

## ANALISIS PENYIMPANGAN KONDISI TROTOAR DI JALAN COKROAMINOTO KOTA DENPASAR

Yulianus Darmin, Cokorda Putra Wirasutama, I Gusti Agung Gde Suryadarmawan

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mahasaraswati Denpasar  
Email: yulianusdarmin19@gmail.com

**ABSTRAK:** Dalam konteks transportasi, seseorang yang berjalan di trotoar, jalur pejalan kaki yang telah ditentukan, sisi jalan, atau saat menyeberang jalan disebut sebagai pejalan kaki. Trotoar adalah jalur pejalan kaki yang biasanya sejajar dengan jalan dan ditinggikan di atas permukaan trotoar untuk melindungi keselamatan pejalan kaki yang menggunakannya. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengukur sejauh mana penyimpangan dari kondisi trotoar. Metode deskripsi kuantitatif digunakan dalam penulisan ini. Teknik deskripsi merupakan cara untuk memecahkan suatu masalah yang ada dengan cara mengumpulkan informasi, menyusunnya menjadi suatu kompilasi, mengolahnya, dan mengevaluasinya untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Pencatatan, pemeriksaan, dan penghitungan data penelitian yang tepat dimungkinkan dengan metode analisis deskriptif menggunakan pendekatan kuantitatif, untuk mengetahui penyimpangan luas trotoar 25% (trotoar dalam kategori baik) untuk penyimpangan lebar trotoar 25% (trotoar dalam kategori baik) untuk penyimpangan tinggi trotoar 20% (trotoar dalam kategori sangat baik) untuk penyimpangan kebebasan samping trotoar 89% (trotoar dalam kategori sangat kurang) untuk penyimpangan kebebasan jalur lalu lintas 0% (trotoar dalam kategori sangat baik). Untuk penyimpangan kerusakan permukaan trotoar diperoleh yaitu 1,80% (trotoar dalam kategori sangat baik) untuk penyimpangan jalur disabilitas 0,174% (kategori sangat baik) dan untuk penyimpangan hambatan samping diperoleh 0,12% (trotoar dalam kategori sangat baik).

**Kata kunci :** Trotoar, Pejalan Kaki, Keselamatan, Audit, Penyimpangan.

**ABSTRACT:** In the context of transportation, a person walking on a sidewalk, a designated pedestrian path, the side of the road, or while crossing the street is referred to as a pedestrian. A sidewalk is a pedestrian path that is usually parallel to the road and is raised above the sidewalk surface to protect the safety of pedestrians who use it. The purpose of this study was to determine the extent of the deviation in the condition of the sidewalk. The quantitative description method is used in this writing. The description technique is a way to solve an current issue by gathering information, compiling it into a compilation, processing it, and evaluating it to obtain the desired results. Recording, checking, and calculating the research data accurately are possible with descriptive analysis method using quantitative approach, to find out the deviation of sidewalk area 25% (sidewalk in good category) for deviation of sidewalk width 25% (sidewalk in good category) for deviation of sidewalk height 20% (sidewalk in very good category) for deviation of sidewalk side freedom 89% (sidewalk in very poor category) for deviation of traffic lane freedom 0% (sidewalk in very good category). For deviation of sidewalk surface damage obtained 1.80% (sidewalk in very good category) for deviation of disability lane 0.174% (very good category) and for deviation of side obstacles obtained 0.12% (sidewalk in very good category).

**Keywords:** Sidewalk, Pedestrian, Safety, Audit, Deviation.

### PENDAHULUAN

Adanya perjalanan antara tempat asal dan tempat tujuan merupakan dasar dari konsep transportasi. Perpindahan orang dan barang antara dua lokasi yang berbeda untuk tujuan melakukan aktivitas sosial pada tingkat individu atau kelompok dikenal sebagai perjalanan. Perjalanan adalah tindakan berpindah dari satu lokasi ke lokasi lain sepanjang jalur tepat yang menghubungkan titik awal dan titik akhir, diikuti dengan kecepatan tertentu oleh mobil atau jenis transportasi lainnya. Transportasi, menurut Salim (2000), adalah tindakan mengangkut orang dan/atau barang (kargo) dari satu lokasi ke lokasi lain.

Karena berjalan kaki merupakan cara yang paling umum untuk memulai dan

mengakhiri suatu aktivitas, maka berjalan kaki merupakan bentuk transportasi yang paling mendasar. Dalam konteks transportasi, seseorang yang berjalan di trotoar, sisi jalan, jalur pejalan kaki yang telah ditentukan, atau ketika menyeberang jalan disebut sebagai pejalan kaki. Pejalan kaki wajib berjalan di sisi jalan yang telah ditentukan untuk pejalan kaki dan menyeberang di tempat penyeberangan pejalan kaki yang telah ditentukan agar tetap aman ketika terjadi kemacetan. Trotoar, jembatan penyeberangan, zebra cross, dan fasilitas lainnya biasanya disediakan untuk pejalan kaki dan penyeberangan jalan. Minimnya fasilitas pejalan kaki seperti penggunaan trotoar karena konflik dengan kepentingan lain masih terlihat di sejumlah

kota besar di Indonesia.

Kota Denpasar adalah kota yang berpenduduk 726.800 jiwa (BPS Kota Denpasar 2023). Mayoritas pusat pemerintahan, pendidikan, perdagangan, dan lain-lain berada di sini, yang berdampak pada jumlah pejalan kaki.

Salah satu tempat yang banyak dilalui pejalan kaki yaitu di jalan Cokroaminoto Desa Pemecutan Kaja, Kecamatan Denpasar Utara. Kondisi trotoar saat ini nampaknya tidak memadai, selain itu jumlah lalu lintas pejalan kaki juga cukup tinggi. Salah satu hal yang mengganggu keselamatan pengguna trotoar adalah kondisi tersebut. Untuk menilai sejauh mana fasilitas trotoar di Jalan Cokroaminoto, di Kecamatan Denpasar Utara, berfungsi dalam hal keselamatan pejalan kaki, diperlukan penelitian lebih lanjut.

### Pengertian Trotoar

Trotoar adalah bagian jalan raya yang secara khusus diperuntukkan bagi pejalan kaki yang terletak di area manfaat jalan, sesuai dengan Keputusan Direktur Jenderal Bina Marga (No.76/KPTS/DB/1999) pada tanggal 20 Desember 1999. Trotoar biasanya sejajar dengan lajur kendaraan dan memiliki lapisan permukaan yang lebih tinggi dari perkerasan jalan.

Tujuan utama trotoar adalah untuk memberikan kemudahan bagi pejalan kaki guna meningkatkan kenyamanan, keamanan, keselamatan pejalan kaki.

Karena trotoar tidak terpengaruh atau terganggu oleh lalu lintas pejalan kaki, trotoar juga membantu meningkatkan arus lalu lintas di jalan raya. Utilitas dan aksesori jalan lainnya dapat ditempatkan di area di bawah trotoar.

Namun, trotoar didefinisikan sebagai area jalan yang diperuntukkan bagi pejalan kaki oleh Dalam karyanya Standar Perencanaan Geometri Jalan Perkotaan, Gunawan (1988). biasanya diposisikan sejajar dengan jalur lalu lintas; namun, struktur fisik diperlukan untuk memisahkannya dari jalur lalu lintas.

Selain membuat trotoar lebih nyaman bagi pejalan kaki, fasilitas trotoar juga dapat memperluas jumlah ruang yang tersedia di ruas jalan; tanpa fasilitas ini, pejalan kaki pada akhirnya akan turun ke jalan. Standar minimal 2 meter di utara dan selatan jalan dapat diambil berdasarkan ketentuan yang dapat dibuat di area penelitian. Sebaliknya, 0,5 meter merupakan lebar media minimal yang dapat digunakan.

### Standar Trotoar

1. Bagian luar jalur lalu lintas atau bagian luar bahu jalan adalah tempat trotoar seharusnya berada. Meskipun trotoar seharusnya sejajar dengan jalan, trotoar tidak boleh sejajar dengan jalan jika keadaan lokal atau topografi tidak memungkinkan. Jika memungkinkan, trotoar harus dibangun di dalam saluran drainase terbuka atau di atas saluran drainase yang ditutupi pelat beton yang sesuai.
2. Di halte bus, trotoar harus ditempatkan di samping atau sejajar dengan jalur bus. Halte bus boleh memiliki trotoar di depan atau di belakangnya.

### Dimensi Trotoar

#### 1. Penempatan Trotoar

Tinggi bebas dan kedalaman bebas trotoar masing-masing tidak kurang dari 2,5 meter dan 0,3 meter. Volume pejalan kaki saat ini dapat ditampung oleh lebar trotoar. Jika ada pejalan kaki yang menggunakan jalur lalu lintas kendaraan, trotoar yang ada harus dievaluasi berdasarkan kapasitas (lebar), kondisi, dan penggunaannya (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1990).

Tinggi bebas trotoar tidak kurang dari 2,5m dan kedalaman bebas trotoar tidak kurang dari 0,3m. Lebar trotoar dapat melayani volume pejalan kaki yang ada. Trotoar yang sudah ada perlu ditinjau kapasitas (lebar), keadaan dan penggunaannya apabila terdapat pejalan kaki yang menggunakan jalur lalu lintas kendaraan (Dirjen Bina Marga, 1990).

#### 2. Lebar Trotoar

Kebutuhan lebar trotoar dihitung berdasarkan volume pejalan kaki rencana (V). Volume pejalan kaki rencana (V) adalah volume rata-rata per menit pada interval puncak. V dihitung berdasarkan survey perhitungan pejalan kaki yang dilakukan setiap interval 15 menit selama jam sibuk dalam satu hari untuk 2 (dua) arah. Lebar trotoar dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$W = \frac{V}{35} + N \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

W = Lebar Trotoar (m)

V = Volume Pejalan Kaki Rencana/Dua Arah (Orang/Meter/Menit)

N = Lebar Tambahan Sesuai Dengan Keadaan Setempat (m)

Tabel 1. Nilai N

N (Meter)	Keadaan
1,5	Jalan di Daerah Pasar
1,0	Jalan di Daerah Perbelanjaan bukan Pasar
0,5	Jalan di Daerah lain

Sumber: Spesifikasi Trotoar SK SNI S-03-1990 -1

### Struktur dan Kemiringan Trotoar

Trotoar perlu ditinggikan di atas permukaan jalan, diperkeras, dan dilengkapi dengan pembatas (seperti pembatas jalan atau Kereb) agar pejalan kaki dapat memperoleh layanan sebaik mungkin. Plester, beton, perkerasan aspal, atau blok beton dapat digunakan untuk membuat trotoar. Menurut Spesifikasi Trotoar SK SNI S-03-1990-1, permukaan trotoar harus rata dan memiliki kemiringan sebagai berikut:

a. Kemiringan linier perkerasan

Kemiringan memanjang trotoar yang optimal tidak lebih dari 7%, dan setiap 9,00 m terdapat dasar datar dengan minimal 1,20 m.

b. Kemiringan melintang

Untuk distribusi air permukaan, disarankan kemiringan melintang 2% hingga 4% untuk trotoar.

### METODE PENELITIAN

Kegiatan ilmiah adalah analisis terhadap suatu masalah tertentu yang solusi definitifnya masih tertunda. Setiap upaya ilmiah perlu dilakukan secara metodis, yang berarti bahwa prosedurnya harus dipikirkan secara cermat dan mematuhi metodologi yang tepat. Hasil dari kegiatan ilmiah sebagian besar ditentukan oleh seberapa akurat prosedur metodologis yang dilakukan.

Metode deskripsi kuantitatif digunakan dalam penulisan ini. Metode deskripsi merupakan cara untuk memecahkan suatu masalah yang ada dengan cara mengumpulkan informasi, menyusunnya menjadi suatu kompilasi, mengolahnnya, dan menganalisisnya untuk mendapatkan jawaban. Pencatatan, pemeriksaan, dan penghitungan data penelitian yang tepat dimungkinkan dengan metode analisis deskriptif dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Setelah analisis selesai, akan dibuat simpulan yang akan disajikan dalam bentuk deskripsi yang diperoleh dari hasil penelitian.

### Instrumen Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian disebut instrumen penelitian. Instrumen

penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi laptop, buku catatan, pena, meteran, kamera, flashdisk, dan formulir survei.

### Jenis Dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data kuantitatif, atau data statistik yang dinyatakan sebagai angka, yang dapat diambil langsung dari temuan penelitian atau sebagai hasil konversi data kualitatif menjadi data kuantitatif.

### Sumber Data

1. Data yang dikumpulkan langsung dari sumber aslinya disebut data primer. Data dalam soal ini meliputi data audit tentang ukuran trotoar, data tentang penyimpangan kondisi persimpangan, dan data tentang dokumentasi.
2. Data yang diperoleh secara tidak langsung disebut data sekunder. Informasi ini biasanya disediakan oleh lembaga atau institusi terkait dalam bentuk dokumentasi.

### Teknik Pengumpulan Data

Metode survei langsung yang digunakan dalam pengumpulan data penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi penting, meliputi:

1. Audit Data Kondisi Trotoar
2. Informasi Penyimpangan Kondisi Trotoar
3. Data Dokumentasi

### Audit Data Kondisi Trotoar

Kemudian dilakukan audit atau inspeksi terhadap dimensi trotoar dan fasilitas pendukungnya, dan hasilnya digunakan untuk menyesuaikan trotoar dengan standar yang berlaku. Data dari audit kondisi trotoar dikumpulkan di lokasi menggunakan survei langsung.

### Data Penyimpangan Kondisi Trotoar

Untuk mengumpulkan informasi tentang penyimpangan kondisi trotoar, survei langsung dilakukan untuk menentukan panjang dan lebar trotoar. Setelah itu, area trotoar yang rusak diukur dan dicatat, beserta penyimpangan lainnya yang pada akhirnya dapat mempersulit penggunaan trotoar, seperti keberadaan pohon atau bangunan pendukung lainnya di luar jalur fasilitas.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Kajian ini mengkategorikan penyimpangan trotoar menjadi dua kelompok, yaitu penyimpangan akibat adanya hambatan samping dan kerusakan, serta penyimpangan terhadap standar Spesifikasi Trotoar SK SNI S-03-1990-1.



### Luas Trotoar

Sesuai data pada tabel 2 menunjukkan bahwa:

1. Panjang trotoar 458 meter.
2. Lebar rata-rata trotoar 1,5 meter.
3. Pada penggunaan lahan pertokoan dan pusat-pusat perbelanjaan, standar lebar minimal Spesifikasi Trotoar SK SNI S-03-1990-1 adalah 2 m.

Dengan demikian, berikut ini adalah cara persentase variasi ditampilkan:

- a. Luas jalan setapak yang saat ini ada  
Luas =  $458 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 687 \text{ m}^2$
- b. Luas standar trotoar  
Luas =  $458 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 916 \text{ m}^2$

### Perhitungan indeks trotoar (%)

$$\frac{\text{luas trotoar standar} - \text{luas trotoar eksisting}}{\text{luas trotoar standar}} \times 100\%$$

$$= \frac{916 \text{ m}^2 - 687 \text{ m}^2}{916 \text{ m}^2} \times 100\%$$

$$= 25\%$$

Maka, dengan nilai indeks penyimpangan 25% maka, penilaian kondisi trotoar berada pada kategori baik.

### Lebar Trotoar

Berdasarkan data pada tabel 2 menyatakan bahwa lebar trotoar di Jalan Cokroaminoto, Kecamatan Denpasar Utara sebagai berikut:

1. Lebar rata-rata trotoar 1,5 meter.
2. Untuk lahan usaha dan pertokoan, standar Spesifikasi Trotoar SK SNI S-03-1990-1 menetapkan lebar trotoar minimal 2 meter.

Oleh karena itu, untuk mendapatkan indeks persentase variansi lebar trotoar dapat digunakan rumus sebagai berikut:

### Menghitung Indeks Trotoar (%) :

$$\frac{\text{lebar standar} - \text{lebar eksisting}}{\text{lebar standar}} \times 100\%$$

$$= \frac{2 \text{ m} - 1,5 \text{ m}}{2 \text{ m}} \times 100\%$$

$$= 25\%$$

Penilaian kondisi trotoar termasuk dalam kategori baik karena nilai indeks deviasi lebar trotoar sebesar 25% dari standar Spesifikasi Trotoar, SK SNI S-03-1990-1.

### Tinggi Trotoar

Berdasarkan data pada tabel 2 menyatakan bahwa tinggi trotoar di jalan Cokroaminoto, Kecamatan Denpasar Utara sebagai berikut:

1. Tinggi rata-rata 0,20 meter
2. Tinggi standar trotoar berdasarkan Spesifikasi Trotoar 0,25 m SK SNI S-03 1990-1.

Dengan demikian, untuk mendapatkan indeks persentase variasi tinggi trotoar dapat digunakan rumus berikut:

### Perhitungan Trotoar Indeks (%)

$$\frac{\text{Tinggi Standar} - \text{Tinggi Eksisting}}{\text{Tinggi Standar}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,25 \text{ m} - 0,20 \text{ m}}{0,25 \text{ m}} \times 100\%$$

$$= 20\%$$

Jadi, nilai indeks penyimpangan pada tinggi trotoar yaitu 20% terhadap standar Spesifikasi Trotoar SK SNI S-03-1990-1 maka, penilaian kondisi tinggi trotoar berada pada kategori sangat baik.

### Kebebasan Samping

Berdasarkan data pada tabel 2 menyatakan bahwa kebebasan samping trotoar di Jalan Cokroaminoto, Kecamatan Denpasar Utara sebagai berikut:

1. Kebebasan samping rata-rata yaitu 0,062 meter
2. Spesifikasi Trotoar SK SNI S 03-1990-1 menyatakan bahwa standar kebebasan samping adalah 0,3 m di kedua sisi trotoar, yang jika ditambahkan akan menjadi 0,6 m lebarnya.

### Perhitungan trotoar indeks(%)

$$\frac{\text{Kebebasan samping Standar} - \text{Kebebasan Samping eksisting}}{\text{Kebebasan Samping Standar}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,6 \text{ m} - 0,062 \text{ m}}{0,6 \text{ m}} \times 100\%$$

$$= 89\%$$

Jadi nilai indeks penyimpangan pada kebebasan samping yaitu 89% terhadap standar Spesifikasi yang digunakan Trotoar SK SNI S-03-1990-1 maka, penilaian indeks presentase kondisi trotoar berada pada kategori sangat kurang.

### Kebebasan Jalur Lalu Lintas

Data pada tabel 2 menyatakan bahwa kebebasan jalur lalu lintas trotoar di Jalan Cokroaminoto, Kecamatan Denpasar Utara sebagai berikut:

1. Biasanya terdapat fleksibilitas lajur lalu lintas sepanjang 0,6 meter.

2. Deviasi standar atau 0,6 meter sesuai Spesifikasi Trotoar SK SNI S-03-1990-1. Jadi, dapat dihitung indeks persentase penyimpangan kebebasan jalur lalu lintas adalah sebagai berikut:

**Perhitungan Trotoar Indeks (%)**

$$\frac{\text{KJLL. standar} - \text{KJLL. eksisting}}{\text{KJLL. standar}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,6 \text{ m} - 0,6 \text{ m}}{0,6 \text{ m}} \times 100\%$$

$$= 0\%$$

Jadi, nilai indeks penyimpangan 0% jalur lalu lintas bebas yang melanggar spesifikasi trotoar yang di gunakan dalam penelitian ini maka, penilaian kondisi kebebasan jalur lalu lintas berada pada kategori sangat baik

**Penyimpangan Hambatan Samping**

Luas penyimpangan sepanjang trotoar yang diteliti dan diukur untuk mengetahui penyimpangan trotoar, dan diperoleh hasil survei sebagai berikut:

Tabel 3. Penyimpangan Hambatan Samping

STASIUN	PANJANG (meter)	LEBAR (meter)	LUAS <i>m</i> <sup>2</sup>	KETERANGAN
0+000				
S/D	0,4	0,3	0,12	Pohon
0+019				
<b>JUMLAH</b>			<b>0,12</b>	
0+066				
S/D	0,4	0,4	0,16	Tiang listrik
0+080				
<b>JUMLAH</b>			<b>0,16</b>	
0+095				
S/D	0,5	0,3	0,15	Pohon
0+108				
<b>JUMLAH</b>			<b>0,15</b>	
0+169				
S/D	0,5	0,3	0,15	Pohon
0+177				
<b>JUMLAH</b>			<b>0,15</b>	
0+190				
S/D	0,5	0,3	0,15	Tiang listrik
0+207				
<b>JUMLAH</b>			<b>0,15</b>	
0+211				
S/D	0,5	0,3	0,15	Tiang listrik
0+231				
<b>JUMLAH</b>			<b>0,15</b>	
<b>TOTAL</b>			<b>0,88</b>	

Berdasarkan Tabel 3. Dengan demikian, berikut ini adalah ringkasan dan analisis data survei di

sisi timur, luas simpangan hambatan samping adalah 0,88 (m<sup>2</sup>).

Luas total trotoar yaitu 687 m<sup>2</sup> sebelah Timur

Jadi dapat dihitung penyimpangan hambatan samping

Indeks penyimpangan (%)

$$= (\text{luas hambatan samping} / \text{luas trotoar}) \times 100\%$$

$$= (0,88 \text{ m}^2 / 687 \text{ m}^2) \times 100\%$$

$$= 0,12\%$$

Jalan Cokroaminoto, Kecamatan Denpasar Utara, nilai indeks penyimpangan hambatan samping sebesar 0,12% yang menunjukkan bahwa kondisi kebebasan samping tergolong sangat baik.

**Simpulan**

Berdasarkan data survei nilai variasi trotoar di Jalan Cokroaminoto Kecamatan Denpasar Utara, yaitu:

1. Sejauh mana keadaan menyimpang dari Spesifikasi Trotoar SK SNI S-03-1990-1, khususnya untuk penyimpangan luas 25% (baik) untuk penyimpangan lebar 25% (baik) untuk penyimpangan tinggi 20% (sangat baik) untuk penyimpangan kebebasan samping 89% (sangat kurang) untuk variasi kebebasan jalur lalu lintas sebesar 0% (sangat baik).
2. Kerusakan pada penyimpangan permukaan trotoar diukur dan ditemukan sebesar 1,80% (sangat baik) untuk penyimpangan jalur disabilitas 0,174% (sangat baik) dan untuk penyimpangan hambatan samping diperoleh 0,12% (sangat baik).

**DAFTAR PUSTAKA**

Abbas, Salim. 2000. Manajemen Transportasi. Cetakan Pertama. Edisi Ke Dua. Jakarta : Ghalia Indonesia.

Anonim, 1994. Kamus Besar Bahasa Indonesia. Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan. Balai Pustaka: Jakarta.

Badan Pusat Statistik Kota Denpasar, 2023. jumlah penduduk yang ada di kota denpasar.

Danoe, Iswanto, 2006. Pengaruh Elemen – Elemen Pelengkap Jalur Pedestrian Terhadap Kenyamanan Pejalan Kaki (Studi Kasus: Penggal Jalan Pandanaran, Dimulai Dari Jalan Randusari Hingga Kawasan Tugu Muda). Artikel Jurnal Ilmiah Perancangan Kota Dan Permukiman, Vol.5, No. 1 Edisi Maret 2006, Bandung.

- Direktorat Jendral Bina Marga., 1990.  
Spesifikasi Trotoar SK SNI S-03-1990-1  
Tentang Perencanaan Trotoar. Jakarta:  
Direktur Jendral Bina Marga.
- Direktur Jenderal Perhubungan Darat, 1997.  
Nomor : SK.43/AJ 007/DRJD/97,  
Perencanaan Jalur Pejalan Kaki, Jakarta.
- Gunawan, Wibowo, MSP. 1988. Standart  
Perancangan Geometrik Jalan Perkotaan.  
Direktur Jenderal Bina Marga –  
Departemen Pekerjaan Umum.
- Purba, Hasim 2005, Hukum Pengangkutan di  
Laut. Medan : Pustaka Bangsa Press.
- Steenbrink, P. A. 1974. Transport Network  
Optimization in The Dutch Integral  
Transportation Study (1 ed., Vol. 8).  
Dutch: Elsevier LTD.
- Umum, D. P., 1999. Lampiran No. 15  
Keputusan Direktur Jenderal Bina Marga  
No. 76/KPTS/Db/1999 Tanggal 20  
Desember 1999 Tata Cara Penentuan  
Lokasi Tempat Istrahat di Jalan Bebas  
Hambatan. PT. Medisa.