

**POLA SPASIAL KONSENTRASI
GAS KARBONMONOKSIDA (CO) DI KOTA JAKARTA**

SKRIPSI

NOVI RAHMAWATI

030406055X



**UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI GEOGRAFI
DEPOK
JULI 2008**

**POLA SPASIAL KONSENTRASI
GAS KARBONMONOKSIDA (CO) DI KOTA JAKARTA**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains

NOVI RAHMAWATI

030406055X



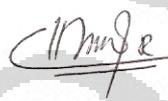
**UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI GEOGRAFI
DEPOK
JULI 2008**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Novi Rahmawati

NPM : 030406055X

Tanda Tangan : 

Tanggal : 14 Juli 2008

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Novi Rahmawati
NPM : 030406055X
Program Studi : Geografi
Judul Skripsi : Pola Spasial Konsentrasi Gas Karbonmonoksida
(CO) di Kota Jakarta

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Dr. Djoko Harmantyo, MS (.....)

Pembimbing II : Drs. Sobirin, MSi (.....)

Penguji I : Drs. Mangapul P. Tambunan, MSi (.....)

Penguji II : Dr. Rokhmatullah, M. Eng (.....)

Penguji III : Dr.rer.nat. Eko Kusratmoko, MSi. (.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 14 Juli 2008

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohiim,

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan nikmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat pada waktunya. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya terhadap pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini karena tanpa itu semua tentunya penulis tidak bisa sampai pada tahap ini. Oleh karena itu, pertama sekali, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Dr. Djoko Harmantyo, MS selaku Pembimbing I dan Drs. Sobirin, MSi selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran, dan senantiasa sabar dalam membimbing penulis serta banyak sekali membantu memecahkan masalah-masalah dan memberikan pencerahan pemikiran, juga atas ide-idenya kepada penulis serta membantu mengatasi berbagai kesulitan yang penulis hadapi dalam menyelesaikan tulisan ini.
2. Drs. Mangapul P. Tambunan, MSi selaku Penguji I dan Dr. Rokhmatullah, M.eng selaku Penguji II Dr. rer.nat. Eko Kusratmoko, MSi selaku Ketua Jurusan dan Pemimpin sidang, atas masukan dan saran yang diberikan sehingga tulisan ini menjadi lebih baik lagi. Juga kepada Dra. Tuty Handayani, MSi selaku Pembimbing Akademik yang telah banyak membantu penulis selama masa perkuliahan.
3. Drs. Amin (Kepala Lab bagian data BPLHD) beserta staff-staffnya terutama kepada Pak Andi, dan Mba' Erma atas segala kemudahan dan bantuannya kepada penulis dalam memperoleh data-data yang dibutuhkan.
4. Kedua orang tua tercinta (ayah&ibu) selalu mendukung penulis dalam menghadapi setiap permasalahan dan kesulitan yang dihadapi, serta nasehat-nasehatnya yang selalu menenangkan hati penulis dan juga atas segala doa yang terucap sehingga penulis dapat melalui semua ini. Juga kepada Uda Roni, terima kasih atas segala bantuannya sejak awal mulainya penelitian ini,

mulai dari mengantarkan penulis ke instansi-instansi terkait, survey, bahkan sampai harus ikut bergadang dan menemani penulis ke warnet sampai jam 2 pagi. Kepada Uda Arief, terima kasih atas doanya dan segala dukungan dan nasehatnya. Selanjutnya kepada adikku Wahyu, yang juga ikut pusing dan banyak membantuku menyelesaikan tulisan ini terutama di saat penulis sudah mulai pusing dan menyerah dengan semua ini. Tidak lupa juga buat nenek atas doa-doanya sehingga penulis banyak mendapatkan kemudahan dalam melewati semua ini.

5. Makdang, Aba' & Bu Ida, Om Cun & Te' Nen atas bantuannya, serta buat Te' Yas dan Pak ete' Tuah sekeluarga yang telah banyak membantu penulis, juga kepada Reni yang telah ikut membantu survey.
6. Uda Dollie dan Mba' Endang yang telah banyak dibuat repot oleh penulis. Kepada Mba' Maryem dan suami atas segala bantuannya di saat-saat genting, Kepada Tante Lis dan Om, terima kasih atas tumpiangannya selama penulis melaksanakan survey di Kantor Walikota Jakarta Barat. Juga pada Ibu Eri dan Kak Lola yang telah berbaik hati meminjamkan printernya untuk penulis.
7. Kepada mas Awe, terima kasih atas segala bantuannya dalam hal pembuatan peta. Juga penulis ucapkan terima kasih buat Agung, mas Andri dan mas Ilham atas bantuannya.
8. Kepada teman-teman seperjuangan, khususnya buat Adaw, terima kasih atas segala bantuannya baik moril maupun materil, walaupun di tengah kesibukannya yang juga sedang melaksanakan skripsi tetapi banyak sekali membantu penulis menghadapi kesulitan sejak awal penulisan skripsi ini. Tidak lupa juga penulis ucapkan terima kasih kepada teman-teman seangkatan Geografi 2004 atas segala ukhuwah dan pengalaman yang telah dilewati bersama, terutama kepada teman-teman yang telah banyak membantu dalam survey, kepada Adaw dan adiknya (Oo dan temennya), Nia, Mpus, Marwah, Rahma, Corry, Erika, Nurul serta Amri, Selan, Dimas, dan Iqbal, yang telah meluangkan waktunya di tengah-tengah kesibukannya. Juga untuk teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan skripsi ini yaitu buat Teh Eva, Asti Diana, Candra, Bapau, Puji, Anin, Mila, Ranum, Noni, Seno, dan Tewe.

9. Mba Desi dan sahabat-sahabatku Esi, Ayu, Diah, Dwi, dan Ratih, terima kasih atas segala dukungan serta doa dan semangat yang selalu diberikan kepada penulis.
10. Saudara dan sanak famili serta teman-teman, siapapun juga yang telah membantu penulis serta atas doa-doanya, maaf kalau ada yang namanya lupa penulis sebutkan di sini. Tetapi pastinya segala pertolongan yang telah diberikan tidak akan terlepas dari pandangan Allah, semoga Allah yang akan membalasnya.

Akhir kata, semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi siapapun yang membacanya. Penulis menyadari masih sangat banyak kekurangan dalam tulisan ini, atas segala kekurangan penulis mohon maaf dan segala bentuk saran dan kritik yang membangun selalu penulis harapkan.

Depok, 14 Juli 2008

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Novi Rahmawati
NPM : 030406055X
Program Studi : Geografi
Departemen : Geografi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

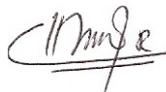
“ Pola Spasial Konsentrasi Gas Karbonmonoksida (CO) di Kota Jakarta “ beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 14 Juli 2008

Yang menyatakan



(Novi Rahmawati)

ABSTRAK

Nama : Novi Rahmawati
Program Studi : Geografi
Judul : Pola Spasial Konsentrasi Gas Karbonmonoksida (CO) di Kota Jakarta

Jakarta sebagai kota metropolitan mengalami perkembangan wilayah urban yang sangat pesat, ditandai dengan peningkatan jumlah penduduk, sistem transportasi, dan perluasan wilayah kota. Namun sebaliknya juga mengalami degradasi lingkungan fisik salah satunya penurunan kualitas udara. Penelitian ini ingin mengungkapkan model pola spasial konsentrasi gas CO di Kota Jakarta melalui pengukuran arus lalu lintas dan konsentrasi gas Karbonmonoksida (CO) di daerah Senayan dan Kantor Walikota Jakarta Barat. Dengan menggunakan korelasi Pearson's Product Moment dan regresi linear diperoleh hubungan antara konsentrasi gas CO dengan arus lalu lintas yang kemudian akan digabungkan dengan prediksi arus lalu lintas tahun 2010 pada sistem grid dan penerapan Sistem Informasi Geografi. Hasil analisis diperoleh hubungan yang positif antara konsentrasi gas CO dengan arus lalu lintas dengan model matematis $y = -0,4133 + 0,00035x$. Prediksi pola spasial konsentrasi gas CO di Jakarta dihasilkan pola yang tersebar mengikuti ruas jalan dimana pada jalan tol dan jalan utama konsentrasi gas CO tinggi dan semakin menurun pada jalan-jalan yang lebih kecil yaitu jalan raya.

Kata Kunci : Arus Lalu Lintas, Konsentrasi Gas CO, Pola Spasial.

ABSTRACT

Name : Novi Rahmawati
Study Program: Geography
Title : Spatial Pattern of Carbonmonoxide (CO) Gas Concentration in Jakarta City

As a metropolitan city, Jakarta has developed as an urban area that can be marked by population increased, transportation system, and widely of city area. It's contrary with physical environment degradation such as air quality degradation. The purpose of this study is to find spatial pattern model's of CO gas concentration in Jakarta City with sampling in Senayan area and Municipality of west Jakarta. Using *Pearson's Product Moment* correlation and linear regression were find relate of CO gas concentration with traffic volume. Then, that correlation will combine with traffic volume prediction in 2010 at grid system and Geography Information System. Analysis was find positive correlation beside CO gas concentration and traffic volume with mathematical model is $y = -0,4133 + 0,00035x$. Prediction result of spatial pattern of CO gas in Jakarta is pattern was scattered follow the road which CO gas was high in toll road and main road, and was decreased at small roads liked highway.

Key Words : Traffic volume, CO Gas Concentration, Spatial Pattern.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR FOTO	xii
DAFTAR PETA.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Metode Penelitian	3
1.4.1 Pengumpulan Data	3
1.4.2 Pengolahan Data	5
1.4.3 Analisis Data	9
1.4.4 Diagram Alir Penelitian	10
2 TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Pencemaran Udara	11
2.2 Karbonmonoksida (CO).....	13
2.3 Arah dan Kecepatan Angin	15
2.4 Transportasi.....	15
2.4.1 Volume Lalu Lintas	17
3 GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN	19
3.1 Letak, Luas, dan Batas Daerah Penelitian.....	19
3.2 Kondisi Fisik Wilayah Jakarta	19
3.3 Penduduk.....	20
3.4 Penggunaan Tanah	20
3.5 Kondisi Transportasi Jakarta	22
3.5.1 Karakteristik Sistem Transportasi.....	22
3.5.2 Kondisi Jaringan Jalan	23
3.6 Kondisi Udara Jakarta.....	24
3.7 Gambaran Lokasi Penelitian (Titik Pengamatan).....	25
3.7.1 Stasiun Pengamatan Kualitas Udara di Gelora Senayan.....	26
3.7.2 Stasiun Pengamatan Kualitas Udara di Kantor Walikota Jakarta Barat.....	27

4 HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Arus Lalu Lintas pada Lokasi Penelitian	29
4.1.1 Arus Lalu Lintas di Jalan Gatot Subroto.....	29
4.1.2 Arus Lalu Lintas di Jalan Gerbang Pemuda.....	30
4.1.3 Arus Lalu Lintas di Jalan Kembangan Raya.....	31
4.1.4 Arus Lalu Lintas di Jalan Puri Indah Raya	32
4.2 Konsentrasi Gas Karbonmonoksida (CO) di Stasiun Pengamatan Kualitas Udara di Gelora Senayan (Jakarta Pusat) dan di Kantor Walikota Jakarta Barat.....	33
4.2.1 Stasiun Pengamatan Kualitas Udara di Gelora Senayan.....	33
4.2.2 Stasiun Pengamatan Kualitas Udara di Kantor Walikota Jakarta Barat	33
4.3 Arah dan Kecepatan Angin di Lokasi Pengamatan	34
4.3.1 Stasiun Pengamatan Kualitas Udara di Gelora Senayan.....	34
4.3.2 Stasiun Pengamatan Kualitas Udara di Kantor Walikota Jakarta Barat	34
4.4 Kondisi Penggunaan Tanah di Lokasi Pengamatan	35
4.4.1 Stasiun Pengamatan Kualitas Udara di Gelora Senayan.....	35
4.4.2 Stasiun Pengamatan Kualitas Udara di Kantor Walikota Jakarta Barat	36
4.5 Hubungan antara Arus Lalu Lintas dengan Konsentrasi Gas CO di Lokasi Penelitian.....	37
4.5.1 Stasiun Senayan.....	37
4.5.1.1 Jalan Gatot Subroto	38
4.5.1.1 Jalan Gerbang Pemuda.	40
4.5.2 Stasiun Kantor Walikota Jakarta Barat	41
4.5.1.1 Kembangan Raya	41
4.5.1.1 Puri Indah Raya	44
4.6 Hubungan antara Arus Lalu Lintas dengan Konsentrasi Gas CO Berdasarkan Jenis Kendaraan	45
4.7 Pola Spasial Konsentrasi Gas Karbonmonoksida (CO) di Jakarta.....	46
5 KESIMPULAN.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50

DAFTAR TABEL

Tabel 1.2	Total dan Persentase Emisi Gas CO di Udara Dilihat dari Sektor Penyumbang Emisinya.....	16
Tabel 2.2	Perkembangan Sistem Transportasi di Jakarta.....	17
Tabel 3.2	Faktor Satuan Mobil Penumpang (SMP).....	18
Tabel 1.3	Panjang, Luas, dan Status Jalan Menurut Jenisnya Tahun 2006	24
Tabel 2.3	Kualitas Udara Ambien di DKI Jakarta untuk Parameter CO Tahun 2006.....	25
Tabel 3.3	Lokasi Pemantauan Kualitas Udara Ambien DKI Jakarta dan Peruntukannya Tahun 2006	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Contoh Jaringan Jalan dalam Sebuah Grid	8
Gambar 2.1	Diagram Alir Penelitian	10
Gambar 2	Dampak Gas CO terhadap Kesehatan	15
Gambar 1.3	Luas tanah dan penggunaannya menurut Kabupaten/ Kotamadya di DKI Jakarta Tahun 2006	21
Gambar 2.3	Perubahan Penggunaan Tanah di DKI Jakarta Tahun 2002-2006 ...	21
Gambar 3.3	Perkembangan Jumlah Kendaraan dari Tahun 1998-2003	22
Gambar 4.3	Persentase Luas Jalan di DKI Jakarta Tahun 2006	24
Gambar 5.3	Lokasi Stasiun Pengamatan Kualitas Udara di Gelora Senayan	27
Gambar 6.3	Lokasi Stasiun Pengamatan Kualitas Udara di Kantor Walikota Jakarta Barat	28
Gambar 1.4	Persentase Arus Lalu Lintas berdasarkan Jenisnya di Jalan Gatot Subroto	30
Gambar 2.4	Persentase Arus Lalu Lintas berdasarkan Jenisnya di Jalan Gerbang Pemuda	39
Gambar 3.4	Persentase Arus Lalu Lintas berdasarkan Jenisnya di Jalan Kembangan	31
Gambar 4.4	Persentase arus lalu lintas berdasarkan jenisnya di jalan Puri Indah Raya	32
Gambar 5.4	Penggunaan Tanah di Lokasi Pengamatan Gelora Senayan	35
Gambar 6.4	Penggunaan Tanah di Lokasi Pengamatan Kantor Walikota Jakarta Barat	36
Gambar 7.4	Hubungan antara Arus Lalu Lintas dengan Konsentrasi Gas CO di Stasiun Pengamatan Kualitas Udara di Gelora Senayan (data gabungan)	37
Gambar 8.4	Hubungan antara Arus Lalu Lintas dengan Konsentrasi Gas CO di Jalan Gatot Subroto, (a) data sebelum dikonversi, (b) data setelah dikonversi	38

Gambar 9.4 Hubungan antara Arus Lalu Lintas dengan Konsentrasi Gas CO di Jalan Gerbang Pemuda, (a) data sebelum dikonversi, (b) data setelah dikonversi	40
Gambar 10.4 Hubungan antara Arus Lalu Lintas dengan Konsentrasi Gas CO di Stasiun Pengamatan Kualitas Udara di Kantor Walikota Jakarta Barat (data gabungan)	42
Gambar 11.4 Hubungan antara Arus Lalu Lintas dengan Konsentrasi Gas CO di Jalan Kembangan Raya, (a) data sebelum dikonversi, (b) data setelah dikonversi	43
Gambar 12.4 Hubungan antara Arus Lalu Lintas dengan Konsentrasi Gas CO di Jalan Puri Indah Raya, (a) data sebelum dikonversi, (b) data setelah Dikonversi	44
Gambar 13.4 Hubungan arus Lalu Lintas untuk Jenis Kendaraan Motor dengan Konsentrasi CO di Stasiun Pengamatan Kualitas Udara (a) Gelora Senayan, (b) Kantor Walikota Jakarta Barat	45

DAFTAR FOTO

- Foto 1. Kantor Walikotamadya Jakarta Barat.
- Foto 2. Stasiun Pengamatan Kualitas Udara di depan Kantor Walikota Jakarta Barat.
- Foto 3. Jalan Kembangan Raya.
- Foto 4. Jalan Puri Indah Raya.
- Foto 5. Stasiun Pengamatan Kualitas Udara di Gelora Senayan.
- Foto 6. Jalan Gerbang Pemuda.
- Foto 7. Arus lalu lintas di Jalan Gatot Subroto menuju arah Grogol pada siang hari.
- Foto 8. Arus lalu lintas di Jalan Gatot Subroto menuju arah Pancoran pada siang hari.
- Foto 9. Surveyor pada saat perhitungan arus lalu lintas di Jalan Gatot Subroto.
- Foto 10. Surveyor pada saat perhitungan arus lalu lintas di Jalan Gatot Subroto.

DAFTAR PETA

- Peta 1. Administrasi Provinsi DKI Jakarta.
- Peta 2. Jaringan Jalan Daerah Penelitian.
- Peta 3. Arus Lalu Lintas DKI Jakarta.
- Peta 4. Pola Konsentrasi Gas Karbonmonoksida (CO) di Kota Jakarta Tahun 2010.

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Jalan-jalan yang digunakan dalam Penelitian.
- Lampiran 2. Data Kondisi Meteorologi di Stasiun Pengamatan Kualitas Udara Gelora Senayan.
- Lampiran 3. Data Kondisi Meteorologi di Stasiun Pengamatan Kualitas Udara Kantor Walikota Jakarta Barat.
- Lampiran 4. Hasil Survei Jumlah Kendaraan di Jalan Gatot Subroto.
- Lampiran 5. Hasil Survei Jumlah Kendaraan di Jalan Gerbang Pemuda.
- Lampiran 6. Hasil Survei Jumlah Kendaraan di Jalan Kembangan Raya.
- Lampiran 7. Hasil Survei Jumlah Kendaraan di Jalan Puri Indah Raya.
- Lampiran 8. Perhitungan Regresi Non Linier di Jalan Kembangan Raya.
- Lampiran 9. Perhitungan Regresi Non Linier di Jalan Puri Indah Raya.
- Lampiran 10. Perhitungan Regresi Non Linier di Jalan Gatot Subroto.
- Lampiran 11. Perhitungan Regresi Non Linier di Jalan Gerbang Pemuda.
- Lampiran 12. Perhitungan Prediksi Kendaraan Tahun 2010.



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

DKI Jakarta dikenal sebagai kota dengan jumlah penduduk dan lalu lintas terpadat di Indonesia. Peningkatan jumlah penduduk dan cepatnya laju pembangunan di berbagai sektor khususnya dalam sektor transportasi, industri, pertambangan dan energi, serta permukiman, menyebabkan semakin besar pula limbah yang dibuang ke udara sehingga udara tidak lagi sesuai peruntukannya. Hal ini menjadi masalah yang serius karena semakin lama polusi yang terjadi semakin meningkat.

Peningkatan polusi udara umumnya diakibatkan karena adanya emisi kendaraan bermotor, aktivitas industri, pertambahan jumlah penduduk, semakin berkurangnya ruang terbuka hijau (RTH) kota, dan lain-lain. Hasil buangan dari aktivitas industri dan transportasi di kota dibagi menjadi 2 bagian yaitu gas dan partikulat. Pencemar gas antara lain berupa Karbonmonoksida (CO), Oksida Sulfur (SO_x), Oksida Nitrogen (NO_x) dan Hidrokarbon. Umumnya pada jalan-jalan besar yang jauh dari daerah perindustrian, kontribusi polutan sebagian besar berasal dari hasil pembuangan kendaraan yang melewati jalan tersebut. Setiap jalan mempunyai kondisi tercemar yang berbeda-beda, dikarenakan distribusi kendaraan yang melewati suatu jalan berbeda-beda pula. Beberapa jenis gas dikeluarkan dari kendaraan bermotor, namun yang kontribusinya paling besar sebagai pencemar adalah gas CO (Satria, 2006).

Berdasarkan hasil inventarisasi emisi yang telah dilakukan di beberapa kota besar (Jakarta, Surabaya, Bandung, Semarang, dan Medan), terdapat empat sumber utama pencemar udara yang telah dianalisis, yaitu transportasi kendaraan bermotor, industri, rumah tangga, dan pengolahan sampah kota. Sektor transportasi merupakan sumber yang paling besar kontribusinya, khususnya dalam hal CO, THC, NO_x, dan Pb. Jakarta merupakan penyumbang emisi terbesar dibandingkan kota-kota lainnya, dimana Jakarta menempati urutan pertama dengan total emisi pencemar untuk gas CO sebesar 378.200,40 ton/tahun dengan

persentase 98,8% berasal dari sektor transportasi, sedangkan sisanya dari sektor lain yaitu sektor permukiman (0,1%), persampahan (1,0%), dan industri (0,1%) (Soedomo (1999)).

1.2. Masalah

Dari latar belakang di atas, dapat dirumuskan pertanyaan penelitiannya sebagai berikut :

1. Bagaimana hubungan antara arus lalu lintas dengan konsentrasi gas Karbonmonoksida (CO) di Jakarta?
2. Bagaimana pola spasial konsentrasi gas CO di kota Jakarta tahun 2010?

1.3. Batasan

1. Yang dimaksud dengan “pola spasial konsentrasi CO” adalah sebaran spasial gas CO berdasarkan peta arus lalu lintas, yang kemudian akan diprediksi nilai konsentrasi CO dengan menggunakan model persamaan regresi yang dihasilkan dari perhitungan statistik.
2. Arus lalu lintas yang dimaksud adalah banyaknya kendaraan yang melintasi suatu jalur jalan pada waktu tertentu.
3. Arus lalu lintas diukur dengan menghitung jumlah (*volume*) kendaraan dimana diasumsikan semua kendaraan menghasilkan gas CO.
4. Arus lalu lintas yang diukur adalah jenis kendaraan motor, mobil, bus sedang, dan bus besar.
5. Jalan utama adalah jalan-jalan yang terdiri dari jalan arteri primer, kolektor primer.
6. Jalan Raya adalah jalan-jalan yang terdiri dari jalan arteri sekunder dan kolektor sekunder.
7. Parameter polutan pencemar udara yang digunakan adalah konsentrasi gas karbonmonoksida (CO).
8. Emisi adalah zat, energi, dan atau komponen lain yang dihasilkan dari suatu kegiatan yang masuk atau dimasukkannya ke dalam udara ambien yang mempunyai atau tidak mempunyai potensi sebagai unsur pencemar (Perda DKI Jakarta No.2 Tahun 2005).

1.4. Metode Penelitian

Daerah penelitian adalah wilayah yang termasuk Provinsi DKI Jakarta bagian daratan (Kota Jakarta) dengan dua lokasi pengamatan sebagai titik sampling yang berada dekat dengan lokasi stasiun pemantauan kualitas udara milik BPLHD (Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah) DKI Jakarta yang terdapat di kantor Walikota Jakarta Barat yang terletak pada koordinat $106^{\circ}44'4''$ BT dan $6^{\circ}11'4''$ LS dan Gelora Senayan yang terletak pada koordinat $106^{\circ}48'6''$ BT dan $6^{\circ}12'6''$ LS.

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu konsentrasi gas Karbonmonoksida (CO) di udara sebagai variabel terikat (y) yang dipengaruhi oleh sektor transportasi berupa arus lalu lintas sebagai variabel bebas (x).

1.4.1. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi dua jenis yaitu data primer dan sekunder. Adapun cara pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Konsentrasi Gas Karbonmonoksida (CO)

Data konsentrasi gas CO diperoleh dengan melakukan pengamatan langsung (observasi) selama 6 hari pada hari kerja, tepatnya tanggal 16, 21, dan 26 Mei 2008 di lokasi stasiun pemantauan kualitas udara di Gelora Senayan, dan pada tanggal 3, 4, dan 5 Juni 2008 di lokasi stasiun pemantauan kualitas udara di Kantor Walikota Jakarta Barat.

Pengumpulan data konsentrasi gas CO dilakukan dengan menggunakan alat berupa *CO analyzer* yang terdapat dalam alat pemantau kualitas udara ambien milik BPLHD (Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah) DKI Jakarta yang terdapat pada masing-masing stasiun pemantau.

2. Arus lalu lintas

Data arus lalu lintas dikumpulkan melalui dua cara yaitu berupa pengumpulan data sekunder dan observasi lapang (primer). Data sekunder diperoleh dari Dinas Perhubungan DKI Jakarta yaitu data volume kendaraan dari beberapa ruas jalan yang ada di DKI Jakarta tahun 1993, 1996, 1999, dan 2006.

Sedangkan untuk data primer, diperoleh dengan melakukan pengamatan langsung (observasi) selama 6 hari pada hari kerja tepatnya tanggal 16, 21, dan 26 Mei 2008 di lokasi stasiun pengamatan Senayan, dan pada tanggal 3-5 Juni 2008 di lokasi stasiun Kantor Walikota Jakarta Barat. Pengamatan dilakukan dengan pengalokasian waktu pada pagi hari (08.00-11.00 WIB), siang hari (12.00-15.00 WIB), dan sore hari (16.00–18.00 WIB) pada ruas jalan yang berada dekat dengan lokasi stasiun pemantau kualitas udara ambien milik BPLHD yang berada di 2 lokasi pengamatan yaitu Jl. Kembangan Raya dan Jl. Puri Indah Raya (Kantor Walikota Jakarta Barat), serta Jl. Jend. Gatot Subroto dan Jl. Gerbang Pemuda (Gelora Senayan). Adapun pemilihan waktu-waktu tersebut karena diasumsikan merupakan hari kerja dan jam-jam sibuk (*peak hours*).

Pengumpulan data arus lalu lintas (primer) dilakukan dengan menggunakan alat berupa *Hand Tally Counter*. Arus lalu lintas dihitung pada tiap-tiap jalur yang ada berdasarkan jenis kendaraan yang melintasi titik pengamatan. Adapun jenis kendaraan yang dihitung dibagi menjadi empat jenis yaitu : motor, mobil (sedan, kijang, mobil box), bus sedang (metro mini, kopaja, truk sedang), dan bus besar (patas, busway, truk besar, truk gandeng, dan sejenisnya).

3. Data Jaringan Jalan

Dalam hal ini yang dikumpulkan berupa peta jaringan jalan dan peta dasar digital propinsi DKI Jakarta tahun 2005 dari Dinas Pertanahan dan Pemetaan (DPP) DKI Jakarta.

4. Data Penggunaan Tanah

Data yang dikumpulkan berupa data penggunaan tanah di dua lokasi pengamatan (Gelora Senayan dan Kantor Walikota Jakarta Barat) dalam radius \pm 1 km dari stasiun pengamatan, yang diperoleh dari citra Ikonos tahun 2006 (Kantor Walikota Jakarta Barat) dan tahun 2008 (Gelora Senayan) dari situs www.googleearth.com.

5. Data Arah dan Kecepatan Angin

Data arah dan kecepatan angin dikumpulkan melalui dua cara yaitu berupa pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer merupakan data arah dan kecepatan angin pada saat pelaksanaan survey yang juga diukur oleh stasiun pemantau kualitas udara di dua lokasi pengamatan.

Sedangkan data sekunder berupa data arah dan kecepatan angin tiap bulannya selama 5 tahun (2003-2007) yang diperoleh dari BMG (Badan Meteorologi dan Geofisika) DKI Jakarta.

1.4.2. Pengolahan Data

Data-data yang diperoleh, selanjutnya diolah dengan menggunakan program *Microsoft Excel* dan dan program *Arcview 3.2*. Berikut ini akan dijelaskan mengenai pengolahan data yang dilakukan :

A Perhitungan Statistik

1. Korelasi Arus Lalu Lintas (x) dengan Konsentrasi Gas CO dan Persamaan Regresinya.

Untuk menemukan nilai korelasi antara arus lalu lintas dengan konsentrasi gas CO, diolah dengan menggunakan metode statistik korelasi *Pearson's Product Moment* untuk melihat seberapa besar peranan arus lalu lintas terhadap konsentrasi gas CO. Rumus yang biasa digunakan untuk menghitung koefisien korelasi *Pearson's Product Moment* adalah sebagai berikut :

$$r = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2] \times [N \sum y^2 - (\sum y)^2]}} \quad (1. 1)$$

(Sumber : Pabundu (2005))

Setelah diperoleh nilai korelasi antara kedua variabel, kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan regresi linear sederhana untuk menemukan model regresi yang nantinya akan digunakan untuk memprediksi nilai CO (untuk menjawab permasalahan kedua). Persamaan regresi linear sederhana adalah sebagai berikut :

$$y = a + bx \quad (1. 2)$$

Sedangkan untuk memperoleh nilai a dan b digunakan rumus berikut :

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (1.3)$$

$$b = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (1.4)$$

(Sumber : Pabundu (2005))

2. Faktor Pengali untuk Membuat Peta Kepadatan Lalu Lintas Tahun 2010.

Dalam melakukan prediksi arus lalu lintas untuk tahun 2010, diolah dengan menggunakan data arus lalu lintas (1993-2006) dari 25 ruas jalan di DKI Jakarta yang diperoleh dari Dinas Perhubungan (lihat lampiran 1). Ke-25 jalan yang digunakan merupakan jalan-jalan yang telah dipilih sebelumnya berdasarkan kelengkapan data yang ada (minimal terdiri dari 2 periode pengukuran dalam rentang waktu 1993-2006).

Pengolahan dilakukan dengan menghitung angka pertumbuhan rata-rata tiap tahunnya pada tiap-tiap ruas jalan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Angka Pertumbuhan} = \frac{\text{ arus lalu lintas tahun b} - \text{ arus lalu lintas tahun a}}{\text{ arus lalu lintas tahun a} \times \text{ selisih tahun}} \quad (1.5)$$

Dari pengolahan di atas, selanjutnya akan dihitung prediksi arus lalu lintas untuk tahun 2010 dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Arus Lalu Lintas tahun 2010} = (\text{ angka pertumbuhan} \times \text{ arus lalu lintas tahun 2006} \times 4) + \text{ arus lalu lintas tahun 2006} \quad (1.6)$$

Setelah diperoleh arus lalu lintas tahun 2010, kemudian dihitung rata-rata arus lalu lintas pada tiap-tiap kelas jalan (raya/utama/tol) yang nantinya akan digunakan sebagai faktor pengali untuk membuat peta arus lalu lintas. Metode yang digunakan sebagai berikut :

$$\text{Faktor Pengali Jalan (Tol/Utama/Raya)} = \frac{\text{ arus lalu lintas jalan (tol/utama/raya)}}{\text{ jumlah jalan}} \quad (1.7)$$

B. Pengolahan Arcview 3.2.

Data-data yang telah diolah dengan metode statistik, selanjutnya diolah dengan program Arcview 3.2 dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Peta Administrasi Propinsi DKI Jakarta

Peta administrasi diolah dengan menggunakan peta dasar digital propinsi DKI Jakarta tahun 2005 yang diperoleh dari Dinas Pertanahan dan Pemetaan (DPP) DKI Jakarta.

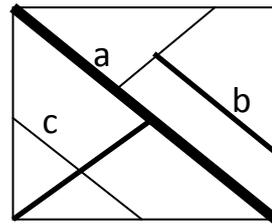
2. Peta Jaringan Jalan Daerah Penelitian

Sebelum peta jaringan jalan dibuat, terlebih dahulu dilakukan *editing* peta yaitu dengan menghapus jalan-jalan lokal (jalan lain) yang tidak digunakan dalam analisis sehingga hanya terdapat beberapa ruas jalan yang terdiri atas jalan tol, jalan utama, dan jalan raya yang nantinya akan digunakan dalam membuat peta arus lalu lintas.

Setelah terbentuk peta jaringan jalan, kemudian peta tersebut dibagi dalam luasan berupa grid, dimana dihasilkan grid sebanyak 181 grid dengan luas tiap grid 4 km^2 ($2 \text{ km} \times 2 \text{ km}$). Dalam melakukan overlay ini, terlebih dahulu grid dibuat dengan menggunakan ekstensi *Arc Info Plus* yang terdapat dalam *software Arcview 3.2* pada *theme* yang berbeda.

3. Peta Arus Lalu Lintas

Peta arus lalu lintas dibuat dengan mengubah data garis (*vector*) yaitu jaringan jalan penelitian ke dalam data area dengan format *raster (grid)*. Pada tiap-tiap grid yang terbentuk, jaringan jalan dihitung panjangnya berdasarkan kelas jalan, yang kemudian akan dihitung persentase dari masing-masing kelas tersebut. Persentase panjang jalan dari masing-masing kelas jalan (dalam sebuah grid) kemudian akan dikali dengan faktor pengali yang telah dihitung sebelumnya (hasil dari perhitungan rumus 1.7). Metode yang digunakan untuk mengubah data garis menjadi area (*grid*) dimodifikasi dari metode Thiessen yaitu sebagai berikut:



Keterangan :

a = jalan tol

b = jalan utama

c = jalan raya

Gambar 1.1. Contoh Jaringan Jalan dalam sebuah Grid

$$(\Sigma \text{ panjang jalan a x arus lalu lintas jalan A}) + (\Sigma \text{ panjang jalan b x arus lalu lintas jalan B}) + (\Sigma \text{ panjang jalan c x arus lalu lintas jalan C}) \quad (1.8)$$

Setelah diperoleh nilai arus lalu lintas pada tiap-tiap grid, kemudian data diklasifikasi ke dalam 3 interval kelas berdasarkan nilai-nilai yang diperoleh dari pengolahan statistik dan kisaran data yang ada, yaitu :

Tinggi : > 11.000 kendaraan

Sedang : 9.000-11.000 kendaraan

Rendah : < 9.000 kendaraan

4. Peta Pola Spasial Konsentrasi Gas Karbonmonoksida (CO)

Dalam menghasilkan peta pola konsentrasi CO, pengolahan dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu :

- Perhitungan nilai konsentrasi gas CO (y).

Dalam melakukan perhitungan nilai konsentrasi gas CO, digunakan model persamaan regresi ($y = a + bx$) yang diperoleh (dari pengolahan rumus 1.2-1.4) berdasarkan nilai korelasi tertinggi. Variabel x yang digunakan dalam perhitungan adalah besarnya arus lalu lintas tahun 2010 yang diperoleh dari peta arus lalu lintas.

- Pola CO dalam bentuk grid

Hasil perhitungan konsentrasi gas CO yang diperoleh, kemudian dimasukkan ke dalam atribut data grid yang kemudian akan terbentuk tampilan pola CO dalam bentuk grid sistem.

- Mengubah Pola Grid ke Bentuk Isoline.

Pola konsentrasi gas CO yang telah dihasilkan, diubah ke dalam bentuk isoline yang diproses dengan menggunakan software Arcview 3.2. Dalam melakukan proses ini, dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- Data grid (area) diubah ke dalam bentuk *point* (titik) dengan ekstensi *Convert Polygon to Centroid*.
- Setelah *point* (titik tengah) dari masing-masing grid terbentuk, selanjutnya memasukkan koordinat dari masing-masing titik dengan menambahkan *field* koordinat x dan y pada atribut data dengan menggunakan *field calculator* : *shape.returncenter.getx* dan *shape.returncenter.gety*.
- *Add event theme*, pilih *atribut* pola CO, sehingga akan muncul *theme* baru yang akan digunakan untuk pengolahan *isoline*.
- Aktifkan ekstensi 3D, kemudian pilih *surface – interpolate grid* atau bisa juga dengan menggunakan *create contour*, yang selanjutnya akan diproses oleh program Arcview 3.2 sehingga akan terbentuk pola konsentrasi gas CO tahun 2010.

Dari pola CO yang terbentuk, kemudian dibagi ke dalam 3 interval kelas berdasarkan nilai-nilai yang diperoleh dari pengolahan statistik dan kisaran data yang ada yaitu :

- Konsentrasi CO tinggi : $> 3,1 \text{ mg/m}^3$
- Konsentrasi CO sedang : $2,6 - 3,1 \text{ mg/m}^3$
- Konsentrasi CO rendah : $< 2,6 \text{ mg/m}^3$

1.4.3. Analisis Data

- Analisis Statistik

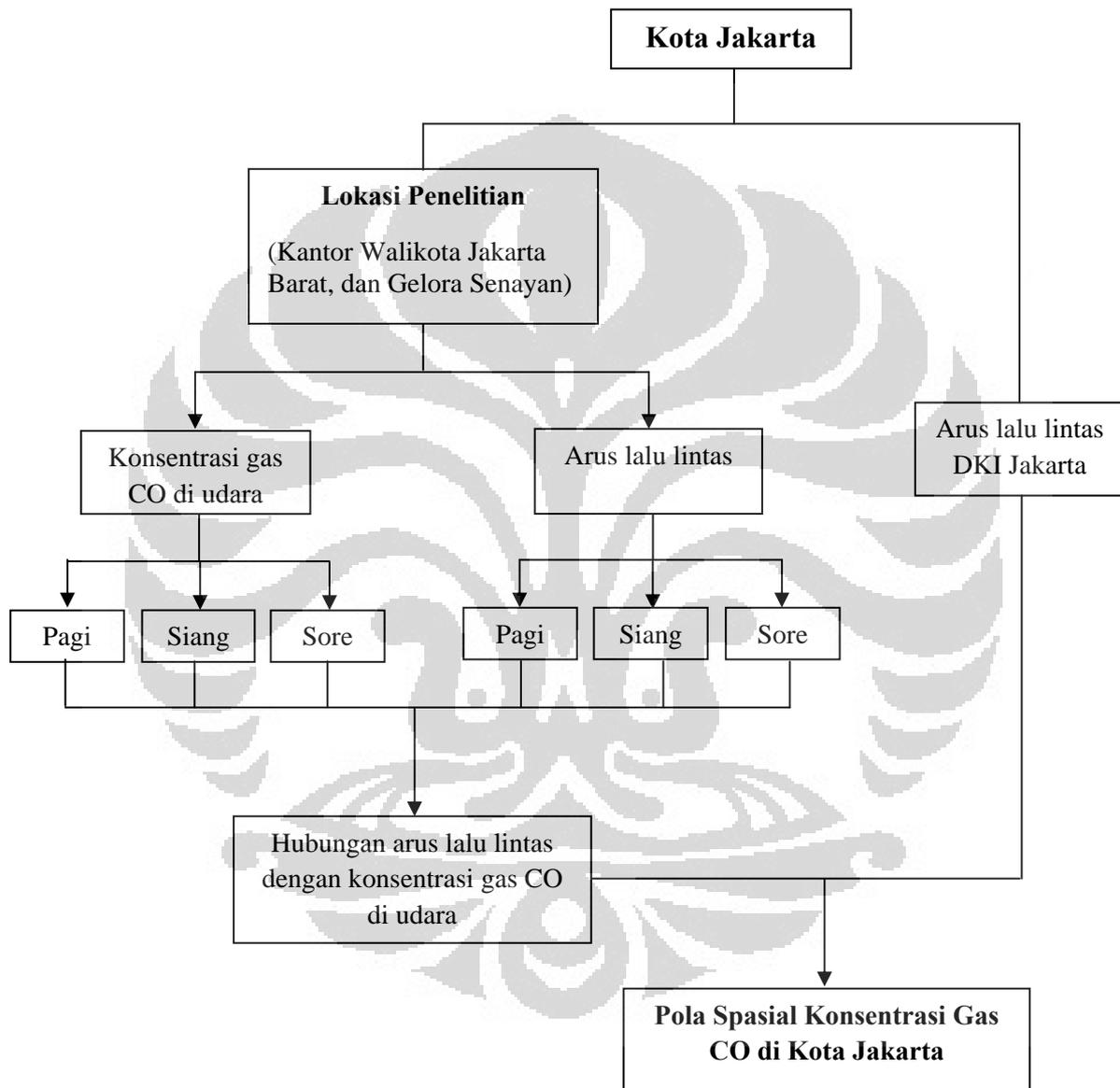
Analisis statistik digunakan untuk mengetahui hubungan antara arus lalu lintas dengan konsentrasi gas CO. Analisis regresi digunakan terutama untuk mengetahui apakah terdapat korelasi linier dan peramalan (prediksi) di masa depan.

- Analisis Spasial

Analisis dilakukan dengan mendeskripsikan hasil pola konsentrasi gas CO yang terbentuk dan penyebabnya.

1.4.4. Diagram Alir Penelitian

Berikut ini dapat digambarkan ringkasan yang dilakukan dalam tahapan penelitian :



Gambar 2. 1. Diagram Alir Penelitian

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pencemaran Udara

Udara atau dalam istilah meteorologi adalah atmosfer merupakan pencampuran mekanis dari gas dan bukan pencampuran kimiawi. Udara alami (*natural air*) selain dari gas tanpa uap air, juga mengandung uap air, campuran partikel padat dan cair yang halus disebut aerosol dalam (Harmantyo (1989)). Komposisi utama yang terdapat dalam atmosfer secara berturut-turut terdiri dari : Nitrogen (78,08%), Oksigen/O₂ (20,95%), Argon (0,93%), dan Karbondioksida/CO₂ (0,034%), serta unsur-unsur lainnya namun dengan jumlah sangat kecil.

Komposisi atmosfer, yang ada di bumi pada dasarnya cenderung berubah dari waktu ke waktu yang mana hal ini disebabkan oleh berbagai sumber baik alami maupun buatan (akibat aktivitas manusia). Banyaknya unsur lain yang masuk ke udara menyebabkan menurunnya kualitas udara karena terjadinya pencemaran udara.

Berdasarkan Perda DKI Jakarta Nomor 2 Tahun 2005 tentang Pengendalian Pencemaran Udara menjelaskan bahwa :

“Pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara ambien turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya.”

Pangeran (2003), mendefinisikan bahwa pencemaran udara adalah sebuah kondisi dimana kualitas udaranya menurun dan akan berakibat langsung pada kesehatan manusia yang menghirupnya. Faktor penyebab meningkatnya pencemaran udara salah satunya adalah pertambahan populasi penduduk di suatu tempat, terutama di kota-kota besar salah satunya yaitu kota Jakarta.

Berdasarkan dari kejadiannya, terbentuknya pencemar terdiri dari pencemar primer yaitu pencemar yang diemisikan langsung oleh sumber, dan pencemar sekunder yaitu pencemar yang terbentuk karena reaksi di udara antara berbagai zat (Soedomo, 1999). Dari beberapa bahan pencemar udara terdapat

jenis bahan pencemar yang memiliki tingkat bahaya paling tinggi yaitu CO, SO₂, dan NO_x (Harmantyo, 1989).

Jakarta sebagai pusat transportasi dan industri merupakan salah satu kota yang telah mengalami pencemaran baik udara, air, maupun suara (kebisingan). Dengan besarnya populasi yang ada di dalamnya dan penambahan penduduk yang meningkat setiap tahunnya menyebabkan terjadinya penurunan kualitas udara dan menimbulkan berbagai gangguan kesehatan terhadap manusia yang ada di dalamnya.

Menurut Muhammad (1996), pencemaran udara di DKI Jakarta dihasilkan oleh 3 sumber, yaitu: sektor transportasi (terutama oleh kendaraan bermotor), sektor permukiman, dan sektor industri dan limbah padat (pembakaran dan dekomposisi). Daerah di DKI Jakarta yang mempunyai polusi sangat tinggi setiap tahun untuk 6 jenis polutan primer (CO, TUH (*Total Unburned Hydrocarbon*), NO_x, SPM (*Suspended Particulate Matter*), SO_x, dan Pb) yaitu Jakarta Pusat, Kota, Jakarta Barat, Cililitan, Pulo Gadung, Blok M, dan Kebayoran. Sedangkan untuk kadar CO terbesar dijumpai di kawasan Jakarta Pusat yakni sebesar 25.000 ton/tahun, diikuti oleh Kota, Blok M, Jakarta Barat, Cililitan dan Pulo Gadung yakni sebesar 20.000 ton/tahun.

Pencemaran yang terjadi di kota Jakarta tidak hanya berasal dari dalam kota sendiri, melainkan dari wilayah sekitarnya yang memiliki pengaruh cukup besar karena adanya interaksi antara satu dan lainnya dimana banyaknya arus populasi yang masuk dan keluar dari Jakarta sehingga menyebabkan kota Jakarta menjadi sangat padat terutama pada hari-hari kerja.

Karena sifatnya yang dinamis (selalu berubah-ubah), pencemaran udara tidak mengenal secara tegas batas wilayah pengaruhnya baik di kota maupun di daerah-daerah lainnya. Masalah yang ditimbulkan oleh pencemaran udara bahkan dapat melingkupi ruang lingkup antar negara. Hal tersebut disebabkan oleh berbagai faktor yang mempengaruhi persebarannya seperti *volume* bahan pencemar, faktor geografi, topografi, dan faktor klimatologi (Harmantyo (1989)).

Selain itu, dalam disertasinya, Harmantyo (1989) menyebutkan bahwa di atas wilayah perkotaan terdapat lapisan udara yang mengalami pencemaran. Lapisan udara tersebut dapat dibedakan dengan lapisan udara bersih di atasnya.

Batas kedua lapisan udara tersebut dinamakan batas *mixing-height* atau ketinggian lapisan pencampuran. Batas pencampuran bahan pencemar tersebut sampai pada ketinggian ± 500 meter. Pada kondisi cuaca buruk misalnya banyak petir dan halilintar, lapisan udara yang tercemar didifusikan lebih ke atas lagi sampai ke lapisan *tropopause* pada ketinggian sekitar 10 kilometer. Lapisan *tropopause* merupakan batas lapisan troposfir dan stratosfer.

Perubahan tingkat konsentrasi bahan pencemar udara daerah perkotaan atau regional merupakan hasil keseimbangan antara laju produksi bahan pencemar, laju pelepasan atau pembauran (*dilution*) dan laju penurunan melalui (1) proses pencampuran pada lapisan udara permukaan; (2) transportasi oleh angin; (3) reaksi kimia oleh udara; (4) absorpsi tanah dan proses pembersihan oleh hujan.

Pencemaran dapat menahan atau menutup proses pencampuran vertikal (*vertical mixing*) dan membentuk suatu lapisan udara (yang mengalami pencemaran) yang dapat dibedakan dengan lapisan udara lainnya. Dalam keadaan *inverse* dijumpai kecepatan udara lemah di permukaan tanah, kecuali angin tersebut selanjutnya akan meningkat setiap kenaikan ketinggian.

2.2. Karbon Monoksida (CO)

Karbon dan Oksigen dapat bergabung membentuk senyawa karbonmonoksida (CO) sebagai hasil pembakaran yang tidak sempurna dan karbondioksida (CO₂) sebagai hasil pembakaran sempurna. Karbonmonoksida merupakan senyawa yang tidak berbau, tidak berasa dan pada suhu udara normal berbentuk gas yang tidak berwarna. Tidak seperti senyawa, CO mempunyai potensi bersifat racun yang berbahaya karena mampu membentuk ikatan yang kuat dengan pigmen darah yaitu hemoglobin.

Hasneni (2004) dalam skripsinya menuliskan bahwa CO yang terdapat di atmosfer terbentuk dari salah satu proses berikut:

- Pembakaran tidak lengkap terhadap karbon atau komponen yang mengandung karbon.
- Reaksi antar karbondioksida(CO₂) dengan komponen yang mengandung karbon(C) pada suhu tinggi.

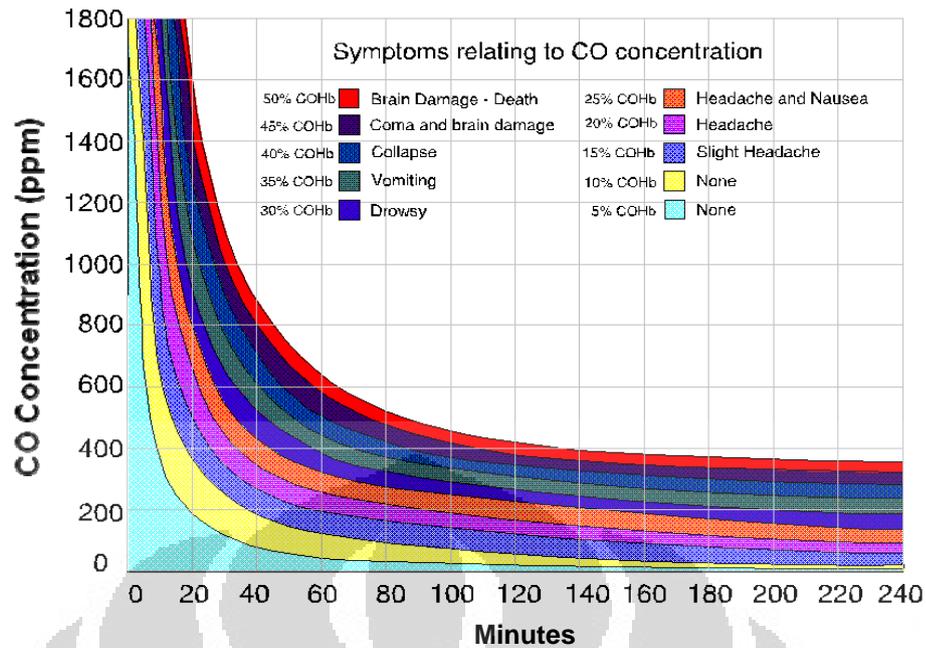
- Pada suhu tinggi, karbondioksida (CO_2) dapat terurai kembali menjadi CO dan Oksigen (O_2).

Selain itu, berbagai proses geofisika dan biogenik diketahui dapat memproduksi CO seperti aktivitas vulkanik, emisi gas alami, pancaran listrik dari kilat, serta sumber lainnya. Tetapi kontribusi CO ke atmosfer yang berasal dari sumber alami relatif lebih kecil dibandingkan dari sumber aktivitas manusia seperti transportasi, pembakaran bahan bakar minyak, industri, dan sumber lainnya.

Dalam beberapa penelitian ditemukan kadar CO yang cukup tinggi di dalam kendaraan sedan maupun bus. Kadar CO diperkotaan cukup bervariasi tergantung dari kepadatan kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar bensin dan umumnya ditemukan kadar maksimum CO yang bersamaan dengan jam-jam sibuk pada pagi dan malam hari. Selain cuaca, variasi dari kadar CO juga dipengaruhi oleh topografi jalan dan bangunan disekitarnya. Pemajanan CO dari udara ambien dapat direfleksikan dalam bentuk kadar karboksi-hemoglobin (HbCO) dalam darah yang terbentuk dengan sangat perlahan karena butuh waktu 4-12 jam untuk tercapainya keseimbangan antara kadar CO diudara dan HbCO dalam darah.

Karakteristik biologik yang paling penting dari CO adalah kemampuannya untuk berikatan dengan hemoglobin, pigmen sel darah merah yang mengangkut oksigen keseluruh tubuh. Sifat ini menghasilkan pembentukan karboksihemoglobin (HbCO) yang 200 kali lebih stabil dibandingkan oksihemoglobin (HbO_2). Penguraian HbCO yang relatif lambat menyebabkan terhambatnya kerja molekul sel pigmen tersebut dalam fungsinya membawa oksigen keseluruh tubuh. Kondisi seperti ini bisa berakibat serius, bahkan fatal, karena dapat menyebabkan keracunan.

Selain dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti pusing-pusing, pingsan, bahkan sampai kematian, karbon monoksida yang meningkat di berbagai perkotaan dapat mengakibatkan turunnya berat janin dan meningkatkan jumlah kematian bayi serta kerusakan otak. Lebih jelasnya, untuk melihat dampak gas CO terhadap kesehatan berdasarkan jumlah dan lamanya waktu seseorang menghirup gas CO, dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini :



Gambar 2. Dampak Gas CO Terhadap Kesehatan

(Sumber : <http://www.bartlett.ucl.ac.uk/web/ben/images/codeath.gif>)

2.3. Arah dan Kecepatan Angin

Konsentrasi polutan di suatu tempat sangat dipengaruhi oleh arah dan kecepatan angin. Semakin tinggi kecepatan angin, maka pencampuran polutan dari sumber emisi di atmosfer akan semakin besar sehingga konsentrasi zat pencemar menjadi encer, dan begitu juga sebaliknya. Arah angin berperan dalam penyebaran polutan, yang akan membawa polutan tersebut dari satu sumber tertentu ke area lain searah dengan arah angin. Sedangkan kecepatan angin memegang peranan sampai sejauh mana polutan tersebut diangkut dan disebarkan (Hasneni, 2004).

2.4. Transportasi

Sektor transportasi merupakan sektor yang sangat berpengaruh dalam terjadinya pencemaran udara salah satunya gas CO yang diemisikan ke udara dalam jumlah terbesar dibandingkan unsur-unsur lainnya. Hal ini dikarenakan gas CO sebagian besar berasal dari pembakaran yang tidak sempurna dalam mesin kendaraan khususnya yang menggunakan bensin dan solar sebagai bahan bakarnya. Selain gas CO juga berasal dari sektor-sektor lainnya seperti sektor permukiman, persampahan, dan industri. Hanya saja jumlah yang dikeluarkan

oleh sektor di luar transportasi tersebut sangat sedikit dibandingkan dari sektor transportasi. Hal ini dapat dilihat pada tabel 1.2 di bawah ini :

Tabel 1. 2. Total dan Persentase Emisi Gas CO di 5 Kota Besar di Indonesia Berdasarkan Sektor Penyumbang Emisinya.

Kota	Total (ton/th)	Transportasi (%)	Permukiman (%)	Persampahan (%)	Industri (%)
Jakarta	378.200,40	98,8	0,1	1,0	0,1
Surabaya	54.800,00	96,8	0,3	2,6	0,3
Bandung	96.300,00	97,4	0,1	2,4	0,1
Semarang	50.108,70	98,8	0,1	1,1	-
Medan	46.381,00	99,8	0,2	0,0	-

(Sumber : Soedomo (1999))

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya (Soedomo, 1999) menyimpulkan bahwa aktifitas komersial yang ditandai dengan padatnya arus lalu lintas kendaraan bermotor mempunyai tingkat pencemaran yang paling tinggi, baik dalam hal konsentrasi debu, NO_x, maupun CO.

Semakin berkembangnya sistem transportasi yang di Jakarta dan semakin meningkatnya jumlah kendaraan seiring dengan penambahan jumlah populasi yang ada, menyebabkan semakin besar pula unsur pencemar yang diemisikan ke udara Jakarta. Gambaran dari perkembangan transportasi di Jakarta dapat kita lihat pada tabel 2.2. Pada tabel terlihat bahwa transportasi di Jakarta mulai tumbuh di awal tahun 1980 dan semakin berkembang pada tahun 1990 hingga saat ini. Pertumbuhan yang terjadi diawali dengan mulai dibangunnya jalan tol dan rel kereta api. Seiring dengan penambahan penduduk, transportasi pun semakin meningkat disertai dengan jumlah kendaraan dan penambahan panjang jalan mulai dari pusat kota hingga mencapai daerah pinggir kota (*sub urban*).

Tabel 2. 2. Perkembangan Sistem Transportasi di Jakarta

	Awal Tahun 1980	Pertengahan Tahun 1980	Awal Tahun 1990	Pertengahan Tahun 1990
Jalan Tol dalam Kota	Mulai dibangun jalan di bagian selatan menuju Bogor dan Ciawi (Jagorawi)	Mulai dibangun jalan di bagian Barat menuju Merak	Mulai dibangun di bagian Timur menuju Cikampek	Mulai dibangun jalan pendukung di bagian selatan
Jalan Tol antar Kota dan Jalan Umum	Mulai dibangun koridor arteri dan memperluas koridor arteri dari Pusat-Selatan	Memperluas kedua koridor arteri Pusat-Selatan	Memperluas koridor arteri dari Timur-Barat	Mulai dibangun jalan pendukung di bagian selatan
Kemacetan lalu lintas	Lalu lintas sedang di beberapa ruas jalan utama	Kemacetan lalu lintas di beberapa koridor arteri utama	Mengembangkan "fly over" untuk mengatasi kemacetan di pertemuan ruas jalan utama	Semakin melebar hingga daerah pinggir kota, kota, dan koridor arteri
Transportasi berbasis rel	Mulai dibangun kereta api dari Jakarta-Bogor	Mulai dibangun dua lintasan kereta api dari Jakarta-Bogor	Renovasi beberapa stasiun kereta api di kota	Mulai diperbaiki rel di sekitar kota Permulaan kendaraan jenis baru

(Sumber : Sari, Agus P. Carbon and the City, 2004)

2.4.1. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik atau garis tertentu. Volume kendaraan dapat dinyatakan dalam berbagai satuan (dimensi) seperti : kendaraan/jam, SMP (Satuan Mobil Penumpang)/menit, SMP/siklus, dan kendaraan/24 jam. (Dinas Perhubungan, 2006)

Pemisahan jenis kendaraan dilakukan berdasarkan karakteristik pergerakan yang berbeda, karena dimensi, kecepatan, percepatan, maupun kecepatan dari masing-masing tipe kendaraan disamping juga pengaruh geometrik jalan. Untuk menyamakan satuan tersebut, digunakan suatu satuan yang dikenal dengan Satuan Mobil Penumpang (SMP), seperti disajikan pada tabel 3.2 di bawah ini.

Tabel 3. 2. Faktor Satuan Mobil Penumpang (SMP)

No.	Jenis /Tipe Kendaraan	SMP
1	Sepeda motor	0,25
2	Sedan, jeep, taksi, mikrolet, KWK, dan sejenisnya	1,0
3	Bus sedang, truk sedang, peti kemas	1,5
4	Bus besar, truk besar, truk gandeng	1,8

(Sumber : Modifikasi dari Dinas Perhubungan DKI Jakarta (2006))



BAB III

GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN

3.1. Letak, Luas, dan Batas Daerah Penelitian

Daerah penelitian adalah Daerah Khusus Ibukota (DKI) Jakarta (tidak termasuk Kepulauan Seribu) dan terletak pada posisi 106°41'8"-106°58'8" Bujur Timur dan 6°15'17"-6°22'23" Lintang Selatan dengan luas wilayah daratan 661,52 km² dan lautan 6.977,5 km² (SK Gubernur No. 1227 Tahun 1989). Batas administratif sebelah barat Provinsi DKI Jakarta berbatasan dengan Kota Tangerang, sebelah timur berbatasan dengan Kota Bekasi, sebelah utara dengan pantai Laut Jawa (Teluk Jakarta), dan sebelah selatan dengan Kota Depok.

Provinsi DKI Jakarta terbagi menjadi 5 wilayah kotamadya dan satu Kabupaten Administratif yaitu Kotamadya Jakarta Utara, Jakarta Barat, Jakarta Pusat, Jakarta Timur, dan Jakarta Selatan dengan luas daratan seluas 141,88 km²; 126,15 km²; 48,20 km²; 187,75 km²; dan 145,73 km², serta Kabupaten Kepulauan Seribu 11,81 km².

3.2. Kondisi Fisik Wilayah Jakarta

Secara umum wilayah Jakarta dikategorikan sebagai daerah datar dengan ketinggian rata-rata 7 meter di atas permukaan laut. Kota Jakarta dan pada umumnya seluruh daerah di Indonesia mempunyai dua musim yaitu musim panas dan musim hujan. Pada bulan Juni sampai dengan bulan September, arus angin berasal dari Australia dan tidak banyak mengandung uap air sehingga mengakibatkan musim kemarau. Sedangkan pada bulan Desember sampai dengan Maret arus angin banyak mengandung uap air yang berasal dari Asia dan Samudera Pasifik sehingga terjadi musim hujan. Secara umum Kota Jakarta beriklim panas dengan rata-rata suhu maksimum udara berkisar 34,1 °C pada siang hari, dan suhu minimum udara berkisar 23,5 °C pada malam hari. Sedangkan kelembaban udara maksimum rata-rata di Kota Jakarta sebesar 88% dan suhu minimum 71,8 %, dengan rata-rata curah hujan rata-rata sepanjang tahun sebesar 174,88 mm² (BPS,2007).

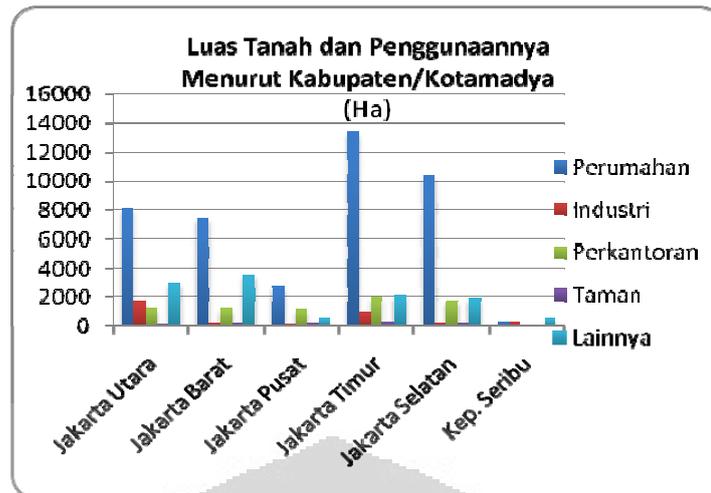
Di sebelah utara wilayah DKI Jakarta membentang pantai dari barat ke timur sepanjang ± 35 km yang menjadi tempat bermuaranya 9 buah sungai dan 4 buah kanal. Daerah di sebelah selatan dan timur Jakarta terdapat rawa/situ dengan total luas mencapai 121,40 Ha (BPS, 2007).

3.3. Penduduk

Berdasarkan hasil estimasi Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) 2006, jumlah penduduk DKI Jakarta sebanyak 8.961,68 jiwa dengan kepadatan rata-rata mencapai 13.547 jiwa/km², sehingga menjadikan provinsi ini sebagai wilayah terpadat penduduknya di Indonesia. Angka pertumbuhan rata-rata dalam rentang waktu 2000-2006 sebesar 1,11%. Jumlah penduduk di Kota Jakarta sendiri lebih didominasi oleh penduduk laki-laki dengan nilai indeks *Sex Rationya* sebesar 100,10. (BPS, 2007)

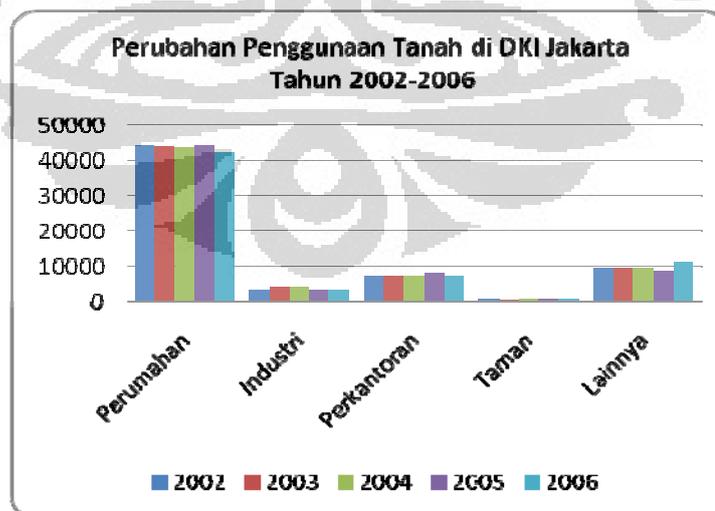
3.4. Penggunaan Tanah

Pada tahun 2006, penggunaan tanah di Jakarta tidak terlalu jauh berbeda dengan tahun-tahun sebelumnya dimana permukiman penduduk menduduki luasan terbesar dalam penggunaan tanah yang ada yaitu 42.440,61 ha. Industri sebesar 3579,67 ha, perkantoran sebesar 7.460,07 ha, taman 1007,49 ha, dan lainnya sebesar 11.664,16 ha. Wilayah dengan luas penggunaan tanah permukiman paling besar terdapat di Kotamadya Jakarta Timur, sedangkan daerah industri terbesar terdapat di Kotamadya Jakarta Utara, dan perkantoran umumnya berada di wilayah Kotamadya Jakarta Pusat (BPS, 2007). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1.3 berikut ini :



Gambar 1.3. Luas Tanah dan Penggunaannya Menurut Kabupaten/Kotamadya di DKI Jakarta Tahun 2006
(Sumber data : BPS DKI Jakarta (2007))

Dibandingkan tahun-tahun sebelumnya, umumnya perubahan penggunaan tanah untuk tahun 2006 tidak terlalu mengalami perubahan yang cukup signifikan walaupun juga terdapat beberapa pengurangan luas area untuk jenis penggunaan tanah tertentu. Penggunaan tanah untuk permukiman di Jakarta menempati urutan pertama dengan luasan hampir mencapai 45.000 Ha, diikuti oleh penggunaan tanah untuk perkantoran (>5.000 Ha), industri (hampir mencapai 5.000 Ha), taman (< 5000 Ha), dan lainnya dari luas total tanah yang di DKI Jakarta sebesar 66.152 Ha (lihat gambar 2.3).



Gambar 2.3. Perubahan Penggunaan Tanah di DKI Jakarta Tahun 2002 - 2006
(Sumber data : BPS DKI Jakarta (2007))

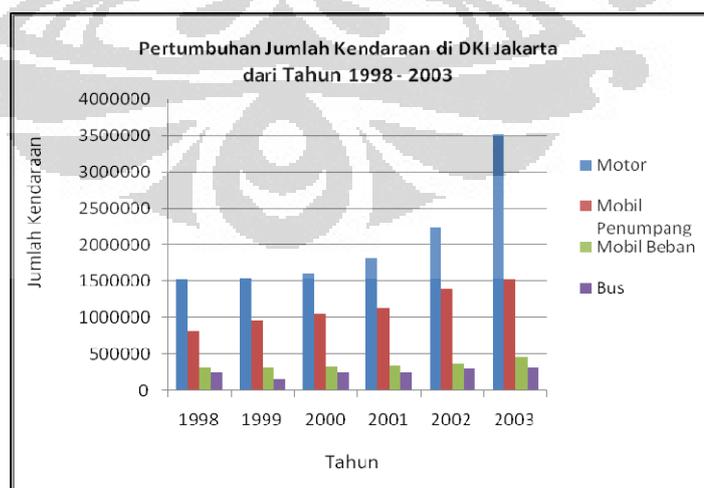
3.5. Kondisi Transportasi Jakarta

3.5.1. Karakteristik Sistem Transportasi

Jakarta dikenal sebagai kota terpolusi ketiga di dunia setelah Mexico City dan Bangkok. Pencemaran udara yang terjadi umumnya disebabkan oleh asap kendaraan bermotor dengan kontribusi sebesar 67% dari total polusi udara Jakarta. (Badan Lingkungan Hidup Dunia/UNEP).

Berdasarkan inventarisasi yang dilakukan oleh Dinas Perhubungan, perkembangan jumlah kendaraan bermotor di DKI Jakarta terus meningkat dimana saat ini berjumlah sekitar 5,4 juta dengan peningkatan rata-rata 7% per tahun. Selain itu, besarnya arus perjalanan yang memasuki kota Jakarta yang berasal dari daerah sekitarnya (BODETABEK) menyebabkan semakin besar pula tingkat kemacetan semakin padat lalu lintas yang terjadi dimana terdapat sekitar 600.000 kendaraan (1,2 juta orang) masuk ke wilayah Jakarta setiap harinya. Jumlah kendaraan bermotor yang bergerak setiap harinya mencapai 4,95 juta (kendaraan roda dua 53%, mobil pribadi 30%, bis 7%, dan truk 10%) dengan rasio jumlah kendaraan pribadi dibandingkan kendaraan umum adalah 98% dibanding 2%, sedangkan rasio penggunaan kendaraan pribadi dibandingkan kendaraan umum adalah 49,7% dibanding 50,3% dari total 17 juta perjalanan.

Besarnya pertumbuhan jumlah kendaraan yang terjadi dalam beberapa tahun belakangan ini (1998-2003) dapat dilihat pada gambar 3.3 berikut ini :



Gambar 3.3. Perkembangan Jumlah Kendaraan dari Tahun 1998 – 2003

(Sumber : Wirawan dan Maharani (2005))

Peningkatan jumlah kendaraan yang terjadi tiap tahunnya di DKI Jakarta sangat kontras dengan kondisi jalan yang ada dimana kemampuan menambah ruas jalan semakin sulit dibandingkan penambahan kendaraan, hal ini terlihat dari kondisi panjang jalan yang hanya bertambah kurang dari 1%. Oleh sebab itu tentunya jika hal ini terus dibiarkan terjadi akan menyebabkan dampak lingkungan baik dari segi udara, air, tanah, dan suara/kebisingan.

3.5.2. Kondisi Jaringan Jalan

Jaringan jalan di wilayah DKI Jakarta berkembang sesuai dengan otoritas wilayah yang menyangkut administratif jalan. Keutuhan wilayah Jabotabek dalam konteks sistem transportasi darat terhubung baik melalui sistem jalan raya, sistem kereta api, dan sistem angkutan umum. Total panjang jalan di DKI Jakarta kurang lebih 10% dari total panjang jalan di Jawa. Perbandingan antara panjang jalan dan total area di wilayah DKI Jakarta hanya 4%, dimana idealnya untuk kota sebesar Jakarta adalah 10-15%. (Dinas Perhubungan, 2006)

Pada tahun 2006, terdapat lima jenis jalan yang tercatat panjang dan luasnya dimana jalan kotamadya merupakan jalan terpanjang dibandingkan keempat jalan lainnya yaitu sepanjang 4.936.928,77 meter dengan luas sebesar 50% dibandingkan dengan total luas keseluruhan. Berikutnya, jalan kolektor sekunder berada pada urutan kedua jalan terpanjang di Kota Jakarta yaitu 823.913,91 meter dengan persentase luas sebesar 17%, diikuti oleh jalan-jalan lainnya (utama) yaitu jalan arteri sekunder sepanjang 502.640 meter dengan persentase luas 20%, jalan tol sepanjang 112. 960 meter dengan persentase luas 6%, jalan arteri primer sepanjang 112.149 dengan persentase luas sebesar 5%, dan jalan kolektor primer sepanjang 51.630,75 meter dengan persentase luas sebesar 2%.

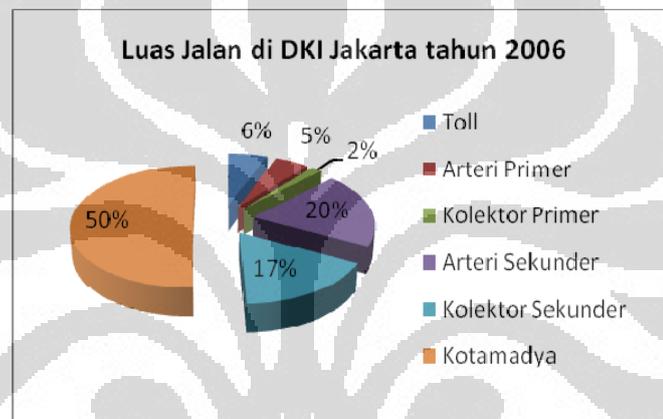
Untuk lebih jelasnya, ukuran panjang, luas, dan status jalan yang terdapat di DKI Jakarta dapat dilihat pada tabel 1.3 berikut ini :

Tabel 1.3. Panjang , Luas, dan Status Jalan Menurut Jenisnya Tahun 2006

No.	Jenis	Panjang (m)	Luas (m ²)	Status
1	Toll	112.960	2.472.680	Toll
2	Arteri Primer	112.149	2.140.090	Nasional
3	Kolektor Primer	51.630,75	671.384,50	Nasional
4	Arteri Sekunder	502.640	8.299.089	Propinsi
5	Kolektor Sekunder	823.913,91	6.970.938,77	Propinsi
6	Kotamadya	4.936.928,77	20.988.103,81	Kotamadya

(Sumber : BPS DKI Jakarta (2007))

Sedangkan persentase luas jalan di DKI Jakarta pada tahun 2006 berdasarkan jenisnya, dapat dilihat pada gambar 4.3 di bawah ini :



Gambar 4.3. Persentase Luas Jalan di DKI Jakarta Tahun 2006

(Sumber : BPS DKI Jakarta (2007))

3.6. Kondisi Udara Kota Jakarta

Kondisi udara di Jakarta saat ini bisa dikatakan sudah sangat tidak sehat terlebih untuk lokasi-lokasi yang berada dekat dengan jaringan jalan dan pabrik/industri. Hal ini dapat diketahui berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan dari penelitian-penelitian sebelumnya baik dari perseorangan, LSM (contoh : WALHI), maupun instansi-instansi pemerintahan terkait yang bergerak dalam bidang ini seperti halnya BPLHD (Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah) , BMG (Badan Meteorologi dan Geofisika), dan sebagainya.

Berdasarkan hasil pemantauan kualitas udara di DKI Jakarta tahun 2006 untuk parameter gas CO, menunjukkan pola yang stabil. Kualitas CO sepanjang tahun 2006 pada lima stasiun pengamatan yang tersebar di Jakarta, menunjukkan bahwa nilainya masih di bawah baku mutu. Konsentrasi tertinggi terjadi pada

bulan Mei dan Juni dengan kecenderungan yang relatif stabil. Hal ini disebabkan karena gas CO memiliki sifat yang stabil, mampu bertahan pada lapisan udara sampai 4 bulan. Untuk lebih jelasnya, konsentrasi gas CO tahun 2006 dapat dilihat pada tabel 2.3 berikut :

Tabel 2.3. Kualitas Udara Ambien di DKI Jakarta untuk Parameter CO Tahun 2006

Bulan	Parameter CO (mg/m ³)		
	JAF-1	JAF-4	JAF-5
Januari	1.10	1.01	1.15
Februari	1.45	1.20	1.37
Maret	1.35	1.48	1.43
April	1.17	1.32	1.37
Mei	1.45	1.61	1.81
Juni	1.42	1.65	1.67
Juli	0.99	1.25	1.30
Agustus	1.05	1.13	1.18
September	1.15	1.18	1.32
Oktober	0.95	1.01	1.08
November	1.09	1.18	1.34
Desember	1.21	1.29	1.47
Rata-rata	1.20	1.28	1.37

(Sumber : BPLHD DKI Jakarta (2006))

Dari tabel di atas terlihat bahwa rata-rata konsentrasi CO tertinggi terjadi di stasiun JAF-5 (Gelora Senayan). Tingginya konsentrasi udara disebabkan oleh tingginya aktivitas transportasi di wilayah tersebut (BPLHD, 2006). Sedangkan JAF-4 (Walikotamadya Jakarta Barat) berada pada urutan kedua tertinggi dengan rata-rata konsentrasi 1.28, diikuti oleh JAF-1 (Walikotamadya Jakarta Timur) yang memiliki rata-rata konsentrasi terendah dibandingkan hasil pengamatan stasiun pemantau kualitas udara lainnya.

3.7. Gambaran Lokasi Penelitian (Titik Pengamatan)

Pengamatan kualitas udara dengan parameter CO yang dilakukan oleh BPLHD (Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah) Provinsi DKI Jakarta, merupakan salah satu parameter yang diamati secara kontinu dan dilakukan di lima lokasi pengamatan yang tersebar di wilayah DKI Jakarta. Lokasi pengamatan

dipilih dengan beberapa syarat yang memenuhi kualifikasi dan ketentuan yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Pemantauan ini bertujuan untuk mengontrol kondisi pencemaran udara yang terjadi di DKI Jakarta serta mengantisipasi terjadinya pencemaran yang melebihi baku mutu udara ambient yang dapat membahayakan kesehatan manusia. Untuk lebih jelasnya dapat lokasi kelima stasiun pemantauan kualitas udara dapat dilihat pada tabel 3.3 di bawah ini:

Tabel 3.3. Lokasi Pemantauan Kualitas Udara Ambien DKI Jakarta dan Peruntukannya Tahun 2006

No.	Nama Lokasi	Wilayah	Peruntukan	Ketinggian (m)
1	Walikotamadya Jakarta Timur (JAF-1)	Penggilingan	Permukiman	3.0
2	Kemayoran (JAF-2)	Kemayoran	Permukiman	3.0
3	Mesjid Pondok Indah (JAF-3)	Pondok Indah	Campuran	3.0
4	Walikotamadya Jakarta Barat (JAF-4)	Kembangan	Perkantoran	3.0
5	Gelora Senayan (JAF-5)	Senayan	Sarana Olah Raga	3.0

(Sumber : Laporan BPLHD DKI Jakarta (2006))

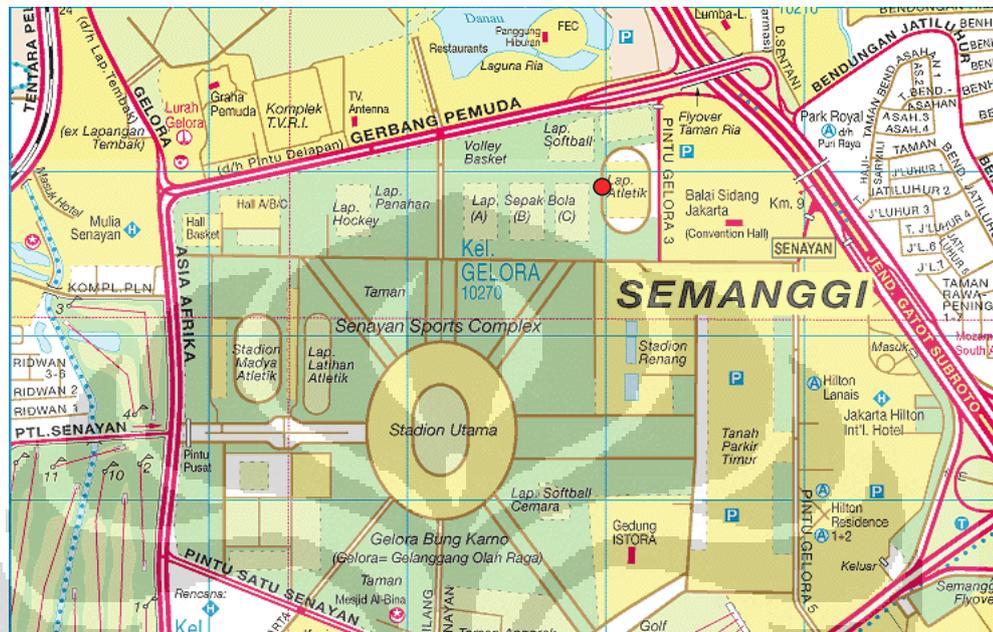
Sejak Tahun 2006, kondisi 2 stasiun pengamatan yaitu di JAF-2 dan JAF-3 mengalami kerusakan sehingga data yang diperoleh hanya di 3 lokasi, dan di tahun 2008, hanya 2 stasiun yang masih berfungsi dengan baik sehingga pengamatan dalam penelitian ini hanya dilakukan di dua lokasi tersebut yaitu di JAF-4 dan JAF-5 yakni di Gelora Senayan dan Kantor Walikota Jakarta Barat.

3.7.1. Stasiun Pengamatan Kualitas Udara di Senayan

Stasiun ini berada diantara 2 jalur jalan terdekat yaitu jalan Gatot Subroto dan jalan Gerbang Pemuda, sehingga dalam hal ini pada kedua jalan dilakukan perhitungan jumlah kendaraan dengan asumsi keduanya memiliki pengaruh yang cukup besar terlebih jalan Gatot Subroto yang merupakan jalan besar (utama) dan

banyak dilalui oleh kendaraan. Dari gambar di bawah ini dapat dilihat posisi alat pengukur kualitas udara yang terletak di samping lapangan atletik.

Gambar 5.3. Lokasi Stasiun Pengamatan Kualitas Udara di Gelora Senayan

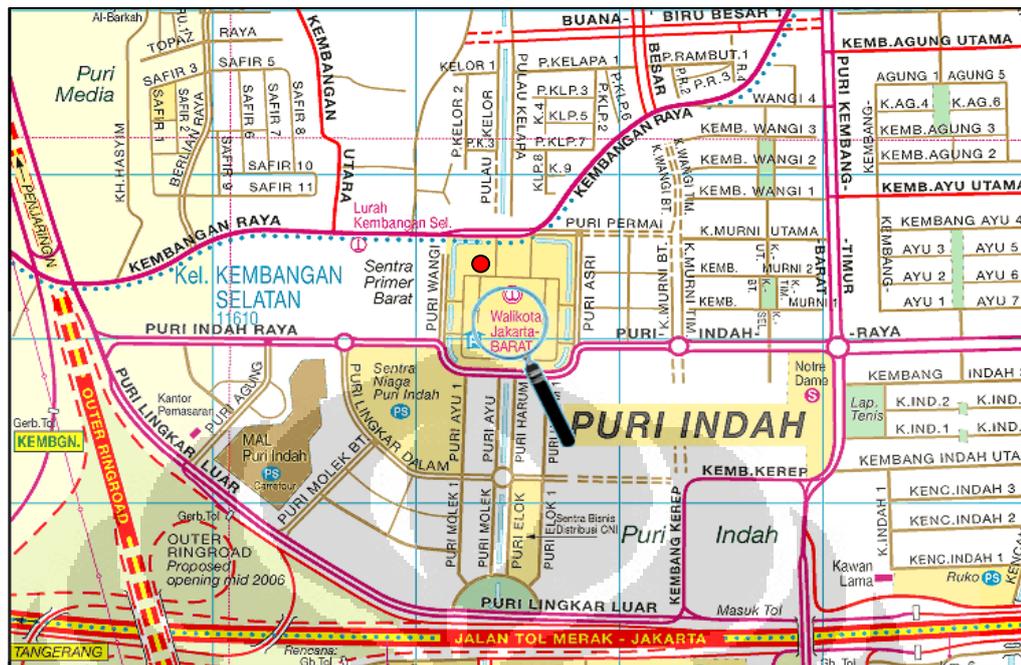


(Sumber : Peta Gunther tahun 2004)

3.7.2. Stasiun Pengamatan Kualitas Udara di Kantor Walikota Jakarta Barat

Sama halnya dengan lokasi stasiun pengamatan kualitas udara yang ada di Senayan, stasiun di dekat Kantor Walikota Jakarta Barat juga berada diantara dua jalan terdekat yaitu jalan Kembangan Raya dan jalan Puri Indah Raya. Namun berdasarkan peruntukan lokasi ini merupakan daerah perkantoran. Walaupun tidak sebesar jalan yang ada di dekat Senayan, kondisi jalan di lokasi ini juga cukup ramai dan tidak pernah sepi dari lalu lintas kendaraan terutama Jalan Puri Indah Raya. Berikut ini dapat dilihat posisi alat pengukur kualitas udara yang berada persis di depan Kantor Walikota :

Gambar 6.3. Lokasi Stasiun Pengamatan Kualitas Udara di Kantor Walikota Jakarta Barat



(Sumber : Peta Gunther Tahun 2004)

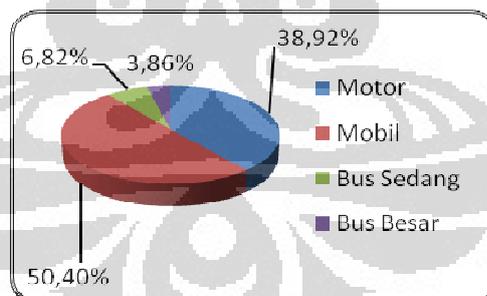
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Arus Lalu Lintas pada Lokasi Penelitian

4.1.1. Arus Lalu Lintas di Jalan Gatot Subroto

Pengukuran dilakukan selama 3 hari tepatnya yaitu pada hari Jumat (16 Mei '08), Senin (21 Mei '08), dan Rabu (26 Mei '08) dengan titik pengamatan yang berlokasi di depan gedung *Jakarta Convention Center* (JCC) mengingat bahwa lokasi tersebut berada tidak jauh dari alat pengukur kualitas udara yakni sekitar 500 meter.

Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan, diperoleh bahwa arus lalu lintas di jalan Gatot Subroto sebesar 265.232 kendaraan. Dari berbagai jenis kendaraan tersebut, diperoleh bahwa arus lalu lintas untuk jenis kendaraan mobil, mendominasi arus lalu lintas di sepanjang jalan Gatot Subroto dengan persentase sebesar 50,4% dari total seluruh jenis kendaraan yaitu sebesar 133689 unit, diikuti oleh motor sebesar 103.217 unit (38,92%), bus sedang 18.089 unit (6,82%), dan bus besar 10.237 unit (3,86%). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1.4 di bawah ini :



Gambar 1.4. Persentase Arus Lalu Lintas Berdasarkan Jenisnya di Jalan Gatot Subroto.

(Sumber : Pengolahan Data Primer 2008)

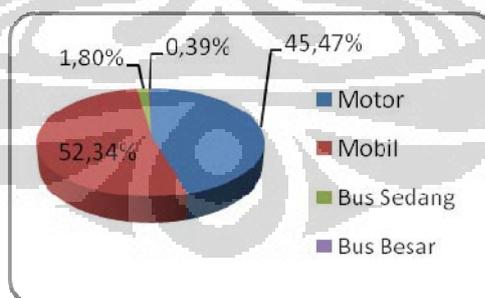
Dari pengamatan, diperoleh bahwa pagi dan sore hari jumlah arus lalu lintas lebih padat dibandingkan siang hari. Pada pagi hari arus lalu lintas yang melintasi titik pengamatan cukup besar, namun tidak tampak kemacetan yang berarti. Sedangkan pada siang hari terlihat lalu lintas semakin berkurang dan arus lalu lintas yang terjadi semakin lancar, sedangkan puncak kemacetan sendiri

terjadi pada sore harinya terutama pada ruas jalan tol. Pada sore hari arus lalu lintas terlihat lebih padat dengan tingkat kemacetan yang tinggi.

4.1.2. Arus Lalu Lintas di Jalan Gerbang Pemuda

Sama halnya seperti waktu pengukuran di jalan Gatot Subroto, pengukuran dilakukan selama 3 hari pada hari dan jam yang sama, dengan titik pengamatan yang berlokasi di depan gedung stasiun TVRI yang berada di pinggir jalan dan berada tidak jauh dari alat pengukur kualitas udara. Adapun jarak antara alat pengukur kualitas udara dengan jalan tidak lebih dari 200 meter.

Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan, diperoleh bahwa arus lalu lintas di jalan Gerbang Pemuda sebesar 107.449 unit kendaraan. Jika dibandingkan dengan arus lalu lintas di jalan Gatot Subroto, arus lalu lintas pada jalan Gerbang Pemuda jauh lebih sedikit. Hal ini disebabkan karena kondisi jalan di Gerbang Pemuda jauh lebih kecil karena hanya terdiri dari 4 jalur dan 2 arah, dan tidak termasuk jalan tol. Namun dari berbagai jenis kendaraan yang melintasi jalan ini, sama halnya dengan jalan Gatot Subroto dimana jenis mobil lebih mendominasi dibandingkan jenis kendaraan lainnya yaitu sebesar 56.235 unit atau sebesar 52,34% dari total kendaraan, diikuti oleh motor sebesar 48.860 unit (45,47%), bus sedang 1939 unit (1,8%), dan bus besar 415 unit (0,39%). Hal ini seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.4.



Gambar 2.4. Persentase Arus Lalu Lintas Berdasarkan Jenisnya di Jalan Gerbang Pemuda.

(Sumber : Pengolahan Data Primer 2008)

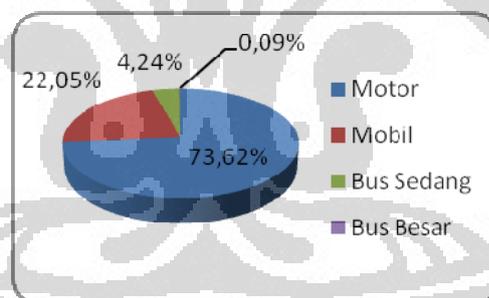
Pada pagi hari tampak terjadi kemacetan pada jalur yang menuju ke arah jalan Gatot Subroto, sebaliknya pada jalur yang menuju ke arah jalan Asia Afrika terlihat sepi. Semakin siang, arus lalu lintas yang terjadi semakin lancar dimana

kemacetan mulai berkurang, dan kembali padat pada sore harinya namun ke arah yang berlawanan yaitu menuju jalan Asia Afrika.

4.1.3. Arus lalu Lintas di Jalan Kembangan Raya

Pengukuran dilakukan selama 3 hari pada tanggal 3 sampai 5 Juni 2008, tepatnya pada hari Selasa, Rabu, dan Kamis yang berlokasi di depan Kantor Walikota Jakarta Barat dimana jarak titik pengamatan sangat dekat dengan posisi alat pengukur kualitas udara yang berada \pm 50 meter dari jalan.

Dari hasil pengukuran, diperoleh bahwa arus lalu lintas di jalan Kembangan Raya sebesar 36.345 kendaraan. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.4, dari berbagai jenis kendaraan tersebut diperoleh bahwa arus lalu lintas untuk jenis kendaraan motor mendominasi lalu lintas di sepanjang jalan Kembangan Raya dengan persentase sebesar 73,62% dari total seluruh jenis kendaraan motor yaitu sebesar 26.910 unit, diikuti oleh mobil pada urutan kedua yakni sebesar 7907 unit (22,05%), bus sedang 1497 unit (4,24%), dan bus besar 31 unit (0,09%).



Gambar 3.4. Persentase Arus Lalu Lintas Berdasarkan Jenisnya di Jalan Kembangan Raya.

(Sumber : Pengolahan Data Primer 2008)

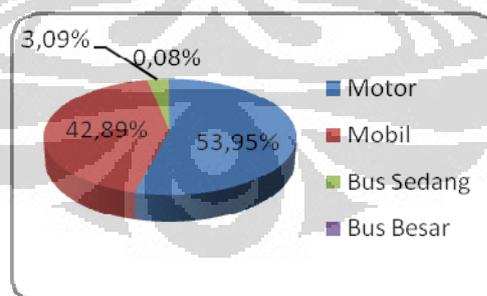
Pada pagi hari arus lalu lintas yang terjadi terlihat tidak terlalu ramai, namun semakin siang arus lalu lintas mulai terlihat ramai, dan semakin sore arus lalu lintas yang terjadi semakin besar. Meskipun begitu, semakin besarnya arus lalu lintas yang melewati jalan ini, tidak mempengaruhi arus lalu lintas yang selalu lancar dan jauh dari kemacetan. Hal ini disebabkan posisi jalan yang tidak terlalu strategis dan berada di kawasan perumahan dan hunian warga serta kantor walikota.

4.1.4. Arus Lalu Lintas di Jalan Puri Indah Raya

Sama halnya seperti jalan Kembangan Raya, jalan Puri Indah Raya yang terletak di belakang (bagian selatan) dari kantor Walikota Jakarta Barat, pengukuran dilakukan pada hari dan jam yang sama. Dibandingkan dengan jalan Kembangan, titik pengamatan untuk jalan Puri Indah Raya agak jauh dari alat pengukur kualitas udara. Pengukuran dilakukan di sebelah Timur (samping) dari kantor Walikota yang berada pada jarak ± 200 meter dari alat.

Walaupun lebar dan kondisi jalan Puri Indah Raya sama dengan jalan Kembangan Raya, namun kondisi lalu lintasnya jauh berbeda, dimana pada jalan Puri Indah Raya arus lalu lintasnya jauh lebih ramai dan sering mengalami kemacetan terutama pada perempatan jalan, terlebih lagi karena di lokasi ini tidak terlihat adanya rambu-rambu lalu lintas yang memadai. Meskipun begitu, arus lalu lintas tampak lancar karena adanya saling pengertian antara masing-masing pengemudi kendaraan sehingga jarang sekali terjadi masalah lalu lintas di sepanjang jalur jalan tersebut.

Dari hasil pengukuran, diperoleh arus lalu lintas di jalan Puri Indah Raya sebesar 57.216 kendaraan yang juga didominasi oleh jenis kendaraan motor yaitu sebesar 31.157 unit (53,95%), mobil sebesar 24.320 unit (42,89%), bus sedang 1.695 unit (3,09%), dan bus besar sebanyak 44 unit (0,08%), seperti diperlihatkan pada gambar 4.4 di bawah ini :



Gambar 4.4. Persentase Arus Lalu Lintas Berdasarkan Jenisnya di Jalan Puri Indah Raya.

(Sumber : Pengolahan Data Primer 2008)

Banyaknya kendaraan yang melintasi jalan Puri Indah Raya selain karena lokasinya yang lebih dekat dengan kompleks perumahan warga, juga dikarenakan

jalan ini merupakan akses yang menghubungkan hunian warga tersebut dengan berbagai tempat atau fasilitas sosial seperti sekolah dan pusat perbelanjaan.

4.2. Konsentrasi Gas Karbonmonoksida (CO) di Stasiun Pengamatan Kualitas Udara di Senayan Sport (Jakarta Pusat) dan di Kantor Walikota Jakarta Barat.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada saat pelaksanaan survey, kondisi cuaca pada saat pengambilan data selama 3 hari di lokasi Gelora Senayan terlihat cerah dan tidak terjadi hujan. Sedangkan pada saat pelaksanaan survey dilakukan di Kantor Walikota Jakarta Barat, hari pertama dan ketiga cuaca cerah dan tidak terjadi hujan, tetapi hari kedua terjadi hujan pada siang harinya namun tidak terlalu besar (gerimis). Berdasarkan kondisi tersebut, akhirnya diperoleh data gas CO sebagai berikut :

4.2.1. Stasiun Pengamatan Kualitas Udara di Gelora Senayan

Berdasarkan data Karbonmonoksida (CO) yang terukur oleh alat selama pelaksanaan survey, diperoleh konsentrasi CO rata-rata sebesar $0,87 \text{ mg/m}^3$ dengan konsentrasi CO tertinggi sebesar $1,43 \text{ mg/m}^3$ yang terjadi pada sore hari pada pengamatan hari pertama (jam 18.00 WIB). Sedangkan konsentrasi CO terendah sebesar $0,44 \text{ mg/m}^3$ pada siang hari pada hari pengamatan ketiga (jam 14.00 WIB). Berdasarkan data yang diperoleh, terlihat bahwa nilai CO pada pagi hari tidak terlalu jauh berbeda dengan sore hari walaupun nilai CO pada sore hari selalu lebih tinggi, namun pada siang hari selalu terjadi penurunan nilai CO dan nilai CO terendah selalu terlihat pada siang hari.

Berdasarkan data yang diperoleh, besarnya nilai konsentrasi gas CO pada waktu survey dibandingkan hari-hari biasa pada umumnya menunjukkan kondisi yang stabil dimana konsentrasi gas CO yang terukur tidak jauh berbeda dengan hari-hari lainnya.

4.2.2. Stasiun Pengamatan Kualitas Udara di Kantor Walikota Jakarta Barat.

Dari data Karbonmonoksida (CO) yang terukur oleh alat diperoleh konsentrasi CO rata-rata sebesar $1,11 \text{ mg/m}^3$ dengan konsentrasi CO tertinggi sebesar $1,93 \text{ mg/m}^3$ yang terjadi pada sore hari pada pengamatan hari kedua.

Sedangkan nilai CO terendah sebesar $0,74 \text{ mg/m}^3$ pada pagi hari pada hari pengamatan kedua (jam 09.00 WIB) dan ketiga (jam 10.00 WIB). Sama seperti di Gelora Senayan, terlihat bahwa pada pagi hari konsentrasi gas CO tidak terlalu jauh berbeda dengan siang hari, namun pada sore hari nilai CO semakin besar bahkan merupakan nilai tertinggi dibandingkan nilai CO yang terukur pada pagi dan siang harinya. Konsentrasi gas CO yang terukur pada stasiun ini juga menunjukkan kondisi yang stabil, tidak jauh berbeda dengan hari-hari biasanya.

4.3. Arah dan Kecepatan Angin di Lokasi Pengamatan

4.3.1. Stasiun Pengamatan Kualitas Udara di Gelora Senayan

Kondisi angin pada saat pelaksanaan survey pada hari pertama hingga hari ketiga bisa dikatakan stabil seperti hari-hari biasanya yaitu berkisar 0-3 m/s dimana pada pagi hari umumnya kecepatan angin di sekitar lokasi survey rata-rata 0,35 m/s, dan pada siang hari kecepatannya semakin bertambah dengan kecepatan rata-rata sebesar 2,2 m/s dan hampir mencapai 3 m/s pada sore harinya. Kecepatan angin maksimum diperoleh sebesar 2,97 m/s dan kecepatan angin minimum sebesar 0,12 m/s.

Angin yang berhembus umumnya menuju ke arah timur dan timur laut, walaupun pada waktu-waktu tertentu angin bertiup ke arah barat daya, utara, maupun tenggara. Pada pagi hari, angin bertiup menuju barat daya dan tenggara, namun pada siang hingga sore hari angin cenderung bertiup menuju ke arah utara timur, dan timur laut.

Untuk lebih jelasnya, gambaran arah angin pada lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 5.4.

4.3.2. Stasiun Pengamatan Kualitas Udara di Kantor Walikota Jakarta Barat.

Agak berbeda dengan lokasi di stasiun pemantau kualitas udara di Gelora Senayan, kondisi angin di stasiun pemantau kualitas udara di Kantor Walikota Jakarta Barat lebih lemah dimana selama pelaksanaan survey pada hari pertama hingga hari ketiga diperoleh kecepatan angin yang bertiup berkisar 0–2 m/s dengan kecepatan angin yang berhembus rata-rata sebesar 0,67 m/s. Kecepatan angin maksimum diperoleh sebesar 1,31 m/s yang terjadi pada siang hari pada hari

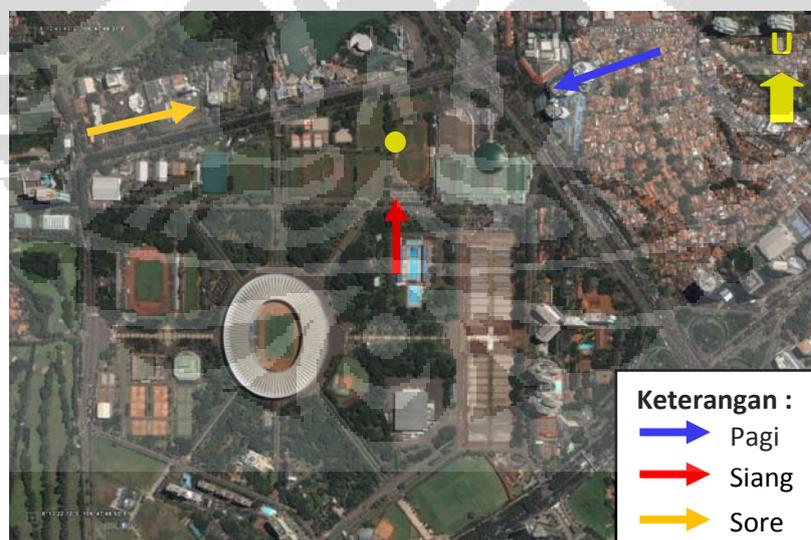
pengamatan pertama, dan kecepatan angin minimum sebesar 0,18 m/s yang terjadi pada pagi hari pada survey hari kedua.

Angin yang berhembus umumnya menuju ke arah utara dan barat, walaupun pada waktu-waktu tertentu angin bertiup ke arah selatan. Pada pagi hari, umumnya angin bertiup menuju ke arah selatan dan barat, namun pada siang hingga sore hari angin cenderung bertiup menuju ke arah utara. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 6.4.

4.4. Kondisi Penggunaan Tanah di Lokasi Pengamatan

4.4.1. Stasiun Pengamatan Gelora Senayan

Berdasarkan citra Ikonos yang diperoleh dan juga pengamatan selama pelaksanaan survey, kondisi penggunaan tanah di lokasi penelitian banyak terdapat bangunan-bangunan tinggi dan tanah kosong/lapangan sesuai dengan fungsi dari lokasi pengamatan yang merupakan arena Gelanggang olah raga dan berada di pusat kota. Selain itu, di lokasi banyak terdapat ruang terbuka hijau (RTH) yang mengelilingi Gelanggang utama. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.4 di bawah ini :



Gambar 5.4. Arah Angin dan Penggunaan Tanah di Lokasi Pengamatan Gelora Senayan

(Sumber : www.googleearth.com)

Pada gambar 5.4, di sebelah timur dari jalan Gatot Subroto tampak perumahan warga dan beberapa gedung tinggi yang berada dekat dengan jalan. Sedangkan di sebelah baratnya didominasi oleh vegetasi dan lapangan.

4.4.2. Stasiun Pengamatan Kantor Walikota Jakarta Barat

Berdasarkan citra Ikonos yang diperoleh, dan juga pengamatan selama pelaksanaan survey, kondisi penggunaan tanah di lokasi penelitian sudah jauh berbeda dibandingkan gambaran yang terekam oleh citra yang merupakan gambaran dari kondisi penggunaan tanah dua tahun sebelumnya yaitu pada tahun 2006. Dari pengamatan yang dilakukan, penggunaan tanah didominasi oleh bangunan-bangunan tinggi yang baru selesai dibangun. Selain perkantoran, umumnya bangunan yang terdiri dari fasilitas-fasilitas sosial seperti halnya Hypermart yang baru saja selesai dibangun tepat di sebelah timur kantor Walikota. Berikut ini gambaran dari lokasi pengamatan di Kantor Walikota Jakarta Barat tahun 2006 :



Gambar 6.4. Arah Angin Penggunaan Tanah di Lokasi Kantor Walikota Jakarta Barat.

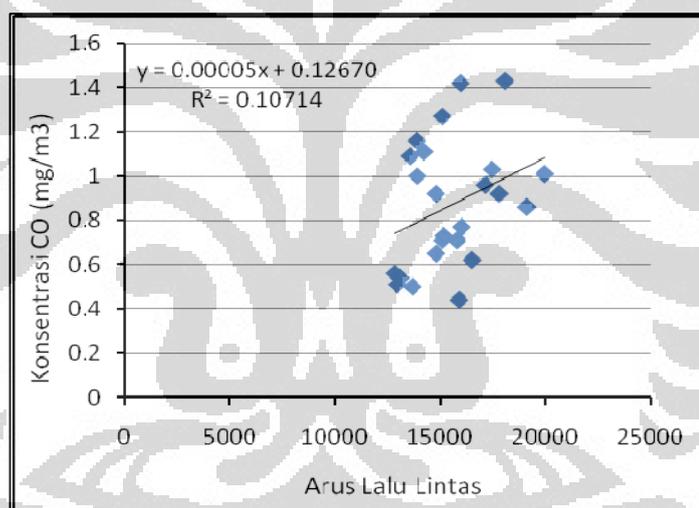
(Sumber : www.googleearth.com)

Dari gambar 6.4, tampak masih banyak ruang terbuka hijau (RTH) yang berada di sekitar Kantor Walikota. Berbeda setelah dilakukan pengamatan di lapangan, daerah-daerah RTH tersebut sudah banyak yang dibangun menjadi perumahan warga dan fasilitas-fasilitas sosial, salah satunya Hypermart yang tampak di sebelah timur dari Kantor Walikota Jakarta Barat.

4.5. Hubungan antara Arus Lalu Lintas dengan Konsentrasi Gas Karbonmonoksida (CO) di Lokasi Penelitian

4.5.1. Stasiun Senayan

Berdasarkan hasil uji korelasi yang dilakukan terhadap data gabungan dari jalan Gatot Subroto dan jalan Gerbang Pemuda, diperoleh korelasi yang tidak begitu kuat antara arus lalu lintas dengan konsentrasi gas CO yaitu sebesar 0,33 dimana kontribusi yang diberikan oleh arus lalu lintas hanya sebesar 11%. Dari korelasi tersebut kemudian diperoleh persamaan regresi seperti yang terlihat pada gambar 7.4. Dari garis regresi yang terbentuk, kecondongan garis kurang begitu tajam disebabkan karena korelasi yang kurang kuat antara arus lalu lintas di dua jalan yang diteliti dengan konsentrasi gas CO yang terukur oleh alat.



Gambar 7.4. Hubungan antara Arus Lalu Lintas dengan Konsentrasi Gas CO di Stasiun Pengamatan Kualitas Udara Gelora Senayan (Data gabungan)
(Sumber : Pengolahan Data Primer 2008)

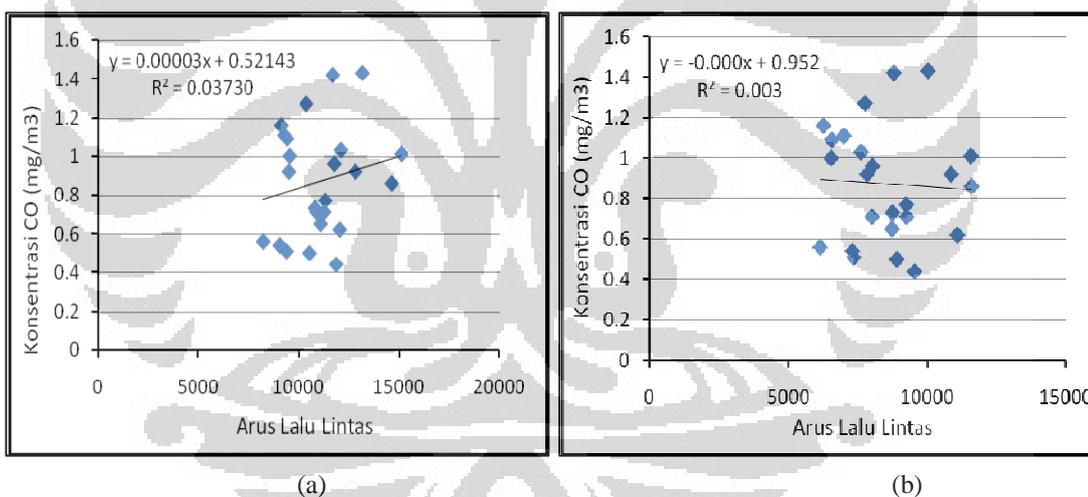
Kurang signifikannya korelasi konsentrasi gas CO yang terekam oleh stasiun pemantau kualitas udara di Gelora Senayan dengan data arus lalu lintas di dua jalan yang berada cukup dekat dengan alat disebabkan karena kedua jalan memiliki kontribusi yang berbeda-beda dalam mengemisikan CO di udara di sekitar stasiun pemantau kualitas udara tersebut sehingga ketika kedua data digabung menyebabkan korelasi yang terjadi lebih kecil jika dibandingkan dengan

korelasi antara data arus lalu lintas masing-masing jalan dengan konsentrasi gas CO yang terukur.

Berikut ini akan dijabarkan korelasi arus lalu lintas dari masing-masing jalan dengan konsentrasi gas CO yang terekam oleh alat pemantau kualitas udara di Gelora Senayan :

4.5.1.1. Jalan Gatot Subroto

Dari hasil uji korelasi (*Pearson*), arus lalu lintas di jalan Gatot Subroto tidak menunjukkan hubungan yang kuat dengan peningkatan nilai CO baik sebelum data dikonversi maupun setelah data arus lalu lintas tersebut dikonversi ke dalam nilai beban (dari faktor konversi yang dilakukan Dinas Perhubungan) untuk masing-masing kendaraan. Sebelum dikonversi diperoleh nilai korelasi sebesar 0,2 dimana arus lalu lintas hanya memberikan kontribusi (R^2) terhadap emisi gas CO hanya sebesar 4% seperti yang diperlihatkan pada gambar 8.4a.



Gambar 8.4. Hubungan antara Arus Lalu Lintas dengan Konsentrasi Gas CO di Jalan Gatot Subroto, (a) Data sebelum dikonversi, (b) Data setelah dikonversi
(Sumber: Pengolahan Data Primer 2008)

Begitu juga setelah data arus lalu lintas dikonversi, nilai korelasi yang terjadi semakin kecil yaitu sebesar -0,055 dimana arus lalu lintas hanya memberikan kontribusi sebesar 0,3 %. Hal ini dapat terlihat pada gambar 8.4b, dimana garis regresi yang terbentuk justru terbalik disebabkan karena korelasi yang terjadi negatif dimana semakin besar arus lalu lintas menyebabkan semakin kecilnya konsentrasi CO.

Kecilnya nilai korelasi yang terjadi antara jalan Gatot Subroto dengan nilai konsentrasi gas CO yang terekam oleh alat pengukur kualitas udara di Gelora Senayan (Lapangan Atletik) dikarenakan kondisi meteorologinya dimana angin yang berhembus umumnya berasal dari arah barat daya menuju ke arah ke timur laut sehingga emisi CO yang dikeluarkan oleh kendaraan yang melewati jalan Gatot Subroto terbawa ke arah yang berlawanan dengan posisi alat berada sehingga sangat sedikit sekali emisi CO tertangkap oleh alat pemantau. Dengan kata lain, emisi CO yang dikeluarkan oleh kendaraan yang melewati jalan Gatot Subroto terbawa ke arah berlawanan dari lokasi alat yang berada di sebelah barat dari jalan dan akan terakumulasi di daerah sebelah timur dari jalan Gatot Subroto. Walaupun pada waktu-waktu tertentu angin yang berhembus menuju ke arah barat daya (menuju alat) yang biasanya terjadi pada pagi hari namun dengan kecepatan angin yang lemah, sehingga tidak banyak mempengaruhi konsentrasi CO yang terekam oleh alat.

Selain karena faktor angin, jarak yang agak jauh antara jalan Gatot Subroto dengan alat (± 250 meter) mempengaruhi korelasi yang terjadi. Dengan jarak yang relatif jauh, hembusan angin yang melintasi jalan ini tidak sampai ke tempat stasiun berada. Hal ini akan berbeda jika jarak antara jalan dengan lokasi stasiun berdekatan, walaupun angin yang bertiup lemah tetapi sedikit banyaknya akan mempengaruhi konsentrasi CO di lokasi pengamatan.

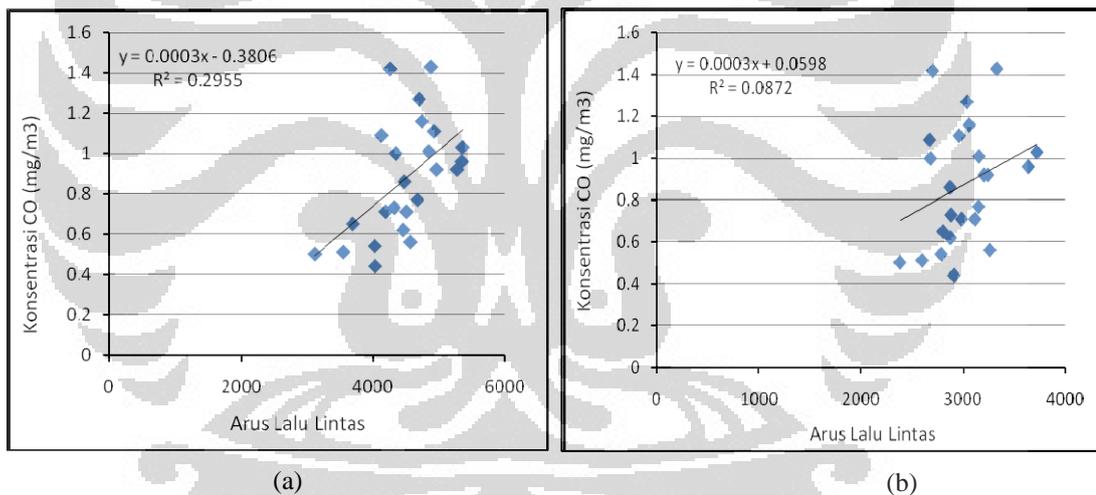
Kecilnya korelasi yang terjadi antara arus lalu lintas di jalan Gatot Subroto dengan konsentrasi CO yang terukur di stasiun pemantau, diperkirakan salah satunya juga disebabkan oleh faktor bangunan yang menghalangi sampainya udara ke alat. Bangunan JCC (*Jakarta Convention Center*) yang berada diantara jalan Gatoto Subroto dengan stasiun pemantau menghalangi sampainya polutan dalam hal ini gas CO yang berasal dari jalan Gatot Subroto, dimana ketika angin berhembus menuju ke lokasi alat pemantau, udara terbentur oleh bangunan tinggi tersebut (JCC) yang sehingga emisi CO tersebut terakumulasi di dekat bangunan dan sangat sedikit sekali yang sampai ke alat pemantau.

Kondisi penggunaan tanah yang terdapat pada lokasi pengamatan juga sangat mempengaruhi konsentrasi CO yang terekam oleh alat pemantau kualitas udara dimana banyak terdapat ruang terbuka hijau (RTH) di sekitar lokasi

sehingga banyak oksigen yang berada di sekitar lokasi pengamatan dan menyebabkan semakin besar pula kemungkinan gas CO yang ada bergabung dengan Oksigen yang tersedia.

4.5.1.2. Jalan Gerbang Pemuda

Pada jalan Gerbang Pemuda, hasil uji korelasi menunjukkan hubungan yang cukup signifikan antara arus lalu lintas dengan peningkatan nilai CO. Sebelum data arus lalu lintas dikonversi, korelasi yang terjadi antara arus lalu lintas dengan konsentrasi CO sebesar 0,54, dimana arus lalu lintas memberikan kontribusi sebesar 29,5% terhadap peningkatan nilai CO. Kondisi ini dapat dilihat pada gambar 9.4a. Dari gambar juga terlihat persamaan serta garis duga regresi yang terbentuk. Korelasi yang cukup baik menyebabkan kecondongan garis yang relatif besar.



Gambar 9.4. Hubungan antara Arus Lalu Lintas dengan Konsentrasi Gas CO di Jalan Gerbang Pemuda, (a) Data sebelum dikonversi, (b) Data setelah dikonversi
(Sumber : Pengolahan Data Primer 2008)

Setelah data dikonversi, kondisi yang terjadi adalah kebalikannya dimana hubungan antara arus lalu lintas dengan konsentrasi gas CO kurang signifikan dengan korelasi hanya sebesar 0,3 dimana arus lalu lintas hanya memberikan kontribusi sebesar 9%. Hubungan ini terlihat pada gambar 9.4b dimana garis regresi yang terbentuk terlihat lebih datar.

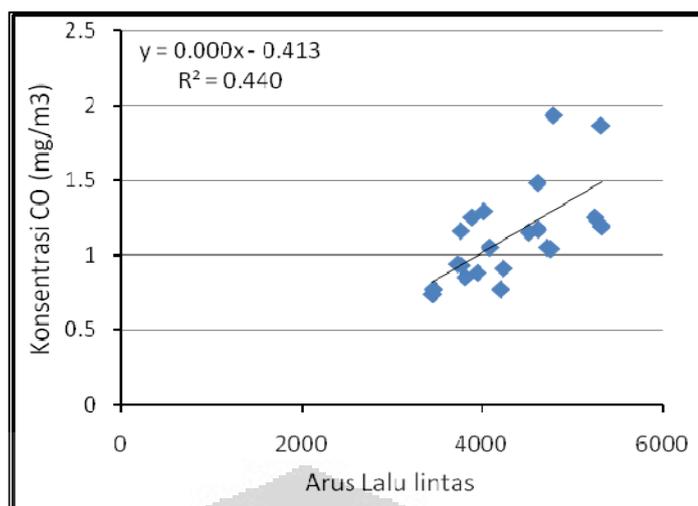
Besarnya korelasi yang terjadi antara arus lalu lintas yang melintasi jalan Gerbang Pemuda dengan nilai konsentrasi gas CO disebabkan oleh besarnya

pengaruh emisi yang dikeluarkan oleh kendaraan yang melintasi jalur ini. Selain karena letaknya yang berada sangat dekat dengan alat pengukur kualitas udara yaitu sejauh 200 meter tanpa terhalang oleh bangunan apapun dan juga posisi jalan yang sejajar dengan arah datangnya angin, menyebabkan semakin besar pula polutan CO yang terbawa menuju ke alat dan terekam oleh alat. Penggunaan tanah yang umumnya merupakan lapangan/ tanah kosong, menyebabkan angin yang melintasi jalan terbawa langsung menuju alat pemantau sehingga menyebabkan emisi gas CO terakumulasi di daerah sekitar lokasi alat pemantau kualitas udara sehingga memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap data konsentrasi CO yang terekam oleh alat.

Jika diamati lebih lanjut, konsentrasi gas CO yang terekam oleh alat pemantau kualitas CO di Gelora Senayan sebagian besar dipengaruhi jalan Gerbang Pemuda dibandingkan jalan Gatot Subroto. Selain itu, dari kondisi penggunaan tanah yang ada, tidak terlihat adanya aktivitas industri di daerah lokasi pengamatan sehingga dapat dikatakan bahwa konsentrasi gas CO dipengaruhi hanya oleh arus lalu lintas saja. Namun kurang signifikannya korelasi yang terjadi, selain karena beberapa faktor yang sudah dijelaskan sebelumnya, banyaknya ruang terbuka hijau (RTH) yang ada menyebabkan pencemaran oleh gas CO ternetralisir oleh komposisi udara yang disinyalir terdapat Oksigen yang cukup memadai.

4.5.2. Stasiun Kantor Walikota Jakarta Barat

Berdasarkan hasil uji korelasi yang dilakukan terhadap data gabungan dari jalan Kembangan Raya dan jalan Puri Indah Raya, diperoleh korelasi yang cukup signifikan antara arus lalu lintas dengan konsentrasi gas CO yaitu sebesar 0,663 dimana kontribusi yang diberikan oleh arus lalu lintas sebesar 44%. Dari korelasi tersebut kemudian diperoleh persamaan regresi seperti yang terlihat pada gambar 10.4. Dari garis regresi yang terbentuk, kecondongan garis cukup tajam dimana peningkatan arus lalu lintas diikuti pula oleh peningkatan konsentrasi CO di udara.



Gambar 10.4. Hubungan antara Arus Lalu Lintas dengan Konsentrasi Gas CO di Stasiun Pengamatan Kualitas Udara Kantor Walikota Jakarta Barat (Data gabungan)

(Sumber : Pengolahan Data Primer 2008)

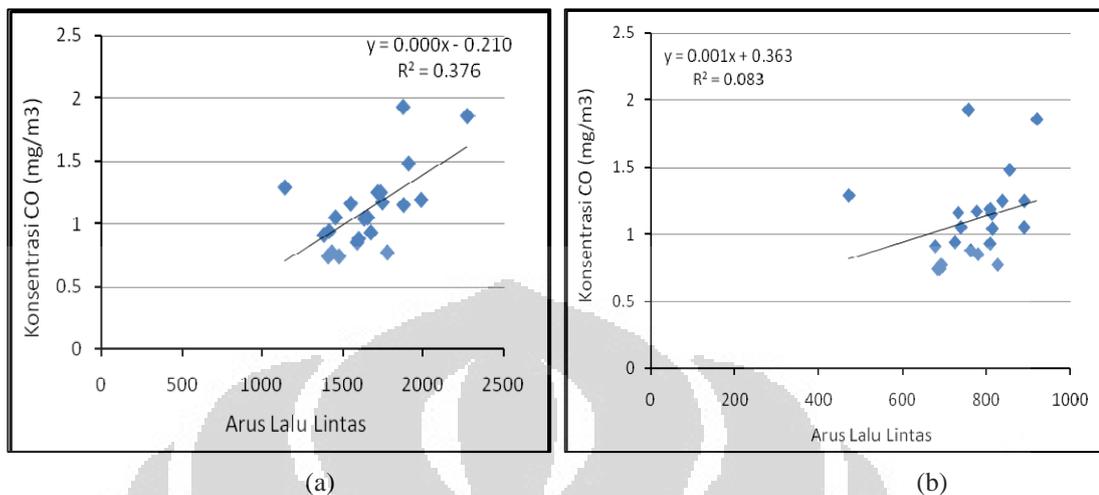
Dari gambar 10.4 diperoleh koefisien a sebesar $-0,413$ yang berarti garis regresi memotong sumbu x di bawah angka 0 (nol). Korelasi yang diperoleh antara arus lalu lintas dengan konsentrasi gas CO di lokasi pengamatan Kantor Walikota Jakarta Barat jauh lebih besar dibandingkan dengan hasil uji korelasi di lokasi pengamatan Gelora Senayan. Kuatnya hubungan yang terjadi antara arus lalu lintas di masing-masing jalan yang diteliti dengan konsentrasi CO yang terekam oleh alat pemantau kualitas udara menyebabkan korelasi yang diperoleh ketika data digabung jauh lebih besar.

Berikut ini akan dijabarkan korelasi arus lalu lintas dari masing-masing jalan dengan konsentrasi gas CO yang terekam oleh alat pemantau kualitas udara di Kantor Walikota Jakarta Barat :

4.5.2.1. Jalan Kembangan Raya

Pada jalan Kembangan Raya, berdasarkan data arus lalu lintas yang belum dikonversi, hasil uji korelasi (*Pearson Product Moment*) menunjukkan hubungan yang cukup signifikan (kuat) antara arus lalu lintas dengan peningkatan nilai CO. Hasil uji korelasi antara arus lalu lintas dengan konsentrasi gas CO diperoleh angka korelasi sebesar 0,62 dimana arus lalu lintasnya memberikan kontribusi gas CO sebesar 38%. Hal ini tersaji dalam gambar 11.4a, dari persamaan regresi yang terbentuk menunjukkan kecondongan yang cukup besar atau dengan kata lain

semakin besarnya arus lalu lintas menyebabkan semakin besar pula konsentrasi CO di udara.



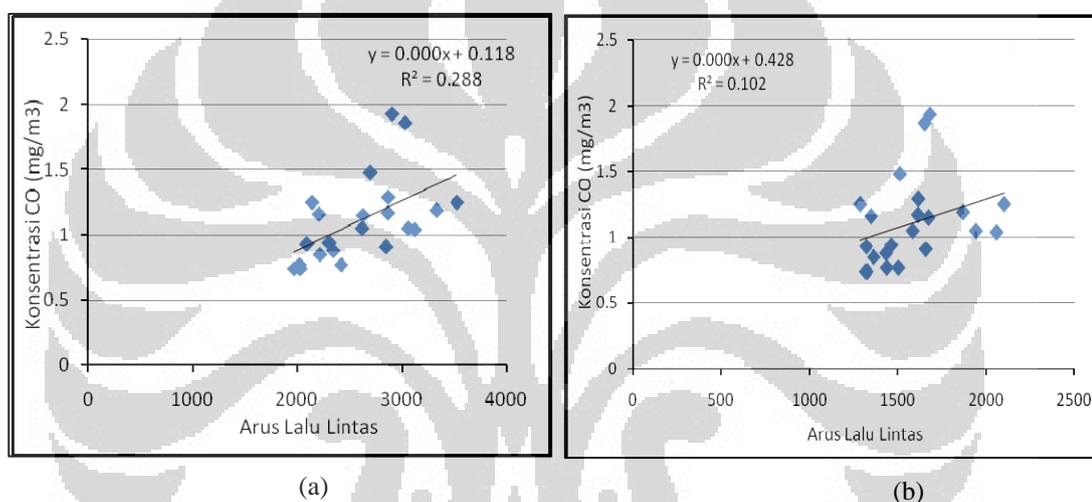
Gambar 11.4. Hubungan antara Arus Lalu Lintas dengan Konsentrasi Gas CO di Jalan Kembangan Raya, (a) Data sebelum dikonversi, (b) Data setelah dikonversi.
(Sumber : Pengolahan Data Primer 2008)

Setelah data dikonversi, korelasi yang diperoleh antara arus lalu lintas dengan konsentrasi gas CO menjadi kurang signifikan dibandingkan korelasi pertama sebelum data arus lalu lintas dikonversi. Hasil uji korelasi yang diperoleh sebesar 0,28 dimana arus lalu lintas hanya memberikan kontribusi sebesar 8,3% terhadap peningkatan nilai CO di udara. (lihat gambar 11.4b)

Berdasarkan analisis faktor meteorologi di lokasi pengamatan, besarnya korelasi yang terjadi disebabkan karena umumnya angin berhembus menuju ke arah utara dan barat dimana posisi jalan juga berada sejajar dengan hembusan angin. Selain karena faktor angin, jarak jalan yang berada dekat dengan alat pemantau kualitas udara mempengaruhi nilai korelasi yang diperoleh. Jarak jalan yang berada hanya ± 50 meter dari alat menyebabkan emisi gas CO yang dikeluarkan oleh kendaraan yang melintasi jalur jalan ini terbawa langsung menuju ke alat sehingga memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap konsentrasi gas CO yang terukur oleh alat.

4.5.2.2. Jalan Puri Indah Raya

Hasil uji korelasi yang dilakukan pada data arus lalu lintas (sebelum data dikonversi) di jalan Puri Indah Raya sama seperti halnya dengan jalan Kembangan Raya dimana juga diperoleh hubungan yang cukup kuat (signifikan) antara kedua variabel dengan korelasi sebesar 0,54 dengan kontribusi yang berasal dari arus lalu lintas diperoleh sebesar 28,8%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 12.4a. Dari gambar terlihat kecondongan garis regresi yang terbentuk cukup besar dimana peningkatan arus lalu lintas diikuti oleh peningkatan konsentrasi CO.

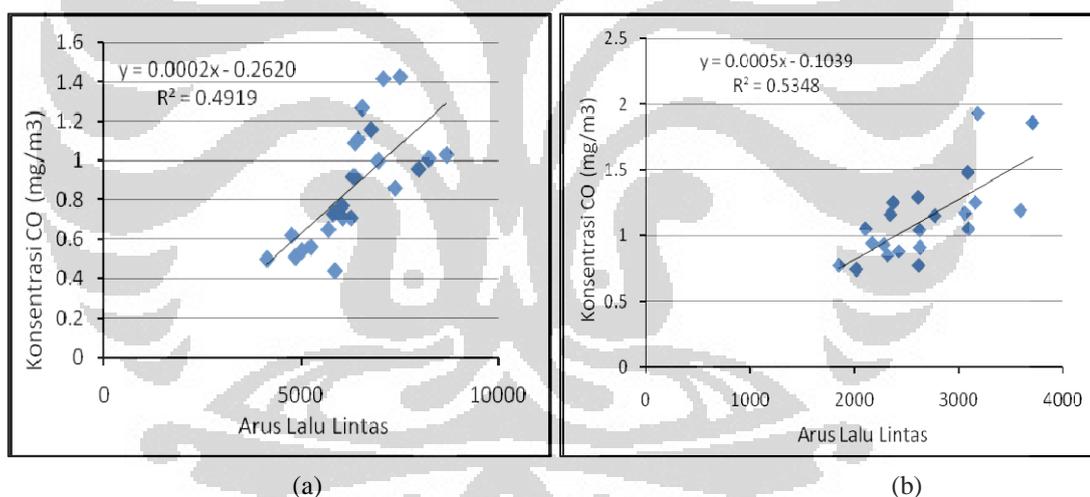


Gambar 12.4. Hubungan antara Arus Lalu Lintas dengan Konsentrasi Gas CO di Jalan Puri Indah Raya, (a) Data sebelum dikonversi, (b) Data setelah dikonversi.
(Sumber : Pengolahan Data Primer 2008)

Tidak jauh berbeda dengan 3 jalan lainnya, data arus lalu lintas di jalan Puri Indah Raya setelah dikonversi juga menghasilkan nilai korelasi yang kurang signifikan namun jauh lebih tinggi dibandingkan data-data pada ketiga jalan lainnya. Kontribusi yang berasal dari faktor kendaraan terhadap emisi gas CO ke udara diperoleh sebesar 10,2% dengan nilai korelasi sebesar 0,32. Kecilnya korelasi yang terjadi diperlihatkan oleh garis regresi yang terbentuk pada gambar 12.4b dimana kecondongan dari garis regresi yang terbentuk semakin kecil/menurun dibandingkan garis regresi yang diperlihatkan pada gambar 12.4a.

4.6. Hubungan antara Arus Lalu lintas dengan Konsentrasi gas CO Berdasarkan Jenis Kendaraan.

Dari keempat jalur jalan yang diteliti, diperoleh bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara arus lalu lintas untuk jenis kendaraan motor dengan konsentrasi gas Karbonmonoksida (CO) baik di lokasi pengamatan Gelora Senayan maupun di Kantor Walikota Jakarta Barat. Untuk lokasi Senayan, diperoleh korelasi yang cukup kuat antara arus lalu lintas untuk jenis kendaraan motor dengan konsentrasi CO dengan nilai korelasi yang diperoleh sebesar 0,70 dimana motor memberikan kontribusi sebesar 49,19% terhadap konsentrasi gas CO di Senayan. Sedangkan di Kantor Walikota Jakarta Barat, hubungan antara arus lalu lintas untuk jenis kendaraan motor dengan konsentrasi gas CO di udara juga signifikan dengan nilai korelasi yang diperoleh sebesar 0,73 dengan kontribusi sebesar 58%. Hal ini seperti tersaji dalam gambar 13.4 di bawah ini :



Gambar 13.4. Hubungan antara Arus Lalu Lintas dengan Konsentrasi CO untuk Jenis Kendaraan Motor di Stasiun Pengamatan Kualitas Udara (a) Gelora Senayan, (b) Kantor Walikota Jakarta Barat.
(Sumber : Pengolahan Data Primer 2008)

Berbeda dengan jenis kendaraan motor, arus lalu lintas untuk jenis kendaraan mobil dan bus tidak menunjukkan hubungan yang kuat terhadap peningkatan CO di kedua lokasi, bahkan untuk jenis kendaraan bus korelasi yang terjadi cenderung negatif (bertolak belakang). Kontribusi yang diberikan oleh mobil dan bus terhadap peningkatan konsentrasi CO tidak lebih dari 15%.

4.7. Pola Spasial Konsentrasi Gas Karbonmonoksida (CO) di Jakarta

Dari keempat jaringan jalan yang dilakukan pengamatannya, dan uji regresi serta kelayakan persamaan, akhirnya digunakan persamaan regresi yang diperoleh dari penggabungan data yang di Jakarta Barat yaitu di jalan Kembangan Raya dan Puri indah raya. Sedangkan data korelasi nilai CO dengan arus lalu lintas yang diperoleh dari stasiun pengamatan kualitas udara di Senayan tidak signifikan dan tidak cukup kuat untuk menggambarkan hubungan antara kedua variabel, sehingga dipilih persamaan yang diperoleh dari nilai korelasi tertinggi dan terkuat. Adapun persamaan yang digunakan yaitu : $y = 0,0003x - 0,4133$ dengan nilai korelasi yang cukup kuat yaitu sebesar 0,663 dengan nilai R square sebesar 0,4402 yang merupakan koefisien determinasi dan dalam hal ini berarti 44,02% dari konsentrasi gas CO yang ada di udara bisa dijelaskan dengan pengaruh faktor arus lalu lintas, dan sisanya 55,08% dipengaruhi oleh faktor lain. Korelasi dan persamaan tersebut merupakan hasil dari pengolahan data yang tidak dikonversi, dimana hal ini dilakukan karena hasil dari pengolahan data yang dikonversi ternyata tidak cukup signifikan untuk menggambarkan pola CO karena nilai korelasinya sangat kecil dan tidak signifikan.

Dari persamaan tersebut, akhirnya dapat diperoleh nilai CO beserta pola spasialnya seperti yang terdapat dalam peta 5. Pola konsentrasi CO tinggi ($> 3,1 \text{ mg/m}^3$) tersebar di seluruh daerah Jakarta mulai dari Jakarta bagian utara hingga selatan dimana polanya mengikuti jaringan jalan besar yang umumnya merupakan jalan tol dan sebagian lagi merupakan jalan utama. Daerah dengan nilai konsentrasi CO sedang ($2,6\text{--}3,1 \text{ mg/m}^3$) juga tersebar di seluruh daerah Jakarta dengan pola mengelompok di tengah dimana polanya mengikuti jaringan jalan utama dan jalan raya. Sedangkan daerah dengan nilai CO rendah ($< 2,6 \text{ mg/m}^3$) umumnya berada di pinggir kota dan merupakan jalan raya walaupun sebagian kecil juga terdapat jalan utama. Pola yang terbentuk tidak selalu mengikuti kelas jalan dimana jalan besar akan memberikan kontribusi yang besar pula terhadap konsentrasi CO di suatu daerah. Ada kalanya jalan besar walaupun banyak dilalui oleh arus lalu lintas, namun tidak meningkatkan konsentrasi CO pada suatu daerah.

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, angin berperan besar dalam membawa gas CO ke suatu tempat. Biasanya zat polutan seperti halnya gas CO, akan dibawa oleh angin menuju ke tempat dimana angin mengarah atau dengan kata lain tempat-tempat yang berada sejajar dengan arah angin. Selain arah, besarnya konsentrasi CO yang mendiami suatu daerah juga dipengaruhi oleh kecepatan angin dimana jika angin bertiup kencang maka gas CO yang dikeluarkan oleh asap kendaraan akan langsung terbawa oleh angin, sebaliknya jika angin bertiup pelan gas CO yang dikeluarkan oleh asap kendaraan akan terakumulasi dalam suatu area sehingga menyebabkan semakin lama konsentrasi CO yang terdapat pada lokasi tersebut akan semakin tinggi. Hal ini juga disebabkan karena sifat dari gas CO sendiri yang mampu bertahan cukup lama di udara yaitu sekitar 2 sampai 4 bulan. Hal ini menjelaskan bahwa dari pola konsentrasi CO yang dihasilkan, dimana terdapat nilai konsentrasi CO yang tinggi di daerah pinggir Jakarta dan bukan merupakan jalan besar disebabkan oleh faktor lain salah satunya arah dan kecepatan angin.

Berdasarkan data arah angin terbanyak dalam periode 5 tahun (2003-2007) di Jakarta, terlihat bahwa pada bulan Desember hingga Maret, angin bertiup menuju ke arah Timur dan Tenggara. Sedangkan pada bulan April hingga November, angin bertiup menuju ke arah selatan. Hal ini menggambarkan kondisi pergerakan angin secara umum di Jakarta, sehingga dapat dijelaskan bahwa persebaran dari konsentrasi gas CO tersebut akan bergerak dan terakumulasi di daerah-daerah yang terletak di bagian Timur, Tenggara dan Selatan berdasarkan pergerakan angin tiap bulannya. Gambaran mengenai arah angin secara umum di Jakarta dapat dilihat pada lampiran 13.

Daerah-daerah dimana hanya terdapat jalan raya saja, juga dilewati oleh jalan utama, biasanya cenderung mengalami kemacetan pada jam-jam sibuk. Tingginya tingkat kemacetan yang terjadi ditambah lagi dengan lemahnya angin sehingga gas CO yang dihasilkan oleh kendaraan-kendaraan tersebut tidak bergerak dan terakumulasi pada titik kemacetan tersebut. Dalam satu periode waktu konsentrasi yang terjadi diperkirakan tidak terlalu tinggi dan tidak membahayakan, namun jika hal ini berlangsung secara terus-menerus dan dalam waktu yang lama dapat diprediksi bahwa konsentrasi CO semakin hari akan

semakin besar. Begitu juga halnya dengan jalan-jalan utama yang memiliki konsentrasi CO rendah, hal ini diperkirakan karena jalan-jalan tersebut meskipun dilalui oleh arus lalu lintas yang tinggi, tetapi bukan merupakan daerah titik kemacetan dimana arus lalu lintas berjalan lancar dan kondisi cuaca setempat yang banyak dipengaruhi oleh angin.

Dari pola konsentrasi CO yang terbentuk, terlihat bahwa daerah-daerah yang memiliki jaringan jalan yang sedikit (tidak rapat), umumnya memiliki nilai CO yang rendah, sebaliknya daerah-daerah dimana jaringan jalannya rapat dan merupakan jalan utama memiliki nilai CO yang tinggi. Hal ini disebabkan karena semakin rapat sebuah jalan, berarti semakin banyak kendaraan yang melintasi daerah tersebut sehingga banyak emisi CO terbuang ke udara. Sedangkan daerah dengan jaringan jalan yang hanya sedikit (renggang), dimana jarak antara satu ruas jalan dengan jalan lain agak berjauhan menyebabkan emisi CO dihasilkan oleh kendaraan ternetralisir oleh angin karena dalam proses transport oleh angin semakin jauh nilai CO akan semakin berkurang sehingga antara satu jalan dengan jalan lainnya tidak memiliki hubungan atau pengaruh yang kuat satu sama lain terhadap suatu daerah.

Selain disebabkan oleh dua faktor yang sudah dijabarkan sebelumnya, faktor bangunan merupakan salah satu yang memiliki pengaruh cukup besar dalam pergerakan dan konsentrasi dari zat pencemar (gas CO). Bangunan merupakan salah satu penghalang dari pergerakan polutan (CO) dimana ketika gas CO yang dihasilkan oleh kendaraan terbawa oleh angin, ketika terbentur atau terhalang oleh bangunan menyebabkan gas CO yang terbawa terkumpul pada satu tempat. Hal ini juga menyebabkan tingginya konsentrasi CO pada daerah-daerah yang memiliki bangunan tinggi.

BAB V

KESIMPULAN

1. Hubungan yang terjadi antara antara arus lalu lintas dengan konsentrasi gas Karbonmonoksida (CO) cukup kuat dan berkorelasi positif ditemukan pada 3 ruas jalan yang diteliti yaitu di Jalan Kembangan Raya dan Jalan Puri Indah Raya yang terdapat di Jakarta Barat serta di Jalan Gerbang Pemuda (Senayan). Sedangkan pada Jalan Gatot Subroto, korelasi yang terjadi lemah dan kurang signifikan.
2. Pola spasial konsentrasi gas Karbonmonoksida (CO) yang dihasilkan membentuk pola dengan nilai CO tinggi ($> 3,1 \text{ mg/m}^3$) menyebar mengikuti ruas jalan besar (utama) dan jalan tol, sedangkan pola dengan nilai konsentrasi CO sedang ($2,6 - 3,1 \text{ mg/m}^3$) tersebar pada jalan-jalan utama yang tidak terdapat jalan tol, dan pola konsentrasi gas CO dengan nilai rendah ($< 2,6 \text{ mg/m}^3$) berada di pinggir kota atau ujung-ujung jalan dimana hanya sedikit jaringan jalan yang terdapat dalam sebuah kotak (*grid*).

DAFTAR PUSTAKA

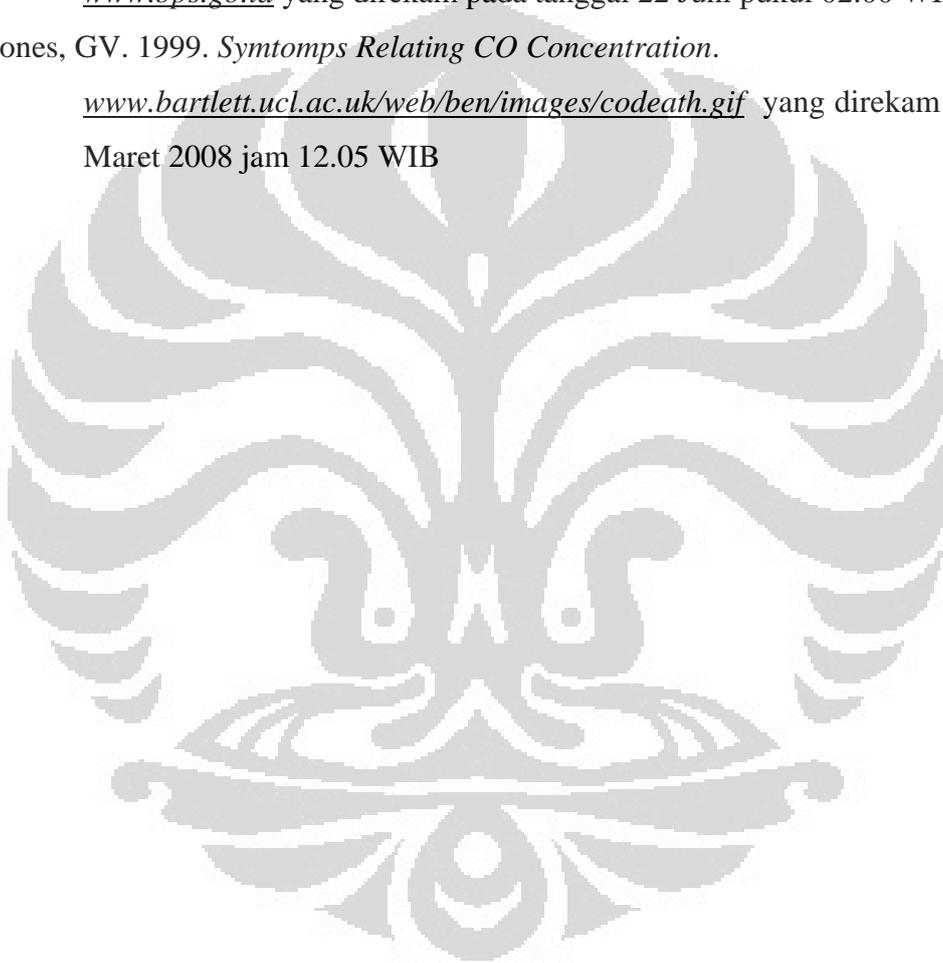
- Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah (BPLHD) Provinsi DKI Jakarta. *Laporan Pemantauan Kualitas Udara Ambien Tahun 2006*. Jakarta.
- Dinas Perhubungan Provinsi DKI Jakarta. *Laporan Akhir Pengukuran Volume Lalu Lintas Tahun 2006*. Jakarta.
- Harmantyo, D. 1989. *Studi tentang Hujan Masam di Wilayah Jakarta dan Sekitarnya*. Disertasi. Jurusan Geofisika dan Meteorologi, FMIPA IPB. Bogor.
- Hasneni. 2004. *Evaluasi Tingkat Pencemaran Udara Berdasarkan Konsentrasi Udara Ambien di Kota Bandung*. Skripsi. Jurusan Geofisika dan Meteorologi, FMIPA IPB. Bogor.
- Muhammad, A. 1996. *Kualitas Udara di DKI Jakarta (Status beberapa pencemar penting menurut hasil pemantauan tahun 1995)*. Tesis. Jurusan Ilmu Lingkungan, FMIPA UI. Depok.
- Pabundu, M. 2005. *Metode Penelitian Geografi*. Jakarta : PT Bumi Aksara.
- Pangeran, A. 2003. *Kontribusi Karbon dari Sektor Transportasi dan Pengaruhnya terhadap Pemanasan Udara Serta Kualitas Udara Kota Depok*. Skripsi. Jurusan Geofisika dan Meteorologi, FMIPA IPB. Bogor.
- Sari, A.P. *Carbon and the City : Carbon Pathways and the Carbonization Opportunities in Greater Jakarta, Indonesia, Case Study Working Paper*. Integrating Carbon Management into Development Strategies of Cities. Establishing a network of case studies of Urbanisation in the Asia-Pacific. Final report for APN Project 2004-07-CMY-Lasco.
- Satria, N. 2006. *Pendugaan Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) dari Sumber Garis (Transportasi) Menggunakan Box Model "Street Canyon"*. Skripsi. Jurusan Geofisika dan Meteorologi FMIPA, IPB. Bogor.
- Soedomo, M. 1999. *Pencemaran Udara, Kumpulan Karya Ilmiah*. Bandung: ITB.
- Suryani, E. 2004. *Korelasi Emisi Kendaraan Bermotor dengan Tingkat Kesehatan Masyarakat, Studi Kondisi Traffic, Pencemaran Udara dan Kesehatan Masyarakat di Beberapa Lokasi Sekitar Stasiun Sistem Pemantauan*

Udara Ambien di DKI Jakarta. Tesis. Jurusan Ilmu Lingkungan, FMIPA UI. Depok.

Wirawan, S. dan Maharani. 2005. *Biodiesel bagi DKI Jakarta, Bahan Bakar Alternatif Minyak Diesel/Solar yang Ramah Lingkungan*. Himpunan Karangan Ilmiah Bidang Perkotaan dan Lingkungan, Pengendalian Pencemaran Udara, ISSN : 0854-9206 Vol. 2. BPLHD DKI Jakarta.

Biro Pusat Statistik (BPS). *Jakarta Dalam Angka 2007*. Katalog BPS 1403.31. www.bps.go.id yang direkam pada tanggal 22 Juni pukul 02.00 WIB.

Jones, GV. 1999. *Symtoms Relating CO Concentration*. www.bartlett.ucl.ac.uk/web/ben/images/codeath.gif yang direkam pada 15 Maret 2008 jam 12.05 WIB



Lokasi Pengamatan 1 (Kantor Walikota Jakarta Barat)



Foto 1. Kantor Walikotamadya Jakarta Barat



Foto 2. Stasiun Pengamatan Kualitas Udara di depan Kantor Walikotamadya Jakarta Barat



Foto 3. Jalan Kembangan Raya



Foto 4. Jalan Puri indah Raya

Lokasi Pengamatan 2 (Gelora Senayan)



Foto 5 : Stasiun Pengamatan Kualitas Udara di Gelora Senayan



Foto 6: Jalan Gerbang Pemuda



Foto 7. Arus lalu lintas di Jalan Gatot Subroto menuju arah Grogol pada siang hari.



Foto 8. Arus lalu lintas di Jalan Gatot Subroto menuju arah Pancoran pada siang hari.

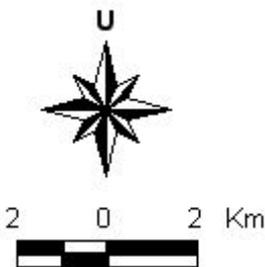
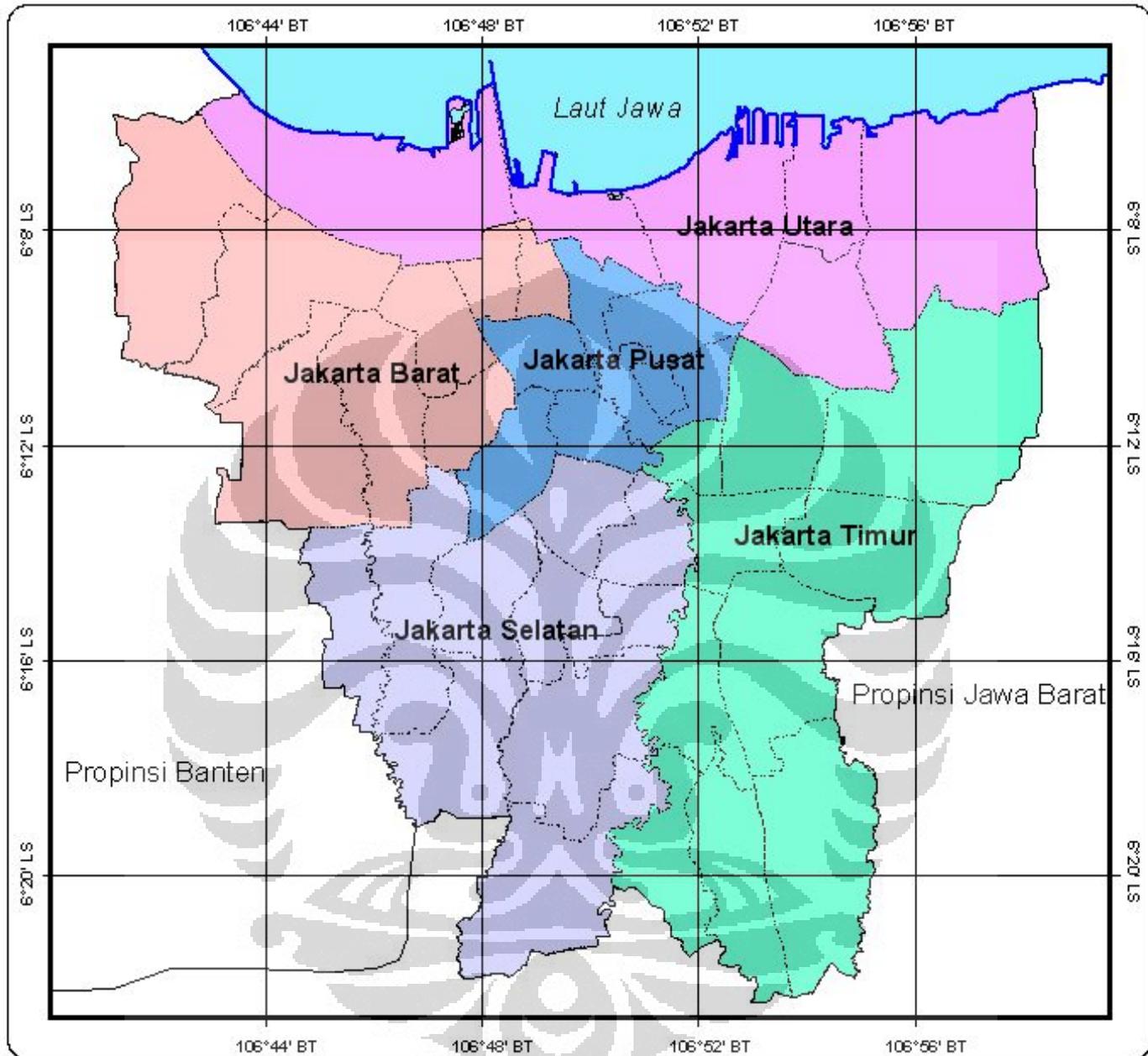


Foto 9. Surveyor pada saat perhitungan arus lalu lintas di Jalan Gatot Subroto.



Foto 10. Surveyor pada saat perhitungan arus lalu lintas di Jalan Gatot Subroto.

ADMINISTRASI PROPINSI DKI JAKARTA

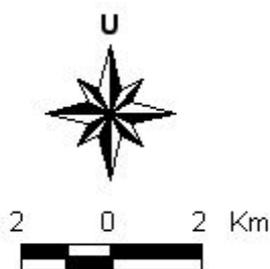


- Keterangan :**
- Garis Pantai
 - Batas Propinsi
 - Batas Kotamadya
 - Batas Kecamatan



Sumber Peta : Peta Digital DPP DKI Jakarta Tahun 2005

JARINGAN JALAN DAERAH PENELITIAN



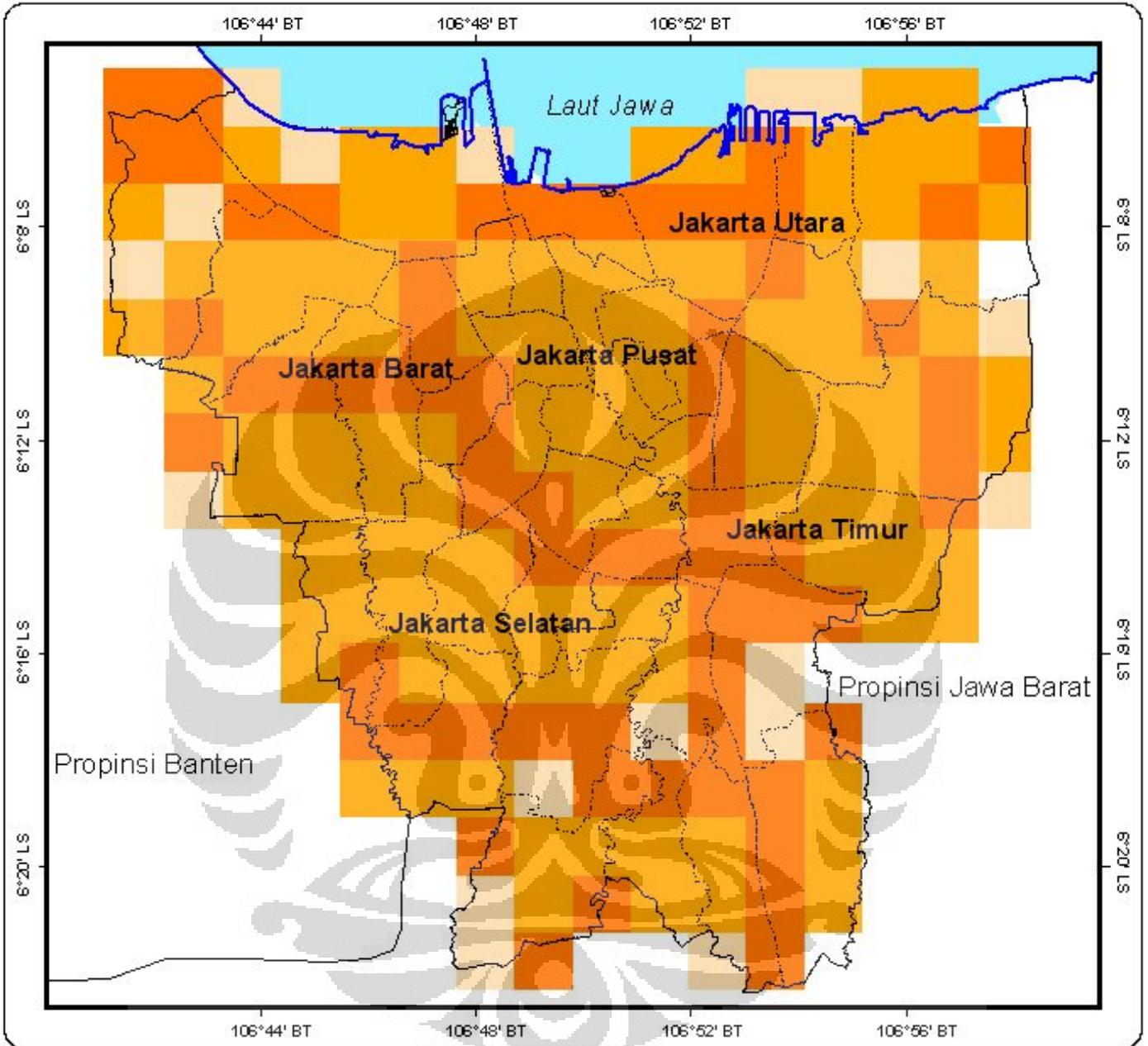
Keterangan :

- Garis Pantai
- Batas Propinsi
- Batas Kotamadya
- Jalan Tol
- Jalan Utama
- Jalan Raya
- Arus Lalu Lintas :
 - > 20.000
 - 10.001 - 20.000
 - < 10.000



Sumber Peta : Peta Digital DPP DKI Jakarta Tahun 2005
Sumber Data : Pengolahan Data Sekunder Tahun 1993-2006

PREDIKSI ARUS LALU LINTAS DAERAH PENELITIAN TAHUN 2010

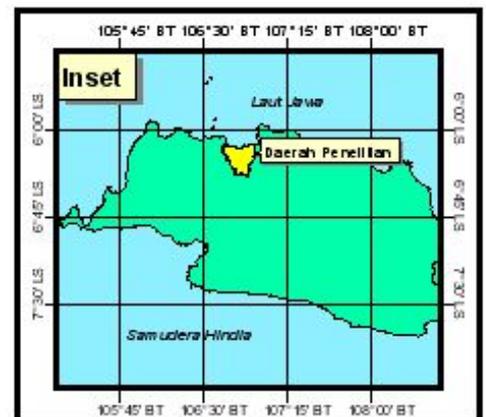


Keterangan :

- Garis Pantai
- Batas Propinsi
- Batas Kotamadya
- Batas Kecamatan

Rata rata Arus Lalu Lintas :

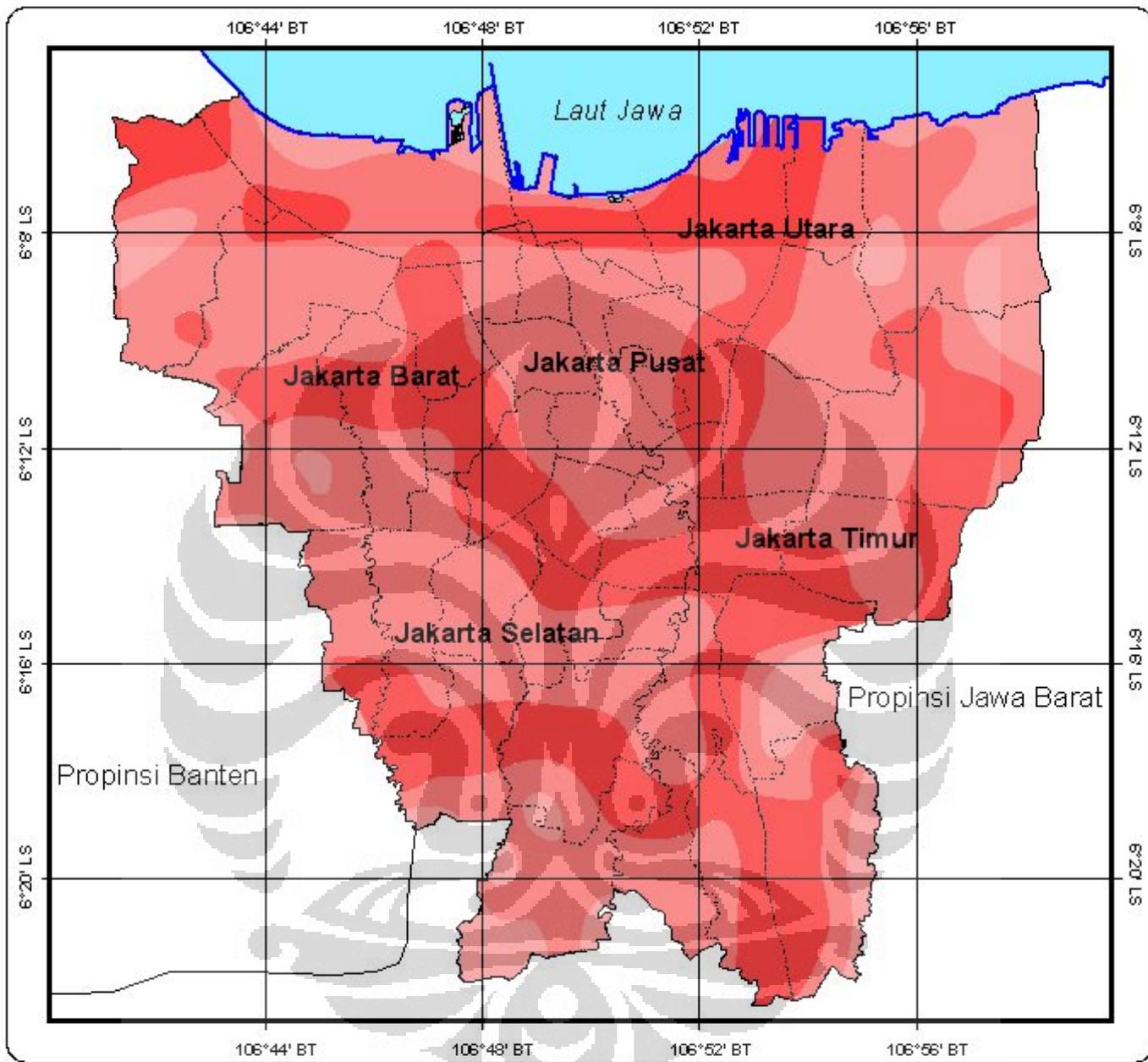
- > 11.000
- 9.000 - 11.000
- < 9.000



Sumber Peta : Peta Digital DPP DKI Jakarta Tahun 2005

Sumber Data : Pengolahan Data Sekunder Tahun 1993-2006

PREDIKSI POLA KONSENTRASI GAS KARBONMONOKSIDA (CO) DI KOTA JAKARTA TAHUN 2010



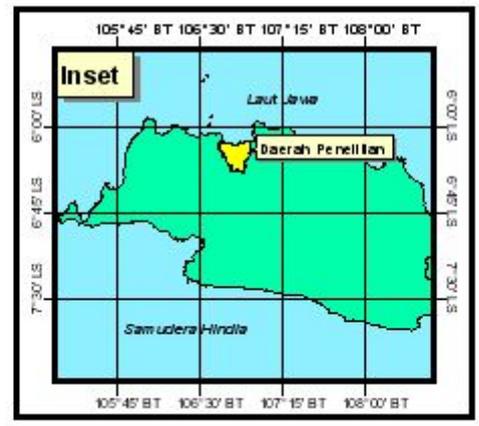
2 0 2 Km

Keterangan :

- Garis Pantai
- Batas Propinsi
- Batas Kotamadya
- Batas Kecamatan

Rata - rata Konsentrasi CO:

- > 3.1 mg/m³
- 2.6 - 3.1 mg/m³
- < 2.6 mg/m³



Sumber Peta : Peta Digital DPP DKI Jakarta Tahun 2005
 Sumber Data : Pengolahan Data Sekunder Tahun 1993-2006
 Pengolahan Data Primer Tahun 2008

Jalan – Jalan yang digunakan dalam Penelitian

No.	Nama Jalan	Kelas Jalan	Kotamadya
1	Bekasi Timur Raya	Jalan Utama	Jakarta Timur
2	Bogor Raya	Jalan Utama	Jakarta Timur
3	Casablanca	Jalan Utama	Jakarta Selatan
4	Dewi Sartika	Jalan Utama	Jakarta Timur
5	Diponegoro	Jalan Raya	Jakarta Pusat
6	Dr. Saharjo	Jalan Utama	Jakarta Selatan
7	Dr. Sutomo	Jalan Raya	Jakarta Barat
8	Gajah mada	Jalan Utama	Jakarta Barat
9	Gatot Subroto	Jalan Tol	Jakarta Selatan
10	Gunung Sahari	Jalan Utama	Jakarta Utara
11	HR. Rasuna Said	Jalan Utama	Jakarta Selatan
12	K.H. Hasyim Asyhari	Jalan Utama	Jakarta Pusat
13	I Gusti Ngurah Rai	Jalan Utama	Jakarta Timur
14	Jend. Sudirman	Jalan Utama	Jakarta Selatan
15	H. Juanda	Jalan Utama	Jakarta Pusat
16	Kapten Tendean	Jalan Utama	Jakarta Selatan
17	Kemanggisan Raya	Jalan Raya	Jakarta Barat
18	Matraman Raya	Jalan Utama	Jakarta Timur
19	Mas Mansyur	Jalan Raya	Jakarta Pusat
20	MH. Thamrin	Jalan Utama	Jakarta Pusat
21	Pasar Senen	Jalan Utama	Jakarta Pusat
22	Pramuka	Jalan Utama	Jakarta Pusat
23	Salemba Raya	Jalan Utama	Jakarta Pusat
24	Suryopranoto	Jalan Utama	Jakarta Pusat
25	Tomang Raya	Jalan Utama	Jakarta Barat

Sumber : Pengolahan data sekunder tahun 2008

Gelora Senayan

Tanggal	Waktu	Jam	Kec. Angin (m/s)	Arah Angin		Temperatur (°C)	Kelembaban (%)	Radiasi Global
16/05/2008	Pagi	09.30	0,28	246,49	BD	30,81	55,39	542
		10.00	0,19	214,49	BD	30,89	52,23	399,19
	Siang	14.00	1,57	20,44	U	31,12	53,91	617,56
		14.30	1,79	10,36	U	31,12	53,72	526,57
	Sore	17.30	1,55	27,91	TL	29,54	59,2	17,61
		18.00	1,34	22,19	U	29,35	60,49	1,29
21/05/2008	Pagi	09.30	0,15	147,95	TG	29,06	69,43	235,03
		10.00	0,12	99,45	T	30,56	59,86	586,76
		10.30	0,25	124,6	TG	31,6	52,66	572,42
	Siang	14.00	2,5	47,87	TL	31,88	50,45	423,33
		14.30	1,69	70,97	T	30,63	52,19	201,74
		15.00	2,27	41,87	TL	31,51	52,61	237,16
	Sore	17.30	2,16	48,87	TL	30,09	58,81	16,6
		18.00	1,15	81,33	T	29,69	61,03	0,88
26/05/2008	Pagi	09.00	0,12	229,36	BD	30,22	54,3	487,66
		09.30	0,28	130,9	TG	31,13	47,63	551,87
		10.00	0,96	100,5	T	31,83	40,35	631,34
		10.30	0,93	101,33	T	32,49	38,46	655,83
	Siang	14.00	2,33	45,71	TL	32,76	40,48	546,49
		14.30	2,97	37,2	TL	32,29	44,97	511,83
		15.00	2,36	29,13	TL	32,38	45,79	440,69
	Sore	17.00	2,77	39,11	TL	31,05	48,66	66,36
		17.30	2,32	44,65	TL	30,39	53,7	15,3
		18.00	2	45,31	TL	29,8	58,32	0,78
maksimum			2,97			32,76	69,43	655,83
minimum			0,12			29,06	38,46	0,78
rata - rata			1,42			30,92	52,69	345,26

Keterangan: U = utara, S = selatan, T = timur, TL = timur laut, B = barat, BD = barat daya, BL = barat laut, TG = tenggara

Kantor Walikota Jakarta Barat

Tanggal	Waktu	Jam	Kec. Angin (m/s)	Arah Angin	Temperatur (°C)	Kelembaban (%)	Radiasi Global	
03/06/2008	Pagi	09.00	0,64	190,48	S	28,13	72,87	36,4
		10.00	0,54	192,92	S	29,21	65,86	71,26
	Siang	13.30	1,03	342,88	U	31,52	59,8	109,82
		14.00	1,24	1,88	U	31,69	56,36	99,09
		15.00	1,31	358,62	U	30,95	57,72	53,98
	Sore	17.00	1,07	1,23	U	29,24	70,33	9,8
		17.30	0,85	1,91	U	28,94	71,96	2,16
		18.00	0,96	354,03	U	28,63	76,41	0
	04/06/2008	Pagi	08.30	0,46	201,67	S	28,48	71,01
09.00			0,18	266,38	B	28,85	69,7	56,13
09.30			0,23	295,46	BL	29,31	67,71	68,13
10.00			0,25	240,18	BD	29,8	65,53	76,64
Siang		14.30	0,86	333,3	BD	28,96	79,78	78,47
Sore		17.30	0,46	337,19	BD	28,12	77,87	3,4
		18.00	0,65	343,93	U	27,73	79,68	0,28
05/06/2008	Pagi	09.00	0,24	231,78	BD	27,84	77,5	38,79
		09.30	0,45	295,25	BL	28,51	75,77	45,87
		10.00	0,47	203,06	BD	29,11	69,68	58,78
	Siang	12.00	0,31	322,73	BL	31,07	57,8	112,06
		12.30	0,35	265,53	B	31,55	53,01	128,24
		13.00	1,2	345,27	U	32,16	58,44	131,06
	Sore	16.30	1,02	336,95	BL	30,14	69,28	19,31
maksimum			1,31		32,16	79,78	131,06	
minimum			0,18		27,73	53,01	0	
rata - rata			0,67		29,54	68,37	56,97	

Keterangan: U = utara, S = selatan, T = timur, TL = timur laut, B = barat, BD = barat daya, BL = barat laut, TG = tenggara

HASIL SURVEI DI JL. GATOT SUBROTO (Depan JCC)

Tanggal	Waktu	Jam	Motor	Mobil	Bus Sedang	Bus Besar
5/16/2008	Pagi	09.00-09.30	5185	8066	792	588
		09.30-10.00	5910	7745	864	590
	Siang	13.30-14.00	3824	5749	681	574
		14.00-14.30	3915	6064	735	618
	Sore	17.00-17.30	4934	5459	779	526
		17.30-18.00	5349	6449	831	561
5/21/2008	Pagi	09.00-09.30	4257	5178	636	319
		09.30-10.00	4431	3929	523	251
		10.00-10.30	4332	4416	478	199
	Siang	13.30-14.00	3427	3991	655	179
		14.00-14.30	3089	6260	954	252
		14.30-15.00	3514	4792	854	230
	Sore	17.00-17.30	4684	3985	642	240
		17.30-18.00	3756	4610	679	245
5/26/2008	Pagi	08.30-09.00	6415	5125	350	209
		09.00-09.30	5650	5308	515	303
		09.30-10.00	4715	5095	725	365
		10.00-10.30	4370	5231	936	564
	Siang	13.30-14.00	4258	6129	950	524
		14.00-14.30	3256	4684	690	435
		14.30-15.00	2522	7976	964	578
	Sore	16.30-17.00	3932	5824	932	590
		17.00-17.30	3524	4405	939	640
		17.30-18.00	3968	7219	985	657

HASIL SURVEI DI JL. GERBANG PEMUDA (Depan Stasiun TVRI)

Tanggal	Waktu	Jam	Motor	Mobil	Bus Sedang	Bus Besar
5/16/2008	Pagi	09.00-09.30	2186	2230	49	14
		09.30-10.00	2315	2463	57	17
	Siang	13.30-14.00	1984	2250	65	23
		14.00-14.30	2105	2475	71	26
	Sore	17.00-17.30	2139	2034	66	21
		17.30-18.00	2148	2634	75	28
5/21/2008	Pagi	09.00-09.30	2280	2339	59	24
		09.30-10.00	2328	2317	55	45
		10.00-10.30	2022	2010	68	32
	Siang	13.30-14.00	1804	2679	71	16
		14.00-14.30	1035	2005	59	18
		14.30-15.00	1330	2117	87	12
	Sore	17.00-17.30	2260	2024	57	5
		17.30-18.00	2674	2185	65	7
5/26/2008	Pagi	08.30-09.00	2261	2984	105	10
		09.00-09.30	2318	2981	50	4
		09.30-10.00	1533	2521	124	16
		10.00-10.30	1308	2208	165	13
	Siang	13.30-14.00	1584	2319	115	15
		14.00-14.30	1751	2141	118	18
		14.30-15.00	2229	2069	149	16
	Sore	16.30-17.00	2109	2295	97	11
		17.00-17.30	2773	2427	71	11
		17.30-18.00	2384	2528	41	13

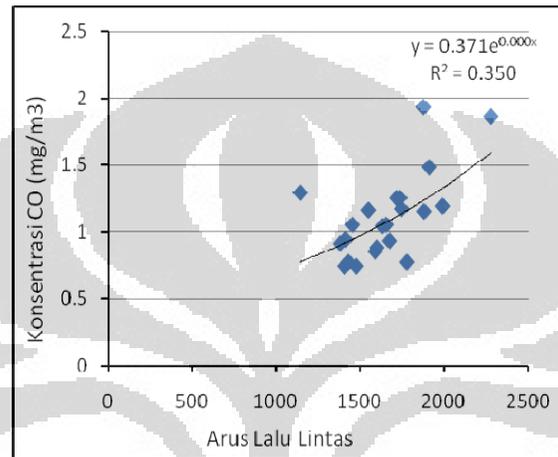
HASIL SURVEI DI JL. KEMBANGAN RAYA

Tanggal	Waktu	Jam	Motor	Mobil	Bus Sedang	Bus Besar
6/3/2008	Pagi	08.30-09.00	1343	335	69	1
		09.00-09.30	1013	346	79	1
		09.30-10.00	1231	405	83	0
	Siang	13.00-13.30	1192	453	90	2
		13.30-14.00	972	367	75	1
		14.00-14.30	979	363	79	1
	Sore	14.30-15.00	1016	349	88	2
		16.30-17.00	1458	375	47	1
		17.00-17.30	1611	330	50	0
		17.30-18.00	916	201	28	0
6/4/2008	Pagi	08.00-08.30	1082	486	86	2
		08.30-09.00	1106	301	68	2
		09.00-09.30	984	332	64	2
		09.30-10.00	1128	392	69	1
	Siang	14.00-14.30	1143	329	76	2
		14.30-15.00	968	332	67	2
	Sore	17.00-17.30	1853	368	55	3
17.30-18.00		1528	303	45	2	
6/5/2008	Pagi	08.30-09.00	1459	381	70	2
		09.00-09.30	1330	362	85	2
		09.30-10.00	1012	321	75	1
	Siang	11.30-12.00	1207	396	72	1
		12.00-12.30	1032	333	67	0
		12.30-13.00	1162	373	64	1
	Sore	16.00-16.30	1145	415	71	3

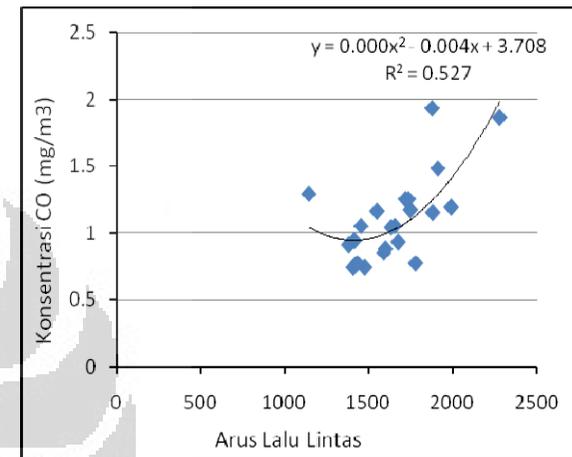
HASIL SURVEI DI JL. PURI INDAH RAYA

Tanggal	Waktu	Jam	Motor	Mobil	Bus Sedang	Bus Besar
6/3/2008	Pagi	08.30-09.00	1717	1076	71	1
		09.00-09.30	1699	1355	48	2
		09.30-10.00	1930	1548	45	1
	Siang	13.00-13.30	1181	907	51	2
		13.30-14.00	1199	981	119	2
		14.00-14.30	948	1181	200	2
		14.30-15.00	1090	1257	273	1
	Sore	16.30-17.00	1314	1260	54	2
		17.00-17.30	1985	1280	60	1
		17.30-18.00	1696	1133	35	3
6/4/2008	Pagi	08.00-08.30	2014	972	67	4
		08.30-09.00	913	989	68	2
		09.00-09.30	1646	1112	88	1
		09.30-10.00	1191	946	77	1
	Siang	14.00-14.30	1201	922	78	4
		14.30-15.00	1243	1006	67	1
	Sore	17.00-17.30	1857	1140	30	1
		17.30-18.00	1656	1213	30	5
6/5/2008	Pagi	08.30-09.00	1629	998	69	1
		09.00-09.30	1288	1033	97	1
		09.30-10.00	1008	936	84	0
	Siang	11.30-12.00	1076	939	72	1
		12.00-12.30	820	1143	57	2
		12.30-13.00	1264	993	82	1
	Sore	16.00-16.30	1482	1542	88	7

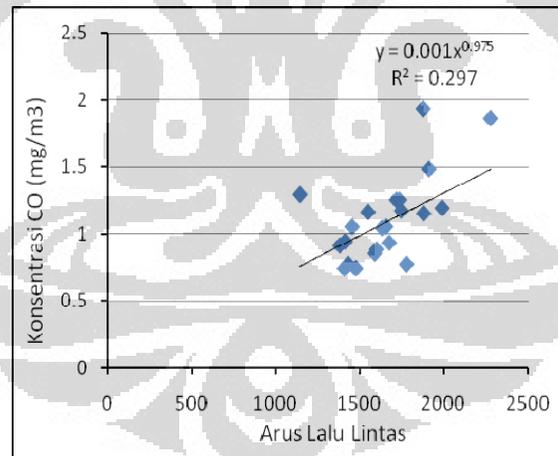
No.	Arus Lalu Lintas (x)	Konsentrasi CO (y) (mg/m ³)
1	1748	1.17
2	1719	1.25
3	1737	1.25
4	1415	0.94
5	1455	1.05
6	1881	1.15
7	1991	1.19
8	1145	1.29
9	1656	1.05
10	1477	0.74
11	1382	0.91
12	1590	0.85
13	1550	1.16
14	2279	1.86
15	1878	1.93
16	1912	1.48
17	1779	0.77
18	1409	0.74
19	1676	0.93
20	1432	0.77
21	1600	0.88
22	1634	1.04



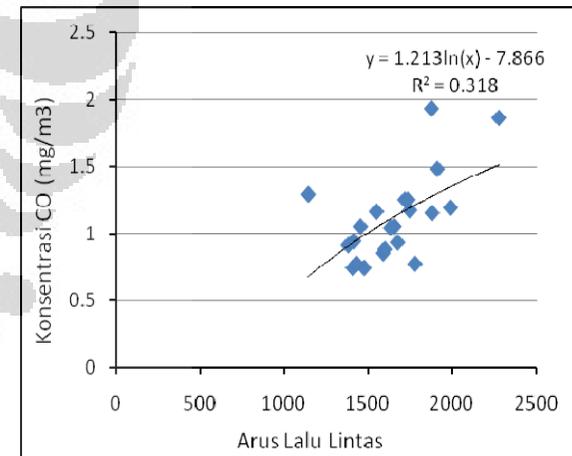
Eksponensial



Polynomial

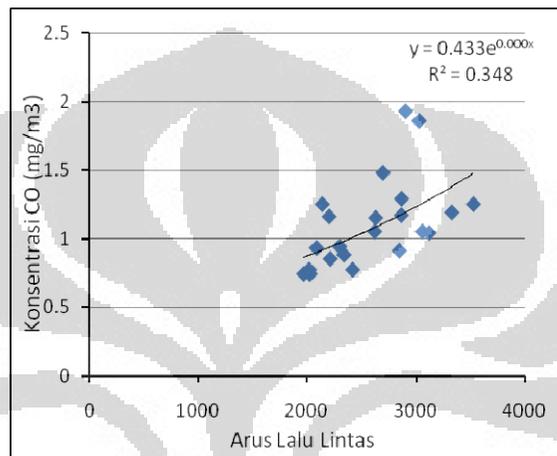


Power

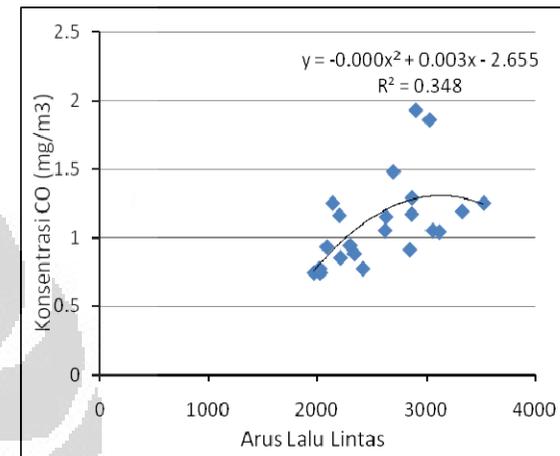


Logaritmik

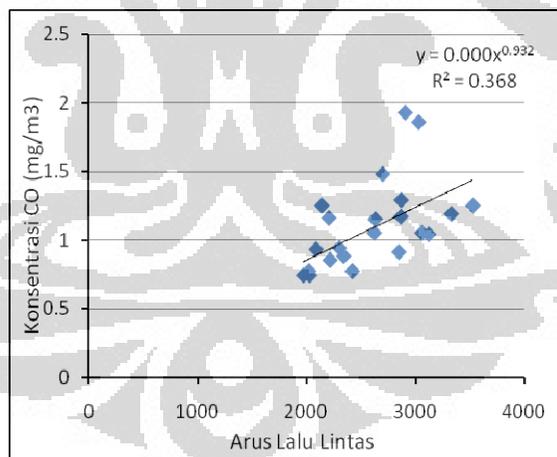
No.	Arus Lalu Lintas (x)	Konsentrasi CO (y) (mg/m3)
1	2865	1.17
2	3524	1.25
3	2141	1.25
4	2301	0.94
5	2621	1.05
6	2630	1.15
7	3326	1.19
8	2867	1.29
9	3057	1.05
10	1972	0.74
11	2847	0.91
12	2215	0.85
13	2205	1.16
14	3028	1.86
15	2904	1.93
16	2697	1.48
17	2419	0.77
18	2028	0.74
19	2088	0.93
20	2022	0.77
21	2340	0.88
22	3119	1.04



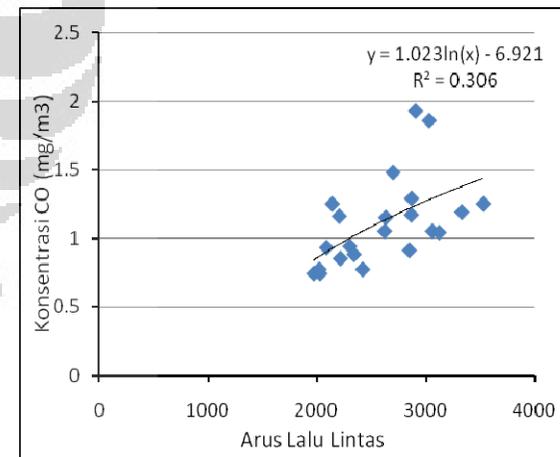
Ekspensial



Polynomial



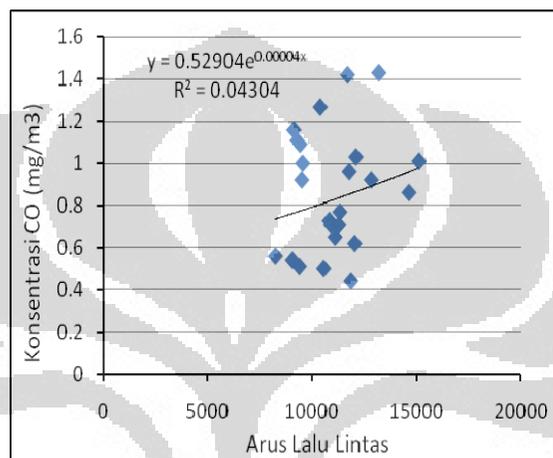
Power



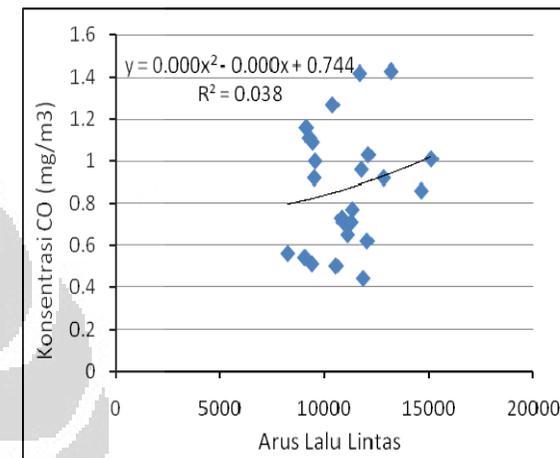
Logaritmik

Jl. Gatot Subroto

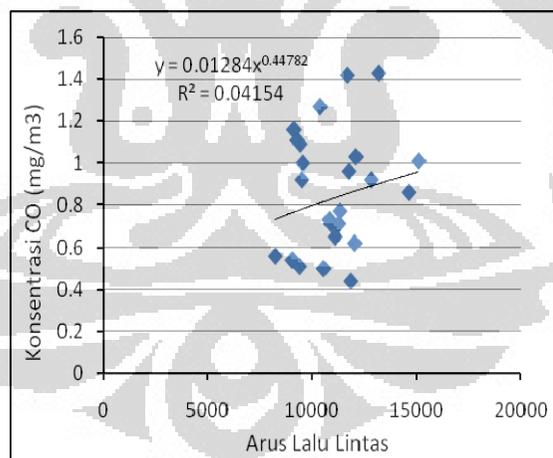
No.	Arus Lalu Lintas (x)	Konsentrasi CO (y) (mg/m ³)
1	14631	0.86
2	15109	1.01
3	10828	0.73
4	11332	0.77
5	11698	1.42
6	13190	1.43
7	10390	1.27
8	9134	1.16
9	9425	1.09
10	8252	0.56
11	10555	0.5
12	9390	0.51
13	9551	1
14	9290	1.11
15	12099	1.03
16	11776	0.96
17	10900	0.71
18	11101	0.65
19	11861	0.44
20	9065	0.54
21	12040	0.62
22	11278	0.71
23	9508	0.92
24	12829	0.92



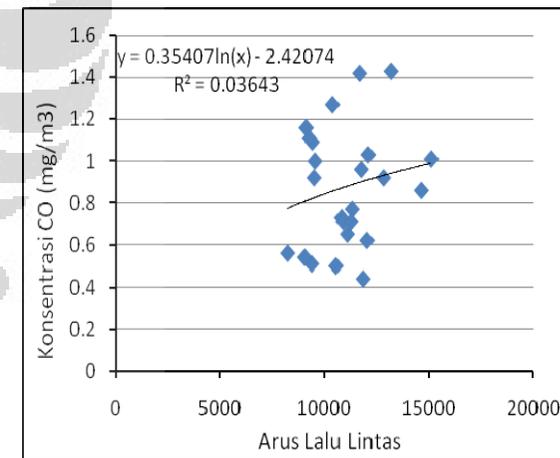
Ekspensial



Polynomial



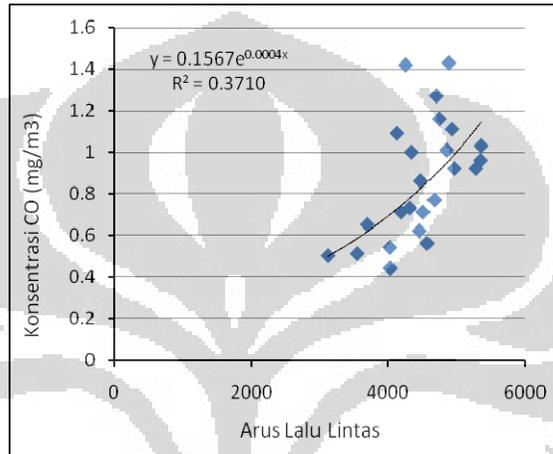
Power



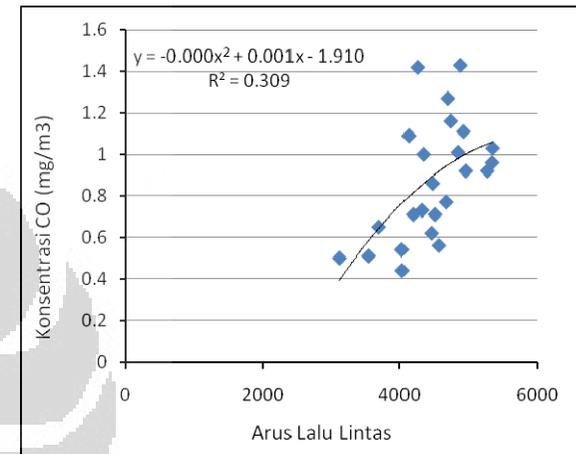
Logaritmik

Jl. Gerbang Pemuda

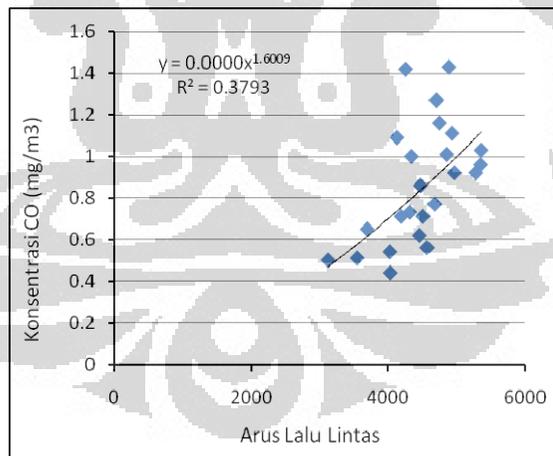
No.	Arus Lalu Lintas (x)	Konsentrasi CO (y) (mg/m ³)
1	4479	0.86
2	4852	1.01
3	4322	0.73
4	4677	0.77
5	4260	1.42
6	4885	1.43
7	4702	1.27
8	4745	1.16
9	4132	1.09
10	4570	0.56
11	3117	0.5
12	3546	0.51
13	4346	1
14	4931	1.11
15	5360	1.03
16	5353	0.96
17	4194	0.71
18	3694	0.65
19	4033	0.44
20	4028	0.54
21	4463	0.62
22	4512	0.71
23	5282	0.92
24	4966	0.92



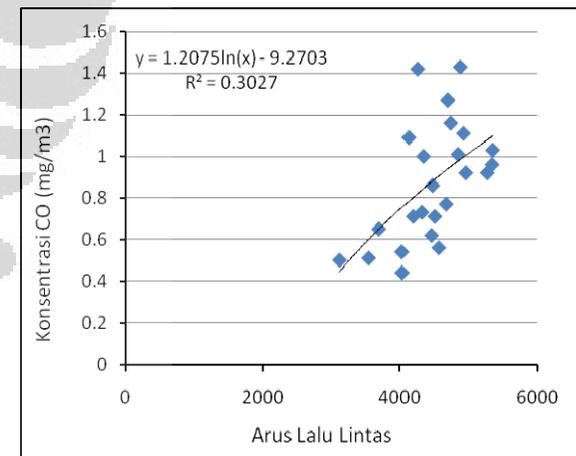
Eksponensial



Polynomial



Power



Logaritmik

Perhitungan Prediksi Kendaraan Tahun 2010

No.	Nama Jalan	Tahun				Angka pertumbuhan	Kelas Jalan	Pertambahan kend.	2010
		1993	1996	1999	2006				
1	Bogor Raya	3848	3026	-	3966.67	0.002	Jalan Utama	37.64	4004.31
2	Casablanca	-	4475	-	7492.97	0.067	Jalan Utama	2021.32	9514.29
3	Dr. Saharjo	3587	4101	-	4335.66	0.016	Jalan Utama	278.44	4614.10
4	Dr. Sutomo	6346	5836	5881.22	-	0.003	Jalan Raya	167.09	6048.31
5	Gunung Sahari	7994.5	5272	16224.89	3462	0.172	Jalan Utama	2376.10	5838.10
6	I Gusti Ngurah Rai	2830	3059	-	5944.67	0.085	Jalan Utama	2013.12	7957.79
7	Jend. Sudirman	-	11755	12502.36	18159.94	0.054	Jalan Utama	3957.92	22117.86
8	Matraman Raya	9198	4537	5448.15	4335.66	0.067	Jalan Utama	1160.95	5496.61
9	MH Thamrin	-	7858	12522.72	18426.66	0.134	Jalan Utama	9913.21	28339.87
10	Pasar Senen	5202	6309	5060.81	9420.33	0.062	Jalan Utama	2350.46	11770.79
11	Pramuka	7099	5538	5868.53	-	0.020	Jalan Utama	1284.28	7152.81
12	Rasuna Said	8472	8070	6602.59	7513	0.020	Jalan Utama	591.97	8104.97
13	Salemba Raya	11039	-	18270.22	7961.67	0.109	Jalan Utama	3476.92	11438.59
14	Suryopranoto	-	3793	4045.05	-	0.022	Jalan Utama	985.60	5030.65
15	Kapten Tendean	5646	6042	-	-	0.023	Jalan Utama	1977.62	8019.62
16	Tomang Raya	4946	5310	-	-	0.025	Jalan Utama	1823.68	7133.68
17	Gatot Subroto	10470	10352	11654.98	-	0.019	Jalan Tol	2418.34	14073.32
18	Dewi Sartika	5956	4072	-	4481.99	0.010	Jalan Utama	180.51	4662.50
19	Diponegoro	3470	-	5560.38	-	0.100	Jalan Raya	6141.04	11701.42
20	Ir. H. Juanda	4452	3929.33	10462.57	-	0.225	Jalan Utama	25896.45	36359.02
21	Gajah Mada	5010	5592	13680.65	-	0.288	Jalan Utama	43407.23	57087.88
22	KH Mas Mansyur	4685	2476	-	7513.33	0.046	Jalan Raya	1395.63	8908.96
23	Raya Bekasi Timur	-	4,479	-	6163.667	0.038	Jalan Utama	927.33	7090.99
24	Kemanggisan Raya	2735.667	2929.333	-	-	0.024	Jalan Raya	967.76	3897.09
25	KH. Hasyim Ashari	-	2,812	3253.067	-	0.052	Jalan Utama	1872.33	5125.39

**Data Arah Angin Terbanyak Tahun 2003-2007 di
JABOTABEK (dalam arah datang angin)**

No.	Nama Stasiun	Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des	
1	Curug, Tangerang	2003	BL	BL	BD	U	U	U	U	U	U	U	BD	BD	
		2004	B	BD	BD	U	U	U	U	U	U	U	U	BD	
		2005	BD	BD	BD	U	T	T	U	U	U	U	U	BD	BD
		2006	BL	BL	BL	T	U	TL	BL	TL	U	U	BD	BD	BD
		2007	U	BD	B	T	T	T	U	U	U	U	U	U	BD
2	Darmaga, Bogor	2003	BL	BL	BL	BL	U	U	U	U	U	BL	BL	BL	
		2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		2005	BL	BL	BL	BL	U	U	U	U	U	BL	BL	BL	
		2006	BL	BL	BL	BD	U	U	U	U	U	U	TL	BL	BL
		2007	-	-	BL	BD	U	U	U	U	U	U	-	-	-
3	Pondok Betung, Tangerang	2003	B	B	U	U	T	T	U	T	U	U	U	BD	
		2004	B	U	B	U	T	-	U	TL	U	U	U	B	
		2005	B	B	B	U	TL	T	T	U	U	U	U	B	
		2006	BL	BL	B	B	U	U	TL	U	U	U	U	T	
		2007	U	B	S	T	T	T	T	T	TL	S	S	S	TL
4	Tanjung Priok	2003	B	BL	B	TL	TL	TL	TL	TL	U	U	U	B	
		2004	B	BL	B	U	U	U	U	U	U	U	U	U	
		2005	U	B	B	BL	TL	TL	TL	TL	TL	BL	TL	S	BD
		2006	B	B	BL	S	TL	BL	B						
		2007	BL	BL	TL	BL	TL	BL							
5	Jakarta, BMG	2003	B	B	U	U	T	T	TL	U	U	U	U	B	
		2004	B	B	B	U	T	T	T	T	U	U	U	U	
		2005	B	B	B	U	U	T	T	T	T	U	U	BD	
		2006	B	B	B	U	T	T	T	T	U	U	U	B	
		2007	B	B	B	T	T	T	T	T	U	U	U	U	
6	Halim Perdana Kusuma	2003	BL	BL	U	U	T	T	TL	U	U	BL	BL	B	
		2004	BL	BL	BL	U	T	T	T	T	U	U	BL	B	
		2005	BL	BL	B	U	U	T	T	T	T	U	BL	B	
		2006	BL	BL	BL	U	T	T	T	T	U	U	BL	B	
		2007	BL	BL	TL	T	T	T	T	T	U	U	U	U	BL
7	Cengkareng	2003	BL	BL	U	B	T	T	T	T	TL	T	-	U	
		2004	BL	B	B	U	T	TL	TL	T	T	U	TL	B	
		2005	B	B	B	T	U	U	T	T	T	TL	TL	BD	
		2006	BL	BL	U	U	U	U	TG	U	U	T	T	B	
		2007	U	B	U	T	T	T	T	TL	T	TL	TL	TL	TL

Keterangan:

**U = utara, S = selatan, T = timur, TL = timur laut, B = barat, BD = barat daya,
BL = barat laut, TG = tenggara**

(Sumber : BMG DKI Jakarta)