

**PENGARUH KEBERADAAN PARKIR DAN PEDAGANG KAKI LIMA  
TERHADAP BIAYA KEMACETAN DAN POLUSI UDARA  
DI JALAN KOLONEL SUGIONO MALANG**

**Anna Aga Pertiwi, Achmad Wicaksono, Mustika Anggraeni  
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya Malang  
Jl. MT. Haryono 167, Malang 65145, Indonesia  
E-mail : cutee\_0106@yahoo.com**

**ABSTRAK**

Pengaruh keberadaan parkir dan PKL terhadap kemacetan dan polusi udara yang ditimbulkan di Jalan Kolonel Sugiono sangat merugikan pengguna jalan. Metode analisis yang digunakan yaitu metode deskriptif kualitatif untuk menggambarkan karakteristik pengguna jalan. Sedangkan metode evaluatif kuantitatif adalah dengan menghitung kinerja ruas jalan, biaya kemacetan dan biaya polusi udara di Jalan Kolonel Sugiono. Dari penelitian ini diketahui bahwa karakteristik pergerakan Jalan Kolonel Sugiono, mayoritas 43,94% berasal dari kantor, 17,91% berasal dari Kecamatan Klojen, 37,31% menuju ke kantor, 31,34% menuju ke Kecamatan Klojen, 52,25% maksud bekerja dan 20,09% lewat Jalan Kolonel Sugiono pukul 06.00 - 08.00. Tingkat pelayanan Jalan Kolonel Sugiono cenderung meningkat pada kondisi tanpa keberadaan parkir dan PKL. Dengan kondisi tersebut, tingkat pelayanan pada segmen 1 mengalami peningkatan sebesar 20,65%, pada segmen 2 mengalami peningkatan sebesar 28,95%, dan segmen 3 mengalami peningkatan sebesar 18,01%. Sedangkan biaya kemacetannya mengalami penurunan, yaitu pada segmen 1 sebesar 34%, segmen 2 sebesar 39% dan segmen 3 sebesar 24%. Biaya polusi udara mengalami penurunan pada kondisi tanpa keberadaan parkir dan PKL. Penurunan yang terjadi pada segmen 1 sebesar 25%, segmen 2 antara 31% untuk hari sibuk dan hari biasa serta sebesar 30% untuk hari libur. Pada segmen 3, penurunan antara 16% untuk hari sibuk dan hari libur serta sebesar 17% untuk hari biasa.

**Kata kunci:** parkir, kemacetan, polusi

**PENDAHULUAN**

Transportasi merupakan salah satu komponen yang terpenting dan berfungsi sebagai urat nadi kehidupan dan perkembangan ekonomi, sosial, politik dan mobilitas penduduk (Kamaluddin, 2003). Kemacetan dan pencemaran udara merupakan permasalahan dalam bidang transportasi darat yang hingga kini belum ditemukan solusinya. Kota Malang dengan predikatnya sebagai kota terbesar kedua di Jawa Timur semakin hari semakin berkembang. Perkembangan ini ditunjukkan dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk yang berpengaruh pada peningkatan aktivitas kota. Kota Malang juga mengalami permasalahan klasik transportasi, yaitu kemacetan dan polusi udara akibat lalu lintas. Jalan Kolonel Sugiono merupakan salah satu ruas jalan utama yang

menghubungkan Kota Malang dengan Kabupaten Malang. Jalan tersebut mempunyai arus lalu lintas yang padat, karena berfungsi sebagai pintu gerbang masuk Kota Malang khususnya dari arah selatan. Berkembangnya kegiatan perdagangan dan jasa di sepanjang Jalan Kolonel Sugiono, memicu kegiatan non formal yaitu Pedagang Kaki Lima (PKL) serta kendaraan yang parkir pada badan jalan. Permasalahan tersebut menyebabkan kemacetan di Jalan Kolonel Sugiono serta menimbulkan peningkatan volume polusi udara yang dapat memberikan kerugian bagi para pengguna jalan. Dimana dampak turunan dari kemacetan dan polusi udara di Jalan Kolonel Sugiono adalah meningkatnya biaya yang dikarenakan terjadinya pemborosan waktu perjalanan serta meningkatnya polusi udara. Dampak

turunan ini seringkali tidak disadari oleh para pengguna jalan.

(Batari, 2008) mengkaji tentang biaya polusi udara akibat kepadatan lalu lintas di Kota Surabaya. Peneliti mengkaji tingkat pelayanan jalan dan biaya polusi udara pada Jalan Ahmad Yani Kota Surabaya. Studi yang akan dilakukan mencoba untuk mengevaluasi antara pengaruh keberadaan parkir *on-street* dan PKL terhadap kemacetan dan polusi udara yang ditimbulkan yang ada di Jalan Kolonel Sugiono dimana pengaruh tersebut diturunkan dalam bentuk besarnya biaya yang dihasilkan baik biaya kemacetan maupun biaya akibat polusi udara. Studi ini dapat dijadikan sebagai indikator dalam menilai seberapa besar pengaruh keberadaan parkir *on-street* dan PKL terhadap besarnya biaya kemacetan serta besarnya biaya polusi udara yang ditimbulkan.

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah mengetahui karakteristik pergerakan kendaraan di Jalan Kolonel Sugiono Kota Malang, mengetahui pengaruh keberadaan parkir *on-street* dan PKL terhadap kondisi tingkat pelayanan jalan di Jalan Kolonel Sugiono Kota Malang dan mengetahui pengaruh keberadaan parkir *on-street* dan PKL terhadap biaya kemacetan dan biaya polusi udara di Jalan Kolonel Sugiono Kota Malang.

## METODE

### Populasi dan Sampel

Sampel yang diambil dengan menggunakan metode *sampling non probabilitas*, yaitu cara pengambilan sampel yang tidak berdasarkan probabilitas. Dalam semua *sampling non probabilitas*, kemungkinan atau peluang setiap anggota populasi untuk menjadi anggota sampel tidak sama atau tidak diketahui.

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *accidental sampling*, yaitu

bentuk *sampling non probabilitas* dimana anggota sampelnya dipilih, diambil berdasarkan kemudahan mendapatkan data yang diperlukan, atau dilakukan seadanya seperti mudah ditemui atau dijangkau. Teknik ini biasa dilakukan karena beberapa pertimbangan, misalnya alasan keterbatasan waktu, tenaga dan *dana* sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh. Jumlah sampel yang diambil pada penelitian ini untuk pengguna jalan sebanyak 67 orang.

### Metode Analisa Data

**Kapasitas jalan** dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut [3]:

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

dengan :

C : Kapasitas aktual (smp/jam)

C<sub>o</sub> : Kapasitas dasar (smp/jam)

FC<sub>w</sub> : Faktor penyesuaian lebar jalan

FC<sub>sp</sub> : Faktor arah

FC<sub>sf</sub> : Gesekan samping dan faktor penyesuaian bahu jalan

FC<sub>cs</sub> : Faktor besarnya kota

**Tingkat pelayanan jalan**, semakin tinggi volume lalu lintas pada ruas jalan tertentu maka tingkat pelayanan jalannya akan semakin turun. Bentuk persamaan tingkat pelayanan jalan adalah sebagai berikut :

$$LOS = \frac{V}{C}$$

dengan:

LOS : Tingkat pelayanan

V : Volume lalu lintas

C : Kapasitas

**Biaya Kemacetan** dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut [4]:

$$D = Q * t * (BOK + NW)$$

dengan :

D : Selisih biaya perjalanan tanpa gangguan kegiatan komersial dan dengan adanya gangguan kegiatan komersial. Selisih biaya ini berdasarkan jenis moda, ruas

jalan, arah pergerakan dan waktu puncak kegiatan.

Q : Volume kendaraan pada waktu puncak.

$\Delta t$  : Selisih waktu tempuh antara kondisi ada gangguan dengan tanpa gangguan kegiatan komersial.

BOK : Biaya operasional kendaraan.

NW : Nilai waktu perjalanan.

**Polusi udara** merupakan salah satu jenis pencemaran lingkungan. Emisi kendaraan bermotor di jalan disebabkan oleh tiga faktor yaitu volume total kendaraan bermotor; karakteristik kendaraan bermotor; kondisi umum lalu lintas saat itu [5]. Bentuk persamaan intensitas emisi adalah sebagai berikut :

$$E_p = \sum_{i=1}^n L * N_i * F_{pi}$$

dengan :

L : Panjang jalan yang diteliti

$N_i$  : Jumlah kendaraan bermotor tipe  $i$  yang melintas ruas jalan (kendaraan/jam)

$F_{pi}$  : Faktor emisi kendaraan bermotor tipe  $i$  (g/Km)

I : Tipe kendaraan bermotor

$E_p$  : Intensitas emisi dari suatu ruas (g/jam/km)

P : Jenis polutan yang diestimasi

Perhitungan biaya polusi udara dapat dilakukan dengan formula berikut :

$$\text{Biaya Polusi} = \text{Nilai Emisi Gas Buang} \times \text{Biaya Polusi Udara}$$

Perhitungan biaya polusi udara pada studi ini dapat dilihat pada **Tabel 1** (Parson, 2008).

**Tabel 1.** Biaya Polusi Udara di California Amerika Serikat (\$/ton)

Emission	Value
Carbon monoxide (CO)	\$ 127
Fine particulates (PM <sub>10</sub> )	\$ 422,985
Nitrogen oxides (NO <sub>x</sub> )	\$ 51,635
Hydrocarbons (HC)	\$ 7,407

Sumber: Parsons, 2008

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Karakteristik Pergerakan Jalan Kolonel Sugiono

#### a. Asal Perjalanan Pengguna Jalan

Asal perjalanan pengguna Jalan Kolonel Sugiono dominan yaitu 43,94% berasal dari kantor. Asal wilayah perjalanan pengguna Jalan Kolonel Sugiono paling dominan adalah dari Kecamatan Klojen sebesar 17,91%.

#### b. Tujuan Perjalanan Pengguna Jalan

Tujuan perjalanan dominan pengguna jalan di Jalan Kolonel Sugiono yaitu sebanyak 37,31% menuju dari kantor. Wilayah tujuan perjalanan dominan pengguna jalan di Jalan Kolonel Sugiono adalah menuju Kecamatan Klojen sebesar 31,34%.

#### c. Maksud Perjalanan

Maksud perjalanan pengguna jalan di Jalan Kolonel Sugiono yaitu untuk bekerja sebesar 52,25%, 13,10% untuk sekolah, untuk berlibur atau rekreasi sebesar 11,34% dan lainnya sebesar 23,31%.

#### d. Waktu Perjalanan

Waktu melewati Jalan Kolonel Sugiono oleh para pengguna jalan paling dominan yaitu pukul 06.00 - 08.00 sebanyak 20,09% dan pukul 16.00 - 18.00 sebanyak 17,91%. Pengguna jalan biasanya melewati Jalan Kolonel Sugiono umumnya pada pagi hari dan sore hari, karena bertepatan dengan saat berangkat dan pulang bekerja sehingga pada jam-jam tersebut arus yang melewati ruas jalan studi meningkat.

## 2. Tingkat Pelayanan Jalan Kolonel Sugiono

- a. Tingkat pelayanan lalu lintas dengan keberadaan parkir dan PKL

Kapasitas jalan, tingkat pelayanan jalan dan kecepatan kendaraan pada jalan Kolonel Sugiono dengan keberadaan parkir dan PKL dapat dilihat secara berurutan pada **Tabel 2**, **Tabel 3** dan **Tabel 4**.

- b. Tingkat pelayanan lalu lintas tanpa keberadaan parkir dan PKL  
Kapasitas jalan, tingkat pelayanan jalan dan kecepatan kendaraan pada jalan Kolonel Sugiono dengan kondisi tanpa keberadaan parkir dan PKL dapat dilihat secara berurutan pada **Tabel 5**, **Tabel 6** dan **Tabel 7**.

- c. Perbandingan tingkat pelayanan lalu lintas

Kapasitas Jalan Kolonel Sugiono cenderung meningkat pada kondisi tanpa keberadaan parkir dan PKL, dengan selisih kapasitas jalan dapat dilihat pada **Tabel 8**. Sedangkan tingkat pelayanan jalan cenderung meningkat pada kondisi tanpa keberadaan parkir dan PKL, dengan selisih tingkat pelayanan jalan dapat dilihat pada **Tabel 9**.

**Tabel 2.** Kapasitas Jalan Kolonel Sugiono Dengan Keberadaan Parkir dan PKL (smp/jam)

Segmen	Kapasitas Jalan
1	1.300,86
2	4.368
3	2.975,4

Sumber: Hasil Analisis, 2011

**Tabel 3.** Tingkat Pelayanan Jalan Kolonel Sugiono Dengan Keberadaan Parkir dan PKL

Segmen	Tingkat Pelayanan Jalan
1	0,53 - 1,04
2	0,47 - 0,76
3	0,69 - 0,89

Sumber: Hasil Analisis, 2011

**Tabel 4.** Kecepatan Jalan Kolonel Sugiono Dengan Keberadaan Parkir dan PKL (km/jam)

Segmen	Berdasarkan Hasil Survey	Berdasarkan Metode MKJI
1	20,16 - 22,12	32,00 - 34,00
2	24,48 - 29,54	28,00 - 31,00
3	20,74 - 24,89	26,00 - 29,00

Sumber: Hasil Analisis, 2011

**Tabel 5.** Kapasitas Jl Kolonel Sugiono Tanpa Keberadaan Parkir dan PKL (smp/jam)

Segmen	Kapasitas Jalan
1	1639,44
2	6147,6
3	3628,77

Sumber: Hasil Analisis, 2011

**Tabel 6.** Tingkat Pelayanan Jalan Kolonel Sugiono Dengan Keberadaan Parkir dan PKL

Segmen	Tingkat Pelayanan Jalan
1	0,42 - 0,82
2	0,33 - 0,54
3	0,56 - 0,73

Sumber: Hasil Analisis, 2011

**Tabel 7.** Kecepatan Jalan Kolonel Sugiono Tanpa Keberadaan Parkir dan PKL (km/jam)

Segmen	Kecepatan
1	46,00 - 48,00
2	47,00 - 48,00
3	34,00 - 37,00

Sumber: Hasil Analisis, 2011

**Tabel 8.** Selisih Kapasitas Jalan Kolonel Sugiono Dengan dan Tanpa Keberadaan Parkir dan PKL (km/jam)

Segmen	Selisih Kapasitas Jalan
1	↑ 26,03%
2	↑ 40,74%
3	↑ 21,96%

Sumber: Hasil Analisis, 2011

**Tabel 9.** Selisih Tingkat Pelayanan Jalan Kolonel Sugiono Dengan dan Tanpa Keberadaan Parkir dan PKL (km/jam)

Segmen	Selisih Tingkat Pelayanan Jalan
1	↑ 20,65%
2	↑ 28,95%
3	↑ 18,01%

Sumber: Hasil Analisis, 2011

### 3. Biaya Kemacetan Jalan Kolonel Sugiono

- a. Biaya kemacetan lalu lintas dengan keberadaan parkir dan PKL

Perhitungan biaya kemacetan pada kondisi dengan keberadaan parkir dan PKL dilakukan dengan memperhitungkan kondisi maupun hambatan samping pada Jalan Kolonel Sugiono berupa parkir *on-street* dan kegiatan pedagang kaki lima (PKL) yang memanfaatkan bahu jalan. Biaya kemacetan Jalan Kolonel Sugiono pada kondisi dengan keberadaan parkir dan PKL dapat dilihat pada **Tabel 10**.

- b. Biaya kemacetan lalu lintas tanpa keberadaan parkir dan PKL

Perhitungan biaya kemacetan tanpa keberadaan parkir dan PKL dilakukan pada kondisi tidak adanya parkir *on-street* dan kegiatan PKL yang memanfaatkan badan jalan Kolonel Sugiono. Biaya kemacetan Jalan Kolonel Sugiono pada kondisi tanpa keberadaan parkir dan PKL dapat dilihat pada **Tabel 11**.

Berdasarkan tabel 10 dan tabel 11, biaya kemacetan pada hari sibuk lebih tinggi jika dibandingkan dengan hari biasa dan hari libur, hal ini dikarenakan pada hari sibuk pergerakan cenderung lebih tinggi jika dibandingkan dengan hari biasa dan hari libur.

- c. Selisih biaya kemacetan lalu lintas Jalan Kolonel Sugiono

Biaya kemacetan Jalan Kolonel Sugiono cenderung mengalami penurunan pada kondisi tanpa keberadaan parkir dan PKL, selisih biaya kemacetan Jalan Kolonel Sugiono dapat dilihat pada **Tabel 12**.

**Tabel 10.** Biaya Kemacetan Total Per-Hari Dengan Keberadaan Parkir Dan PKL (Rupiah)

Segmen	Hari Sibuk	Hari Biasa	Hari Libur
1	9.374.759	8.892.390	6.812.309
2	86.854.221	82.159.540	62.738.702
3	163.344.891	151.004.164	135.677.720

Sumber: Hasil Analisis, 2011

**Tabel 11.** Biaya Kemacetan Total Per-Hari Tanpa Keberadaan Parkir dan PKL (Rupiah)

Segmen	Hari Sibuk	Hari Biasa	Hari Libur
1	6.220.371	5.898.910	4.519.240
2	53.144.878	50.289.650	38.505.151
3	124.669.023	115.431.327	103.658.919

Sumber: Hasil Analisis, 2011

**Tabel 12.** Selisih Biaya Kemacetan Jalan Kolonel Sugiono Dengan dan Tanpa Keberadaan Parkir dan PKL (km/jam)

Segmen	Selisih Biaya Kemacetan
Segmen 1	↓ 34,00 %
Segmen 2	↓ 39,00 %
Segmen 3	↓ 24,00 %

Sumber: Hasil Analisis, 2011

### 4. Biaya Polusi Udara Jalan Kolonel Sugiono

Perhitungan biaya polusi udara pada studi ini mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Parsons (2008). Pada perhitungan ini nilai dolar dikonversi terhadap rupiah dengan asumsi nilai tukar yang berlaku pada bulan Juli tahun 2011.

- a. Biaya polusi udara dengan keberadaan parkir dan PKL

Perhitungan biaya polusi udara pada kondisi dengan keberadaan parkir dan PKL dilakukan dengan memperhitungkan kondisi maupun hambatan samping pada Jalan Kolonel Sugiono berupa parkir *on-street* dan kegiatan pedagang kaki lima yang memanfaatkan bahu jalan.

Perhitungan biaya polusi udara di Jalan Kolonel Sugiono pada kondisi dengan keberadaan parkir dan PKL dilakukan setelah nilai

masing-masing dari komponen pencemar udara telah diketahui. Biaya polusi udara Jalan Kolonel Sugiono pada kondisi dengan keberadaan parkir dan PKL dapat dilihat pada **Tabel 13**.

- b. Biaya polusi udara tanpa keberadaan parkir dan PKL  
Perhitungan biaya polusi udara tanpa keberadaan parkir dan PKL dilakukan dengan kondisi tanpa parkir on-street dan tanpa PKL yang memanfaatkan badan Jalan Kolonel Sugiono. Biaya polusi udara Jalan Kolonel Sugiono tanpa keberadaan parkir dan PKL dapat dilihat pada **Tabel 14**.
- c. Selisih biaya polusi udara lalu lintas Jalan Kolonel Sugiono  
Biaya polusi udara Jalan Kolonel Sugiono cenderung mengalami penurunan pada kondisi tanpa keberadaan parkir dan PKL. Selisih biaya polusi udara Jalan Kolonel Sugiono dapat dilihat pada **Tabel 15**.

**Tabel 13.** Biaya Polusi Udara Total Per-Hari Dengan Keberadaan Parkir Dan PKL (Rupiah)

Segmen	Hari Sibuk	Hari Biasa	Hari Libur
1	964.641	854.264	671.800
2	6.208.259	5.523.821	4.407.940
3	8.671.137	8.158.531	7.527.923

Sumber: Hasil Analisis, 2011

**Tabel 14.** Biaya Polusi Udara Total Per-Hari Tanpa Keberadaan Parkir dan PKL (Rupiah)

Segmen	Hari Sibuk	Hari Biasa	Hari Libur
1	723.150	640.430	503.595
2	4.312.276	3.834.006	3.079.032
3	7.271.467	6.808.380	6.307.416

Sumber: Hasil Analisis, 2011

**Tabel 15.** Selisih Biaya Polusi Udara Jalan Kolonel Sugiono Dengan dan Tanpa Keberadaan Parkir dan PKL (km/jam)

Segmen	Selisih Biaya Polusi Udara
Segmen 1	↓ 25,00 %
Segmen 2	↓ 30,00 - 31,00%
Segmen 3	↓ 16,00 - 17,00 %

Sumber: Hasil Analisis, 2011

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Karakteristik pergerakan pengguna jalan di Jalan Kolonel Sugiono Kota Malang.  
Asal perjalanan pengguna Jalan Kolonel Sugiono dominan yaitu 43,94% berasal dari kantor.  
Asal wilayah perjalanan pengguna Jalan Kolonel Sugiono paling dominan adalah dari Kecamatan Klojen sebesar 17,91%.  
Tujuan perjalanan dominan pengguna jalan di Jalan Kolonel Sugiono yaitu sebanyak 37,31% menuju dari kantor.  
Wilayah tujuan perjalanan dominan pengguna jalan di Jalan Kolonel Sugiono adalah menuju Kecamatan Klojen sebesar 31,34%.  
Maksud perjalanan dominan pengguna Jalan Kolonel Sugiono yaitu untuk bekerja sebesar 52,25%.  
Waktu melewati Jalan Kolonel Sugiono oleh para pengguna jalan paling dominan yaitu pukul 06.00 - 08.00 sebanyak 20,09%.
2. Pengaruh keberadaan parkir *on-street* dan PKL terhadap kondisi tingkat pelayanan jalan di Jalan Kolonel Sugiono Kota Malang.  
Tingkat pelayanan Jalan Kolonel Sugiono cenderung meningkat pada kondisi tanpa keberadaan parkir *on-street* dan PKL. Pada segmen 1 mengalami peningkatan sebesar 20,65%, pada segmen 2 mengalami peningkatan sebesar 28,95% dan

segmen 3 mengalami peningkatan sebesar 18,01%.

3. Pengaruh keberadaan parkir *on-street* dan PKL terhadap biaya kemacetan dan biaya polusi udara di Jalan Kolonel Sugiono Kota Malang  
Biaya kemacetan Jalan Kolonel Sugiono cenderung mengalami penurunan pada kondisi tanpa keberadaan parkir *on-street* dan PKL. Pada segmen 1 mengalami penurunan sebesar 34%, pada segmen 2 mengalami penurunan sebesar 39% dan pada segmen 3 mengalami penurunan sebesar 24%. Biaya polusi udara Jalan Kolonel Sugiono cenderung mengalami penurunan pada kondisi tanpa keberadaan parkir *on-street* dan PKL. Pada segmen 1 mengalami penurunan sebesar 25%, pada segmen 2 mengalami penurunan berkisar antara 31% untuk hari sibuk dan hari biasa serta sebesar 30% untuk hari libur. Pada segmen 3 mengalami penurunan berkisar antara 16% untuk hari sibuk dan hari libur serta sebesar 17% untuk hari biasa.

### Saran

Dengan memperhatikan hasil dari pembahasan dan kesimpulan dapat diberikan saran dan rekomendasi sebagai berikut:

1. Perlunya penanganan terhadap kinerja jalan dengan melakukan manajemen lalu lintas seperti yang dianalisis pada tesis ini sehingga dapat mengurangi beban biaya kemacetan dan biaya polusi udara yang ditanggung oleh masyarakat.
2. Perlu adanya penataan parkir dan PKL yang terdapat disepanjang Jalan Kolonel Sugiono sehingga tidak mengganggu arus lalu lintas dan dapat mengurangi beban biaya

kemacetan dan biaya polusi udara yang ditanggung oleh masyarakat.

Adapun studi lanjutan yang dapat diusulkan sebagai berikut :

1. Diperlukan studi mengenai keberadaan parkir *on-street* dan PKL secara menyeluruh dengan memperhatikan aspek-aspek lain yang belum dibahas oleh peneliti dalam penelitian ini, seperti pertimbangan ekonomi, kebijakan pemerintah, dan ketersediaan lahan.
2. Perhitungan biaya polusi udara yang dilakukan pada tesis ini menggunakan standar dari Amerika Serikat sehingga perlu dilakukan studi lanjutan dengan menggunakan standar Indonesia.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Direktorat Jendral Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta
- Batari, I. 2008. Biaya Polusi Udara akibat Kepadatan Lalu lintas Kendaraan (Studi Kasus Jalan Ahmad Yani Surabaya). Tesis. Universitas Brawijaya
- Kamaluddin, R. 2003. Ekonomi, Transportasi Karakteristik, Teori dan Kebijakan. Ghalia Indonesia, Jakarta
- Parsons. 2008. California Life-Cycle Benefit/Cost Analysis Model, Technical Supplement to User's Guide
- Tamin, O.Z. dan Nahdalina. 1998. Analisis Dampak Lalu Lintas (Andall). *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*. ITB, Bandung
- Zhongan, et.all. 2005. Traffic and Urban Air Pollution, the Case of Xi.an City, P.R.Chin