gst. Putu Eka Suryawan¹, D.M. Priyantha Wedagama², dan I Nym. Karnata Mataram²

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

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

E:mail : ekasuryawan748@yahoo.co.id

Abstrak: Pembangunan pusat perbelanjaan Hardy's di Tabanan tentunya membawa dampak terhadap jalan dan lingkungan di Kabupaten Tabanan khususnya di wilayah perkotaan. Dengan adanya aktifitas di Hardy's Tabanan, seperti adanya kendaraan keluar masuk, pejalan kaki yang menyeberang, adanya kendaraan berhenti atau parkir tentunya akan mempengaruhi kinerja ruas jalan di depannya yakni ruas jalan Ir. Soekarno. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis bangkitan perjalanan yang ditimbulkan akibat beroperasionalnya Hardy's Tabanan dan pengaruhnya terhadap kinerja ruas jalan By-pass Ir. Soekarno Tabanan. Untuk menganalisis kinerja ruas jalan digunakan MKJI 1997 yang meliputi : kapasitas, derajat kejenuhan, kecepatan dan tingkat pelayanan. Dari hasil evaluasi didapat bangkitan perjalanan berkisar antara 0,5 smp/jam sampai 70 smp/jam. Kondisi terendah terjadi pada interval waktu 07.00-08.00 WITA dan tertinggi pada 13.00-14.00 WITA dan 19.00-20.00 WITA. Jam puncak pada pagi hari terjadi pada pukul 09.45-10.45 WITA sebesar 62 smp/jam. Jam puncak siang terjadi pada 13.0-14.00 WITA sebesar 70 smp/jam. Jam puncak sore terjadi pada 16.45-17.45 WITA sebesar 66,25 smp/jam dan jam puncak pada malam hari berada pada interval waktu 19.00-20.00 wita sebesar 70 smp/jam. Dari analisis kinerja ruas akibat bangkitan perjalanan ditemukan adanya penurunan volume lalu lintas yang mencapai 2.20% dari 1848.95 smp/jam (Hardy's beroperasi) menjadi 1808.2 smp/jam (Hardy's tidak beroperasi). Untuk kapasitas jalan antara Hardy's beroperasi atau tidak beroperasi tidak terjadi perubahan kenaikan atau penurunan kapasitas secara signifikan. Bahkan cenderung memiliki nilai sama. Derajat kejenuhan jalan Ir. Soekarno mengalami penurunan derajat kejenuhan jika Hardy's tidak beroperasi, penurunan mencapai 2.13% dari 0,47 dengan tingkat pelayanan C menjadi 0,46 dengan tingkat pelayanan C. Sedangkan untuk kecepatan kendaraan mengalami peningkatan jika Hardy's tidak beroperasi. Peningkatan tertinggi mencapai 17.64 % dari 45.3 km/jam menjadi 55 km/jam. Dari hasil analisis diatas dapat dilihat bahwa beroperasinya Hardy's Tabanan cukup mempengaruhi kinerja ruas jalan Ir. Soekarno.

Kata kunci : Bangkitan Perjalanan, Kinerja Ruas Jalan

PERFORMANCE ANALYSIS BY-PASS ROAD IR. SOEKARNO DUE ON HARDY'S TABANAN TRIP GENERATION

Abstract: Hardy's shopping center development in Tabanan certainly have an impact on the environment in Tabanan regency, especially in urban areas. With the activities in Hardy's Tabanan, such as the presence of vehicles in and out, pedestrian crossing, the vehicle stopped or parked will certainly affect the performance of the street in front of the road Ir. Sukarno. The purpose of this study was to investigate and analyze trip generation caused by beroperasionalnya Hardy's Tabanan and its effect on the performance of By-pass road Ir. Soekarno Tabanan. To analyze the performance of roads used MKJI 1997 which include: capacity, degree of saturation, speed and level of service. From the evaluation results obtained trip generation ranged from 0.5 pcu / hour to 70 pcu / hour. Lowest conditions occur at time intervals 7:00 a.m. to 08:00 a.m. and 1:00 p.m. to 2:00 pm and the highest at 7:00 p.m. to 8:00 p.m. PST. Peak hours of the morning occurred at 9:45 to 10:45 a.m. for 62 pcu / hour. Occurred during the peak hours of 70 pcu/hour at 1:00 a.m.-2:00 a.m. Afternoon peak hour occurred at 04:45 pm to 05:45 pm at 66.25 pcu / hour and in the evening peak hours are 07:00 to 08:00 pm at intervals of 70 pcu / hour. From the analysis of the performance of the segment due to trip generation found a decrease in traffic volume reached 2.20% from 1848.95 pcu / h (Hardy's operation) to 1808.2 pcu / hour (Hardy's not operating). For the capacity of the road between Hardy's operating or not operating, no changes increase or decrease capacity significantly. Even tend to have the same value. The degree of saturation of the Ir. Soekarno decreasing degree of saturation if Hardy's not operating, reaching 2.13% reduction of the level of service C 0.47 to 0.46 with the level of service C. As for the speed of the vehicle if Hardy's increase is not operating. The highest increase reached 17.64% from 45.3 km / h to 55 km / h. From the analysis above it can be seen that the operation of Hardy's Tabanan is affecting the performance of Ir Sukarno roads.

Keywords: PDAM distribution networks, financial and socio-economic aspects.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Aktivitas perbelanjaan merupakan salah satu jenis pemanfaatan lahan jual-beli, dan mempunyai intensitas yang cukup tinggi dalam menarik perjalanan. Dalam hal ini, salah satu hal yang sangat erat kaitannya dengan aktivitas kegiatan jual-beli adalah Hardy's Tabanan. Jasa perbelanjaan merupakan tempat berlangsungnya kegiatan transaksi jual-beli, Hardy's Tabanan yang merupakan salah satu contoh tempat perbelanjaan yang harga barangnya terjangkau untuk masyarakat. Transaksi jual-beli yang dilakukan di pertokoan Hardy's Tabanan akan meningkatkan atau memproduksi angka perjalanan baik orang maupun kendaraan dari jalan dan ke areal Hardy's Tabanan yang akan menimbulkan suatu dampak bagi lingkungan disekitarnya. Besarnya transaksi jual beli di Hardy's Tabanan sering menimbulkan gangguan lalu lintas pada ruas jalan disekitarnya.

Dalam hal ini diperlukan adanya suatu kajian transportasi untuk ruas jalan di sekitar Hardy's Tabanan khususnya jalan By-pass Ir. Soekarno Tabanan untuk menanggulangi timbulnya dampak lalu-lintas tersebut. Salah satu aspek penting yang perlu diketahui adalah besarnya bangkitan perjalanan yang ditimbulkan oleh Hardy's Tabanan, serta dampak yang ditimbulkan oleh transaksi jual-beli tersebut terhadap kinerja ruas jalan By-pass Ir. Soekarno.

Rumusan masalah

Berdasarkan atas uraian latar belakang diatas, maka permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah berapakah besarnya bangkitan perjalanan yang ditimbulkan oleh pusat perbelanjaan Hardy's Tabanan serta bagaimana pengaruh bangkitan perjalanan yang ditimbulkan oleh pusat perbelanjaan Hardy's Tabanan terhadap kinerja ruas jalan By-pass Ir. Soekarno Tabanan ?

Tujuan Penelitian

Dengan latar belakang masalah yang telah dijelaskan diatas, maka studi ini bertujuan untuk mengetahui bangkitan perjalanan yang ditimbulkan oleh pusat perbelanjaan Hardy's Tabanan dan menganalisis pengaruh bangkitan perjalanan oleh pusat perbelanjaan Hardy's Tabanan terhadap kinerja ruas jalan By-pass Ir. Soekarno Tabanan.

TINJAUAN PUSTAKA

Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu ruas jalan pada periode waktu tertentu. Volume lalu lintas dapat dirumuskan sebagai berikut:

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

Dimana :

Q = volume lalu lintas (kend/jam).

n = jumlah kendaraan yang melalui titik tersebut dalam interval waktu T

T = interval waktu pengamatan (jam)

Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan adalah arus lalu lintas maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp) sebagai berikut :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

Dimana :

C = Kapasitas sesungguhnya (smp/jam).

C_o = Kapasitas dasar (ideal)

FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalan.

FC_{sp} = Faktor penyesuaian pemisah arah.

FC_{sf} = Faktor penyesuaian hambatan samping.

FC_{cs} = Faktor penyesuaian ukuran kota.

Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas (FV) dapat didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lainnyadi jalan. Kecepatan arus bebas kendaraan ringan dapat digunakan sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan pada saat arus sama dengan nol. Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas adalah sebagai berikut, (MKJI, 1997) :

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs}$$

Dimana :

FV = kecepatan arus bebas sesungguhnya (km/jam).

FV_o = kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam).

FV_w = penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (km/jam).

FFV_{SF} = faktor penyesuaian kondisi hambatan samping.

FFV_{RC} = faktor penyesuaian untuk ukuran kota.

Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) adalah rasio arus terhadap kapasitas dan digunakan sebagai factor utama penentuan tingkat kinerja jalan berdasarkan tundaan dan segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Persamaan derajat kejenuhan adalah :

$$DS = \frac{Q}{C}$$

Dimana :

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas ruas jalan (smp/jam)

Kecepatan Tempuh

Kecepatan adalah jarak yang ditempuh dalam satuan waktu, atau nilai perubahan jarak terhadap waktu. Kecepatan tempuh didefinisikan dalam manual ini sebagai perbandingan antara panjang jalan dengan waktu tempuh, yang dirumuskan sebagai berikut :

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

Dimana :

V = Kecepatan rata-rata (km/jam)

L = Panjang segmen (km)

TT = Waktu tempuh rata-rata sepanjang segmen (jam)

Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan adalah indikator yang dapat mencerminkan tingkat kenyamanan ruas jalan, yaitu perbandingan antara volume lalu lintas yang ada terhadap kapasitas jalan tersebut (MKJI,1997). Tingkat-tingkat ini dinyatakan dengan huruf A yang merupakan tingkat pelayanan tertinggi sampai F yang merupakan tingkat pelayanan paling rendah.

KONSEP PENELITIAN

Tujuan dari metode penelitian ini adalah untuk merencanakan langkah-langkah kerja penelitian dari pengenalan masalah, pengumpulan data, analisis data sampai mendapatkan hasil dari analisis data serta kesimpulan dan saran. Langkah pertama yang dilakukan adalah mengidentifikasi permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian ini, kemudian melakukan survai pendahuluan untuk mengetahui karakteristik ruas jalan dibarengi dengan studi literatur. Selanjutnya menentukan tujuan penelitian, pengumpulan data primer dan data sekunder lalu dilakukan kompilasi data dan analisis data. Dalam tahap menganalisis data, dikelompokkan menjadi dua analisis yaitu analisis kinerja ruas jalan dengan atau tanpa Hardy's Tabanan beroperasi. Dari hasil analisis tersebut dapat diketahui hasil yang ingin dicari yang terangkum dalam simpulan dan saran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

(1) Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas didapat melalui survey selama 10 jam yang kemudian diambil jam-jam puncak. Data volume lalu lintas dapat dilihat pada Tabel 1.1 - Tabel 1.4.

Tabel 1.1 Volume lalu lintas pada jam puncak lalu lintas (bila ada guna lahan)

Jam Puncak		Komposisi lalu lintas(kend/jam)			Total (kend/jam)	Total (smp/jam)
		KR	KB	SM		
pagi	09.15-09.30	1042	323	2909	4247	2156.85
	14.45-15.00	947	276	2444	3667	1889.2
siang	17.00-17.15	965	213	3395	4573	2069.35
	19.45-20.00	798	182	1972	2952	1509.4

Sumber : Hasil Analisis 2012

Tabel 1.2 Volume lalu lintas pada jam puncak bangkitan (bila ada guna lahan)

Jam Puncak		Komposisi lalu lintas (kend/jam)			Total (kend/jam)	Total (smp/jam)
		KR	KB	SM		
pagi	10.30-10.45	910	281	2445	3636	1858.45
	13.45-14.00	894	249	2431	3577	1800.55
siang	18.00-18.15	824	228	3508	4561	1974.6
	19.45-20.00	798	182	1972	2952	1509.4

Sumber : Hasil Analisis 2012

Tabel 1.3 Volume lalu lintas pada jam puncak volume lalin (tidak ada guna lahan)

Jam Puncak		Volume Hasil Survey (Smp/jam)	bangkitan pergerakan (Smp/jam)	Volume tanpa pengaruh bangkitan (smp/jam)
pagi	09.15-09.30	2156.85	28.25	2128.6
	14.45-15.00	1889.2	22	1867.2
siang	17.00-17.15	2069.35	28	2041.35
	19.45-20.00	1509.4	30.5	1478.9

Sumber : Hasil Analisis 2012

Tabel 1.4 Volume lalu lintas pada jam puncak bangkitan (tidak ada guna lahan)

Jam Puncak		Volume HasilSurvey (Smp/jam)	bangkitan pergerakan (Smp/jam)	Volume tanpa pengaruh bangkitan (smp/jam)
pagi	10.30-10.45	1858.45	40.75	1817.7
	13.45-14.00	1800.55	35.75	1764.8
siang	18.00-18.15	1974.6	34.25	1940.35
	19.45-20.00	1509.4	30.5	1478.9

Sumber : Hasil Analisis 2012

(2) Data Geometrik Jalan

Data geometrik jalan diperoleh dari survey lapangan dengan melihat kondisi fisik ruas jalan.

Tabel 1.1 Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan

Jam Puncak	Kapasitas Dasar (Co)	Lebar Jalur (F _{cw})	Pemisah Arah (FCSP)	Hambatan Samping (FCSF)	Ukuran Kota (FC _{cs})	Kapasitas Sesungguhnya (C) smp/jam
Pagi	2900	1.34	1	0.97	0.9	3392.48
Siang	2900	1.34	0.97	0.97	0.9	3290.7
Sore	2900	1.34	0.97	0.97	0.9	3290.7
Malam	2900	1.34	0.97	0.97	0.9	3290.7

Sumber : Hasil Analisis 2012

b) Derajat Kejenuhan

Berikut ini adalah perhitungan derajat kejenuhan pada jam puncak:

Jam Puncak	Volume (Q) smp/jam	Kapasitas (C) smp/jam	Derajat Kejenuhan (DS)
Pagi	15.00	3392.48	0.44
Sore	17.00-17.15	2069.35	0.63
Malam	19.45-20.00	1509.4	0.46

Data geometrik jalan dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Nama Jalan	Jalan Ir. Soekarno
Lebar perkerasan jalan	12 m
Lebar efektif (m)	12 m
Lebar trotoar (m)	1,5 m
Jarak kerb ke penghalang (m)	2.25 m
Tipe jalan	2/2 UD
Jenis perkerasan	AC
Kondisi permukaan	Baik
Median jalan	Tidak ada

Sumber : Hasil pengamatan lapangan 2012

(3) Data Hambatan Samping

Kelas hambatan samping pada ruas jalan raya Sukawati yang menjadi wilayah penelitian ialah rendah atau kode L.

(4) Data Prosentase Penduduk

Data jumlah penduduk diperoleh dari data sekunder yang bersumber pada Badan Pusat Statistik Kota Tabanan. Berdasarkan data yang diperoleh, jumlah penduduk Tabanan tahun 2011 sebanyak 437.679 jiwa dengan pertumbuhan pertahun mencapai 0,21%.

c) Kecepatan

Berikut ini adalah perhitungan kecepatan kendaraan ringan pada jam puncak:

Tabel 1.3 Kecepatan Kendaraan

Jam Puncak	Waktu	Rata Kec. per 15 menit	Rata Kec. per jam (km/jam)
Pagi	08.30-08.45	47.62	
	08.45-09.00	48.39	
	09.00-09.15	41.62	43.42
Siang	09.15-09.30	43.69	
	14.00-14.15	47.87	
	14.15-14.30	48.69	
	14.30-14.45	42.15	43.35
Sore	14.45-15.00	43.64	
	16.15-16.30	47.87	
	16.30-16.45	45.86	
	16.45-17.00	34.12	39.98
	17.00-17.15	32.06	

Sumber : Hasil Analisis 2012

Analisis Data

1. Analisis Kinerja Ruas Jalan Saat Ini (ada gunalahan)

a) Kapasitas Jalan

Berikut perhitungan kapasitas ruas Jalan :

Tabel 1.2 Derajat Kejenuhan

Jam Puncak	Volume (Q) smp/jam	Kapasitas (C) smp/jam	Derajat Kejenuhan (DS)	
Pagi	09.15-09.30	2156.85	3392.48	0.63
Siang	14.45-	1889.2	3290.7	0.57

Tabel 1.4 Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan

Jam Puncak	Kapasitas Dasar (Co)	Lebar Jalur (F _{cw})	Pemisah Arah (FCSP)	Hambatan Sampung (FCSF)	Ukuran Kota (FCcs)	Kapasitas Sesungguhnya (C) smp/jam
Pagi	2900	1.34	1	0.97	0.9	3392.48
Siang	2900	1.34	0.97	0.97	0.9	3290.7
Sore	2900	1.34	0.97	0.97	0.9	3290.7
Malam	2900	1.34	0.97	0.97	0.9	3290.7

Sumber : Hasil Analisis 2012

- b) Derajat Kejenuhan
Berikut ini adalah perhitungan derajat kejenuhan pada jam puncak:

Tabel 2.1 Derajat Kejenuhan

Jam Puncak	Waktu	Volume (Q) smp/jam	Kapasitas (C) smp/jam	Derajat Kejenuhan (DS)
Pagi	09.15-09.30	2128.6	3392.48	0.62
Siang	14.45-15.00	1867.2	3290.7	0.57
Sore	17.00-17.15	2041.35	3290.7	0.62
Malam	19.45-20.00	1478.9	3290.7	0.45

Sumber : Hasil Analisis 2012

- c) Kecepatan Arus Bebas
Berikut ini adalah perhitungan kecepatan arus bebas pada jam puncak:

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs}$$

$$= (51 + 0) \times 0,98 \times 0,93 = 46.48 \text{ km / jam}$$

	19.00-19.15	34.45	
Malam	19.15-19.30	56.87	42.35
	19.30-19.45	47.62	
	19.45-20.00	42.3	

Sumber : Hasil Analisis 2012

- d) Tingkat Pelayanan
Tingkat pelayanan jalan berdasarkan derajat kejenuhan dan kecepatan baik pada jam puncak volume dan bangkitan adalah terletak pada level C.

2. Analisis Kinerja Ruas Jalan Saat Ini (tidak ada guna lahan)

- a) Kapasitas Jalan
Berikut perhitungan kapasitas ruas Jalan:

- d) Kecepatan Kendaraan Ringan

Tabel 2.2 Kecepatan Kendaraan Ringan

Jam Puncak	Waktu	Derajat kejenuhan	Kecepatan arus bebas (FV) (km/jam)	Kecepatan kendaraan ringan (km/jam)
Pagi	09.15-09.30	0.62	46.48	45.33
Siang	14.45-15.00	0.57	46.48	45.59
Sore	17.00-17.15	0.62	46.48	45.33
Malam	19.45-20.00	0.45	46.48	46.28

Sumber : Hasil Analisis 2012

- e) Tingkat Pelayanan
Tingkat pelayanan jalan berdasarkan derajat kejenuhan dan kecepatan baik pada jam puncak volume dan bangkitan adalah terletak pada level C.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari hasil analisis yang didapat, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

- Bangkitan perjalanan berkisar antara 0,5 smp/jam sampai 70 smp/jam. Kondisi terendah terjadi pada interval waktu 07.00-08.00 WITA dan tertinggi pada 13.00-14.00 WITA dan 19.00-20.00 WITA. Jam puncak pada pagi hari terjadi pada pukul 09.45-10.45 WITA sebesar 62 smp/jam. Jam puncak siang terjadi pada 13.0-14.00 WITA sebesar 70 smp/jam. Jam puncak sore terjadi pada 16.45-17.45 WITA sebesar 66,25 smp/jam dan jam puncak pada malam hari berada pada interval waktu 19.00-20.00 wita sebesar 70 smp/jam
- Dari analisis kinerja ruas akibat bangkitan perjalanan ditemukan adanya penurunan volume lalu lintas yang mencapai 2.19% dari 1858.45 smp/jam (Hardy's beroperasi) menjadi 1817.7 smp/jam (Hardy's tidak beroperasi). Untuk kapasitas jalan antara Hardy's beroperasi atau tidak beroperasi tidak terjadi perubahan kenaikan atau penurunan kapasitas secara signifikan. Bahkan cenderung memiliki nilai sama. Derajat kejenuhan jalan Ir.

Soekarno mengalami penurunan derajat kejenuhan jika Hardy's tidak beroperasi, penurunan mencapai 2.13% dari 0,47 dengan tingkat pelayanan C menjadi 0,46 dengan tingkat pelayanan C. Sedangkan untuk kecepatan kendaraan mengalami peningkatan jika Hardy's tidak beroperasi. Peningkatan tertinggi mencapai 17.64 % dari 45.3 km/jam menjadi 55 km/jam. Dari hasil analisis diatas dapat dilihat bahwa beroperasinya Hardy's Tabanan cukup mempengaruhi kinerja ruas jalan Ir. Soekarno walau tidak signifikan.

Saran

Untuk mendapatkan hasil analisis yang lebih akurat diperlukan adanya penelitian perbandingan yang dilakukan pada hari-hari libur, sehingga didapatkan data bangkitan perjalanan akibat Hardy's Tabanan saat hari libur. Karena pada saat hari libur jumlah kunjungan masyarakat ke hardy,s Tabanan pasti lebih tinggi dan tentunya berpengaruh terhadap kinerja ruas Jalan Ir. Soekarno.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar Iskandar, dkk. 1995. *Menuju lalu lintas dan Angkutan Jalan yang Tertib*. Departemen Perhubungan. Jakarta.
- Adiyasa, I.M.N. 2004. *Pengaruh Keluar Masuk Kendaraan Pada Acces Department Store Libi Terhadap Kapasitas Jalan Teuku Umar Denpasar*. Tugas Akhir, Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Udayana, Denpasar.
- Alamsyah, A.A .2005. *Rekayasa Lalu Lintas*, Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang.
- Dajan, A. 1986. *Penghantar Metode Statistik Jilid I dan Jilid II*. Cetakan 11. LP3ES. Jakarta
- Departemen Pekerjaan Umum. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. 1983. *Kamus Bahasa Indonesia II*, Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- Hobbs, F.D. 1995. *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*, Penerbit UGM, Yogyakarta.
- Juniartha, P.A. 2006. *Analisis Kinerja Ruas Jalan Akibat Bangkitan Pergerakan di Pasar Galiran Kabupaten Klungkung*. Tugas Akhir, Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Udayana, Denpasar.
- Putranto, L.S. 2008. *Rekayasa Lalu Lintas*. PT. Mancanan Jaya Cemerlang, Klaten.
- Tamin.O.Z 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Edisi kedua. ITB.Bandung.