

PENINGKATAN KINERJA RUAS JALAN ETHANOL KABUPATEN TULANG BAWANG

HADDAD FAHABLI ADILA
Taruna Program Studi Manajemen
Transportasi Jalan Politeknik
Transportasi Darat Indonesia-
STTD
Jalan Raya Setu No.58, Cibitung,
Bekasi Jawa Barat 17520
haddadfa23@gmail.com

SABRINA HANDAYANI, MT
Dosen Politeknik Transportasi
Darat Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu No. 58, Cibitung,
Bekasi Jawa Barat 17520

AJI RONALDO, M.Sc
Dosen Politeknik Transportasi
Darat Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu No. 58, Cibitung,
Bekasi Jawa Barat 17520

ABSTRAK

Kabupaten Tulang Bawang merupakan jalur lintas bagi kendaraan yang menuju ke pulau Jawa sehingga aktifitas transportasi di beberapa jalan di Kabupaten Tulang Bawang sibuk dan ramai. Beberapa permasalahan-permasalahan yang terjadi saat ini sudah mulai meresahkan serta mengganggu kegiatan masyarakat pengguna jalan. Permasalahan yang terjadi seperti hambatan yang ada pada ruas jalan Ethanol, adanya aktifitas bongkar muat kendaraan barang dan parkir on street yang menjadi faktor hambatan samping juga menjadi permasalahan di Jalan Ethanol. Kemacetan yang diakibatkan oleh pengaruh kegiatan perekonomian di Jalan Ethanol yang merupakan pusat perekonomian, pusat kegiatan masyarakat, kegiatan kegiatan sosial serta kegiatan seperti adanya pusat pertokoan, fasilitas umum lainnya di Kabupaten Tulang Bawang.

Metode analisis yang digunakan adalah analisis kinerja ruas jalan, analisis parkir, analisis pejalan kaki, analisis antrian dan analisis halte. Usulan penelitian peningkatan kinerja ruas jalan di Kawasan Jalan Ethanol diharapkan segera diterapkan agar kinerja ruas jalan di Jalan Ethanol dapat ditingkatkan.

Kata Kunci : Kinerja ruas jalan, parkir, pejalan kaki, dan bongkar muat.

ABSTRACT

Tulang Bawang Regency is a traffic lane for vehicles heading to the island of Java so that transportation activities on several roads in Tulang Bawang Regency are busy. Some of the problems that occur at this time have begun to disturb and disrupt the activities of road users. Problems that occur such as obstacles that exist on the Ethanol road, loading and unloading activities of goods vehicles and on-street parking which are factors for side barriers are also problems on Jalan Ethanol. Congestion caused by the influence of economic activities on Jalan Ethanol which is the center of the economy, the center of community activities, social activities and activities such as shopping centers, other public facilities in Tulang Bawang Regency.

The analytical methods used are road performance analysis, parking analysis, pedestrian analysis, queue analysis and bus stop analysis.

The research proposal to improve road performance in the Ethanol Road area is expected to be implemented immediately so that the performance of the road section on the Ethanol Road can be improved.

Keywords: Performance of roads, parking, pedestrians, and loading and unloading.

PENDAHULUAN

Kabupaten Tulang Bawang merupakan salah satu kabupaten yang berada di Provinsi Lampung, dengan luas wilayah kabupaten sebesar 3.466,32 Km². Kabupaten Tulang Bawang memiliki batas langsung dengan Kabupaten Mesuji di sebelah utara, Kabupaten Lampung Timur dan Kabupaten Lampung Tengah di sebelah Selatan, Kabupaten Tulang Bawang Barat di sebelah Barat, serta Laut Jawa di sebelah Timur. Aktifitas transportasi yang terjadi didalamnya sibuk dan ramai. Hal ini dikarenakan Kabupaten Tulang Bawang merupakan jalur lintas bagi kendaraan yang menuju ke Pulau Jawa. Oleh karena itu, perlu adanya sarana dan prasarana transportasi yang memadai dan dapat mendukung seluruh kegiatan penduduk. Sektor transportasi dengan sarana dan prasarana sangatlah diperlukan dengan adanya pertumbuhan dan perkembangan wilayah sebagai tempat kegiatan manusia untuk melakukan pergerakan yang beragam. Hal ini yang membuat masyarakat semakin sadar bahwa dalam memperoleh kemudahan dalam lokasi yang akan dituju harus di dukung oleh infrastruktur dalam memenuhi permintaan yang ada.

Sejalan dengan berkembangnya perdagangan dan jasa di Kabupaten Tulang Bawang, pertokoan di Jalan Ethanol menjadi salah satu pusat perdagangan yang sangat ramai dikunjungi masyarakat. Jalan Ethanol memiliki permasalahan seperti V/C Rasio sebesar 0,88 dan tingkat pelayanan jalan D serta terdapat beberapa hambatan samping pada jalan tersebut seperti parkir pada badan jalan serta banyaknya truk yang sedang melakukan bongkar muat barang di sisi Jalan Ethanol.

TINJAUAN PUSTAKA

Berdasarkan UU No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, UU No. 38 Tahun 2004 mendefinisikan: Jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi Lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah/dan atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel.

Dalam Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2011 Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas dilaksanakan untuk mengoptimalkan penggunaan jaringan Jalan dan gerakan Lalu Lintas dalam rangka menjamin Keamanan, Keselamatan, Ketertiban, dan Kelancaran Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.

METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan Data

Data yang dihimpun dalam penulisan penelitian ini dari dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang didapatkan melalui survey langsung dilapangan, sedangkan data sekunder adalah data yang dididapatkan dari instansi atau lembaga terkait. Data yang dikumpulkan adalah sebagai berikut :

1. Data Sekunder:
 - a. Peta Jaringan Jalan
2. Data Primer :
 - a. Data Inventarisasi
 - b. Volume Lalu Lintas

- c. Kepadatan Lalu Lintas
- d. Kecepatan Lalu Lintas
- e. Data Parkir
- f. Volume Pejalan Kaki

Kinerja Lalu Lintas

Volume adalah jumlah kendaraan yang melalui titik yang tetap pada jalan dalam satuan waktu. Volume lalu lintas pada jalan akan bervariasi tergantung pada volume total dua arah, arah lalu lintas, volume harian, bulanan, dan tahunan. Pada umumnya kendaraan yang bergerak lambat dan yang bergerak sangat lambat menjadi persoalan. Untuk mendesain jalan dengan kapasitas yang memadai, maka volume lalu lintas yang diperkirakan akan menggunakan jalan harus ditentukan terlebih dahulu (Abubakar, 1995).

Kapasitas suatu ruas jalan didefinisikan sebagai jumlah maksimum kendaraan yang dapat melintasi suatu ruas jalan yang uniform per jam, dalam satu arah untuk jalan dua jalur dua arah dengan median atau total dua arah untuk jalan dua jalur tanpa median, selama satuan waktu tertentu pada kondisi jalan dan lalu lintas yang tertentu. Kondisi jalan adalah kondisi fisik jalan, sedangkan kondisi lalu lintas adalah sifat lalu lintas (nature of traffic) (Yunianta, A, 2006).

Rumus yang digunakan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997:

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

Kepadatan didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang menempati panjang ruas jalan atau lajur tertentu, yang umumnya dinyatakan sebagai jumlah kendaraan per kilometer atau satuan mobil penumpang per kilometer (smp/km).

Tingkat pelayanan (level of service) adalah ukuran kinerja ruas jalan yang dihitung berdasarkan tingkat penggunaan jalan, kecepatan, kepadatan dan hambatan yang terjadi. Dalam bentuk matematis tingkat pelayanan jalan ditunjukkan dengan V/C Ratio versus kecepatan (V = volume lalu lintas, C = kapasitas jalan). Tingkat pelayanan dikategorikan dari yang terbaik (A) sampai yang terburuk (tingkat pelayanan F).

Karakteristik Parkir

Untuk melakukan penataan parkir yang baik tentu saja perlu merencanakan kebutuhan ruang parkir terlebih dahulu dengan suatu analisis. Disamping merencanakan kebutuhan ruang parkir juga perlu dilihat kondisi yang ada. Adapun karakteristik parkir meliputi :

1. Akumulasi Parkir

Merupakan banyaknya kendaraan yang parkir di suatu lokasi parkir pada selang waktu tertentu, diperoleh dengan :

$$\text{Akumulasi Parkir} = \text{Parkir} + \text{Masuk} - \text{Keluar}$$

Sumber : Warpani, 2002

Dimana :

Parkir = jumlah kendaraan yang telah parkir

Masuk = jumlah kendaraan yang masuk pada selang waktu (t)

Keluar = jumlah kendaraan

yang keluar lahan parkir

2. Volume Parkir

Merupakan total jumlah kendaraan yang telah menggunakan ruang parkir pada suatu lokasi pada suatu lokasi parkir dalam satu satuan waktu tertentu (hari).

3. Kapasitas Statis

Penyediaan kapasitas parkir yang akan disediakan atau yang akan ditawarkan untuk memenuhi permintaan parkir.

$$KS = \frac{L}{X}$$

Sumber : Ahmad (2009)

Keterangan :

KS = Kapasitas statis atau jumlah ruang parkir yang ada

L = Panjang jalan efektif yang dipergunakan untuk parkir

X = Panjang dan lebar ruang parkir yang dipergunakan

4. Kapasitas Dinamis

Kapasitas parkir yang tersedia (kosong selama waktu survei yang diakibatkan oleh kendaraan)

$$KD = \frac{KS \times P}{D}$$

Sumber : Ahmad (2009)

Keterangan :

KD = kapasitas parkir dalam kendaraan/jam survei

KS = jumlah ruang parkir yang ada

P = lamanya survei

D = rata – rata durasi (jam)

5. Durasi Parkir

Perhitungan Durasi Parkir tergantung pada rata-rata lamanya kendaraan yang parkir.

$$D = \frac{\text{Kendaraan Parkir} \times \text{Lamanya Parkir}}{\text{Jumlah Kendaraan}}$$

Sumber : Ahmad (2009)

6. Indeks Parkir

Penggunaan parkir merupakan persentase penggunaan parkir pada setiap waktu atau perbandingan antara akumulasi dengan kapasitas:

$$IP = \frac{\text{Akumulasi (kendaraan)} \times 100}{KS}$$

Sumber : Ahmad (2009)

Keterangan :

IP = Indeks Parkir

KS = Kapasitas statis

Tabel 1. Rekomendasi Penyebrangan

PV ²	P	V	Rekomendasi Awal
> 10 ⁸	50 – 1100	300 – 500	Zebra Cross (ZC)
>2 x 10 ⁸	50 – 1100	400 – 750	ZC dengan pelindung
>10 ⁸	50 – 1100	>500	Pelikan (P)
>10 ⁸	>1100	>500	Pelikan (P)
>2 x 10 ⁸	50 – 1100	>700	Pelikan dengan pelindung
>2 x 10 ⁸	>1100	>400	Pelikan dengan pelindung

7. Tingkat Pergantian Parkir

Penggunaan ruang parkir yang merupakan perbandingan volume parkir untuk suatu periode waktu tertentu dengan jumlah ruang parkir/kapasitas parkir.

$$TO = \frac{\text{Jumlah Kendaraan}}{KS}$$

Sumber : Ahmad (2009)

Keterangan :

Ks = Kapasitas statis

Karakteristik Pejalan Kaki

1. Perhitungan Rekomendasi Jalur Pejalan Kaki

$$W = (P/35) + N$$

Sumber : Manajemen Lalu Lintas Perkotaan, Ahmad Munawar

Keterangan:

P = Volume pejalan kaki rencana (orang/menit/meter)

W= Lebar jalur pejalan kaki (meter)

N = lebar tambahan sesuai keadaan setempat (m)

2. Perhitungan Kriteria Penyeberangan

$$P \times V^2$$

Sumber : *Manajemen Lalu Lintas Perkotaan, Ahmad Munawar*

Keterangan:

P = Jumlah pejalan kaki yang menyeberang (orang/jam)

V = Volume lalu lintas (kendaraan/jam)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kinerja Eksisting

Data-data yang diperlukan dalam perhitungan kapasitas jalan yaitu data tipe jalan, hambatan samping tata guna lahan, lebar efektif jalan dan jumlah penduduk yang diperoleh dari survey inventarisasi jalan. Dibawah ini data inventarisasi ruas jalan pada kawasan Jalan Ethanol:

Tabel 2. Kondisi Eksisting Kinerja Ruas Jalan Ethanol

Nama Ruas Jalan	Volume	Kapasitas	Kepadatan	V/C	LOS
	(smp/jam)	(smp/jam)	(smp/km)	Ratio	
Jalan Ethanol	4229,35	4809,02	156,93	0,88	D

Sumber: *Hasil Analisis Data PKL Tahun 2022*

Analisis Parkir

Parkir merupakan masalah yang utama pada lalu lintas di jalan. Parkir di badan jalan pada Ruas Jalan Ethanol merupakan parkir liar, karena pada ruas jalan Ethanol merupakan jalan dengan jalan status jalan Kabupaten. Berdasarkan pasal 43 UU LLAJ No.22 tahun 2009 bahwa ruang milik jalan hanya dapat diselenggarakan di tempat tertentu pada jalan kabupaten, jalan desa, atau jalan kota yang harus dinyatakan dengan rambu lalu lintas, dan atau marka jalan. Berikut merupakan data karakteristik parkir di Ruas Jalan Ethanol:

Tabel 3. Inventarisasi Parkir

No	Nama Jalan	Panjang Efektif Parkir (m)	Jenis Kendaraan	Tipe Parkir
1	Jl. Ethanol A	192	Sepeda Motor & Mobil	On Street

2	Jl. Ethanol B	175	Sepeda Motor & Mobil	On Street
---	---------------	-----	----------------------	-----------

Sumber: Hasil Analisis 2022

Berdasarkan Pada Tabel 2 diperoleh tingkat pelayanan di ruas Jalan Ethanol Kabupaten Tulang Bawang dengan V/C Ratio tertinggi yaitu 0,88 dengan kecepatan 26,95 km/jam dan mempunyai tingkat pelayanan D yg disebabkan oleh ruas jalan Ethanol memiliki hambatan samping yang sangat tinggi dari adanya parkir liar di ruas jalan.

Berdasarkan tabel 3 diketahui bahwa 2 lokasi parkir pada Jalan Ethanol terdiri dari 2 lokasi parkir onstreet yaitu yang terletak di Jalan Ethanol A dan Ethanol B.

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh tingkat pergantian parkir sepeda motor tertinggi terdapat pada parkir badan jalan di Ethanol sebesar 1,64 dan untuk tingkat pergantian parkir sepeda motor terendah terdapat pada Jalan Ethanol A sebesar 1,51. Kemudian untuk tingkat pergantian parkir mobil tertinggi terdapat pada parkir badan jalan di Jalan Ethanol B sebesar 1,30 dan untuk tingkat pergantian parkir mobil terendah terdapat pada parkir badan jalan di Ethanol A sebesar 1,29.

Indeks Parkir berupa presentase dari akumulasi maksimal pada waktu tertentu dibagi dengan ruang parkir yang tersedia kemudian dikalikan 100%. Indeks parkir digunakan untuk mengetahui kebutuhan luas parkir dan kapasitas ruang parkir yang akan digunakan untuk permintaan parkir.

Pengaturan Kegiatan Bongkar Muat Barang

Berdasarkan penelitian, waktu operasi bongkar muat angkutan barang dimulai pukul 06.00-06.15 WIB. Waktu operasi bongkar muat tersibuk terjadi pada pukul 07.00-07.30 WIB. Jumlah kendaraan yang melakukan bongkar muat di Jalan Ethanol sebanyak 74 kendaraan dengan jumlah tertinggi terjadi pada pukul 07.00 - 07.30 WIB yaitu sebanyak 10 kendaraan.

Analisis Pejalan Kaki

Pejalan kaki pada Ruas Jalan Ethanol salah satu penyebab berkurangnya unjuk kerja kapasitas jalan, hal ini karena pejalan kaki pada Ruas Jalan Ethanol kurang teratur dan melakukan kegiatan pada ruang lalu lintas, selain itu fasilitas pejalan kaki seperti trotoar menjadi tempat berdagang bagi pedagang kaki lima di Ruas Jalan Ethanol Kabupaten Tulang Bawang.

Tabel 4. Analisis Penyebrang Jalan Ethanol

Waktu	PEJALAN KAKI (P)	KENDARAAN (V)	PV ²	4PV ² TERBESAR
	(ORANG/JAM)	(KEND./JAM)		
1	2	3	4	5
06.00 - 07.00	44	4146	756329904	
07.00 - 08.00	52	5073	1338237108	√
11.00 - 12.00	78	4629	1671355998	√
12.00 - 13.00	71	5399	2069593271	√
16.00 - 17.00	60	4972	1483247040	√
17.00 - 18.00	46	5428	1355306464	
RATA-RATA P	55			
RATA-RATA V	5018,25			
PV ²	1385055818			

Sumber : Analisis Data 2022

Berdasarkan hasil analisis tersebut menunjukkan > 108 maka diperoleh fasilitas penyeberangan yang sesuai yakni Pelican.

Berdasarkan SE Menteri PUPR No.02/SE/2018/M mengenai kriteria penentuan fasilitas penyeberangan, maka hasil dari perhitungan menggunakan volume pejalan kaki menyeberang dan volume lalu lintas kendaraan pada ruas Jalan Ethanol menunjukkan bahwa fasilitas penyeberangan yang dianjurkan adalah Pelican Crossing.

Tabel 5. Analisis Kebutuhan Trotoar Jalan Ethanol

Periode Waktu (Jam)	Jumlah Pejalan Kaki (Kanan)	Jumlah Pejalan Kaki (Kiri)	Per Menit (Kanan)	Per Menit (Kiri)
06.00-07.00	146	132	2.43	2.20
07.00-08.00	180	149	3.00	2.48
11.00-12.00	147	137	2.45	2.28
12.00-13.00	133	134	2.22	2.23
16.00-17.00	109	96	1.82	1.60
17.00-18.00	59	76	0.98	1.27
Total			12.90	12.07
Rata – rata			2.15	2.01
Faktor Penyesuaian Nilai N			1.5	1.5
Kebutuhan Lebar Trotoar			1.6	1.6

Berdasarkan hasil analisis tersebut untuk Jalan Ethanol direkomendasikan penambahan trotoar dengan lebar trotoar 1,6 meter. Namun Dengan adanya trotoar, pejalan kaki yang berjalan menyusuri Jalan Ethanol akan aman dan terlihat lebih teratur sehingga mengurangi hambatan samping pada Jalan Ethanol.

Perbandingan Kinerja Setelah Dilakukan Usulan

Tabel 6. Perbandingan Kinerja Ruas Jalan Setelah Usulan

	Volume	Kapasitas	Kecepatan	Kepadatan	V/C Ratio	Tingkat Pelayanan
Eksisting	4229,4	4809	26,95	156,9	0,88	D
Usulan	4229,4	5420	40,85	103,5	0,78	C

Berdasarkan dari hasil analisis tersebut, ruas jalan Ethanol mengalami peningkatan setelah diberikan usulan penanganan. Jalan Ethanol setelah dilakukan usulan penanganan memiliki kapasitas ruas jalan sebesar 5420 smp/jam, V/C rasio sebesar 0,78 , kecepatan sebesar 40,85 km/jam, kepadatan sebesar 103,5 smp/km, dan tingkat pelayanan C. Pada Jalan Ethanol terdapat banyak toko oleh-oleh yang menyebabkan gangguan pada kinerja lalu lintas karena pola pejalan kaki yang tidak teratur baik itu dalam menyusuri jalan maupun menyebrang jalan.

KESIMPULAN

1. Unjuk kerja eksisting pada ruas jalan Ethanol dengan V/C Rasio sebesar 0,88 , kecepatan perjalanan 26,95 km/jam dan dengan kepadatan sebesar 156,9 smp/km. Hal ini disebabkan oleh hambatan samping yang tinggi yang terdapat pada jalan tersebut, pada ruas Jalan Ethanol hambatan samping disebabkan oleh parkir liar pada badan jalan, kegiatan bongkar muat barang yang diselenggarakan di badan jalan, dan terjadinya konflik antara pejalan kaki dengan kendaraan bermotor.

2. Usulan yang dilakukan untuk meningkatkan kinerja ruas jalan pada ruas Jalan Ethanol yaitu dengan pengaturan sudut parkir sehingga lahan parkir tersebut dapat menampung kendaraan yang mulanya parkir pada badan Jalan Ethanol dengan sudut 90o dan sekarang pengaturan sudut parkir untuk motor yaitu 30 o dan sudut 0 o untuk mobil, kemudian dengan pemberian fasilitas pejalan kaki pelican crossing dengan pelindung pada ruas Jalan Ethanol, pengaturan kegiatan jam bongkar muat barang pada ruas Jalan Ethanol, dan pemasangan pita pengaduh untuk mengendalikan laju kecepatan di ruas jalan ethanol.
3. Ruas Jalan Ethanol setelah dilakukan usulan memiliki kapasitas sebesar 5420 smp/jam, V/C Ratio sebesar 0,78 , kecepatan 40,85 km/jam, kepadatan 103,5 smp/km, dan tingkat pelayanan C.

SARAN

1. Peningkatan kinerja ruas jalan harus segera dilakukan agar terciptanya lalu lintas pada Ruas Jalan Ethanol yang teratur.
2. Perlunya upaya pengaturan sudut parkir pada badan jalan (onstreet) agar kapasitas dan kinerja pada ruas Jalan Ethanol menjadi meningkat.
3. Perlunya upaya pemberian fasilitas pejalan kaki, dan pengaturan jam kegiatan bongkar muat barang agar hambatan samping di ruas Jalan Ethanol menjadi berkurang.

DAFTAR PUSTAKA

- _____, 1993, Keputusan Menteri Perhubungan Nomor : Km 66 tentang FasilitasParkir Untuk Umum.
- _____, 1997, Keputusan Direktur Jendral Perhubungan Darat Nomor : SK.43/AJ 007/DRKD/97 tentang Perekayasaan Fasilitas Pejalan Kaki di Wilayah Kota.
- _____, 2004, Undang-Undang no 38 tentang jalan.
- _____, 2009, Undang-Undang Nomor 22 tentang Lalu Lintas dan AngkutanJalan, Departemen Perhubungan, Jakarta.
- _____, 2011, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tentang Manajemen Dan Rekayasa, Analisis Dampak, Serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas.
- _____, 2014, Peraturan Menteri Nomor 34 tentang Marka Jalan, Jakarta.
- _____, 2014, Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor Pm13 Tentang Rambu Lalu Lintas.
- _____, 2015, Peraturan Menteri Nomor 96 tahun 2015 tentang PedomanTeknis Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas, Jakarta.

- _____, 2015, Peraturan Menteri Nomor 111 tahun 2015 tentang Penetapan Batas Kecerpatan.
- _____, 2018, Keputusan Bupati Kuningan Nomor 260/KPTS.DPUPR-259/2018 tentang Penetapan Status Ruas Jalan Kabupaten dalam Kabupaten Kuningan.
- _____, 2018, Pedoman Perencanaan Teknik Fasilitas Jalan Kaki Nomor.02/SE/M/2018. Jakarta.
- _____, 2018, Peraturan Menteri Nomor 82 tentang Alat Pengendali dan Pengaman Pengguna Jalan, Jakarta.
- Abubakar, I., Yani, A., Sutiono, E, 1995, Menuju Lalu Lintas dan Angkutan Jalan yang Tertib, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Jakarta.
- Andung, Yuniarta., 2006, Pengaruh Manuver Kendaraan Parkir Badan Jalan Terhadap Karakteristik Lalu Lintas Di Jalan Diponegoro Yogyakarta, Universitas Diponegoro.
- Black, John., 1981, Urban Transport Planning, London.
- Dewar, R., 1992, Driver and Pedestrian Characteristics in Traffic Engineering Handbook (J.L., Pline, ed), Englewood Cliffs, N.J
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1995, Tata Cara Perencanaan Fasilitas Pejalan Kaki di Kawasan Perkotaan, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997, Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 1998, Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir, Jakarta.
- May, A. D. (1990). Traffic flow fundamentals.
- Munawar, A. (2009). Analisis Dampak Lalu lintas Pembangunan Pusat Perbelanjaan: Studi Kasus Plaza Ambarukmo. Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan, 1(1), 27-37.
- Mcshane, W. R Roess, R P., 1990, Traffic Engineering, 3rd ed, Prentice Hall, New Jersey.
- Salter, R. J. (1989). Traffic Engineering Worked Examples: Worked examples.
Macmillan International Higher Education.
- Tamin, O. Z. (1992). Hubungan Volume, Kecepatan, dan Kepadatan Lalulintas di Ruas Jalan HR Rasuna Said (Jakarta). Jurnal Teknik Sipil, Nomor, 5.

TRB, Highway Capacity Manual. "Special Report 209." Transportation Research Board,
National Research Council, Washington, DC (1994).

Warpani, P.Suwardjok. 2002. Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan 2002,Penerbit
ITB, Bandung.