

PENGARUH HAMBATAN SAMPING AKIBAT AKTIVITAS TATA GUNA LAHAN DI JALAN RAYA CIDENG

Fara Yuniarti¹ dan Najid²

¹Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta
Email: fara_yuniarti@yahoo.com

²Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta
Email: najid@ft.untar.ac.id

ABSTRAK

Hambatan samping yang berasal dari aktivitas pada samping jalan dapat mempengaruhi kinerja lalu lintas. Hambatan samping yang mempengaruhi kapasitas jalan terdiri dari pejalan kaki, kendaraan parkir dan berhenti, kendaraan keluar-masuk dan kendaraan tidak bermotor. Penelitian ini dilakukan dengan berpedoman pada Manual Kapasitas Jalan 1997. Jalan Raya Cideng dijadikan wilayah studi pada penelitian ini terkait beberapa hal, diantaranya adalah pada ruas jalan tersebut terdapat beberapa penggunaan tata guna lahan yang berbeda dan belum adanya penelitian tentang pengaruh hambatan samping terhadap volume dan kecepatan lalu lintas di ruas jalan tersebut. Penelitian dilakukan dengan cara survei volume lalu lintas harian. Data primer yang digunakan adalah volume lalu lintas, jumlah hambatan samping, dan kecepatan rata-rata kendaraan. Data-data tersebut diolah dengan metode Pearson Correlation untuk mengetahui hubungan yang paling erat antara hambatan samping dengan kecepatan dan volume lalu lintas. Dari hasil pengolahan data, diperoleh korelasi yang paling erat adalah kendaraan berhenti pada hari kamis malam hari di ruas Jalan Raya Cideng II terhadap kecepatan lalu lintas, dengan nilai R sebesar 0.99. Dilakukan juga kuesioner dengan metode wawancara yang disebar kepada 25 responden per ruas jalan. Kuesioner itu diolah dengan mencari nilai rata-rata tingkat gangguan hambatan samping bagi para responden. Dari hasil analisis yang didapat, terdapat beberapa perbedaan urutan antara MKJI 1997 dengan analisis data observasi dan analisis data kuesioner.

Kata kunci: Hambatan Samping, Volume Lalu Lintas, Kecepatan Lalu Lintas, Jalan Raya Cideng

1. PENDAHULUAN

Hambatan samping yang berasal dari aktivitas pada samping jalan dapat mempengaruhi kinerja lalu lintas. Hambatan samping yang mempengaruhi kapasitas jalan terdiri dari pejalan kaki, kendaraan parkir dan berhenti, akses keluar-masuk jalan dan kendaraan tidak bermotor. Salah satu penyebab tingginya aktivitas samping jalan adalah perkembangan aktivitas penduduk yang setiap tahunnya tumbuh dan berkembang di wilayah perkotaan. Perkembangan aktivitas penduduk berpengaruh besar terhadap fasilitas dan pemenuhan kebutuhan, namun hal tersebut belum diimbangi oleh penyediaan sarana dan prasarana transportasi yang memadai sehingga munculnya permasalahan transportasi pada ruas jalan perkotaan. DKI Jakarta sebagai ibukota yang menjadi pusat pemerintahan dan perekonomian memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi, sehingga tuntutan untuk menyediakan fasilitas dan pelayanan publik terus meningkat. Aturan-aturan mengenai kapasitas jalan Indonesia yang digunakan pada penelitian ini adalah Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. Jalan Raya Cideng dijadikan wilayah studi karena terdapat beberapa tata guna lahan yang berbeda pada ruas jalan tersebut dan belum adanya penelitian tentang pengaruh hambatan samping pada ruas jalan tersebut.

Berdasarkan latar belakang, tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis nilai hambatan samping pada tata guna lahan yang berbeda, menyusun korelasi antara tata guna lahan dengan nilai parameter hambatan samping dan mengevaluasi kategori kelompok hambatan samping.

Hambatan samping

Hambatan samping yaitu aktivitas samping jalan yang dapat menimbulkan konflik dan berpengaruh terhadap pergerakan arus lalu lintas serta menurunkan fungsi kinerja jalan. Tipe hambatan samping terbagi menjadi:

1. Pejalan kaki
2. Kendaraan berhenti atau parkir

3. Kendaraan yang masuk dan keluar dari lahan samping jalan
4. Kendaraan lambat (MKJI,1997)

Tingkat hambatan samping dikelompokkan dalam lima kelas, dari kelas rendah sampai kelas tinggi sebagai fungsi dari kejadian hambatan samping di sepanjang jalan yang diamati. Nilai kelas hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Kelas Hambatan Samping (MKJI,1997)

Kelas Hambatan Samping (SCF)	Kode	Jumlah kejadian per 200m per jam	Kondisi daerah
Sangat Rendah	VL	<100	Daerah pemukiman; hampir tidak ada kegiatan
Rendah	L	100-299	Daerah pemukiman; berupa angkutan umum dan sebagainya
Sedang	M	300-499	Daerah industri; beberapa toko di sisi jalan
Tinggi	H	500-899	Daerah komersial; aktivitas sisi jalan yang sangat tinggi
Sangat Tinggi	VH	>900	Daerah komersial; aktivitas pasar di samping jalan

Hambatan samping yang sangat mempengaruhi kapasitas jalan memiliki bobot pengaruh yang berbeda, seperti yang dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Penentuan Tipe Frekuensi Kejadian Hambatan Samping (MKJI,1997)

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor bobot
Pejalan kaki	PED	0,5
Kendaraan parker	PSV	1,0
Kendaraan masuk dan keluar sisi jalan	EEV	0,7
Kendaraan lambat	SMV	0,4

Tata guna lahan

Yang dimaksud tata guna tanah (*land use*) adalah pengaturan penggunaan tanah. Dalam tata guna tanah dibicarakan bukan saja mengenai penggunaan permukaan bumi di daratan, tetapi juga mengenai penggunaan permukaan bumi di lautan (Jayadinata, 1986). Dalam rencana tata guna lahan suatu kota selain tercantum berbagai jenis pemanfaatan lahan, juga membahas tentang berbagai sarana & prasarana yang dibutuhkan oleh suatu kota seperti jaringan jalan, listrik, air dan lain-lain. Agar rencana tata guna lahan berjalan sesuai rencana, maka perlu adanya sosialisasi kepada masyarakat/swasta karena sebagian besar lahan yang ada merupakan milik perorangan/swasta dan hanya sebagian kecil yang merupakan milik pemerintah.

Kapasitas jalan

Kapasitas jalan menurut MKJI 1997 adalah jumlah maksimum kendaraan atau orang yang dapat melintasi suatu titik pada lajur jalan pada periode waktu tertentu dalam kondisi jalan tertentu atau merupakan arus maksimum yang bias dilewatkan pada suatu ruas jalan. Kapasitas dinyatakan dalam kendaraan/jam atau smp/jam. Faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas jalan antara lain kondisi geomteri, kondisi lalu lintas dan kondisi lingkungan.

Penentuan kapasitas jalan, dapat diperoleh dari persamaan:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \quad (1)$$

dengan C = kapasitas, C_o = kapasitas dasar, FC_w = faktor penyesuaian lebar jalan, FC_{sp} = factor penyesuaian pemisah arah, FC_{sf} = faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kerb dan FC_{cs} = faktor penyesuaian ukuran kota.

Kecepatan arus bebas

Kecepatan arus bebas adalah kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi kendaraan yang lain (volume = 1). Kecepatan arus bebas dapat dihitung dengan persamaan matematis yang terdapat pada MKJI (1997) dengan mempertimbangkan data geometrik serta kondisi lingkungan jalan. Untuk menghitung kecepatan arus bebas, persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs} \quad (2)$$

dengan FV = kecepatan arus bebas untuk kendaraan ringan dalam kondisi actual, FV_o = kecepatan dasar arus bebas untuk kendaraan ringan, FV_w = faktor penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan, FFV_{sf} = faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan bahu jalan/kerb dan FFV_{cs} = faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Agar penelitian yang dilakukan efektif dan efisien, diperlukan metodologi penelitian yang runtut. Sehingga setiap tahap dapat dilakukan dengan lebih terarah. Langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Tahap I : Menentukan tujuan penelitian, tinjauan pustaka dan metodologi penelitian
- Tahap II : Membuat formulir survei dan kuesioner
- Tahap III : Melakukan pilot survei untuk kuesioner dan observasi lapangan
- Tahap IV : Melakukan revisi kuesioner
- Tahap V : Melakukan pengumpulan data observasi dan kuesioner
- Tahap VI : Menganalisis data observasi dan data kuesioner
- Tahap VII : Mencari hubungan antara hambatan samping dengan kecepatan dan volume lalu lintas dari data observasi
- Tahap VIII : Mencari tingkat gangguan hambatan samping dari masing-masing responden
- Tahap IX : Menganalisis korelasi respon terhadap hambatan samping dengan hubungan hambatan samping terhadap kecepatan dan volume lalu lintas
- Tahap X : Kesimpulan dan saran

Metode pengumpulan data

Data primer diperoleh dari menyebarkan dan mengumpulkan data kuesioner. Responden yang dituju untuk kuesioner ini adalah orang yang ada di sekitar lokasi observasi atau yang minimal satu minggu sekali melewati wilayah studi. Selain itu metode observasi lapangan dilakukan per 200 meter pada wilayah studi. Data-data yang diambil adalah volume lalu lintas (Sepeda Motor, Kendaraan Ringan, Kendaraan Berat), kecepatan lalu lintas, dan jumlah hambatan samping.

Metode analisis data

Metode yang digunakan untuk menganalisis data observasi adalah dengan menggunakan metode statistik yaitu metode korelasi pearson untuk mendapatkan korelasi antara volume lalu lintas dengan hambatan samping dan kecepatan lalu lintas dengan bantuan *Microsoft excel*.

Kuesioner diolah dengan mencari nilai rata-rata masing-masing hambatan samping sesuai dengan jawaban masing-masing responden. Setelah itu nilai tersebut diurutkan sehingga menjadi urutan gangguan hambatan samping menurut responden.

Kompilasi data

Data-data yang didapat terdiri dari:

1. Volume lalu lintas
2. Kecepatan lalu lintas
3. Hambatan samping
4. Data kuesioner

3. ANALISIS DATA

Setelah dilakukan analisis data, diperoleh nilai kelas hambatan samping untuk Jalan Raya Cideng I dengan tata guna lahan pertokoan dan hotel adalah **low**, karena jumlah berbobot kejadian per 200m per jam sebanyak 100-299 kejadian. Sedangkan Jalan Raya Cideng II dengan tata guna lahan pasar dan pom bensin, kelas hambatan sampingnya adalah **low-medium** karena jumlah berbobot kejadian per 200m per jam sebanyak 100-499 kejadian.

Kapasitas jalan

Setelah didapat kelas hambatan samping masing-masing ruas jalan, dilakukan perhitungan kapasitas untuk masing-masing wilayah studi dengan menggunakan Persamaan 1. Hasil perhitungan kapasitas dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Nilai Kapasitas Jalan Raya Cideng I

Kapasitas Ruas Jalan						
Jam	Co	FCw	FCsp	FCsf	FCcs	C
07.15-08.15	4950	0.92	1	1	1.04	4736.16
07.30-08.30	4950	0.92	1	0.984	1.04	4660.38
07.45-08.45	4950	0.92	1	0.984	1.04	4660.38
08.00-09.00	4950	0.92	1	0.984	1.04	4660.38
08.15-09.15	4950	0.92	1	1	1.04	4736.16
11.15-12.15	4950	0.92	1	1	1.04	4736.16
11.30-12.30	4950	0.92	1	1	1.04	4736.16
11.45-12.45	4950	0.92	1	1	1.04	4736.16
12.00-13.00	4950	0.92	1	1	1.04	4736.16
12.15-13.15	4950	0.92	1	1	1.04	4736.16
17.15-18.15	4950	0.92	1	1	1.04	4736.16
17.30-18.30	4950	0.92	1	1	1.04	4736.16
17.45-18.45	4950	0.92	1	1	1.04	4736.16
18.00-19.00	4950	0.92	1	1	1.04	4736.16
18.15-19.15	4950	0.92	1	1	1.04	4736.16

Tabel 4. Nilai Kapasitas Jalan Raya Cideng II

Kapasitas Ruas Jalan						
Jam	Co	FCw	FCsp	FCsf	FCcs	C
07.15-08.15	4950	0.92	1	0.984	1.04	4660.38
07.30-08.30	4950	0.92	1	0.984	1.04	4660.38
07.45-08.45	4950	0.92	1	0.984	1.04	4660.38
08.00-09.00	4950	0.92	1	0.984	1.04	4660.38
08.15-09.15	4950	0.92	1	0.984	1.04	4660.38
11.15-12.15	4950	0.92	1	0.984	1.04	4660.38
11.30-12.30	4950	0.92	1	1	1.04	4736.16
11.45-12.45	4950	0.92	1	1	1.04	4736.16
12.00-13.00	4950	0.92	1	1	1.04	4736.16
12.15-13.15	4950	0.92	1	1	1.04	4736.16
17.15-18.15	4950	0.92	1	1	1.04	4736.16
17.30-18.30	4950	0.92	1	1	1.04	4736.16
17.45-18.45	4950	0.92	1	1	1.04	4736.16
18.00-19.00	4950	0.92	1	1	1.04	4736.16
18.15-19.15	4950	0.92	1	1	1.04	4736.16

Kecepatan arus bebas

Dilakukan analisis kecepatan arus bebas dengan menggunakan Persamaan (2) dan melihat data-data yang diperlukan dari MKJI 1997. Hasil perhitungan kecepatan arus bebas masing-masing ruas jalan dapat dilihat di Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Kecepatan Arus Bebas Jalan Raya Cideng I

Kecepatan Arus Bebas						
Jam	Fvo	FVw	Fvo + FVw	FFVsf	FFVcs	FV
07.15-08.15	57	-4	53	1	1.03	54.49
07.30-08.30	57	-4	53	0.992	1.03	54.15
07.45-08.45	57	-4	53	0.992	1.03	54.15
08.00-09.00	57	-4	53	0.992	1.03	54.15
08.15-09.15	57	-4	53	1	1.03	54.49
11.15-12.15	57	-4	53	1	1.03	54.49
11.30-12.30	57	-4	53	1	1.03	54.49
11.45-12.45	57	-4	53	1	1.03	54.49
12.00-13.00	57	-4	53	1	1.03	54.49
12.15-13.15	57	-4	53	1	1.03	54.49
17.15-18.15	57	-4	53	1	1.03	54.49
17.30-18.30	57	-4	53	1	1.03	54.49
17.45-18.45	57	-4	53	1	1.03	54.49
18.00-19.00	57	-4	53	1	1.03	54.49
18.15-19.15	57	-4	53	1	1.03	54.49

Tabel 6. Kecepatan Arus Bebas Jalan Raya Cideng II

Kecepatan Arus Bebas						
Jam	Fvo	FVw	Fvo + FVw	FFVsf	FFVcs	FV
07.15-08.15	57	-4	53	0.992	1.03	54.15
07.30-08.30	57	-4	53	0.992	1.03	54.15
07.45-08.45	57	-4	53	0.992	1.03	54.15
08.00-09.00	57	-4	53	0.992	1.03	54.15
08.15-09.15	57	-4	53	0.992	1.03	54.15
11.15-12.15	57	-4	53	0.992	1.03	54.15
11.30-12.30	57	-4	53	1	1.03	54.49
11.45-12.45	57	-4	53	1	1.03	54.49
12.00-13.00	57	-4	53	1	1.03	54.49
12.15-13.15	57	-4	53	1	1.03	54.49
17.15-18.15	57	-4	53	1	1.03	54.49
17.30-18.30	57	-4	53	1	1.03	54.49
17.45-18.45	57	-4	53	1	1.03	54.49
18.00-19.00	57	-4	53	1	1.03	54.49
18.15-19.15	57	-4	53	1	1.03	54.49

Hubungan volume dan kecepatan lalu lintas dengan hambatan samping

Untuk menghitung hubungan volume lalu lintas dengan hambatan samping digunakan metode korelasi pearson. Rumus korelasi pearson dapat dilihat pada Persamaan 3.

$$R^2 = \frac{\{n \sum(xy) - \sum x \sum y\}^2}{\{n \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{n \sum y^2 - (\sum y)^2\}} \quad (3)$$

dengan R = nilai korelasi pearson, n = jumlah kejadian, x = volume lalu lintas atau kecepatan lalu lintas dan y = jumlah hambatan samping.

Hasil analisis hubungan volume dan kecepatan lalu lintas dengan hambatan samping kemudian dibandingkan dengan bobot masing-masing hambatan samping yang terdapat di MKJI 1997. Hasil perbandingan dapat dilihat pada Tabel 7 dan 8.

Tabel 7. Hasil Perbandingan Observasi dengan MKJI Jalan Raya Cideng I

Jalan Raya Cideng I Hambatan Samping	Bobot MKJI	Nilai Korelasi terhadap Volume	Nilai Korelasi terhadap Kecepatan
Kendaraan Tidak Bermotor	0.40	0.21	0.24
Pejalan Kaki	0.50	0.30	0.44
Akses Keluar Masuk	0.70	0.02	0.58
Kendaraan Berhenti	1	0.31	0.50

Tabel 8. Hasil Perbandingan Observasi dengan MKJI Jalan Raya Cideng II

Jalan Raya Cideng II Hambatan Samping	Bobot MKJI	Nilai Korelasi terhadap Volume	Nilai Korelasi terhadap Kecepatan
Kendaraan Tidak Bermotor	0.40	0.35	0.22
Pejalan Kaki	0.50	0.37	0.29
Akses Keluar Masuk	0.70	0.52	0.01
Kendaraan Berhenti	1	0.53	0.10

Analisis data kuesioner

Kuesioner disebar sebanyak 25 kuesioner untuk masing-masing ruas jalan kepada responden yang minimal satu kali dalam seminggu melewati jalan tersebut. Data hasil kuesioner dapat dilihat pada Tabel 9 dan 10.

Tabel 9. Data Hasil Kuesioner Jalan Raya Cideng I

Butir Pernyataan	1	2	3	4	5	Rata-rata
Akses keluar masuk - Pejalan kaki	3	14	8	0	0	2.20
Akses keluar masuk - Kendaraan tidak bermotor	7	18	0	0	0	1.72
Akses keluar masuk - Kendaraan berhenti	0	4	11	10	0	3.24

Pejalan kaki - kendaraan tidak bermotor	0	4	5	9	7	3.76
Pejalan Kaki berhenti	0	3	5	9	8	3.88
Kendaraan berhenti - kendaraan tidak bermotor	13	5	4	3	0	1.88

Tabel 10. Data Hasil Kuesioner Jalan Raya Cideng II

Butir Pernyataan	1	2	3	4	5	Rata-rata
Akses keluar masuk - Pejalan kaki	0	5	14	6	0	3.04
Akses keluar masuk - Kendaraan tidak bermotor	13	10	2	0	0	1.56
Akses keluar masuk - Kendaraan berhenti	5	10	9	1	0	2.24
Pejalan kaki - kendaraan tidak bermotor	0	4	4	12	5	3.72
Pejalan Kaki - Kendaraan berhenti	1	20	3	1	0	2.16
Kendaraan berhenti - Kendaraan tidak bermotor	17	7	1	0	0	1.36

Perbandingan urutan hambatan samping hasil observasi, kuesioner dan MKJI

Dilakukan perbandingan urutan parameter-parameter hambatan samping yang didapat dari hasil analisis data observasi, kuesioner dengan MKJI. Hambatan samping diurutkan dari yang paling kecil sampai yang paling besar bobotnya. Urutan hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 11 dan 12.

Tabel 11. Jalan Raya Cideng I

Hambatan Samping	Urutan Hambatan Samping		Kuesioner
	MKJI	R Volume	
Kendaraan Tidak Bermotor	1	2	1
Pejalan Kaki	2	3	2
Akses Keluar Masuk	3	1	4
Kendaraan Berhenti	4	4	3

Tabel 12. Jalan Raya Cideng II

Hambatan Samping	Urutan Hambatan Samping		Kuesioner
	MKJI	R Volume	
Kendaraan Tidak Bermotor	1	1	3
Pejalan Kaki	2	2	4
Akses Keluar Masuk	3	3	1
Kendaraan Berhenti	4	4	2

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan urutan parameter hambatan samping antara MKJI 1997, hasil R dari analisis data terhadap volume dan kecepatan dan diperoleh dari hasil kuesioner.
 - Jalan Raya Cideng I tata guna lahan pertokoan dan hotel (kelas hambatan samping *low*)
Pada MKJI 1997, urutan parameter hambatan samping dari yang paling kecil sampai paling besar bobotnya adalah kendaraan tidak bermotor, pejalan kaki, akses keluar masuk, kendaraan berhenti. Dari hasil analisis menggunakan korelasi pearson antara hambatan samping dengan volume lalu lintas, terdapat perbedaan urutan pada hambatan samping kendaraan tidak bermotor (menjadi urutan ke dua), pejalan kaki (urutan ke tiga), dan akses keluar masuk (urutan ke satu). Sedangkan, hasil analisis data antara hambatan samping dengan kecepatan lalu lintas dan kuesioner memiliki perbedaan yang sama, terletak pada urutan hambatan samping kendaraan berhenti (menjadi urutan ketiga) dan akses keluar masuk (urutan keempat).
 - Jalan Raya Cideng II tata guna lahan pasar dan pom bensin (kelas hambatan samping *low-medium*)
Dari hasil analisis menggunakan korelasi pearson antara hambatan samping dengan kecepatan lalu lintas, terdapat perbedaan urutan hambatan samping dari MKJI 1997. Urutan hambatan samping yang didapat dari yang pengaruhnya paling kecil adalah akses keluar masuk, kendaraan berhenti, kendaraan tidak bermotor, dan pejalan kaki. Sedangkan, perbedaan hasil analisis data kuesioner dengan MKJI 1997 terdapat pada urutan hambatan samping kendaraan berhenti (menjadi urutan kedua), pejalan kaki (urutan ketiga), akses keluar masuk (urutan keempat).
Hasil analisis data korelasi antara hambatan samping dengan volume lalu lintas mempunyai urutan pengaruh yang sama dengan yang terdapat dalam MKJI 1997.
2. Dari hasil analisis, diperoleh nilai koefisien terbesar pada ruas Jalan Raya Cideng I terletak pada hubungan hambatan samping akses keluar masuk terhadap kecepatan, yaitu sebesar 0.58. Sedangkan nilai koefisien terkecil terletak pada hubungan hambatan samping akses keluar masuk terhadap volume dengan nilai R sebesar 0.02.
3. Dari hasil analisis, diperoleh nilai koefisien terbesar pada ruas Jalan Raya Cideng II terletak pada hubungan hambatan samping kendaraan berhenti terhadap volume, yaitu sebesar 0.53. Sedangkan nilai koefisien terkecil terletak pada hubungan hambatan samping akses keluar masuk terhadap kecepatan dengan nilai R sebesar 0.01.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Bina Jalan Kota, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta
- Hutchinson, B.G. 1974. *Estimating Urban Goods Movement Demands*. Transportation Research Record.
- Jayadinata, J.T. 1986. *Tata Guna Lahan dalam Perencanaan Pedesaan, Perkotaan, dan Wilayah*. Bandung
- Kusbiantoro, B.S. 2007. *Perencanaan, Pemodelan dan Rekayasa Transportasi*. Bandung
- Miro, Fidel. 1997. *Perencanaan Transportasi untuk Mahasiswa, Perencana dan Praktisi*. Erlangga, Jakarta.
- Morlok, E.K. 1981. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Erlangga. Jakarta
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta. Bandung
- Tamin, O.Z. 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Edisi kedua. Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Bandung.

