



UNIVERSITAS INDONESIA

**KUALITAS UDARA AMBIEN DAN KEJADIAN ISPA
DI PROVINSI DKI JAKARTA**

*(Analisis Time Trend, Correlate dan Multiple Regression Linear
Berdasarkan Data Hasil Pengukuran Meteorologi, ISPU dan Surveilans Aktif
Rumah Sakit di Provinsi DKI Jakarta)*

TESIS

**OLEH :
EDI MARGONO
NPM : 0606020165**

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS INDONESIA**

DEPOK, 2008

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
EPIDEMIOLOGI KESEHATAN LINGKUNGAN
Tesis, Juli 2008**

Edi Margono, NPM. 0606020165

Kualitas Udara Ambien dan Kejadian ISPA di Provinsi DKI Jakarta (Analisis *Time Trend*, *Correlate* dan *Multiple Regression Linear* berbasis data hasil pengukuran Meteorologi, ISPU dan Surveilans Aktif Rumah Sakit di Provinsi DKI Jakarta)

xii + 118 halaman, 15 tabel, 28 gambar, 16 lampiran

ABSTRAK

DKI Jakarta menunjukkan sebanyak 46% dari kasus-kasus penyakit adalah penyakit gangguan pernapasan (ISPA 43%, iritasi mata 1,7% dan asma 1,3%) yang terkait dengan kualitas udara ambien yang tidak memenuhi baku mutu dimana polusi udara di DKI Jakarta mengalami fluktuasi dengan beberapa parameter telah melewati nilai ambang batas seperti Ozon, NO₂ dan nilai ISPU menunjukkan bahwa selama setahun hanya terhitung 22 hari udara Jakarta berkualitas baik, 95 hari dinyatakan tidak sehat, dan selebihnya 233 hari berkualitas sedang.

Studi ekologi ini bertujuan untuk mengidentifikasi kualitas udara ambien, kondisi meteorologi, dan kejadian ISPA, mempelajari kecenderungan perubahan kualitas udara ambien, kondisi meteorologi dan mempelajari hubungan antara kondisi meteorologi dengan kualitas udara ambien serta mempelajari hubungan antara kualitas udara ambien, kondisi meteorologi dengan kejadian ISPA.

Alat ukur yang digunakan untuk mengukur kualitas udara ambien menggunakan : FH6-1 (*β-ray absorbtion*), APSA-360 (*Fluorescence UV*), APOA-360 (*Cheluminescence*) dan NIDR sedangkan untuk kondisi meteorologi adalah *Termometer*, *Hygrometer*, *Cup anemometer* dan *Global Star Pyranometer* .

Populasi yang dilibatkan sebanyak 820 data rata-rata harian kualitas udara ambien, kondisi meteorologi dan ISPA dengan sampel sebesar 118 data rata-rata mingguan kualitas udara ambien, kondisi meteorologi dan ISPA.

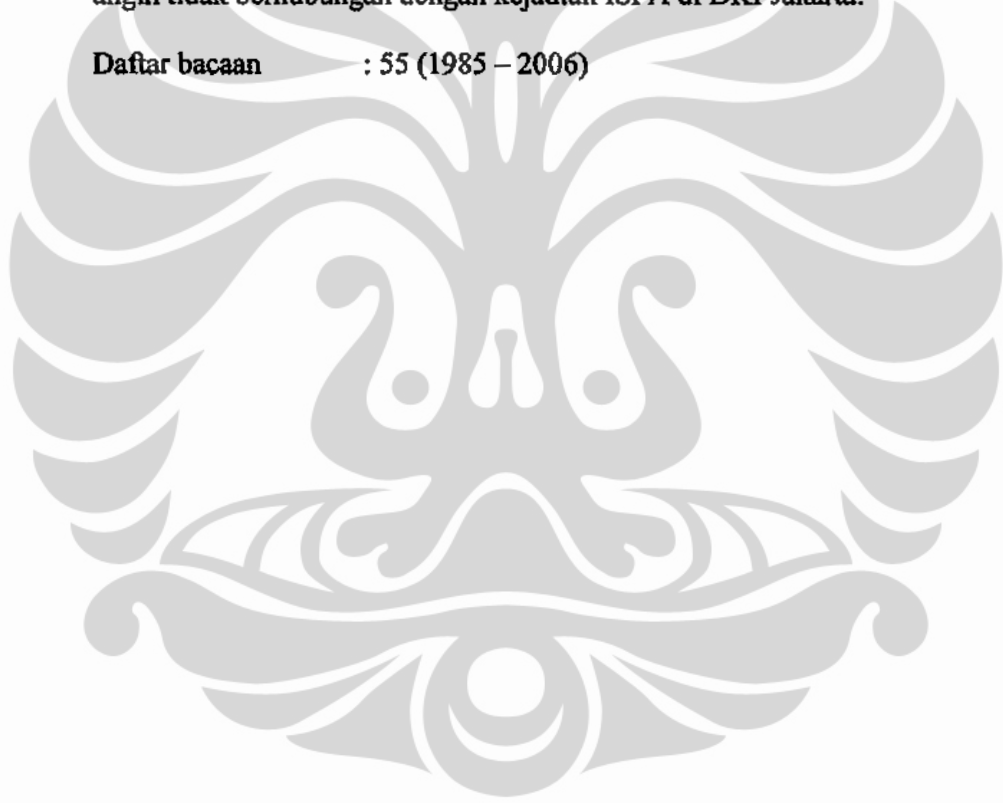
Dalam kurun waktu 2006 – Maret 2008 diperoleh konsentrasi rata-rata PM₁₀ 65,9 µg/m³, SO₂ 31,1 µg/m³, CO 1,1 µg/m³, O₃ 51,4 µg/m³, NO₂ 31,6 µg/m³ dan nilai ISPU 72,3. Sedangkan rata-rata suhu 27,6°C, kelembaban 75,6 %, arah angin 154,5°, kecepatan angin 0,7 m/s, radiasi matahari 112,0 W/m² serta rata-rata angka ISPA sebanyak 54 kejadian.

Hubungan kualitas udara ambien dengan ISPA didapatkan bahwa SO₂ mempunyai korelasi positif terhadap angka ISPA. PM₁₀, O₃, ISPU mempunyai korelasi negatif terhadap angka ISPA. **Hubungan kondisi meteorologi dengan ISPA** didapatkan bahwa kelembaban, arah angin mempunyai korelasi positif terhadap angka ISPA. Suhu, radiasi matahari mempunyai korelasi negatif terhadap angka ISPA. **Hubungan kondisi meteorologi dengan kualitas udara ambien**

didapatkan bahwa suhu mempunyai korelasi positif dengan PM_{10} , O_3 , NO_2 dan ISPU. Kelembaban mempunyai korelasi negatif dengan PM_{10} , O_3 , NO_2 dan ISPU, arah angin mempunyai korelasi PM_{10} , CO, O_3 , NO_2 , ISPU, kecepatan angin mempunyai korelasi negatif dengan PM_{10} , CO, O_3 , NO_2 , ISPU, radiasi matahari mempunyai korelasi negatif dengan CO, radiasi matahari mempunyai korelasi positif dengan ISPU.

Disimpulkan bahwa dalam kurun waktu 2006 - Maret 2008 didapatkan pola angka ISPA mengikuti pola konsentrasi kualitas udara ambien dan kondisi meteorologi hal ini dibuktikan dengan adanya hubungan SO_2 , dan SO_2*O_3 serta SO_2*Suhu secara bersamaan mempunyai pengaruh yang besar terhadap ISPA dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,616 dan nilai koefisien determinasi sebesar 0,379 (kuat). Dengan demikian SO_2 , SO_2*O_3 , dan SO_2*Suhu secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap ISPA Namun konsentrasi CO, NO_2 , kecepatan angin tidak berhubungan dengan kejadian ISPA di DKI Jakarta.

Daftar bacaan : 55 (1985 – 2006)



**STUDY PROGRAM OF PUBLIC HEALTH
ENVIRONMENT HEALTH EPIDEMIOLOGY**
Thesis, July 2008

Edi Margono, NPM. 0606020165

**Outdoor Air Quality and ISPA Occurrence in DKI Jakarta Province
(Analysis of Time Trend, Correlate and Multiple Regressions Linear Based
on Data of Meteorology Measurement Result, ISPU and Active Surveillance
at Hospital in DKI Jakarta Province)**

xii + 118 pages, 15 tables, 28 figures, 16 appendices

ABSTRACT

DKI Jakarta indicated 46% of disease cases were respirations problems (ISPA 43%, eye irritation of 1,7% and asthma of 1,3%) related to ambient air quality which did not fulfill standard quality where air pollution in DKI Jakarta experienced fluctuation with a few parameter have passed boundary threshold value like Ozone, NO₂ and ISPU value indicated that Jakarta air had a good quality for 22 days each year, it was not health for 95 days, and it was a medium quality for 233 days.

This purpose of ecology study to identify an outdoor air quality, meteorology condition, and ISPA occurrence, studying a change tendency of outdoor air quality, meteorology condition and studying related between meteorology condition of outdoor air quality and also studying related between meteorology condition of outdoor air quality and ISPA occurrence.

Measurement instruments which are used for measuring outdoor air quality such as FH6-1 (β-ray absorption), APSA-360 (Fluorescence UV), APOA-360 (Cheluminescence) and NIDR while the instruments which are used for measuring meteorology condition such as Thermometer, Hygrometer Cup Anemometer and Global Star Pyranometer.

Populations which are participated amount of 820 data on daily average of outdoor air quality, meteorology condition and ISPA by samples amount of 118 data on weekly average of outdoor air quality, meteorology condition and ISPA.

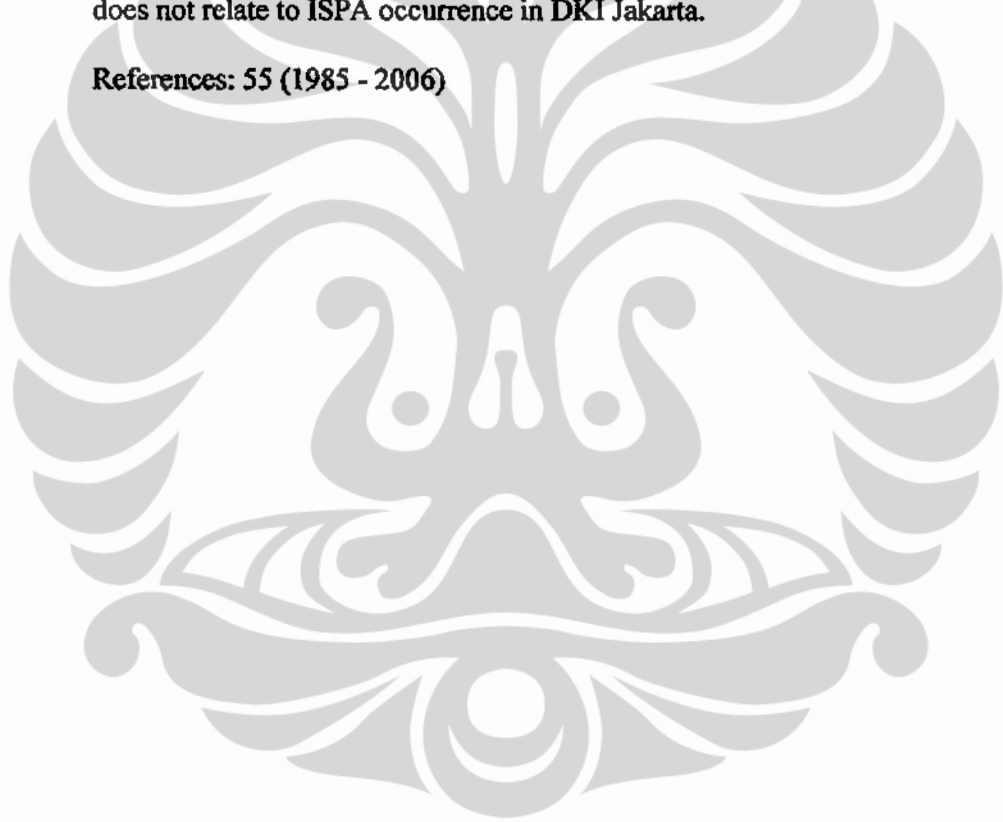
At period of 2006 - March 2008 obtained average concentrations were PM₁₀ 65,9μ g/m³, SO₂ 31,1μ g/m³, CO 1,1μ g/m³, O₃ 51,4μ g/m³, NO₂ 31,6μ g/m³ and ISPU value 72,3. While temperature average was 27,6°C, dampness was 75,6%, wind direction is 154,5°, wind velocity was 0,7 m/s, sun radiation was 112,0 W/m² and also mean number of ISPA was amount 54 occurrences.

Related between outdoor air quality and ISPA indicated that SO₂ has a positive correlation of ISPA number. PM₁₀, O₃, ISPU have negative correlations of ISPA number. Related between meteorology condition and ISPA indicated that dampness, wind direction have positive correlations of ISPA number. Temperature and sun radiation have negative correlations of ISPA number.

Related between meteorology condition and outdoor air quality indicated that temperature has positive correlations of PM_{10} , O_3 , NO_2 and ISPU. Dampness has negative correlation with PM_{10} , O_3 , NO_2 and ISPU, wind direction has correlation PM_{10} , CO , O_3 , NO_2 , ISPU, wind velocity has negative correlation of PM_{10} , CO , O_3 , NO_2 , ISPU, sun radiation has negative correlation of cobalt, sun radiation has positive correlation of ISPU.

It was concluded that at period of 2006 - March 2008 indicated ISPA number pattern follow pattern concentration of outdoor air quality and this meteorology condition was proved by the existence of related between SO_2 , $SO_2 \cdot SO_2$ and $SO_2 \cdot$ temperature, at the same time, it has a big effect of ISPA by correlation coefficient value was 0,616 and determination coefficient value was 0,379 (strong). Therefore SO_2 , SO_2 , and $SO_2 \cdot$ temperature, at the same time, it has an effect of ISPA significantly. But concentration of CO , NO_2 , wind velocity does not relate to ISPA occurrence in DKI Jakarta.

References: 55 (1985 - 2006)





UNIVERSITAS INDONESIA

**KUALITAS UDARA AMBIEN DAN KEJADIAN ISPA
DI PROVINSI DKI JAKARTA**

*(Analisis Time Trend, Correlate dan Multiple Regression Linear
Berdasarkan Data Hasil Pengukuran Meteorologi, ISPU dan Surveilans Aktif
Rumah Sakit di Provinsi DKI Jakarta)*

Tesis ini diajukan sebagai
salah satu syarat untuk memperoleh gelar
MAGISTER KESEHATAN MASYARAKAT

OLEH

**EDI MARGONO
NPM : 0606020165**

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS INDONESIA**

DEPOK, 2008

PERNYATAAN PERSETUJUAN

Tesis dengan judul


**KUALITAS UDARA AMBIEN DAN KEJADIAN ISPA
DI PROVINSI DKI JAKARTA**
(Analisis *Time Trend*, *Correlate* dan *Multiple Regression Linear*
Berbasis Data Hasil Pengukuran Meteorologi, ISPU dan Surveilans Aktif
Rumah Sakit di Provinsi DKI Jakarta)

Telah disetujui, diperiksa dan dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tesis Program
Pascasarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.

Depok, 2 Juli 2008

Komisi Pembimbing

Ketua



(Sumengen Sutomo, SKM, MPH, Dr.PH.)

Anggota



(DR. I Made Djaya, dr, SKM, MSc)

**PANITIA SIDANG UJIAN TESIS
PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS INDONESIA**

Depok, 2 Juli 2008

Ketua

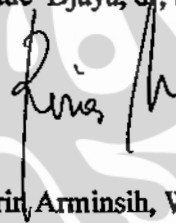


(Sumengen Sutomo, SKM, MPH, Dr.PH.)

Anggota



(DR. I Made Djaya, dr, SKM, MSc)



(drg. Ririn, Arminsih, W, MKes)



(Drs. Iman Soehendar, SKM, MKes)



(Ir. Rina Suryani, MT)

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Edi Margono
NPM : 0606020165
Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Kekhususan : Epidemiologi Kesehatan Lingkungan
Angkatan : 2006
Jenjang : Magister

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan tesis saya yang berjudul :

KUALITAS UDARA AMBIEN DAN KEJADIAN ISPA DI PROVINSI DKI JAKARTA (*Analisis Time Trend, Correlate dan Multiple Regression Linear Berbasis Data Hasil Pengukuran Meteorologi, ISPU dan Surveilans Aktif Rumah Sakit di Provinsi DKI Jakarta*).

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 2 Juli 2008



(Edi Margono)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Edi Margono
Tempat/Tanggal Lahir : Jakarta, 5 November 1970
Alamat : Perum Depok Maharaja Blok M7/12A
RT. 02/16 Rangkepan Jaya Kecamatan
Pancoranmas Depok 16435 Telp. 021-
77887533
Instansi& Alamat : Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta
Jl. Kesehatan No.10 Jakarta Pusat .


Riwayat Pendidikan

1. SDN. Kebon Bawang 04, : lulus tahun 1983
2. SMP. Bhayangkara, : lulus tahun 1986
3. SMAN. 52 Jakarta, : lulus tahun 1989
4. APK-TS (D3), : lulus tahun 1993
5. S1 FKM-UI, : lulus tahun 2000
6. S2 STIE-BI, : lulus tahun 2007

Riwayat Pekerjaan

1. Staf Puskesmas Hutumuri, Ambon tahun 1994 - 1998
2. Staf Dinas Kesehatan Dati II Ambon tahun 1998 - 2000
3. Staf Kanwil Kesehatan Provinsi DKI Jakarta tahun 2000 - 2001
4. Staf Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta 2001 ~ sekarang

"Saya memperoleh manfaat luar biasa tatkala saya mampu membiarkan diri mengerti orang lain. Bagaimana saya mengungkapkannya dalam kata-kata mungkin akan terdengar aneh untuk anda. Apakah kita perlu membuat diri kita mengerti orang lain? Saya pikir begitu, reaksi pertama kita terhadap hampir semua pernyataan (yang kita dengar dari orang lain) adalah evaluasi atau penilaian, bukannya pengertian untuk pernyataan tersebut. Tatkala seseorang mengekspresikan perasaannya, sikap dan keyakinannya, kecenderungan kita adalah merasa bahwa "itu benar," atau "hal itu boleh," "itu tidak normal," "itu tidak masuk akal" "itu tidak tepat," "itu tidak bagus" sangat jarang kita membiarkan diri kita untuk mengerti secara tepat apa arti dari pernyataan itu bagi orang lain itu". (Rogers)



Hambatan terbesar seseorang untuk meraih potensi terbaiknya adalah zona kenyamanan (comfort zone). Mereka melakukan aktivitas rutin setiap hari tanpa menyadari bahwa mereka belum melakukan yang terbaik dalam hidupnya. Impian yang kuat akan membuat anda keluar dari zona kenyamanan, mengeluarkan segala potensi yang anda miliki, dan meraih yang terbaik untuk kehidupan anda (United Core Vision).

KATA PENGANTAR

Tesis ini merupakan salah satu syarat guna memperoleh gelar magister Kesehatan pada Pogram Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia. Sehingga pada kesempatan ini penulis menyampaikan pengharaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Sumengen Sutomo, SKM, PMH, Dr.PH, selaku pembimbing pertama dalam penyusunan tesis ini yang tidak bosan-bosannya memberikan masukan dalam merencanakan desain tesis dan pengarahan mendalam kepada penulis, demikian juga penulis haturkan ucapan terima kasih kepada Bapak DR. I Made Djaya dr, SKM, MSc, selaku pembimbing kedua yang telah memberikan sebagian ilmu statistik yang bermanfaat kepada penulis, dan tak lupa saya sampaikan pula ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Ratna, Bapak Andi dan Bapak Budi yang telah membantu penulis dalam mengambil data di BPLHD.
2. Bapak dr. John S Marbun, MKes yang telah mendorong penulis untuk menyelesaikan tesis ini.
3. Ibu Eni, Ibu Indri, Bapak Rafli dan Bapak Nurdin yang telah membantu penulis mengambil data hasil survey RS di Provinsi DKI Jakarta.
4. Istriku tercinta yang telah mendorong penulis sehingga tumbuh semangat penulis dalam menyelesaikan tesis ini, juga buat anak-anakku yang tercinta Nisrina Nursyifa, M. Naufal Dzaky, A.F.Faudzan Alam, Salwa Hafidzah dan Nasywa Ibtisamah yang memberikan inspirasi bagi penulis untuk dapat menyelesaikan tesis ini secepat mungkin.

5. Teman-teman Jurusan Epidemiologi Kesehatan Lingkungan dan teman-teman S2 tahun 2008 yang memberikan dorongan semangat sehingga muncul motivasi untuk maju tesis.
6. Kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah banyak membantu demi kesempurnaan tesis ini.

Semoga tesis ini dapat dijadikan referensi dan tambahan ilmu serta mendorong kemampuan berfikir bagi mahasiswa dalam melakukan kajian yang lebih baik dalam rangka menyongsong masa depan yang lebih baik bagi kita semua.

Depok, 2 Juli 2008

Penulis

DAFTAR ISI

Judul	halaman
ABSTRAK	
HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI	
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	
RIWAYAT HIDUP	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR ISTILAH	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	5
1.3. Pertanyaan Penelitian	6
1.4. Tujuan Penelitian	6
1.4.1. Tujuan Umum	6
1.4.2. Tujuan Khusus	6
1.5. Manfaat Penelitian	7
1.6. Ruang Lingkup Penelitian	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Definisi Pencemaran Udara	9
2.2. Cuaca dan Iklim (Meteorologi)	10
2.2.1. Suhu atau Temperatur Udara	11
2.2.2. Tekanan Udara	14
2.2.3. Angin	15
2.2.3.1. Kecepatan Angin	15
2.2.3.2. Kekuatan Angin	16
2.2.3.3. Arah Angin	17
2.2.3.4. Macam-macam Angin	17
2.2.4. Kelembaban Udara	18
2.2.5. Curah Hujan	19
2.2.6. Radiasi Matahari	20
2.3. Sumber Bahan Pencemar	21
2.3.1. Emisi Kendaraan Bermotor	22
2.3.2. Emisi Industri	25
2.3.3. Sumber Pencemar Lainnya	29
2.4. Sifat Zat Pencemar Udara dan Efeknya terhadap Kesehatan ..	31
2.4.1. <i>Particulate Matter (PM-10)</i>	31
2.4.2. Karbon Monoksida (CO)	33

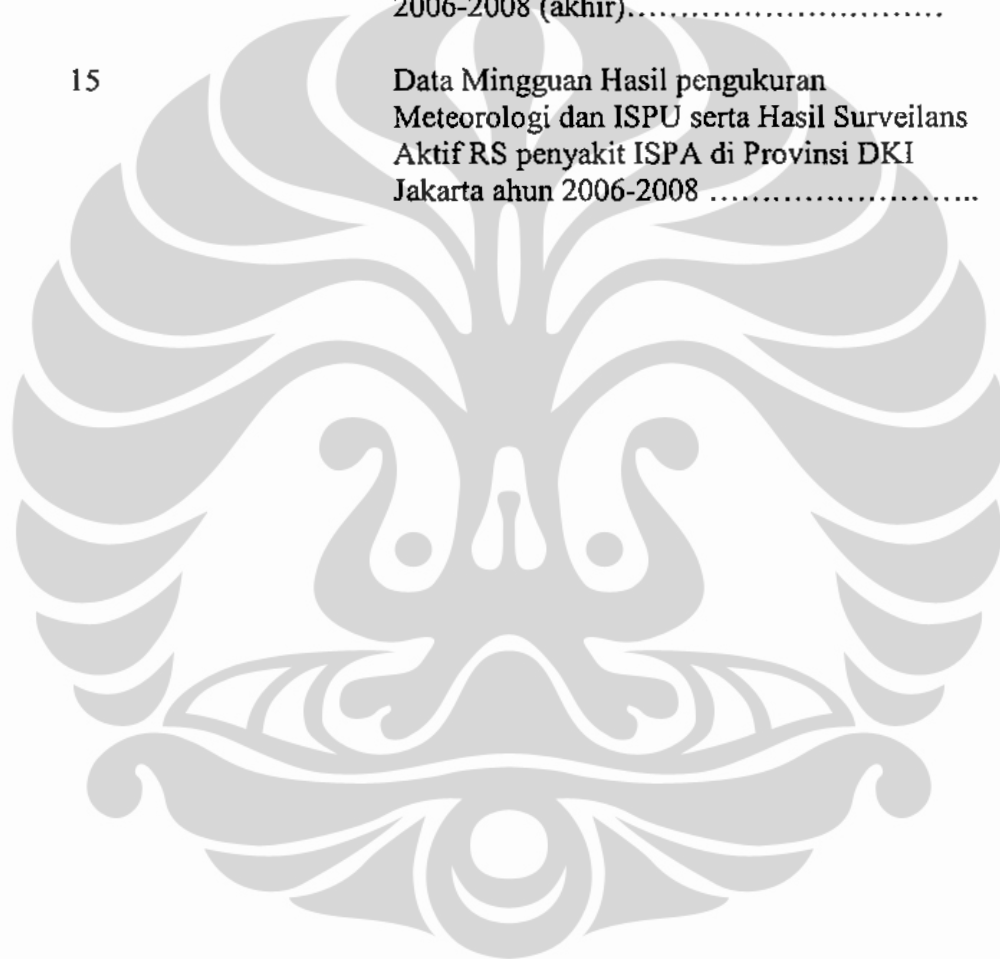
2.4.3.	Sulfur Dioksida (SO ₂)	34
2.4.4.	Nitrogen Oksida (NO _x)	35
2.4.5.	Ozon (O ₃)	35
2.4.6.	<i>Volatile Organic Compuond (VOC)</i>	37
2.4.7.	Timbal (Pb)	38
2.5.	Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU)	38
2.5.1.	Ketersediaan Data Kualitas Udara	41
2.5.2.	Enventarisasi Emisi.....	45
2.5.3.	Pemodelan Kualitas Udara.....	46
2.5.4.	Penyebarluasan Informasi Kualitas Udara	48
2.6.	Pengaruh Pencemar Udara terhadap Kesehatan	50
2.6.1.	Pencemar Udara dan Dampak Kesehatan	51
2.6.2.	Dampak dan Karakteristik Pencemar Udara	52
2.7.	Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA)	55
2.7.1.	Definisi dan Karakteristik	55
2.7.2.	Etiologi ISPA	56
2.7.3.	Klasifikasi Penyakit ISPA	57
2.7.4.	Masalah ISPA di Indonesia	58
2.7.5.	Penanggulangan dan Pencegahan ISPA	58
2.8.	Kondisi ISPA saat ini	59
2.9.	Hasil-hasil Penelitian	61
2.10.	Analisis Statistik.....	62
2.10.1.	Deskriptif (univariat)	62
2.10.2.	Analisis Korelasi	62
2.10.3.	Analisis Multiple Regression Linear (Multivariat).....	63
2.10.4.	Kegunaan Multiple Regression Linear (Multivariat)...	63
 BAB 3 KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, DEFINISI OPERASIONAL DAN HIPOTESIS		
3.1.	Kerangka Teori	65
3.2.	Kerangka Konsep	66
3.3.	Hipotesis	67
3.4.	Definisi Operasional	68
 BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN		
4.1.	Desain Penelitian	70
4.2.	Lokasi dan Waktu Penelitian	70
4.3.	Besar Sampel	71
4.4.	Populasi	71
4.5.	Unit analisis	71
4.6.	Sumber Data	71
4.7.	Pengumpulan Data	72
4.8.	Pengolahan dan Analisis Data	72
 BAB 5 HASIL		
5.1.	Uji Asumsi	74
5.1.1.	Uji Asumsi Eksistensi	74

5.1.2. Uji Asumsi Independensi	75
5.1.3. Uji Asumsi Linieritas	75
5.1.4. Uji Asumsi <i>Homoscedascity</i>	75
5.1.5. Uji Asumsi Normalitas	76
5.1.6. Diagnostik <i>Multicollinearity</i>	77
5.2. Deskripsi Kualitas Udara Ambien dan Kondisi Meteorologi..	78
5.3. Hubungan antar variabel	87
5.4. Hubungan kualitas udara ambien, kondisi meteorologis dengan ISPA.....	92
5.5. Prediktor dari ISPA	100
5.6. Persamaan Model Regresi	102
BAB 6 PEMBAHASAN	
6.1. Kualitas Udara Ambien	116
6.2. Kondisi Meteorologi	110
6.3. Hubungan Kualitas Udara Ambien, Kondisi Meteorologi dengan Kejadian ISPA	112
6.4. Kualitas Udara Ambien yang paling berpengaruh terhadap Kejadian ISPA	113
6.5. Hubungan Kondisi Meteorologi dengan PM ₁₀	114
6.6. Hubungan Kondisi Meteorologi dengan SO ₂	114
6.7. Hubungan Kondisi Meteorologi dengan CO	115
6.8. Hubungan Kondisi Meteorologi dengan O ₃	115
6.9. Hubungan Kondisi Meteorologi dengan NO ₂	115
6.10. Hubungan Kondisi Meteorologi dengan ISPU	116
6.11. Keterbatasan Penelitian	116
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	
7.1. Kesimpulan	117
7.2. Saran	118
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

No	Nomor Tabel		halaman
1	Tabel 2.2.3.2.1.	Skala Beaufort	16
2	Tabel 2.5.1.	Batas Indeks Standard Pencemar Udara (ISPU)	39
3	Tabel 2.5.2.	Asosiasi antara efek pencemar secara umum dengan kategori ISPU	40
4	Tabel 2.6.1.	Pencemar Udara dan Dampak Kesehatan	51
5	Tabel 2.6.2.	Dampak dan Karakteristik Pencemar Udara...	52
6	Tabel 2.9.1.	Beberapa penelitian Dampak Kesehatan yang dilakukan di Jakarta dan Sekitarnya	61
7	***	Definisi Operasional Penelitian	68
	Tabel 5.1.	Hasil Uji Diagnostik Multicollinearity Kualitas Udara Ambien dengan Kejadian ISPA	78
8	Tabel 5.2.	Distribusi Frekuensi Mingguan Kualitas Udara Ambien, Kondisi Meteorologi dan Kejadian ISPA di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2006-2008	79
9	Tabel 5.3.	Analisis Korelasi kualitas udara ambien dengan kondisi meteorologi di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2006-2008	88
10	Tabel 5.4.	Analisis Korelasi kualitas udara ambien kondisi meteorologi, dengan kejadian ISPA dengan di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2006-2008	93
11	Tabel 5.5.	Analisis <i>Multiple Regression Linear</i> Kualitas Udara Ambien, Kondisi Meteorologi dengan Kejadian ISPA di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2006-2008 (langkah awal).....	100
12	Tabel 5.6.	Analisis <i>Multiple Regression Linear</i> Kualitas Udara Ambien, Kondisi Meteorologi dengan Kejadian ISPA di Provinsi DKI Jakarta	

		Tahun 2006-2008 (langkah akhir).....	101
13	Tabel 5.7	Uji interaksi kualitas udara ambient dengan kejadian ISPA di Provinsi DKI Jakarta tahun 2006-2008 (awal).....	101
14	Tabel 5.8	Uji interaksi kualitas udara ambient dengan kejadian ISPA di Provinsi DKI Jakarta tahun 2006-2008 (akhir).....	102
15		Data Mingguan Hasil pengukuran Meteorologi dan ISPU serta Hasil Surveilans Aktif RS penyakit ISPA di Provinsi DKI Jakarta tahun 2006-2008	*



DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.2.1.	Persebaran Suhu atau Temperatur Udara secara Horizontal	11
Gambar 2.2.2.	Persebaran Suhu atau Temperatur secara Vertikal	13
Gambar 2.2.3.	Garis-garis Isobar	14
Gambar 2.2.3.1.	Alat penunjuk Arah Angin	17
Gambar 3.1.	Kerangka Teori	65
Gambar 3.2.1.	Kerangka Konsep	66
Grafik 5.1.4	Scatterplot Hasil Uji Asumsi Homoscedascity Kualitas Udara Ambien dengan Kejadian ISPA di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2006-2008	76
Grafik 5.1.5	Kurva Normal Hasil Uji Normalitas Kualitas Udara Ambien dengan Kejadian ISPA di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2006-2008	77
Grafik 5.1.	Fluktuasi mingguan kadar PM ₁₀ di DKI Jakarta tahun 2006-2008	80
Grafik 5.2.	Fluktuasi mingguan kadar SO ₂ di DKI Jakarta tahun 2006-2008	81
Grafik 5.3.	Fluktuasi mingguan kadar CO di DKI Jakarta tahun 2006-2008	82
Grafik 5.4.	Fluktuasi mingguan kadar O ₃ di DKI Jakarta tahun 2006-2008	83
Grafik 5.5.	Fluktuasi mingguan kadar NO ₂ di DKI Jakarta tahun 2006-2008	83
Grafik 5.6.	Fluktuasi mingguan nilai ISPU di DKI Jakarta tahun 2006-2008	84

Grafik 5.7.	Fluktuasi mingguan suhu, kelembaban dan radiasi matahari di DKI Jakarta tahun 2006-2008	85
Grafik 5.8.	Fluktuasi arah angin dan kecepatan angin di DKI Jakarta tahun 2006-2008	86
Grafik 5.9.	Fluktuasi mingguan angka ISPA di DKI Jakarta tahun 2006-2008	86
Grafik 5.9.	Hubungan PM_{10} dengan ISPA di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2006-2008	93
Grafik 5.10	Hubungan SO_2 dengan ISPA di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2006-2008	94
Grafik 5.11	Hubungan CO dengan ISPA di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2006-2008	94
Grafik 5.12	Hubungan O_3 dengan ISPA di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2006-2008	95
Grafik 5.13	Hubungan NO_2 dengan ISPA di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2006-2008	95
Grafik 5.14	Hubungan ISPU dengan ISPA di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2006-2008	96
Grafik 5.15	Hubungan suhu dengan ISPA di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2006-2008	97
Grafik 5.16	Hubungan kelembaban dengan ISPA di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2006-2008	97
Grafik 5.17	Hubungan arah angin dengan ISPA di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2006-2008	98
Grafik 5.18	Hubungan kecepatan angin dengan ISPA di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2006-2008	99
Grafik 5.19	Hubungan radiasi matahari dengan ISPA di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2006-2008	99

DAFTAR ISTILAH

ADB	: Asian Development Bank
AQMA	: Air Quality Management Areas
BM	: Baku Mutu
BPS	: Biro Pusat Statistik
BME	: baku Mutu Emisi
BPLHD	: Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah
Balita	: Bawah Lima Tahun
CO	: Karbon Monoksida
CI	: Confident Interval
C	: Celcius
df	: degree of freedom
DKI	: Daerah Khusus Ibukota
FKM-UI	: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia
F	: Fahrenheit
HC	: Hydro Carbon
ISPA	: Infeksi Saluran Pernafasan Akut
ISPU	: Indeks Standar Pencemar Udara
JAF	: Jakarta Fixed Station
KTI	: Kawasan Timur Indonesia
Km	: Kilo meter
LU	: Lintang Utara
LS	: Lintang Selatan
MDG	: Millenium Development Goals
mb	: milibar
NO _x	: Nitrogen oksida
NO ₂	: Nitrogen dioksida
NIDR	: Non- Disversive Infra Red
O ₃	: Ozon
OR	: Odds Ratio
PAN	: Peroxyl Acyl Nitrate

Kualitas udara ..., Edi Margono, FKM UI, 2008



PP	: Peraturan Pemerintah
Perda	: Peraturan Daerah
PM ₁₀	: Particulate Matter $\leq 10 \mu$
RPJMN	: Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional
RR	: Risiko Realatif
R	: Reamur
RS	: Rumah Sakit
SDP	: Sector Development Programe
SO ₂	: Sulfur dioksida
SPM	: Suspended Particulate Matter
SKRT	: Survey Kesehatan Rumah Tangga
TSP	: Total Suspended Particulate
USA	: United State of America
UAQi	: Urban Air Quality Improvement
VOC's	: Volatile Organic Compoun's
WHO	: World Health Organization
WPKU	: Wilayah Pengelolaan Kualitas Udara

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 A : Uji asumsi
- Lampiran 1 : Distribusi frekuensi PM_{10}
- Lampiran 2 : Distribusi frekuensi SO_2
- Lampiran 3 : Distribusi frekuensi CO
- Lampiran 4 : Distribusi frekuensi O_3
- Lampiran 5 : Distribusi frekuensi NO_2
- Lampiran 6 : Distribusi frekuensi ISPU
- Lampiran 7 : Distribusi frekuensi suhu
- Lampiran 8 : Distribusi frekuensi kelembaban
- Lampiran 9 : Distribusi frekuensi arah angin
- Lampiran 10 : Distribusi frekuensi kecepatan angin
- Lampiran 11 : Distribusi frekuensi radiasi matahari
- Lampiran 12 : Distribusi frekuensi kejadian ISPA
- Lampiran 13 : Korelasi bivariat kondisi meteorologi dengan kualitas udara ambien
- Lampiran 14 : Regresi korelasi kualitas udara ambien dengan kondisi meteorologi dan hubungan antara kualitas udara, meteorologi dengan kejadian ISPA
- Lampiran 15 : *Multiple Regression Linear*
- Lampiran 16 : Uji Interaksi

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Di Indonesia, penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) dan gangguan saluran pernapasan lain selalu menduduki peringkat pertama dari 10 penyakit terbanyak yang dilaporkan oleh pusat-pusat pelayanan kesehatan masyarakat selama lebih dari dua dasawarsa.

Jakarta dengan luas 661,52 km² dan jumlah kendaraan lebih dari 3 juta buah serta lebih dari dua ribu industri besar dan sedang berpotensi besar untuk terjadinya pencemaran udara akibat pembakaran bahan bakar yang digunakan untuk kegiatan transportasi dan industri (BPS DKI Jakarta, 2000). Pada tahun 2002 tercatat beban pencemaran udara dari sumber bergerak di DKI Jakarta untuk cemaran debu sebesar 15.997,3 ton/tahun, kontribusi terbesar berasal dari sepeda motor yang diikuti oleh mobil penumpang, dan terdapat kecenderungan yang terus meningkat sejak tahun 2000. (BPS, 2003).

Wilayah Bogor, Depok, Tangerang, dan Bekasi (Bodetabek) yang luasnya 6228,46 km² diperkirakan akan berpenduduk sekitar 20 juta pada tahun 2010, akan terus terkena dampak perkembangan Wilayah DKI Jakarta (Sutaryan, 1997).

Berdasarkan data *Asian Development Bank 1997*, Jakarta termasuk salah satu kota di Asia dengan cemaran *Suspended Particulate Matter (SPM)* yang serius (melebihi 100% dari standar WHO) (Yusuf, Anwar, 2001).

Hasil monitoring kualitas udara Jakarta menunjukkan bahwa selama setahun hanya terhitung 22 hari udara Jakarta berkualitas baik, 95 hari dinyatakan tidak sehat, dan selebihnya 233 hari berkualitas sedang (MF Syahril, 2003).

Kualitas udara ambien dapat dievaluasi dengan melakukan pengukuran konsentrasi pencemar di udara. Pada saat ini terdapat stasiun pemantau kualitas udara yang beroperasi secara kontinu di 10 kota besar di Indonesia, yaitu di Medan, Palangkaraya, Jambi, Pekanbaru, Pontianak, DKI Jakarta, Bandung, Semarang, Surabaya dan Denpasar. Pada masing-masing kota tersebut terdapat beberapa stasiun pemantau permanen (*fixed monitoring*) dan 1 stasiun bergerak (*mobile monitoring*). Stasiun otomatis memantau PM10, SO₂, NO_x, CO dan O₃ serta parameter meteorologis yaitu arah dan kecepatan angin, temperatur dan kelembaban udara dan radiasi matahari. Data konsentrasi yang diperoleh sebagai nilai rata-rata setiap 30 menit diolah menjadi angka indeks tidak berdimensi untuk menentukan kategori kualitas udara, yaitu Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) yang ditampilkan pada data display dimana data display ditempatkan di lokasi-lokasi tertentu yang tidak selalu sama dengan lokasi stasiun monitoring. Jaringan pemantau otomatis ini beroperasi sejak tahun 2001 (*UAQ-i SDP TA.4361*).

Menurut WHO, setiap tahun diperkirakan terdapat sekitar 200 ribu kematian akibat *outdoor pollution* yang menimpa daerah perkotaan, dimana sekitar 93% kasus terjadi di Negara-negara berkembang. Dampak pencemaran udara terhadap kesehatan manusia berkisar dari yang relatif ringan hingga yang mengakibatkan kematian. (WHO, 1991).

Laporan *World Health Organization* Negara-negara Eropa (*WHO-Europe, 2004*) antara lain menyebutkan adanya hubungan antara partikel debu di udara dengan berbagai macam penyakit saluran pernafasan. Pencemaran udara tersebut juga dapat meningkatkan jumlah kematian akibat penyakit paru-paru dan jantung. Selain itu, dipercaya bahwa partikel debu memberikan kontribusi dalam penurunan umur harapan hidup 1 tahun atau lebih bagi mereka yang tinggal di kota-kota besar Eropa.

Pencemaran udara juga berhubungan dengan peningkatan jumlah dan keparahan gejala-gejala gangguan saluran pernafasan bawah dan atas pada anak-anak (*WHO-Europe, 2004*).

Pemberantasan penyakit ISPA di Indonesia dimulai pada tahun 1984, bersamaan dengan dilancarkannya pemberantasan penyakit ISPA di tingkat global oleh *WHO*. Dalam tatalaksana ISPA tahun 1984 penyakit ISPA diklasifikasikan dalam 3 tingkat yaitu : ISPA ringan, sedang dan berat. Pada tahun 1988 *WHO* mempublikasikan pola baru tatalaksana penderita ISPA. Dalam pola baru ini disamping digunakan cara diagnosis yang praktis dan sederhana dengan teknologi tepat guna, juga dipisahkan antara tatalaksana penyakit ISPA dan tatalaksana penderita penyakit infeksi akut telinga dan tenggorokan. Pada lokakarya Nasional ke 3 tahun 1990 disepakati pola tatalaksana yang diadaptasi sesuai dengan situasi dan kondisi setempat.

Dalam UU No. 25 tahun 2004 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2004-2009 disebutkan sasaran pembangunan untuk menurunkan Angka Kematian Bayi dari 35/1.000 menjadi 26/1.000, dimana ISPA merupakan salah satu penyakit ISPA yang paling banyak

menyebabkan kematian pada Balita sejalan dengan *Millennium Development Goals*.

Berdasarkan hasil Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 1992 dibuat ekstrapolasi bahwa angka kematian ISPA Balita adalah 6/1000 Balita. Hasil SKRT 1995 menunjukkan bahwa 32,1% di Jawa-Bali dan 28% di luar Jawa-Bali kematian pada umur dibawah satu tahun (bayi) disebabkan oleh penyakit sistem pernapasan dan pada anak umur 1-5 tahun (anak Balita) 38,8% di Jawa-Bali dan 33,3% di luar Jawa-Bali disebabkan penyakit sistem pernapasan.

Sedangkan berdasarkan wilayah, penyebab kematian tertinggi di KTI (kawasan timur Indonesia) tertinggi adalah penyakit infeksi (27,4%) dan nomor dua adalah sistem pernapasan (16%). Berdasarkan tempat tinggal, penyakit pernapasan lebih tinggi di pedesaan (14,5%) dibandingkan dengan perkotaan (9,9%).

Beberapa penelitian prevalensi ISPA anak di Indonesia menunjukkan bahwa prevalensi ISPA anak di Jakarta lebih besar (5-15%) daripada prevalensi ISPA anak di luar Jakarta (2-8%). Hal ini dimungkinkan karena terjadinya urbanisasi dan polusi udara yang makin meningkat di Jakarta.

Penelitian mengenai ISPA di Indonesia pun menunjukkan bahwa perubahan udara dapat menjadi faktor pencetus serangan ISPA. Menurut Pradjna Paramitha (2003), sekitar 10% dari 10 juta warga DKI Jakarta diduga menderita saluran pernafasan kronis, penyebab penyakit tersebut bisa berdasarkan keturunan, bisa juga akibat pola hidup serta polusi udara yang mereka alami secara terus-menerus.

Kadar PM_{10} , SO_2 , NO_2 , CO dan O_3 yang meningkat di daerah tertentu ditunjang dengan suhu yang tinggi, kelembaban dan kepadatan lalu lintas meningkatkan kejadian penyakit saluran pernafasan (Rees, 1998).

Berdasarkan kenyataan bahwa kualitas udara ambien (PM_{10} , SO_2 , NO_2 , CO , O_3) dapat memicu/precursor/co-variabel terjadinya ISPA, maka hal itulah yang mendorong peneliti untuk melakukan studi ekologi dengan analisis *time trend* mengenai hubungan kualitas udara ambien (PM_{10} , SO_2 , NO_2 , CO , O_3 dan ISPU) dan parameter meteorologi (suhu, kelembaban, kecepatan angin, arah angin, radiasi matahari) dengan kejadian ISPA di Wilayah DKI Jakarta disesuaikan dengan ketersediaan dan keterbatasan data yang ada.

1.2. Perumusan masalah

Di DKI Jakarta, ISPA juga merupakan penyakit terbanyak yang diderita oleh anak-anak. Profil Kesehatan DKI Jakarta pada tahun 2004 menunjukkan sebanyak 46% dari kasus-kasus penyakit adalah penyakit gangguan pernapasan (ISPA 43%, iritasi mata 1,7% dan asma 1,4%) yang terkait dengan kualitas udara ambien yang tidak memenuhi baku mutu.

Besarnya konsentrasi pencemar di udara dipengaruhi oleh kondisi meteorologi yang secara tidak langsung juga mempengaruhi angka kunjungan asma dan bronchitis di DKI Jakarta (Utami Iriani, 2004).

Kualitas udara ambien di DKI Jakarta yang terpantau pada display ISPU tiap tahunnya terus mengalami peningkatan dan beberapa zat tertentu telah melampaui nilai ambang batas. Begitu juga jumlah penderita ISPA di DKI Jakarta tiap tahunnya mengalami peningkatan dan salah satu faktor pencetusnya

adalah polusi udara. ISPA dapat menurunkan daya kerja seseorang yang pada akhirnya juga menurunkan kehidupan ekonomi dan sosial.

1.3. Pertanyaan penelitian

Dari uraian diatas maka pertanyaan penelitian ini adalah ;

- 1.3.1. Bagaimana kualitas udara ambien, kondisi meteorologi, dan kejadian ISPA
- 1.3.2. Bagaimana kecenderungan perubahan kualitas udara ambien, kondisi meteorologi, dan kejadian ISPA
- 1.3.3. Apakah ada hubungan antara kondisi meteorologi dengan kualitas udara ambien
- 1.3.4. Apakah ada hubungan antara kualitas udara ambien , kondisi meteorologi dengan kejadian ISPA

1.4. Tujuan penelitian

4.1. Tujuan umum

Memberi masukan untuk perencanaan pencegahan kejadian ISPA pada masyarakat serta institusi terkait melalui perbaikan kualitas udara ambien.

4.2. Tujuan khusus

- 4.2.1. Mengidentifikasi fluktuasi rata-rata kualitas udara ambien, kondisi meteorologi terhadap baku mutu.
- 4.2.2. Mengetahui kecenderungan perubahan kualitas udara ambien, kondisi meteorologi terhadap kejadian ISPA
- 4.2.3. Mengetahui hubungan antara kondisi meteorologi dengan kualitas udara ambien.

4.2.4. Mengetahui hubungan antara kualitas udara ambien, kondisi meteorologi dengan kejadian ISPA.

1.5. Manfaat penelitian

1.5.1. Memberikan informasi tentang hubungan kualitas udara ambien , kondisi meteorologi dengan kejadian ISPA di Provinsi DKI Jakarta kepada instansi terkait seperti BPLHD, Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta maupun FKM-UI.

1.5.2. Pengalaman berharga bagi peneliti dalam mengaplikasikan teori yang didapat serta menambah pengetahuan dan wawasan tentang hubungan kualitas udara ambien , kondisi meteorologi dengan kejadian ISPA di Provinsi DKI Jakarta .

1.5.3. Dapat dijadikan upaya preventif bagi masyarakat dalam mengantisipasi penyakit ISPA dan upaya promotif agar polusi udara dapat dikendalikan.

1.6. Ruang lingkup penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah bidang epidemiologi kesehatan lingkungan yang menyangkut masalah Kualitas udara ambien , Kondisi meteorologi dalam hubungannya dengan kejadian ISPA di Provinsi DKI Jakarta dengan desain penelitian *ecologic study* dengan analisis *time trend* dan *multiple regression linear* yaitu dengan menganalisis perbedaan trend (kecenderungan) dari masing-masing variabel berdasarkan waktu tertentu serta dengan melakukan analisis univariat

(*descriptive frequency*), bivariat (*corelation*) dan multivariat (*multiple regression linear*) antara variabel *independent* dan *dependent*.

Data diperoleh dari data sekunder yaitu data harian paramater Kualitas udara ambien dan meteorologi diperoleh dari hasil pengukuran oleh BPLHD Prov. DKI Jakarta sedangkan data kejadian ISPA diperoleh dari hasil surveilans aktif rumah sakit di lima wilayah DKI oleh Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta selama kurun waktu 2006-2008.

Penelitian ini merupakan kelanjutan dari penelitian terdahulu (Iriani,2004) yang mengharapkan adanya penelitian dalam kurun waktu yang lebih lama untuk melihat trend penyakit terhadap waktu secara jelas dan dengan basis data yang akurat serta mewakili kondisi Jakarta sesungguhnya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Pencemaran udara selain menyebabkan penyakit bagi manusia, umpamanya masalah pernapasan bahkan gejala kanker juga mengancam secara langsung eksistensi tumbuhan dan hewan, maupun secara tidak langsung ekosistem di mana mereka hidup. Beberapa unsur pencemar kembali ke bumi melalui deposisi asam atau salju yang mengakibatkan sifat korosif pada bangunan, tanaman, hutan, di samping itu juga membuat sungai dan danau menjadi suatu lingkungan yang berbahaya bagi ikan-ikan karena nilai pH yang rendah.

2.1. Definisi pencemaran udara

Pada intinya pengertian pencemaran udara adalah masuknya, atau tercampurnya, unsur-unsur berbahaya ke dalam atmosfer yang dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan lingkungan, gangguan pada kesehatan manusia serta secara umum menurunkan kualitas lingkungan. Pencemaran udara dapat terjadi di mana-mana, misalnya, di dalam rumah, sekolah, kantor atau yang sering disebut sebagai pencemaran dalam ruang (*indoor pollution*). Selain itu, gejala ini secara akumulatif juga terjadi di luar ruang (*outdoor pollution*) mulai dari tingkat lingkungan rumah, perkotaan, hingga ke tingkat regional, bahkan saat ini sudah menjadi gejala global (Suhadi, 2005)

Pencemaran juga mengubah struktur atmosfer bumi sehingga membuka celah masuknya bahaya radiasi sinar matahari (ultra violet). Dan pada waktu yang bersamaan, keadaan udara yang tercemar merupakan fungsi insulator yang mencegah

aliran panas kembali ke ruang angkasa, dengan demikian mengakibatkan peningkatan suhu bumi. Proses inilah yang dikenal sebagai *greenhouse effect* (efek rumah kaca). Para ilmuwan memperkirakan bahwa peningkatan suhu bumi, atau yang diistilahkan sebagai *global warming*, pada akhirnya akan mempengaruhi kesehatan manusia (Holman,1994).

2.2. Cuaca dan Iklim (Meteorologi)

Cuaca adalah keadaan udara pada saat tertentu dan di wilayah tertentu yang relatif sempit dan pada jangka waktu yang singkat. Cuaca itu terbentuk dari gabungan unsur cuaca dan jangka waktu cuaca bisa hanya beberapa jam saja. Misalnya: pagi hari, siang hari atau sore hari, dan keadaannya bisa berbeda-beda untuk setiap tempat serta setiap jamnya. Di Indonesia keadaan cuaca selalu diumumkan untuk jangka waktu sekitar 24 jam melalui prakiraan cuaca yang dikembangkan oleh Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG), Departemen Perhubungan. Untuk negara-negara yang sudah maju perubahan cuaca sudah diumumkan setiap jam dan sangat akurat (tepat).

Iklim adalah keadaan cuaca rata-rata dalam waktu satu tahun yang penyelidikannya dilakukan dalam waktu yang lama (\pm minimal 30 tahun) dan meliputi wilayah yang luas. Iklim dapat terbentuk karena adanya:

- Rotasi dan revolusi bumi sehingga terjadi pergeseran semu harian matahari dan tahunan; dan
- Perbedaan lintang geografi dan lingkungan fisis. Perbedaan ini menyebabkan timbulnya penyerapan panas matahari oleh bumi sehingga besar pengaruhnya terhadap kehidupan di bumi.

Ilmu yang mempelajari tentang iklim disebut Klimatologi, sedangkan ilmu yang mempelajari tentang keadaan cuaca disebut Meteorologi.

Ada beberapa unsur yang mempengaruhi keadaan cuaca dan iklim suatu daerah atau wilayah, yaitu: suhu atau temperatur udara, tekanan udara, angin, kelembaban udara, dan curah hujan.

2.2.1. Suhu atau Temperatur Udara

Suhu atau temperatur udara adalah derajat panas dari aktivitas molekul dalam atmosfer. Alat untuk mengukur suhu atau temperatur udara atau derajat panas disebut Thermometer. Biasanya pengukuran suhu atau temperatur udara dinyatakan dalam skala Celcius (C), Reamur (R), dan Fahrenheit (F). Udara timbul karena adanya radiasi panas matahari yang diterima bumi. Tingkat penerimaan panas oleh bumi dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain:

- Sudut datang sinar matahari, yaitu sudut yang dibentuk oleh permukaan bumi dengan arah datangnya sinar matahari. Makin kecil sudut datang sinar matahari, semakin sedikit panas yang diterima oleh bumi dibandingkan sudut yang datangnya tegak lurus.
- Lama waktu penyinaran matahari, makin lama matahari bersinar, semakin banyak panas yang diterima bumi.
- Keadaan muka bumi (daratan dan lautan), daratan cepat menerima panas dan cepat pula melepaskannya, sedangkan sifat lautan kebalikan dari sifat daratan.
- Banyak sedikitnya awan, ketebalan awan mempengaruhi panas yang diterima bumi. Makin banyak atau makin tebal awan, semakin sedikit panas yang diterima bumi.

Persebaran suhu atau temperatur udara dapat dibedakan menjadi dua, yaitu persebaran horizontal dan vertikal.

1) Persebaran suhu atau temperatur udara horizontal.

Suhu atau temperatur udara di permukaan bumi untuk berbagai tempat tidak sama. Untuk mempermudah membandingkannya, maka dibuat peta isotherm. Isotherm yaitu garis khayal dalam peta yang menghubungkan tempat-tempat yang mempunyai suhu atau temperatur udara rata-rata sama. Persebaran horizontal secara tidak teratur dipengaruhi oleh kondisi lingkungannya, misalnya perbedaan suhu atau temperatur udara daratan dan lautan.

Ada berbagai macam isotherm, yaitu isotherm bulan Januari, isotherm bulan Juli, dan isotherm tahunan. Perhatikan gambar berikut ini.



Pada bulan Januari

Pada bulan Juli

Gambar 2.2.1. : Persebaran suhu atau temperatur udara secara horizontal

Isotherm bulan Januari, yaitu tempat-tempat yang terdingin di belahan bumi utara karena pada waktu itu matahari berada di belahan bumi selatan. Contoh daerah yang terdingin antara lain Siberia dan Greenland, sedangkan daerah yang terpanas antara lain Afrika Selatan dan Argentina.

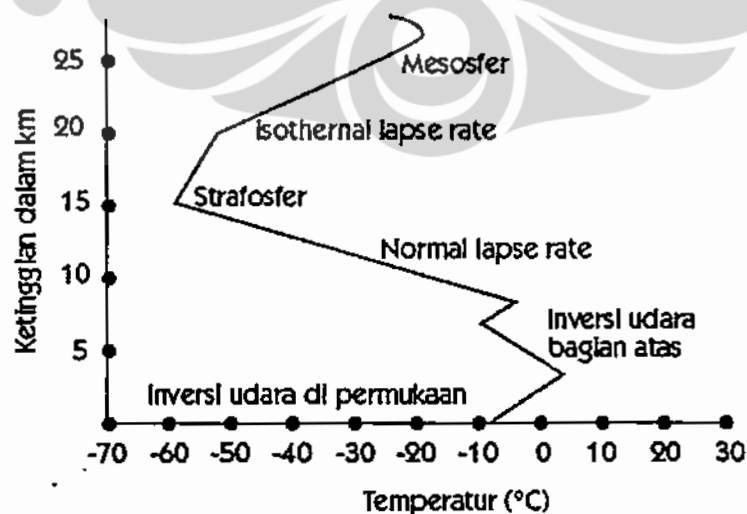
Isotherm bulan Juli, yaitu daerah-daerah yang terdingin di belahan bumi selatan seperti Australia Utara, dan daerah terpanas di belahan bumi utara seperti Arab Persia.

Isotherm tahunan, yaitu garis di peta yang menghubungkan tempat-tempat yang sama temperatur rata-ratanya dalam satu tahun. Daerah ini berada di sebelah utara dan selatan equator/khatulistiwa (22°LU/LS), yaitu dari Meksiko, Venezuela, Sahara, dan Dakan.

2) Persebaran suhu atau temperatur udara vertikal

Semakin naik atau semakin berada pada ketinggian tertentu maka suhu atau temperatur udara akan semakin turun. Secara umum, setiap naik 100 meter, suhu atau temperatur udara turun $0,5^{\circ}\text{C}$. Ketentuan ini tergantung pada letak dan ketinggian suatu tempat. Adanya perairan, seperti selat dan laut sangat besar perannya pada pengendalian suhu atau temperatur, sehingga tidak terjadi perbedaan suhu terendah dan suhu tertinggi yang sangat besar. Perhatikan gambar persebaran suhu atau temperatur udara berikut ini.

Dengan bervariasinya persebaran suhu atau temperatur udara baik secara horizontal maupun vertikal, maka dapat terjadi gejala-gejala cuaca, kabut, dan awan.



Gambar 2.2.2. : Persebaran suhu atau temperatur udara secara vertikal

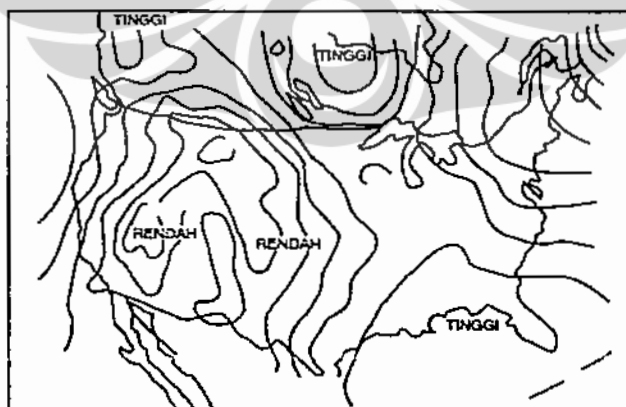
2.2.2. Tekanan Udara

Selain suhu atau temperatur udara, unsur cuaca dan iklim yang lain adalah tekanan udara. Tekanan udara adalah suatu gaya yang timbul akibat adanya berat dari lapisan udara. Tekanan udara adalah suatu gaya yang timbul akibat adanya berat dari lapisan udara. Besarnya tekanan udara di setiap tempat pada suatu saat berubah-ubah. Makin tinggi suatu tempat dari permukaan laut, makin rendah tekanannya. Hal ini disebabkan karena makin berkurangnya udara yang menekan. Besarnya tekanan udara diukur dengan barometer dan dinyatakan dengan milibar (mb).

Tekanan udara dapat dibedakan menjadi 3 macam, yaitu:

- 1) Tekanan udara tinggi, lebih dari 1013 mb.
- 2) Tekanan udara rendah, kurang dari 1013 mb.
- 3) Tekanan di permukaan laut, sama dengan 1013 mb.

Garis khayal dalam peta yang menghubungkan tempat-tempat yang mempunyai tekanan udara sama disebut isobar. Garis-garis isobar yang menghubungkan tempat-tempat yang mempunyai tekanan udara sama pada gambar berikut :



Gambar 2.2.3. : Garis-garis Isobar

2.2.3. Angin

Angin merupakan salah satu unsur cuaca dan iklim. Angin adalah udara yang bergerak dari daerah bertekanan udara tinggi ke daerah bertekanan udara rendah.

Ada beberapa hal penting tentang angin, yaitu meliputi:

2.2.3.1. Kecepatan Angin

Kecepatan angin dapat diukur dengan suatu alat yang disebut Anemometer.

Kecepatan angin dapat ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain:

- Besar kecilnya gradien barometrik. Gradien Barometrik, yaitu angka yang menunjukkan perbedaan tekanan udara melalui dua garis isobar pada garis lurus, dihitung untuk tiap-tiap 111 km (jarak 111 km di equator $1($ atau $1/360 \times 40.000$ km = 111 km). Menurut hukum Stevenson bahwa kecepatan angin bertiup berbanding lurus dengan gradien barometriknya. Semakin besar gradien barometriknya, semakin besar pula kecepatannya.
- Relief Permukaan Bumi. Angin bertiup kencang pada daerah yang reliefnya rata dan tidak ada rintangan. Sebaliknya bila bertiup pada daerah yang reliefnya besar dan rintangannya banyak, maka angin akan berkurang kecepatannya.
- Ada Tidaknya Tumbuh-tumbuhan. Banyaknya pohon-pohonan akan menghambat kecepatan angin dan sebaliknya, bila pohon-pohonannya jarang maka sedikit sekali memberi hambatan pada kecepatan angin.
- Tinggi dari Permukaan Tanah. Angin yang bertiup dekat dengan permukaan bumi akan mendapatkan hambatan karena bergesekan dengan muka bumi, sedangkan angin yang bertiup jauh di atas permukaan bumi bebas dari hambatan-hambatan.

2.2.3.2. Kekuatan Angin

Kekuatan angin ditentukan oleh kecepatannya, makin cepat angin bertiup maka makin tinggi/besar kekuatannya. Pada tahun 1804 Beaufort seorang Laksamana Inggris telah membuat daftar kekuatan dan kecepatan angin yang digunakannya untuk pelayaran. Daftar tersebut kini masih tetap digunakan secara internasional.

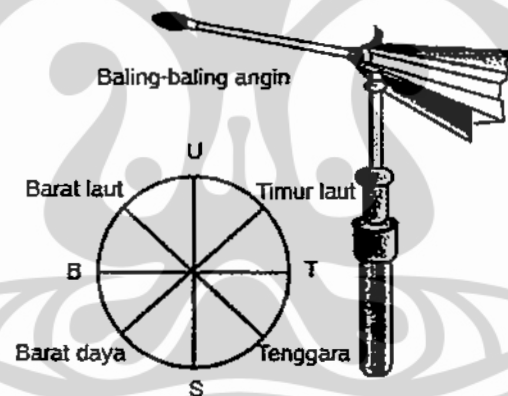
Tabel 2.2.3.2.1...: Skala Beaufort

Kekuatan Angin	Kecepatan Angin		Nama	Keterangan
	Skala Beaufort	m/dt		
0	0,0-0,5	0-1	angin reda	tiang asap tegak
1	0,6-1,7	2-6	angin sepoi-sepoi	tiang asap miring
2	1,8-3,3	7-12	angin lemah	daun-daun bergerak
3	3,4-5,2	13-18	angin sedang	ranting-ranting bergerak
4	5,3-7,4	19-26	angin tegang	dahan-dahan bergerak
5	7,5-9,8	27-35	angin keras	batang pohon bergerak
6	9,9-12,4	36-44	angin keras sekali	batang pohon bsr bergerak
7	12,5-15,2	45-54	angin ribut	dahan-dahan patah
8	15,3-18,2	55-65	angin ribut hebat	pohon-pohon kecil patah
9	18,3-21,5	66-77	angin badai	pohon-pohon besar patah
10	21,6-25,1	78-90	angin badai hebat	rumah-rumah roboh
11	25,2-29,0	91-104	angin taifun	benda berat berterbangan
12	29 ke atas	105 ke atas	angin taifun hebat	benda berat berterbangan hingga beberapa km

2.2.3.3. Arah Angin

Menurut seorang ahli meteorologi bangsa Belanda yang bernama Buys Ballot mengemukakan hukumnya yang berbunyi: Udara mengalir dari daerah maksimum ke daerah minimum. Pada belahan utara bumi, udara/angin berkelok ke kanan dan di belahan selatan berkelok ke kiri.

Pembelokan arah angin terjadi karena adanya rotasi bumi dari barat ke timur dan karena bumi bulat. Dalam mempelajari cuaca, diantaranya perlu mengetahui arah angin.



Gambar 2.2.3.1 : Alat Penunjuk Arah Angin

2.2.3.4. Macam-macam Angin

Angin dapat digolongkan menjadi 3 macam, yaitu:

1. Angin tetap, yaitu angin yang arah tiupnya tetap sepanjang tahun, seperti:
 - 1.1. angin passat, yaitu angin yang bertiup terus menerus dari daerah maksimum subtropis utara dan selatan (30° - 40°) menuju ke minimum khatulistiwa.

- 1.2. Angin barat, yaitu angin antipassat (angin yang berhembus di atas angin passat pada ketinggian (30 km dan arahnya berlawanan dengan angin passat).
- 1.3. Angin timur, yaitu angin yang bertiup dari kedua daerah maksimum kutub menuju daerah minimum subpolar (lintang $66 \frac{1}{2}^{\circ}$ LU dan LS°).
2. Angin periodik. Angin ini dibagi menjadi:
 - 2.1. Angin periodik harian meliputi angin darat dan angin laut; angin gunung dan angin lembah.
 - 2.2. Angin periodik setengah tahunan, disebut juga dengan angin muson (musim).
3. Angin lokal, yaitu angin yang bertiup pada daerah tertentu dan waktu tertentu. Misalnya : angin kumbang, angin fohn, angin brubu, angin bahorok, angin gending, dan lain-lain.

2.2.4. Kelembaban Udara

Unsur keempat yang dapat berpengaruh terhadap cuaca dan iklim di suatu tempat adalah kelembaban udara. Kelembaban udara adalah banyaknya uap air yang terkandung dalam massa udara pada saat dan tempat tertentu. Alat untuk mengukur kelembaban udara disebut psychrometer atau hygrometer.

Kelembaban udara dapat dibedakan menjadi:

1. Kelembaban mutlak atau kelembaban absolut, yaitu kelembaban yang menunjukkan berapa gram berat uap air yang terkandung dalam satu meter kubik (1 m³) udara.

2. Kelembaban nisbi atau kelembaban relatif, yaitu bilangan yang menunjukkan berapa persen perbandingan antara jumlah uap air yang terkandung dalam udara dan jumlah uap air maksimum yang dapat ditampung oleh udara tersebut.

2.2.5. Curah Hujan

Apakah yang dimaksud dengan curah hujan? Curah hujan adalah jumlah air hujan yang turun pada suatu daerah dalam waktu tertentu. Alat untuk mengukur banyaknya curah hujan disebut Rain Gauge. Curah hujan diukur dalam harian, bulanan, dan tahunan.

Curah hujan yang jatuh di wilayah Indonesia dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain:

- 1) Bentuk medan atau topografi;
- 2) Arah lereng medan;
- 3) Arah angin yang sejajar dengan garis pantai; dan
- 4) Jarak perjalanan angin di atas medan datar.

Hujan adalah butiran-butiran air yang dicurahkan dari atmosfer turun ke permukaan bumi. Sedangkan garis yang menghubungkan tempat-tempat di peta yang mendapat curah hujan yang sama disebut isohyet.

Berdasarkan butiran yang dicurahkan dan asal terjadinya, hujan dapat digolongkan menjadi 2 macam, yaitu:

1. Berdasarkan butiran-butiran yang dicurahkan, hujan dapat dibedakan menjadi empat macam, yaitu:

- 1.1. Hujan gerimis atau drizzle. Hujan ini mempunyai diameter butiran-butiran kurang dari 0,5 mm.

- 1.2. Hujan salju atau snow. Hujan salju terdiri dari kristal-kristal es yang temperaturnya berada di bawah titik beku.
 - 1.3. Hujan batu es. Hujan ini berbentuk curahan es yang turun di dalam cuaca panas dari awan yang temperaturnya di bawah titik beku.
 - 1.4. Hujan deras atau rain, yaitu curahan air yang turun dari awan yang temperaturnya di atas titik beku dan butirannya sebesar 7 mm.
2. Berdasarkan asal terjadinya, hujan dapat dibedakan menjadi empat macam, yaitu:
- 1.4 Hujan front, yaitu terjadi karena pertemuan dua jenis udara yang berbeda temperatur, yakni udara panas/lembab dengan udara dingin sehingga berkondensasi dan turun hujan.
 - 2.4 Hujan konveksi atau hujan zenith, yaitu terjadi karena arus konveksi yang menyebabkan uap air di khatulistiwa naik secara vertikal, karena pemanasan air laut terus menerus lalu mengalami kondensasi dan turun sebagai hujan.
 - 3.4 Hujan orografi atau hujan gunung, yaitu terjadi dari udara yang mengandung uap air dipaksa oleh angin mendaki lereng pegunungan berkondensasi dan turun sebagai hujan.
 - 4.4 Hujan buatan, yaitu dibuat dengan cara menggunakan garam-garaman untuk merangsang awan hingga uap air di udara dengan ketinggian 3000 kaki lebih cepat berkondensasi menjadi air dan turun sebagai hujan.

2.2.6. Radiasi Matahari

Radiasi Matahari adalah pancaran energi yang berasal dari proses thermonuklir yang terjadi di matahari. Energi radiasi matahari berbentuk sinar dan gelombang

elektromagnetik. Spektrum radiasi matahari sendiri terdiri dari dua yaitu, sinar bergelombang pendek dan sinar bergelombang panjang. Sinar yang termasuk gelombang pendek adalah sinar x, sinar gamma, sinar ultra violet, sedangkan sinar gelombang panjang adalah sinar infra merah. Jumlah total radiasi yang diterima di permukaan bumi tergantung 4 (empat) faktor. 1. Jarak matahari. Setiap perubahan jarak bumi dan matahari menimbulkan variasi terhadap penerimaan energi matahari 2. Intensitas radiasi matahari yaitu besar kecilnya sudut datang sinar matahari pada permukaan bumi. Jumlah yang diterima berbanding lurus dengan sudut besarnya sudut datang. Sinar dengan sudut datang yang miring kurang memberikan energi pada permukaan bumi disebabkan karena energinya tersebar pada permukaan yang luas dan juga karena sinar tersebut harus menempuh lapisan atmosfer yang lebih jauh ketimbang jika sinar dengan sudut datang yang tegak lurus. 3. Panjang hari (sun duration), yaitu jarak dan lamanya antara matahari terbit dan matahari terbenam. 4. Pengaruh atmosfer. Sinar yang melalui atmosfer sebagian akan diadsorpsi oleh gas-gas, debu dan uap air, dipantulkan kembali, dipancarkan dan sisanya diteruskan ke permukaan bumi.

2.3. Sumber bahan pencemar

Sumber pencemaran udara dapat dikategorikan atas sumber bergerak dan sumber tidak bergerak, yang meliputi berbagai sektor termasuk transportasi, industri, dan domestik. Pada umumnya proses pembakaran bahan bakar fosil, baik yang di dalam mesin (transportasi), proses pembakaran dan pengolahan industri, maupun pembakaran terbuka (domestik) mengeluarkan pencemar-pencemar udara yang hampir sama; walaupun secara spesifik jumlah relatif masing-masing pencemar yang

diemisikan tergantung pada karakteristik (properti) bahan bakar dan kondisi pembakaran.

2.3.1. Emisi Kendaraan Bermotor

Kendaraan bermotor merupakan salah satu sumber pencemaran udara yang penting di daerah perkotaan. Kondisi emisi kendaraan bermotor sangat dipengaruhi oleh kandungan bahan bakar dan kondisi pembakaran dalam mesin. Pada pembakaran sempurna, emisi paling signifikan yang dihasilkan dari kendaraan bermotor berdasarkan massa adalah gas CO₂ dan uap air, namun kondisi ini jarang terjadi. Hampir semua bahan bakar mengandung polutan dengan kemungkinan pengecualian bahan bakar sel (hidrogen) dan hidrokarbon ringan seperti metana (CH₄). Polutan yang dihasilkan kendaraan bermotor yang menggunakan BBM antara lain CO, HC, SO₂, NO₂, dan partikulat. Pengalaman dari negara-negara maju menunjukkan bahwa emisi zat-zat pencemar udara dari sumber transportasi dapat dikurangi secara substansial dengan perbaikan sistem pembakaran dan penggunaan katalis (catalytic converter) dan juga pengendalian manajemen lalu lintas. Walaupun diasumsikan bahwa di masa mendatang reduksi emisi per kendaraan per kilometer akan dapat tercapai sebagai hasil dari penerapan teknologi dan sistem kontrol emisi, namun emisi agregat akan tetap tinggi karena jumlah sumber individu yang terus meningkat secara signifikan. Artinya, kontrol kualitas emisi harus diimbangi dengan kontrol jumlah sumber emisi (volume kendaraan).

Tingginya emisi kendaraan bermotor disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah:

- a. Sistem kontrol emisi kendaraan bermotor kurang maksimal diterapkan dan pelaksanaan Pengujian Kendaraan Bermotor (PKB) berkala untuk kendaraan umum tidak berjalan efektif
- b. Pemeriksaan emisi kendaraan di jalan sebagai bagian dari penegakan hukum (terkait dengan pemenuhan persyaratan kelaikan jalan) belum diterapkan
- c. Kendaraan bermotor tidak dilengkapi dengan teknologi pereduksi emisi seperti katalis karena tidak tersedianya bahan bakar yang sesuai untuk penggunaan katalis tersebut
- d. Kualitas BBM yang rendah
- e. Penggunaan kendaraan berteknologi rendah emisi yang menggunakan bahan bakar alternatif masih belum memadai
- f. Pemahaman tentang manfaat perawatan kendaraan secara berkala yang dapat menurunkan emisi dan meningkatkan efisiensi penggunaan bahan bakar masih kurang
- g. Disinsentif terhadap kendaraan-kendaraan yang termasuk dalam kategori penghasil emisi terbesar belum diperkenalkan. Terkait dengan kinerja PKB, evaluasi yang dilakukan dalam studi-studi terdahulu menunjukkan bahwa sistem PKB masih belum efektif menurunkan emisi gas buang kendaraan umum.
- h. Sistem PKB yang telah diperkenalkan sejak awal 1990-an perlu diperkuat dan ditingkatkan agar dapat memberikan kontribusi yang nyata dalam reduksi emisi.

Undang-undang No.14/1992 tentang Lalulintas dan peraturan pelaksanaannya termasuk Peraturan Pemerintah (PP) No. 43/1992 salah satu klausul penting

dalam rancangan perubahan peraturan perundangan tersebut adalah bahwa semua jenis kendaraan bermotor (umum dan pribadi) wajib diuji kelaikan jalan secara berkala. Disamping itu Perda 2 tahun 2005 telah mewajibkan uji emisi dimana uji emisi akan menjadi salah satu bagian dari uji kelaikan jalan. Diharapkan, dengan perluasan objek uji kelaikan jalan ditambah dengan perbaikan sistem PKB yang ada saat ini, akan dapat memberikan kontribusi pengurangan emisi hingga 50%. Pemeriksaan di jalan merupakan strategi yang efektif untuk memastikan kendaraan wajib uji memenuhi persyaratan ambang batas emisi dan sekaligus memvalidasi hasil uji PKB. Teknologi pereduksi emisi gas buang seperti catalytic converter belum dapat diaplikasikan karena pra kondisi spesifikasi bahan bakar belum dapat dipenuhi, yaitu bahan bakar bensin bebas timbal dan bahan bakar solar berkadar sulfur rendah. Jika bahan bakar alternatif seperti biodiesel tersedia secara luas dan dengan harga yang kompetitif, maka peralihan secara bertahap dari penggunaan bahan bakar fosil ke bahan bakar alternatif akan memberikan manfaat nyata bagi kualitas udara dan kesejahteraan manusia. Mengingat semakin besarnya kontribusi pencemaran udara dari kendaraan bermotor di beberapa kota di Indonesia, beberapa kota telah mulai mengembangkan bahkan DKI Jakarta telah memberlakukan sistem Pemeriksaan dan Perawatan (P&P) yang bertujuan untuk mengidentifikasi kendaraan-kendaraan yang beroperasi (in-use vehicles) yang tidak memenuhi ambang batas emisi polutan untuk parameter CO, HC, dan opasitas. Kendaraan yang tidak memenuhi ambang batas tersebut dipersyaratkan untuk diperbaiki hingga emisinya memenuhi ambang batas. Pemeriksaan dan perawatan diperlukan karena sejalan dengan usia pakai kendaraan kinerja mesin dan kondisi gas buang

akan menurun. Melalui perawatan rutin seperti penyetelan mesin, pembersihan filter udara, dan lain-lain emisi gas buang CO dapat berkurang hingga 50%, HC hingga 35%, dan partikulat hingga 45%. Disamping itu efisiensi bahan bakar pun dapat mencapai antara 3%-10%. Tanpa langkah pengendalian emisi lalu lintas yang konkret, pertumbuhan kendaraan bermotor yang cepat di kota-kota besar disertai dengan kondisi emisi rata-rata kendaraan yang melebihi ambang batas emisi akan memperburuk kualitas udara dan menimbulkan kerugian biaya kesehatan, produktivitas, dan ekonomi yang makin besar.

2.3.2. Emisi Industri

Pembakaran bahan bakar untuk berbagai kegiatan industri termasuk pembangkitan listrik, produksi kimia dan produk lainnya, pengolahan logam, insinerasi, penggunaan bahan bakar industri, dan lain-lain merupakan sumber pencemar industri yang utama. Jenis bahan bakar yang digunakan industri, berdasarkan klasifikasi energi Indonesia, meliputi batu-bara (batu bara, kokas, dan kayu), dan bahan produk minyak [Marine Fuel Oil (MFO), High Speed Diesel (HSD), minyak tanah, bensin, minyak sisa, industrial diesel oil (IDO), dan liquified petroleum gas (LPG)], serta gas alam. Kualitas bahan bakar, bersamaan dengan jenis bahan baku, proses industri, dan kontrol emisi sangat mempengaruhi kualitas emisi industri. Sebagai contoh, kandungan belerang dalam MFO di Indonesia lebih tinggi dari dalam HSD, minyak tanah, dan IDO, sehingga MFO menghasilkan polutan SO₂ per satuan volume yang lebih tinggi dibanding bahan bakar minyak lainnya. Selain itu, kontribusi industri-industri manufaktur yang dikelompokkan berdasarkan Kelompok Lapangan Usaha Industri (KLUI) atau Internatinal Standard of Industrial

Code (ISIC) terhadap pencemaran udara juga signifikan secara agregat. Fasilitas-fasilitas di industri yang mengemisikan zat-zat pencemar udara diantaranya adalah: boiler, generator, cement dan ceramic kiln, turbin gas, pengering tanah liat atau deterjen, tungku pemanasan logam dan kaca, insinerator, oven, dan lain-lain. Berdasarkan jumlah energi yang dihasilkan, komposisi terbesar penggunaan bahan bakar di industri (termasuk pembangkit listrik) adalah gas alam. Namun demikian pemakaian bahan bakar minyak dan batubara juga cukup tinggi, yaitu 51% dari total energi sehingga kontribusi bahan bakar yang mengandung 'zat kotoran' yang lebih banyak dibanding gas alam ini terhadap emisi pencemar udara juga tinggi. Dalam perhitungan beban emisi, sumber industri dibagi atas 1) sumber titik besar (large point sources – LPS) dan 2) sumber industri kecil yang dikelompokkan menjadi sumber area industri (industrial area sources). Yang termasuk dalam LPS diantaranya adalah pembangkit listrik, industri semen, logam dan baja, keramik, pulp dan kertas, dan lain-lain, dengan catatan bahwa data spesifik setiap industri tersebut diperoleh. Sedangkan industri-industri lain yang tidak termasuk dalam LPS dikelompokkan ke dalam sumber industri area. Perhitungan beban emisi ditentukan oleh diantaranya faktor emisi, volume aktivitas, dan efisiensi kontrol emisi suatu sistem/teknologi pereduksi emisi (jika digunakan di industri). Faktor emisi untuk fasilitas dan kegiatan tertentu dapat berbeda-beda. Pengendalian pencemaran udara dari sektor industri dilakukan dengan menerapkan baku mutu emisi sumber tidak bergerak (industri). Pengelolaan lingkungan termasuk pemenuhan baku mutu emisi industri menjadi persyaratan yang harus dipenuhi oleh pelaku industri untuk memperoleh Izin Usaha Industri (IUI). Pemberian IUI tersebut dikaitkan dengan penilaian kelayakan lingkungan suatu rencana kegiatan (industri) yang dilakukan melalui mekanisme

Analisa mengenai Dampak Lingkungan Hidup (AMDAL) atau Upaya Pengelolaan Lingkungan dan Upaya Pemantauan Lingkungan (UKL/UPL) atau Surat Pernyataan Pengelolaan Lingkungan (SPPL). Baku Mutu Emisi (BME) industri diatur dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup (KepMen LH) No. 13 Tahun 1995 tentang Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak. BME tersebut mencakup nilai ambang batas emisi untuk lima jenis industri, yaitu: industri besi baja, industri pulp dan kertas, pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) berbahan bakar batu bara, industri semen, dan industri lain-lain (yang tidak termasuk dalam empat kegiatan di atas). Selain itu, tambahan cakupan industri yang diatur ambang batas emisinya dalam KepMen LH yang diterbitkan beberapa waktu lalu adalah KepMen LH No. 129/2003 untuk kegiatan minyak dan gas serta KepMen LH No. 133/2004 untuk industri pupuk. Pada intinya, peraturan-peraturan tersebut di atas menyebutkan bahwa setiap pelaku industri berkewajiban melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup, termasuk di dalamnya pengelolaan dan pemantauan kualitas emisi industri. Hasil pemantauan dilaporkan kepada instansi-instansi pemerintah, yaitu instansi teknis yang berwenang dalam bidang perindustrian dan instansi yang bertanggung jawab dalam bidang lingkungan hidup. Beberapa faktor yang menyebabkan pencemaran udara dari beberapa industri namun tidak terpantau adalah:

- a. Tingkat ketaatan industri untuk memenuhi peraturan lingkungan masih rendah; tidak ada sanksi yang tegas yang diterapkan pada industri yang melebihi BME kecuali jika telah terjadi pencemaran yang mengganggu masyarakat sekitar sehingga menimbulkan protes.

- b. Kapasitas sumber daya pemerintah terbatas untuk melakukan pemantauan dan pengawasan secara komprehensif; pemantauan hanya dapat dilakukan secara acak sesuai dengan kebutuhan dan ketersediaan anggaran. Salah satu upaya mengatasi hal ini adalah dengan mewajibkan manajemen kawasan industri melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan di dalam kawasan industrinya. Pengawasan satu persatu industri di suatu kawasan akan tidak efektif bagi pemerintah.
- c. BME hanya mengatur industri-industri yang berpotensi besar mencemari udara, sedangkan industri-industri yang tidak berpotensi besar mencemari udara dikelompokkan ke dalam industri lain-lain dan harus memenuhi BME dengan jumlah parameter yang sama untuk semua industri. BME ditetapkan berdasarkan konsentrasi parameter, bukan beban emisi. Hal ini mengakibatkan beberapa industri terbebani melakukan pemantauan parameter yang tidak signifikan untuk industri terkait, yang pada akhirnya menyebabkan industri cenderung mengabaikan peraturan.
- d. Kurangnya koordinasi antar instansi yang mengeluarkan IUI dan yang menyetujui dokumen lingkungan kadang menyebabkan IUI dikeluarkan sebelum dokumen lingkungan disetujui atau kepentingan pertumbuhan industri melebihi kepentingan penilaian kelayakan lingkungan.
- e. Sistem insentif fiskal bagi industri yang menurunkan emisi secara signifikan melalui penerapan produksi bersih dan kontrol emisi tidak diterapkan; hanya industri-industri besar yang memerlukan label lingkungan untuk kepentingan pemasaran dan ekspor produknya yang melakukan pengelolaan lingkungan lebih karena kebutuhan dan bukan hanya karena peraturan.

2.3.3. Sumber Pencemar Lainnya

Disamping jalan raya dan sumber-sumber industri, di daerah perkotaan terdapat berbagai sumber antropogenik lainnya yang dapat memberikan kontribusi yang cukup berarti pada total beban suatu jenis pencemar. Aktivitas domestik dan penggunaan bahan bakar untuk keperluan rumah tangga dapat mengemisikan NO_x, partikulat, CO, dan senyawa organik yang mudah menguap (VOC). Pada akhir-akhir ini, dalam upaya untuk mengurangi konsumsi BBM, pemerintah menganjurkan penggunaan briket batubara untuk keperluan rumah tangga. Hal ini diperkirakan akan menambah emisi pencemar-pencemar tersebut di atas dan pencemar SO₂. Selain itu, terdapat sumber-sumber pencemar udara lain di wilayah perkotaan seperti pembakaran sampah secara terbuka, saluran air buangan, dan stasiun pengisi bahan bakar (SPBU). SPBU mengemisikan senyawa VOC dari penguapan bahan bakar pada saat pengisian tangki penyimpan dan tangki bahan bakar pada kendaraan. Emisi fugitive dari SPBU kemungkinan mempunyai kontribusi yang cukup berarti terhadap total emisi hidrokarbon tetapi hal ini belum banyak mendapat perhatian dan belum pernah diperhitungkan sebagai salah satu sumber VOC yang penting dalam kegiatan inventarisasi emisi di Indonesia. Saluran air kotor dan air hujan di wilayah perkotaan yang tidak terawat dengan baik dapat tersumbat dan menjadi sumber emisi gas berbau seperti hidrogen sulfida (H₂S) dan NH₃. Emisi gas-gas tersebut, terutama NH₃ merupakan prekursor deposisi asam (hujan asam) yang penting. Gas-gas ini juga diemisikan dari dekomposisi sampah, terutama sampah organik. Sumber NH₃ lain yang umumnya tidak berlokasi di wilayah perkotaan atau berbatasan dengan wilayah perkotaan tetapi cukup penting untuk diperhitungkan adalah kegiatan

pertanian dan peternakan. Pengelolaan sampah pada saat ini menjadi tantangan besar di berbagai kota besar. Karena minimnya sumber daya untuk mengelola sanitary landfill yang memenuhi syarat, pada umumnya sampah ditimbun secara terbuka (open dumping). Praktek ini menimbulkan masalah lingkungan yang kompleks, termasuk masalah pencemaran udara. Proses dekomposisi aerob dan anaerob memproduksi emisi gas CO₂ dan CH₄, gas-gas yang penting peranannya sebagai gas rumah kaca (GRK). Adanya akumulasi gas metana juga menyebabkan terbakarnya timbunan sampah sehingga terjadi emisi partikulat, CO dan HC. Sebagai GRK, CH₄ mempunyai nilai GWP (global warming potential) sebesar 21 kali kekuatan CO₂. Pada suatu studi di daerah Bandung (Damanhuri et al, 2004) gas metana yang terukur di udara ambien di lokasi open dumping berkisar antara 4 – 14 ppmv, dan gas CO₂ antara 550 – 975 ppmv. Konsentrasi tersebut cukup tinggi bila dibandingkan dengan konsentrasi rata-rata CH₄ secara global sebesar 1,7 ppmv dan CO₂ sebesar 360 ppmv (Wayne,2000). Pengelolaan sampah di perkotaan dilakukan oleh lembaga di bawah pemerintah kota (misalnya, Perusahaan Daerah Kebersihan). Pada saat ini sumber daya yang tersedia untuk pengumpulan dan pembuangan akhir sampah umumnya belum dapat melayani kebutuhan seluruh penduduk kota tersebut. Akibatnya sebagian masyarakat terpaksa mengatasi timbulan sampah masing-masing dengan berbagai cara. Sebagai contoh pada survei yang baru saja dilakukan di kota Bandung (Irsyad et all, 2005), sekitar 29% dari rumah tangga yang tidak terlayani oleh sistem pengangkutan sampah perkotaan melakukan pembakaran sampah secara individual di sekitar tempat tinggal mereka, rata-rata sebanyak 63 kali dalam 100 minggu. Persentase penanggulangan sampah dengan cara pembakaran terbuka ini menempati proporsi terbesar dari berbagai cara penanggulangan lain seperti

pengomposan, mengubur, mendaur ulang, dan lain-lain. Pembakaran sampah terbuka yang dilakukan oleh masyarakat dapat mengemisikan pencemar udara dengan proporsi yang cukup besar, tetapi belum banyak studi yang memperhitungkan kontribusi aktivitas ini terhadap total beban pencemar. Studi yang menyertakan pembakaran sampah terbuka sebagai salah satu sumber pencemar adalah Soedomo et al (1991). Studi tersebut memperkirakan sekitar 10-20% dari emisi total suspended particulate (TSP) dan HC di Jakarta berasal dari pembakaran sampah terbuka.

2.4. Sifat zat pencemar udara dan efeknya terhadap kesehatan

2.4.1 *Particulate matter 10 (PM₁₀)*

Partikulat adalah padatan atau likuid di udara dalam bentuk asap, debu dan uap, yang dapat tinggal di atmosfer dalam waktu yang lama. Di samping mengganggu estetika, partikel berukuran kecil di udara dapat terhisap ke dalam sistem pernafasan dan menyebabkan penyakit gangguan pernafasan dan kerusakan paru-paru. Partikulat juga merupakan sumber utama haze (kabut asap) yang menurunkan visibilitas.

Partikel yang terhisap ke dalam sistem pernafasan akan disisihkan tergantung dari diameternya. Partikel berukuran besar akan tertahan pada saluran pernafasan atas, sedangkan partikel kecil (inhalable) akan masuk ke paru-paru dan bertahan di dalam tubuh dalam waktu yang lama. Partikel inhalable adalah partikel dengan diameter di bawah 10 μm (PM₁₀). PM₁₀ diketahui dapat meningkatkan angka kematian yang disebabkan oleh penyakit jantung dan pernafasan, pada konsentrasi 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dapat menurunkan fungsi paru-paru pada anak-anak, sementara pada konsentrasi 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dapat memperparah kondisi penderita bronkhitis. Toksisitas

dari partikel inhalable tergantung dari komposisinya. Partikel yang terhirup (inhalable) juga dapat merupakan partikulat sekunder, yaitu partikel yang terbentuk di atmosfer dari gas-gas hasil pembakaran yang mengalami reaksi fisik-kimia di atmosfer, misalnya partikel sulfat dan nitrat yang terbentuk dari gas SO_2 dan NO_x . Umumnya partikel sekunder berukuran 2,5 mikron atau kurang. Proporsi cukup besar dari $\text{PM}_{2,5}$ adalah amonium nitrat, ammonium sulfat, natrium nitrat dan karbon organik sekunder. Partikel-partikel ini terbentuk di atmosfer dengan reaksi yang lambat sehingga sering ditemukan sebagai pencemar udara lintas batas yang ditransportasikan oleh pergerakan angin ke tempat yang jauh dari sumbernya (Harrop, 2002). Partikel sekunder $\text{PM}_{2,5}$ dapat menyebabkan dampak yang lebih berbahaya terhadap kesehatan bukan saja karena ukurannya yang memungkinkan untuk terhisap dan masuk lebih dalam ke dalam sistem pernafasan tetapi juga karena sifat kimiawinya. Partikel sulfat dan nitrat yang inhalable serta bersifat asam akan bereaksi langsung di dalam sistem pernafasan, menimbulkan dampak yang lebih berbahaya daripada partikel kecil yang tidak bersifat asam. Partikel logam berat dan yang mengandung senyawa karbon dapat mempunyai efek karsinogenik, atau menjadi carrier pencemar toksik lain yang berupa gas atau semi-gas karena menempel pada permukaannya. Termasuk ke dalam partikel inhalable adalah partikel Pb yang diemisikan dari gas buang kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar mengandung Pb. Timbal adalah pencemar yang diemisikan dari kendaraan bermotor dalam bentuk partikel halus berukuran lebih kecil dari 10 dan 2,5 mikrometer. Partikulat diemisikan dari berbagai sumber, termasuk pembakaran bahan bakar minyak, (gasoline, diesel fuel), pencampuran dan penggunaan pupuk dan pestisida, konstruksi, proses-proses industri seperti pembuatan besi dan baja,

pertambangan, pembakaran sisa pertanian (jerami), dan kebakaran hutan. Hasil data pemantauan udara ambient di 10 kota besar di Indonesia menunjukkan bahwa PM10 adalah parameter yang paling sering muncul sebagai parameter kritis (Bapedal, 2000, 2001; KLH, 2002, 2003, 2004).

2.4.2. Carbon monoksida (CO)

CO adalah gas yang dihasilkan dari proses oksidasi bahan bakar yang tidak sempurna. Gas ini bersifat tidak berwarna, tidak berbau, tidak menyebabkan iritasi. Gas karbon monoksida memasuki tubuh melalui pernafasan dan diabsorpsi di dalam peredaran darah. Karbon monoksida akan berikatan dengan haemoglobin (yang berfungsi untuk mengangkut oksigen ke seluruh tubuh) menjadi carboxyhaemoglobin. Gas CO mempunyai kemampuan berikatan dengan haemoglobin sebesar 240 kali lipat kemampuannya berikatan dengan O₂. Secara langsung kompetisi ini akan menyebabkan pasokan O₂ ke seluruh tubuh menurun tajam, sehingga melemahkan kontraksi jantung dan menurunkan volume darah yang didistribusikan. Konsentrasi rendah (<400 ppmv ambient) dapat menyebabkan pusing-pusing dan keletihan, sedangkan konsentrasi tinggi (>2000 ppmv) dapat menyebabkan kematian. CO diproduksi dari pembakaran bahan bakar fosil yang tidak sempurna, seperti bensin, minyak dan kayu bakar. Selain itu juga diproduksi dari pembakaran produk-produk alam dan sintesis, termasuk rokok. Konsentrasi CO dapat meningkat di sepanjang jalan raya yang padat lalu lintas dan menyebabkan pencemaran lokal. CO kadangkala muncul sebagai parameter kritis di lokasi pemantauan di kota-kota besar dengan kepadatan lalu lintas yang tinggi seperti Jakarta, Bandung dan Surabaya, tetapi pada umumnya konsentrasi CO berada di

bawah ambang batas Baku Mutu PP41/1999 ($10,000\mu\text{g}/\text{m}^3/24$ jam). Walaupun demikian CO dapat menyebabkan masalah pencemaran udara dalam ruang (indoor air pollution) pada ruang-ruang tertutup seperti garasi, tempat parkir bawah tanah, terowongan dengan ventilasi yang buruk, bahkan mobil yang berada di tengah lalulintas.

2.4.3. Sulfur dioksida (SO_2)

SO_2 adalah gas yang tidak berbau bila berada pada konsentrasi rendah tetapi akan memberikan bau yang tajam pada konsentrasi pekat. Sulfur dioksida berasal dari pembakaran bahan bakar fosil, seperti minyak bumi dan batubara. Pembakaran batubara pada pembangkit listrik adalah sumber utama pencemaran SO_2 . Selain itu berbagai proses industri seperti pembuatan kertas dan peleburan logam-logam dapat mengemisikan SO_2 dalam konsentrasi yang relatif tinggi. SO_2 adalah kontributor utama hujan asam. Di dalam awan dan air hujan SO_2 mengalami konversi menjadi asam sulfur dan aerosol sulfat di atmosfer. Bila aerosol asam tersebut memasuki sistem pernafasan dapat terjadi berbagai penyakit pernafasan seperti gangguan pernafasan hingga kerusakan permanent pada paru-paru. Pencemaran SO_2 pada saat ini baru teramati secara lokal di sekitar sumber-sumber titik yang besar, seperti pembangkit listrik dan industri, meskipun sulfur adalah salah satu senyawa kimia yang terkandung di dalam bensin dan solar. Data dari pemantauan kontinu pada jaringan pemantau nasional pada saat ini jarang mendapatkan SO_2 sebagai parameter kritis, kecuali pada lokasi-lokasi tertentu. Lokasi pemantauan di Surabaya UAQI, yang diduga menerima emisi jarak jauh dari sumber pencemar di daerah Gresik kadangkala mendapatkan SO_2 sebagai parameter kritis. Konsentrasi SO_2 yang

relative tinggi juga ditemukan di sekitar lokasi industri di daerah Karawang, walaupun secara umum nilai rata-ratanya masih tetap berada di bawah ambang batas Baku Mutu Kualitas Udara (BPLHD Jabar, 2004).

2.4.4. Nitrogen Oksida (NO_x)

NO_x adalah kontributor utama smog dan deposisi asam. Nitrogen oksida bereaksi dengan senyawa organik volatile membentuk ozon dan oksidan lainnya seperti peroksiasetilnitrat (PAN) di dalam smog fotokimia dan dengan air hujan menghasilkan asam nitrat dan menyebabkan hujan asam. Smog fotokimia berbahaya bagi kesehatan manusia karena menyebabkan kesulitan bernafas pada penderita asma, batuk-batuk pada anak-anak dan orang tua, dan berbagai gangguan sistem pernafasan, serta menurunkan visibilitas. Deposisi asam basah (hujan asam) dan kering (bila gas NO_x membentuk partikel aerosol nitrat dan terdeposisi ke permukaan Bumi) dapat membahayakan tanam-tanaman, pertanian, ekosistem perairan dan hutan. Hujan asam dapat mengalir memasuki danau dan sungai lalu melepaskan logam berat dari tanah serta mengubah komposisi kimia air. Hal ini pada akhirnya dapat menurunkan dan bahkan memusnahkan kehidupan air. Oksida nitrogen diproduksi terutama dari proses pembakaran bahan bakar fosil, seperti bensin, batubara dan gas alam.

2.4.5. Ozon (O_3)

Ozon termasuk kedalam pencemar sekunder yang terbentuk di atmosfer dari reaksi fotokimia NO_x dan HC. Ozon bersifat oksidator kuat, karena itu pencemaran oleh ozon troposferik dapat menyebabkan dampak yang merugikan bagi kesehatan

manusia. Laporan Badan Kesehatan Dunia menyatakan konsentrasi ozon yang tinggi ($>120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) selama 8 jam atau lebih dapat menyebabkan serangan jantung dan kematian atau kunjungan ke rumah sakit karena gangguan pada sistem pernafasan. Paparan pada konsentrasi $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ selama 6,6 jam dapat menyebabkan gangguan fungsi paru-paru akut pada orang dewasa yang sehat dan pada populasi yang sensitif. Emisi gas buang berupa NO_x adalah senyawa-senyawa pemicu (precursor) pembentukan ozon. Senyawa ozon di lapisan atmosfer bawah (troposfer bawah, pada ketinggian 0 – 2000m) terbentuk akibat adanya reaksi fotokimia pada senyawa oksida nitrogen (NO_x) dengan bantuan sinar matahari. Oleh karena itu potensi produksi ozon troposfer di daerah beriklim tropis seperti Indonesia sangat tinggi. Karena merupakan pencemar sekunder, konsentrasi ozon di luar kota --di mana tingkat emisi prekursor umumnya lebih rendah-- seringkali ditemukan lebih tinggi daripada konsentrasi ozon di pusat kota. Percepatan produksi ozon dibantu dengan kehadiran senyawa lain seperti NO_x , hidrokarbon, CO dan senyawa-senyawa radikal yang juga diemisikan dari pembakaran bahan bakar fosil. Puncak pola fluktuasi harian ozon umumnya terjadi setelah terjadinya puncak konsentrasi NO_x dan efek yang lebih merugikan terhadap kesehatan karena adanya kombinasi pencemar NO_x dan ozon dapat terjadi. Diketahui bahwa kombinasi $\text{NO}_x\text{-O}_3$ dapat menyebabkan penurunan fungsi paru-paru (Hazucha, 1996). Selain menyebabkan dampak yang merugikan pada kesehatan manusia, pencemar ozon dapat menyebabkan kerugian ekonomi akibat ausnya bahan atau material (tekstil, karet, kayu, logam, cat, dlsb), penurunan hasil pertanian dan kerusakan ekosistem seperti berkurangnya keanekaragaman hayati. Penelitian di negara Asia seperti Jepang dan Pakistan

menunjukkan bahwa pajanan ozon pada tanaman padi menyebabkan terhambatnya pertumbuhan dan berkurangnya hasil produksi (Agrawal et al., 1999).

2.4.6. *Volatile Organic Compounds (VOCs)*

VOC adalah senyawa organik yang mudah menguap. Banyak senyawa organik volatil memiliki karakteristik mudah menguap/ berubah dari fasa cair menjadi fasa gas pada temperatur ruang. *VOC* termasuk benzena, pelarut seperti toluen dan xilen serta perkloroetilen. *VOC* dilepaskan dari pembakaran bahan bakar, seperti bensin, kayu, batubara, bahan-bahan pelarut, cat, lem dan produk-produk lain yang digunakan di rumah dan kantor. Emisi kendaraan bermotor adalah sumber *VOC* yang penting. Berbagai senyawa *VOC* adalah pencemar udara yang berbahaya, benzene, formaldehida, benzo - a - pirena (BaP). *VOC* juga merupakan precursor ozon yang dapat meningkatkan produksi ozon meningkat dengan cepat. Hidrokarbon, termasuk *VOC* tidak dipantau oleh jaringan pemantau nasional, tetapi sistem yang pernah terpasang dan beroperasi di Jakarta pada tahun 1995 - 2000 mengukur senyawa hidrokarbon sebagai NMHC (hidrokarbon non metana). Pemantauan HC selama proyek JICA tahun 1996 menunjukkan bahwa nilai konsentrasi rata-rata 3-jam NMHC di seluruh stasiun pengamatan telah melampaui ambang batas Baku Mutu DKI Jakarta, Walaupun pada saat ini jaringan pemantau tidak mengukur senyawa HC seperti NMHC, pengamatn JICA membuktikan bahwa di samping PM10 dan O3 yang sering menjadi parameter kritis, HC juga perlu mendapat perhatian, Hal ini disebabkan juga karena banyak senyawa NMHC adalah juga merupakan precursor O3. Sebagaimana ditunjukkan dalam repartisi emisi HC (lihat bagian Inventarisasi Emisi), yang mengestimasi bahwa lebih dari 90% HH diemisikan dari berasal dari

emisi gas buang, data-data ini menunjukkan bahwa konsentrasi ambient HC yang tinggi diperkirakan juga berasal dari sumber yang sama dengan precursor O₃ yang lain (NO_x dan CO). Analisis ini menggambarkan bahwa untuk menurunkan pencemaran O₃, strategi penurunan emisi kendaraan bermotor juga harus secara komprehensif mengendalikan emisi HC.

2.4.7. Timbal (Pb)

Timbal adalah logam yang sangat toksik dan menyebabkan berbagai dampak kesehatan terutama pada anak-anak kecil. Timbal dapat menyebabkan kerusakan sistem syaraf dan masalah pencernaan, sedangkan berbagai bahan kimia yang mengandung timbal dapat menyebabkan kanker. Dimulai di Jabodetabek pada bulan Juli 2001 lalu di Denpasar, Batam dan Cirebon kandungan Pb di dalam bensin telah dihapuskan, yang secara langsung telah menurunkan konsentrasi timbal di udara. Tetapi baru kota-kota tersebut yang mendapatkan pasokan bensin tanpa timbal.

2.5. Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU)

Pelaporan polusi udara dalam bentuk mikrogram per kubik tidak mempunyai arti apa-apa bagi warga kota. Sehingga terciptalah *Pollutant Standard Indeks* (PSI) atau ISPU. ISPU adalah angka yang tidak mempunyai satuan yang menggambarkan kondisi kualitas udara ambien dan waktu tertentu yang didasarkan kepada dampak terhadap kesehatan manusia, nilai estetika dan makhluk hidup lainnya. ISPU ditetapkan dengan cara mengubah kadar pencemar udara yang terukur menjadi suatu angka yang tidak berdimensi. Data ISPU diperoleh dari pengoperasian stasiun pemantau kualitas udara ambien otomatis, dengan pencemarnya meliputi PM₁₀, CO,

NO₂, SO₂ dan O₃. Pengubahan kadar pencemar udara menjadi nilai ISPU dapat dilakukan secara perhitungan (dengan rumus) dan secara grafik. Secara perhitungan rumus digunakan sesuai dengan keputusan Kepala Bapedal No. 107/11/97, yaitu :

$$I = \frac{I_a - I_b}{X_a - X_b} (X_x - X_b) + I_b$$

Dimana :

- I = ISPU terhitung
- I_a = ISPU batas atas
- I_b = ISPU batas bawah
- X_a = ambien batas atas
- X_b = ambien batas bawah
- X_x = Kadar ambien nyata hasil pengukuran.

Nilai I_a, I_b, X_a dan X_b ditentukan melalui tabel Batas Indeks Standar Pencemar Udara seperti pada tabel 2.4.1 berikut :

Tabel 2.5.1. Batas Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU)

ISPU	24 Jam PM ₁₀ (µg/m ³)	24 Jam SO ₂ (µg/m ³)	8 Jam CO (µg/m ³)	1 Jam O ₃ (µg/m ³)	1 Jam NO ₂ (µg/m ³)
50	50	80	5	120	(*)
100	150	150	10	235	(*)
200	350	350	17	400	1130
300	420	420	34	800	2260
400	500	500	46	1000	3000
500	600	600	57,5	1200	3750

- Pada 25 C dan 760 mmHg
 - Tidak ada nilai Indeks yang dapat dilaporkan pad konsentrasi NO₂ yang rendah
- Sumber : Bapedal (1997).

Nilai ISPU berkisar pada rentang 0 sampai 500 yang berhubungan dengan kemungkinan efeknya terhadap manusia, makhluk hidup lainnya serta nilai estetika dari 5 pencemar udara, seperti pada tabel 2.5.2.

Tabel 2.5.2. Asosiasi antara efek pencemar secara umum dengan Kategori ISPU

Kategori/Warna	Rentang	Penjelasan
Baik (Hijau)	0 – 50	Tidak ada efek bagi kesehatan dan pada lingkungan
Sedang (Kuning)	51 – 100	Tidak ada efek kesehatan tapi berpengaruh pada tumbuhan yang sensitif
Tidak Sehat (Orange)	101 – 199	Merugikan manusia dan hewan yang sensitif dan kerusakan pada tumbuhan dan nilai estetika
Sangat Tidak Sehat (Merah)	200 – 299	Tingkat kualitas yang merugikan kesehatan pada sejumlah segmen populasi yang terpapar
Berbahaya (Ungu)	> 300	Secara umum berbahaya dan merugikan kesehatan yang serius pada populasi

Sumber: KepMen LH No.Kep-45/MENLH/10/1997

Pencemar dengan nilai indeks tertinggi disebut sebagai parameter kritis. Data pada tahun 2003 menunjukkan bahwa umumnya pada kota-kota yang memiliki alat pemantau pencemar yang sering muncul menjadi parameter kritis adalah PM10 dan O3. Kategori kualitas udara umumnya adalah “Sedang” dan “Baik” (konsentrasi masih di bawah ambang batas Baku Mutu Kualitas Udara Ambien). Nilai ISPU ini bermanfaat untuk mengetahui kecenderungan/perubahan kualitas udara dari tahun ke

tahun, terutama untuk melakukan evaluasi dampak suatu kebijakan terhadap kualitas udara, sehingga akan lebih baik bila diperoleh data dari beberapa tahun. Untuk identifikasi permasalahan yang lebih mendalam seperti karakteristik dan kecenderungan masing-masing pencemar, kaitannya dengan sumber-sumber pengemisi serta kondisi alam masing-masing kota, diperlukan analisis terhadap konsentrasi masing-masing pencemar. Diharapkan dengan adanya data-data yang pada saat ini sedang dalam proses permohonan kepada instansi terkait, maka analisis yang lebih mendalam dapat dilakukan.

2.5.3. Ketersediaan Data Kualitas Udara

Pemantauan kualitas udara dilakukan oleh beberapa lembaga pemerintah untuk berbagai tujuan. Kementerian Lingkungan Hidup melakukan pemantauan kualitas udara yang dilaksanakan melalui Pusat Pengelolaan Lingkungan (*Environmental Management Centre, EMC*), Badan-Badan dan Dinas-Dinas Lingkungan Hidup Daerah, Laboratorium Kesehatan Lingkungan (BTKL), Badan Meteorologi dan Geofiska (BMG), PTNBR (BATAN), LAPAN, Departemen Kesehatan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan Raya (Puslitbang Jalan Raya), dan berbagai lembaga pendidikan tinggi/universitas. Pada tahun 2000 pemerintah mulai mengoperasikan jaringan pemantau kontinu otomatis di 10 kota, yaitu Jakarta, Bandung, Denpasar, Jambi, Medan, Palangkaraya, Pekanbaru, Pontianak, Semarang dan Surabaya. Sistem pemantauan tersebut memantau konsentrasi CO, SO₂, NO_x, O₃ dan debu (PM₁₀). Data yang diperoleh dari pemantauan ini dipergunakan untuk menghitung Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) dan ditampilkan pada papan display ISPU yang tersebar di beberapa lokasi di dalam kota. Perhitungan ISPU

dilakukan berdasarkan data pemantauan selama 24 jam (dari 15:00 – 15:00 hari berikutnya). Indeks ISPU untuk tiap parameter yang dipantau menunjukkan kualitas udara selama periode 24 jam pemantauan.

ISPU dihitung dengan menggunakan data 24 jam sebelumnya, dengan kata lain sebetulnya menunjukkan kualitas udara pada hari sebelumnya. Informasi ini umumnya tidak diketahui oleh masyarakat, dan menimbulkan kesalah pengertian yang umum berupa anggapan bahwa data yang ditampilkan adalah data saat ini (*real-time*). ISPU bertujuan untuk menampilkan kualitas udara rata-rata di seluruh wilayah kota, sehingga angka ISPU yang ditampilkan adalah yang nilainya paling tinggi dari seluruh parameter di semua lokasi pemantauan. Hal ini juga umumnya belum diketahui oleh masyarakat luas sehingga terdapat kesalahan anggapan lain bahwa ISPU yang ditampilkan adalah kualitas udara pada lokasi papan display.

Bila data dari tahun ke tahun terdokumentasi dengan baik, statistic ISPU dapat digunakan untuk menganalisis secara umum kecenderungan kualitas udara di suatu kota, serta berguna untuk membandingkan kualitas udara di beberapa kota di Indonesia yang telah memiliki sistem pemantauan kontinu. Data ISPU bahkan dapat digunakan untuk perbandingan dengan kota-kota di negara lain, sepanjang negara tersebut menggunakan sistem indeks dan kategori kualitas udara yang sama. Karena untuk menghitung ISPU membutuhkan ketersediaan data dari pemantauan selama 24 jam, ISPU dapat digunakan sebagai informasi untuk peningkatan kesadaran masyarakat (*public awareness*), tetapi tidak sepenuhnya dapat digunakan sebagai sarana peringatan dini masyarakat (*public warning*), sebagaimana dibuktikan dari hasil survey. Persentase data hilang yang terdapat di semua kota menggambarkan bahwa tidak ada satu pun kota yang dapat mengoperasikan

peralatan pemantau selama setahun penuh, umumnya dikarenakan adanya masalah klasik keterbatasan biaya untuk operasi dan perawatan. Bahkan selama sepanjang tahun sistem pemantau di Denpasar tidak beroperasi. Walaupun data tidak lengkap, pada umumnya PM_{10} dan Ozon tetap merupakan parameter pencemar yang sering ditemukan sebagai parameter kritis. Tetapi, pada saat ini belum ada data pengamatan yang dapat digunakan sebagai dasar pengembangan dan penyusunan strategi dan rencana aksi untuk secara spesifik mengendalikan kedua pencemar ini. Selain itu, sistem pemantauan hanya mencakup wilayah perkotaan sehingga informasi untuk mengetahui emisi lintas batas dari pencemar-pencemar ini maupun *precursors*nya serta dampaknya termasuk yang berada di luar daerah perkotaan sangat sedikit diketahui. Kendala-kendala dalam pelaksanaan analisis data kualitas udara ambient disebabkan oleh antara lain:

- a. Tidak adanya data konsentrasi background udara yang belum tercemar yang dapat digunakan sebagai acuan menentukan pencemaran udara yang disebabkan oleh aktivitas manusia
- b. Pemantauan kualitas udara secara kontinu dan otomatis baru dilaksanakan di 10 kota, ada lebih banyak lagi kota yang tidak memiliki sistem pemantau.
- c. Jumlah stasiun pemantau di kota yang telah memiliki jaringan pemantau juga masih terbatas dan belum cukup untuk mewakili variasi spasial pencemar
- d. Bila sudah ada kegiatan pemantauan di kota-kota yang belum memiliki alat pemantau otomatis, umumnya kegiatan tersebut difokuskan pada lokasi-lokasi yang dekat dengan jalan raya, tidak mempertimbangkan kemungkinan adanya sumber-sumber pencemar lain yang mungkin ada dan memberikan kontribusi yang cukup dominan

- e. Pemantauan pada lokasi reseptor sensitif di luar daerah perkotaan, dimana dampak terhadap lingkungan dapat terjadi tetapi sumber pencemar berada di lokasi lain (*long-range pollution*) hampir dapat dikatakan tidak ada
- f. Dana yang tersedia untuk pemantauan dan pengoperasian alat-alat pemantau otomatis yang sudah ada sangat terbatas, sehingga dalam banyak kasus tidak semua stasiun pengamat dapat beroperasi. Hal ini menyebabkan terdapatnya kehilangan data pencemar udara yang diperlukan untuk menentukan ISPU.

Kondisi ini menurunkan validitas data ISPU atau data kualitas udara lain yang ditampilkan. Kementerian Lingkungan Hidup telah mengeluarkan Keputusan Menteri dalam hal Ambang Batas Baku Mutu Kualitas Udara Ambien. Tetapi, dengan adanya perbedaan kondisi dan karakteristik alam dan perkotaan, di beberapa daerah mungkin diperlukan peraturan baku mutu yang sesuai dengan kondisi daerah. Baku Mutu daerah dapat berbeda dari Baku Mutu Nasional, bila hal ini terjadi, maka ambang batas yang ditetapkan harus lebih ketat dari ambang batas nasional. Pada saat ini, belum banyak daerah yang memiliki Baku Mutu Daerah. Penyusunan baku mutu tersebut akan membutuhkan informasi dari studi-studi dan pengkajian hasil-hasil studi mengenai analisis resiko dan hubungan dosis-respons antara pencemar udara dan kesehatan manusia, tanaman pertanian, dan ekosistem. Data-data tersebut pada umumnya belum banyak tersedia. Data pemantauan kualitas udara dapat digunakan untuk mengetahui distribusi dan variasi pemajanan pencemar udara, dan selanjutnya digunakan untuk mengevaluasi dan menentukan prioritas dalam pengelolaan kualitas udara. Dengan keterbatasan sumber daya pemantauan yang terjadi pada saat ini, salah satu pendekatan yang dapat dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai distribusi spasial dan temporal pencemaran udara

adalah dengan melakukan pemodelan. Pemodelan dapat juga digunakan untuk mengestimasi dan mengevaluasi dampak dari aksi pengelolaan kualitas udara yang telah atau akan diimplementasikan.

2.5.2. Inventarisasi Emisi

Inventarisasi emisi adalah basis data mengenai sumber-sumber pengemisi pencemar udara yang komprehensif yang dilengkapi dengan nilai beban pencemar untuk tiap-tiap parameter yang diinventarisasi yang terdapat pada suatu lokasi geografis dan pada periode waktu tertentu. Inventarisasi emisi umumnya meliputi beberapa pencemar kriteria seperti TSP, PM₁₀, Hidrokarbon total, NO_x, SO₂ dan CO. Inventarisasi dapat pula dilakukan untuk jenis-jenis pencemar lain seperti Logam Berat (Timbal, Merkuri), Pencemar Organik Persisten (POP) dan Pencemar Udara Berbahaya (HAP). Berkaitan dengan masalah perubahan iklim pada saat ini inventarisasi juga dilakukan terhadap GRK seperti CO₂ dan CH₄. Beban emisi suatu pencemar di suatu kota adalah total massa yang diemisikan dari sumber-sumber dalam suatu periode tertentu, misalnya dalam 1 tahun. Beban emisi dalam IE umumnya dilaporkan dalam unit massa per unit waktu (mis, ton SO₂/tahun). IE perlu dilakukan secara teratur, sedikitnya setiap 2 tahun sekali. Tujuan dan kegunaan pembaharuan data IE adalah:

- a. Pengkajian kualitas udara
- b. Pengamatan trend emisi
- c. Input pemodelan kualitas udara

- d. Mengevaluasi scenario di masa yang akan datang, seperti memprediksi dampak suatu rencana aksi pengelolaan terhadap perbaikan kualitas udara, dampak adanya sumber pengemisi baru, atau scenario penurunan emisi
- e. Panduan untuk mengembangkan dan menyempurnakan jaringan pemantau kualitas udara.

Pada saat ini IE (Inventory Emisi) belum disadari sepenuhnya sebagai aspek yang penting dalam pengelolaan kualitas udara di Indonesia. IE membutuhkan pembaharuan data yang teratur minimal 2 tahun sekali. Secara singkat, permasalahan di dalam IE nasional adalah karena tidak adanya ketersediaan data yang tertata secara sistematis dan belum adanya metode standar yang dapat digunakan sebagai acuan untuk pembaharuan, estimasi dan evaluasi emisi. Masalah yang lain berhubungan dengan keakuratan dari estimasi, a.l. karena belum lengkapnya jenis-jenis sumber-sumber yang diinventarisasi serta kelangkaan faktor emisi yang sesuai untuk kondisi lokal.

2.5.3. Pemodelan Kualitas Udara

Pemodelan sangat bermanfaat sebagai sarana untuk memprediksi kualitas udara yang digunakan untuk mengembangkan dan mengevaluasi kebijakan dan peraturan dalam pengelolaan kualitas udara. Sebagai contoh, Peraturan Lingkungan Hidup 1995 di Inggris (*UK 1995 Environment Act*) mewajibkan pemerintah daerah/kota untuk melakukan prosedur pengkajian kualitas udara di wilayah masing-masing. Pada Tahap Kesatu dari pengkajian tersebut dilakukan pengumpulan data-data yang tersedia yang mencemari. Evaluasi data kualitas udara yang diperoleh digunakan untuk mengetahui apakah wilayah yang menjadi tanggung jawab

administrasi pemerintah kota tersebut telah memenuhi sasaran Baku Mutu Kualitas Udara yang ditetapkan di dalam Strategi Kualitas Udara Nasional. Bila ditemukan konsentrasi yang telah melebihi ambang batas, maka pemerintah kota tersebut diwajibkan untuk melakukan pengkajian Tahap Kedua, yang dapat meliputi pemodelan awal untuk mengetahui besaran konsentrasi di wilayah-wilayah yang diperkirakan akan melebihi ambang batas Baku Mutu. Hasil pemodelan awal kemudian digunakan untuk menentukan apakah pemerintah kota diwajibkan untuk melakukan analisis yang lebih rinci meliputi inventarisasi emisi yang lebih mendetail, pemodelan yang lebih teliti (misalnya dengan ADMS atau model lain yang sejenis), pemantauan secara kontinu dan akhirnya menetapkan Wilayah Pengelolaan Kualitas Udara/WPKU (*Air Quality Management Areas/AQMA*). Setelah lokasi-lokasi WPKU tersebut ditetapkan, maka pemerintah kota yang bersangkutan diwajibkan menyusun rencana aksi untuk tiap-tiap lokasi WPKU yang mencakup rencana kegiatan yang rinci berikut target waktu pencapaian sasaran kualitas udara yang ditetapkan.

Dengan menggunakan prosedur ini, pengalokasian dan pemanfaatan sumber daya dalam implementasi rencana aksi untuk mengendalikan pencemaran udara menjadi lebih terarah dan tepat sasaran. Rencana aksi tersebut dapat dipusatkan hanya terhadap pencemar-pencemar yang konsentrasinya melebihi ambang batas, terhadap sumber-sumber yang memberikan kontribusi terbesar, serta di lokasi-lokasi di mana ambang batas telah terlampaui. Sementara itu untuk wilayah-wilayah yang telah memenuhi sasaran, kegiatan lebih diarahkan pada tindakan-tindakan pencegahan. Pendekatan yang kurang lebih sama juga diterapkan di Amerika Serikat dengan menggunakan model-model standard yang dikembangkan

oleh USEPA seperti AERMOD dan ISC3. Bila pemodelan yang digambarkan diatas dikembangkan untuk tujuan pengelolaan kualitas udara di wilayah perkotaan, terdapat pula jenis-jenis model lain yang dikembangkan untuk kebutuhan yang lebih spesifik, seperti untuk memprediksi dampak pada reseptor. Misalnya model untuk memprediksi dampak hujan asam, pencemaran udara lintas batas dan oksidan fotokimia. Jenis-jenis model ini umumnya memiliki skala ruang yang lebih besar daripada model *disperse* yang digunakan untuk tujuan regulasi di wilayah perkotaan.

2.5.4. Penyebarluasan Informasi Kualitas Udara

Sistem Pemantauan Kualitas Udara (*Air quality monitoring system AQMS*) telah dioperasikan sejak tahun 2001 di 10 kota. Instansi pemerintah yang bertanggungjawab terhadap lingkungan hidup, seperti Bapedalda atau BPLHD, pada tingkat kota/kabupaten menjadi penanggungjawab pengoperasian stasiun pemantauan tetap, kecuali untuk DKI Jakarta, sedangkan stasiun bergerak (*mobile station*) dioerasikan oleh pemerintah tingkat propinsi. Instansi-instansi tersebut tidak hanya bertanggungjawab untuk pengoperasian, tetapi juga untuk pemeliharaan stasiun pemantauan tersebut. Dengan sistem yang dibangun, di regional center hasil pemantauan kualitas udara didownload melalui modem dari stasiun pemantau untuk selanjutnya akan dikirim ke main center di Kementerian Lingkungan Hidup. Setelah diproses di regional center, hasil pemantauan kualitas udara pada tingkat daerah akan dimunculkan pada papan *display* yang tersedia di beberapa lokasi. Sementara itu hasil pemantauan yang dikirim oleh 10 kota ke *main center*, setelah diproses akan dimunculkan papan *display* yang terdapat di Kementerian Lingkungan Hidup. Biasanya, hasil pemantauan kualitas udara hanya dipublikasikan dalam bentuk data

ISPU (Indeks Standar Pencemar Udara), melalui papan display yang tersedia dengan jumlah yang terbatas. Upaya lain yang dilakukan adalah melalui *website*, *leaflet* atau *booklet*, sebagaimana halnya yang dilakukan oleh BPLHD Jakarta secara teratur. Untuk tujuan tertentu, masyarakat dapat juga meminta data kualitas udara dalam bentuk konsentrasi. Disayangkan, bahwa kebanyakan masyarakat yang pernah melihat papan display kualitas udara mendapatkan pengertian yang salah terhadap informasi tersebut. Berdasarkan survey yang dilaksanakan oleh *Swisscontact* pada tahun 2005 yang melibatkan 1,400 responden di Jakarta, hanya 51.36% dari responden tersebut yang sudah pernah melihat papan display, dan sekitar 90% dari responden tersebut menganggap bahwa data yang ditampilkan adalah data real time yang diukur pada daerah sekitar data display tersebut. Namun demikian, sekitar 70% dari responden menganggap bahwa display data ISPU tersebut bermanfaat untuk mendapatkan perhatian masyarakat terhadap permasalahan pencemaran udara. Untuk menghindari salah pengertian terhadap data ISPU yang ditampilkan adalah sangat penting bahwa pemerintah mengevaluasi bentuk informasi yang akan ditampilkan pada data display tersebut. Juga, pemerintah perlu mempertimbangkan untuk menyediakan data real time. Namun, apapun bentuk informasi yang diberikan kepada masyarakat, diharapkan bahwa informasi tersebut disertai dengan penjelasan yang baik. Pada tahun 1997 amandemen terhadap *Clean Air Project* meminta *Environmental Protection Agency* (EPA) untuk membangun jaringan pemantauan udara menggunakan indeks kualitas udara yang seragam secara nasional. EPA menyadari bahwa sangat penting untuk menyediakan alat yang dapat menunjukkan kepada publik berapa kadar polusi udara yang mungkin dapat mempengaruhi kesehatan mereka.

2.6 Pengaruh pencemar udara terhadap kesehatan

Pencemaran udara lebih mempengaruhi anak-anak ketimbang orang dewasa. Terutama kepada anak-anak miskin, karena kondisi lingkungannya, mereka terekspos pada lebih banyak jenis polutan dan tingkat pencemaran yang lebih tinggi. Beberapa studi membuktikan bahwa anak-anak yang tinggal di kota dengan tingkat pencemaran udara lebih tinggi mempunyai paru-paru lebih kecil, lebih sering tidak bersekolah karena sakit, dan lebih sering dirawat di rumah sakit. Rendahnya berat badan anak-anak dan kecilnya organ-organ pertumbuhan mereka memberi resiko yang lebih tinggi pula bagi mereka. Demikian pula kebiasaan mereka seperti bayi menghisap sembarang benda yang tercemar, anak-anak yang lebih besar bermain di jalanan yang dipenuhi asap kendaraan dan buangan hasil pembakaran bermuatan timbal.

Pada 1980, misalnya, kota industri Cubatao, Brasilia, melaporkan bahwa sebagai akibat pencemaran udara, 40 dari setiap 1000 bayi yang lahir di kota itu meninggal saat dilahirkan, 40 yang lain kebanyakan cacat, meninggal pada minggu pertama hidupnya. Pada tahun yang sama, dengan 80.000 penduduk, Cubatao mengalami sekitar 10.000 kasus medis darurat yang meliputi TBC, pneumonia, bronkitis, emphysema, asma, dan penyakit-penyakit Pernapasan lain.

Di kota metropolitan Athena, Yunani, tingkat kematian melonjak 500 persen di hari-hari yang paling tercemari. Bahkan di daerah-daerah yang jauh dari fasilitas industri, pencemaran udara juga dapat menyebabkan kerusakan. Di daerah-daerah hutan tropis di Afrika, misalnya, para ilmuwan melaporkan adanya tingkat hujan asam dan kabut asap yang sama tingginya dengan di Eropa Tengah, kemungkinan karena pembakaran rutin padang rumput untuk melapangkan tanah. Contoh-contoh

nyata seperti ini telah mempercepat usaha di seluruh dunia untuk mengatasi pencemaran udara perkotaan.

Tabel 2.6.1. Pencemar Udara dan Dampak Kesehatan

Pencemar	Dampak
Partikulat (timbel, nikel, arsen, karbon) terutama yang berukuran 10 mikron ke bawah.	Meningkatkan risiko gangguan dan penyakit sistem pernapasan dan kardiovaskular.
CO	Mengganggu konsentrasi dan refleksi tubuh, menyebabkan kantuk, dan dapat memperparah penyakit kardiovaskular akibat defisiensi oksigen. CO mengikat hemoglobin sehingga jumlah oksigen dalam darah berkurang.
SO ₂	Meningkatkan risiko penyakit paru-paru dan menimbulkan batuk pada pemajanan singkat dengan konsentrasi tinggi.
NO _x	Meningkatkan total mortalitas, penyakit kardiovaskular, mortalitas pada bayi, serangan asma, dan penyakit paru-paru kronis.
Ozon (O ₃)	Menimbulkan iritasi mata, meningkatkan gangguan pernapasan dan serangan asma, dan menurunkan daya tahan tubuh terhadap flu dan pneumonia.
Senyawa organik yang mudah menguap	Menyebabkan iritasi mata, hidung, dan tenggorokan, pada beberapa kasus menimbulkan pusing, mual, dan kehilangan koordinasi; bersifat karsinogen terutama zat <i>polycyclic aromatic hydrocarbons</i> (PAH), benzena, dan 1,3-butadiena.
Timbel	Menyebabkan gangguan sistem syaraf, pencernaan, hipertensi, dan menurunkan IQ pada anak-anak. Peningkatan kadar timbel darah sebesar 10 – 20 µg/dl dapat menurunkan IQ hingga 2 poin.

Sumber: Laporan WHO-Europe 2004; Colville *et al.*, 2001.

Tabel 2.6.2. Dampak dan Karakteristik Pencemaran Udara

Dampak terhadap:	Karakteristik
Kesehatan dan kesejahteraan manusia	Defisiensi oksigen dalam darah, iritasi mata, iritasi dan kerusakan sistem pernapasan, kanker, gangguan sistem syaraf, gangguan reproduksi dan genetika.
Tanaman dan hewan	Kerusakan daun, berkurangnya produktivitas, menurunnya laju fotosintesa, dan gangguan sistem pernapasan dan syaraf pusat hewan.
Bahan-bahan dan bangunan	Korosi pada logam; percepatan pelapukan pada bangunan dan monumen; pengotoran pakaian, bangunan, dan monumen.
Gangguan estetika	Timbulnya bau, jarak pandang rendah, warna bangunan cepat pudar.
Ekosistem (udara, air, tanah)	Deposisi asam, perubahan iklim (lokal, regional, global), penipisan lapisan ozon stratosfer

Sumber: Shechter, 1989.

Perhatian masyarakat terhadap kualitas udara semakin besar ketika mengetahui dampaknya terhadap kesehatan anak-anak, terutama yang berhubungan dengan insiden dan prevalen asma. Walaupun belum disepakatinya bukti-bukti yang menunjukkan bahwa asma disebabkan oleh pencemaran udara, temuan terbaru menunjukkan bahwa pencemaran udara menjadi pencetus gejala-gejala asma. Beberapa komponen hidrokarbon dari gas buang kendaraan bermotor, seperti *polycyclicaromatic hydrocarbons (PAH)* pada partikel diesel, diketahui sebagai penyebab kanker, demikian juga benzena dan *1,3-butadiene*. CO, yang banyak ditemukan dalam konsentrasi tinggi di perkotaan, diketahui dapat memperburuk

penyakit jantung dengan cara mengganggu kapasitas darah dalam mengangkut oksigen. Penelitian epidemiologi terkini menemukan bahwa partikulat diesel bertanggung jawab terhadap peningkatan gangguan penyakit-penyakit paru-paru dan jantung bahkan di tingkat pencemaran yang relatif rendah (Colville, et al., 2001).

Timbal yang digunakan sebagai peningkat oktan dalam bensin bertimbal diketahui sebagai penyebab kerusakan susunan syaraf dan menurunkan tingkat kecerdasan (IQ). Paparan timbal jangka panjang menunjukkan pada setiap peningkatan 10 sampai 20 $\mu\text{g/dl}$ timbal darah berhubungan dengan kehilangan IQ dua setengah poin (EPAQS, 1998). Dalam studi-studi laboratorium, sudah sejak lama diketahui bahwa SO_2 menyebabkan batuk pada paparan konsentrasi tinggi dalam jangka pendek, terutama terhadap mereka yang menderita asma. Pencemar udara dari jalan raya sebagai penyebab gangguan kesehatan di perkotaan negara maju saat ini adalah NO_2 (Colville et al., 2001). Keterkaitan antara NO_2 dengan kesehatan masyarakat termasuk peningkatan total angka kematian karena penyakit jantung, kematian bayi, kunjungan pengidap asma di unit gawat darurat, dan perawatan penyakit paru di rumah sakit. NO_2 , bersama dengan volatile organic compounds (VOCs) merupakan komponen penyebab munculnya ozon (O_3) dan pencemar fotokimia lainnya (Sillman, 1999). O_3 telah diketahui memperparah gejala asma, selain juga dapat merusak pertanian.

Selain dampak kesehatan masyarakat dan lingkungan perkotaan, emisi dari sarana transportasi turut berkontribusi terhadap dampaknya bagi atmosfer, seperti deposisi asam, penipisan ozon di stratosfer, dan perubahan iklim global. Gas buang SO_2 dan NO_x lebih jauh dapat memunculkan proses pengasaman di atmosfer melalui oksidasi, yang merubahnya menjadi asam sulfur dan asam nitrat. Meskipun

pencemaran dari sarana transportasi masih jauh untuk menjadi sumber penipisan lapisan ozon di stratosfer, namun unit penyejuk udara (AC) dalam kendaraan bermotor ternyata ikut berkontribusi terhadap terjadinya dampak tersebut. Kontribusi terbesar emisi dari transportasi adalah CO₂ dan H₂O, dikenal sebagai gas-gas greenhouse, yang dibawah pengawasan ketat berkaitan dengan dampaknya terhadap pemanasan dan perubahan iklim global. Disamping manfaat penggunaannya dalam menurunkan emisi NO_x, VOCs, and CO, catalytic converter juga mempunyai kelemahan, karena meningkatkan emisi CO₂, N₂O, dan NH₃ yang berkontribusi pada perubahan iklim dan deposisi asam. Sementara emisi dari N₂O meningkat sebanyak 10 faktor (Wade et al., 1994), N₂O dalam skala kecil juga dianggap bertanggungjawab terhadap pemanasan global. Sementara itu, sedikit saja peningkatan CO₂ akan memberikan dampak yang lebih besar. Telah lebih dari dua dasawarsa ini penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) dan gangguan saluran pernafasan lain selalu menduduki peringkat pertama dari 10 penyakit terbanyak yang dilaporkan oleh pusat-pusat pelayanan kesehatan masyarakat seperti: Puskesmas, Klinik, dan Rumah Sakit. Diketahui bahwa penyebab terjadinya ISPA dan penyakit gangguan saluran pernafasan lain adalah: rendahnya kualitas udara di dalam rumah dan atau di luar rumah baik secara biologis, fisik, maupun kimia. Hampir semua penyakit dan kematian yang terkait dengan pencemaran udara tersebut tercatat dan dilaporkan oleh Departemen Kesehatan melalui rumah sakit, puskesmas, dinas kesehatan provinsi dan kota/kabupaten. Namun, baik di tingkat pusat, provinsi, kota atau kabupaten, struktur organisasi yang spesifik menangani penanggulangan berikut pengawasan dampak kesehatan kualitas udara tersebut belum ada di institusi kesehatan. Sehingga, situasi dan kondisi ini dapat

memperlemah upaya penanggulangan dampak kesehatan pencemaran udara berikut surveilans-nya. Dimana pada gilirannya, berakibat pada lemahnya informasi tentang kondisi senyatanya dampak kesehatan yang disebabkan oleh pencemaran udara.

2.7. ISPA

Sejak dilaksanakan pemberantasan penyakit ISPA untuk penanggulangan ISPA/pneumonia pada balita tahun 1990 sering timbul kerancuan dan kesimpang siuran pemahaman antara ISPA dan pneumonia. Untuk mencegah berlanjutnya kerancuan pemahaman tersebut maka akan dijelaskan pengertian tentang ISPA dan pneumonia secara lebih rinci

2.7.1. Definisi dan Karakteristik

Istilah ISPA merupakan singkatan dari Infeksi Saluran Pernapasan Akut dan mulai diperkenalkan pada tahun 1984 setelah dibahas dalam lokakarya nasional ISPA di Cipanas. Istilah ini merupakan padanan istilah bahasa Inggris Acute Respiratory Infection (ARI). Dalam lokakarya nasional ISPA tersebut terdapat dua pendapat yang berbeda. Pendapat pertama memilih istilah ISPA (Infeksi Saluran Napas Akut) dan pendapat kedua memilih istilah ISNA (Infeksi Saluran Napas Akut). Pada akhir lokakarya diputuskan untuk memilih istilah ISPA dan sampai sekarang istilah ini yang digunakan (Depkes RI, 2004).

Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) mengandung tiga unsur, yaitu infeksi, saluran pernapasan dan akut. Yang dimaksud dengan infeksi adalah MASUKnya mikroorganisme ke dalam tubuh manusia dan berkembang biak sehingga menimbulkan gejala penyakit. Saluran pernapasan adalah organ yang mulai dari

hidung sampai alveoli beserta rongga adneksanya seperti sinus sinus, rongga telinga tengah dan pleura, sedangkan akut adalah infeksi yang berlangsung sampai dengan 14 hari .

Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) adalah penyakit infeksi akut yang menyerang salah satu bagian dan atau lebih dari saluran napas mulai dari hidung (saluran atas) hingga alveoli (saluran bawah) termasuk jaringan adneksanya, seperti sinus, rongga telinga tengah dan pleura (Depkes RI, 2004).

Pneumonia adalah proses infeksi akut yang mengenai jaringan paru paru (alveoli), terjadinya pada anak seringkali bersamaan dengan terjadinya proses infeksi akut pada bronkus yang disebut bronkopneumonia. Dalam pelaksanaan pemberantasan penyakit ISPA semua bentuk pneumonia baik pneumonia maupun bronkopneumonia pneumonia disebut "pneumonia" saja (Depkes RI, 2004).

2.7.2. Etiologi ISPA

Etiologi ISPA adalah bakteri, virus dan rickettsia dengan jumlah lebih dari 300 jenis. Bakteri penyebab ISPA antara lain Streptokokus, Staphylokokus, Pneumokokus, Hemofilus, Bordetella, dan Corynebakterium. Virus penyebab ISPA antara lain adalah golongan Miksovirus, Adenovirus, Korona virus, Pikornavirus, Mikoplasma, Herpesvirus dan lain lain. Sekitar 90-95 % penyakit ISPA disebabkan oleh Virus (Depkes RI, 2002).

Keanekaragaman penyebab ISPA tergantung dari umur, kondisi tubuh dan kondisi lingkungan, sebagai contoh di Amerika Serikat anak yang berumur 1 bulan hingga 6 tahun penyebab terbesarnya adalah streptococcus pneumoniae dan

haemophilus influenza serotype B. Sedangkan khusus anak umur 4 bulan hingga 2 tahun kejadian ISPA nya antara 60-70% disebabkan oleh bacteremia.

2.7.3. Klasifikasi Penyakit ISPA

Untuk keperluan program P2 ISPA, kalsifikasi penyakit dibedakan atas 2 kelompok yaitu kelompok umur < 2 bulan dan kelompok umur 2 bulan hingga 5 tahun (Depkes RI, 2002)

Adapun klasifikasi tersebut adalah sbb :

1. Kelompok umur < 2 bulan terdiri atas 2 jenis yaitu :
 - a. Pneumonia berat, bila batuk disertai napas cepat (≥ 60 kali/menit) dengan atau tanpa tarikan dada bagian bawah ke dalam yang kuat. Disamping itu ada beberpa tanda klinis yang dapat dikelompokkan sebagai tanda bahaya, seperti kurang mampu minum, kejang, kesadaran menurun, stridor, wheezing, dan demam.
 - b. Bukan pneumonia, bila batuk pilek tanpa disertai napas cepat (< 60 kali/menit) dan tanpa tarikan dinding dada bagian bawah ke dalam.
2. Kelompok umur 2 bulan – 5 tahun, terdiri dari 3 jenis yaitu :
 - a. Pneumonia berat, jika batuk disertai napas sesak yaitu adanya tarikan dada bagian bawah ke dalam pada waktu anak menarik napas.
 - b. Pneumonia biasa, batuk dengan tanda tanda tidak ada tarikan dada bagian bawah ke dalam, namun disertai napas cepat (≥ 50 kali/manit) untuk umur 2-12 bulan, dan ≥ 40 kali/menit untuk umur 12 bulan sampai 5 tahun.
 - c. Bukan Pneumonia, batuk, pilek biasa dan tidak ditemukan tarikan dinding dada bagian bawah ke dalam dan tidak ada napas cepat.

Dengan demikian klasifikasi bukan pneumonia mencakup penyakit ISPA lain diluar pneumonia seperti batuk pilek bukan pneumonia (common cold, pharingitis, tonsillitis, otitis) (Depkes RI, 2004).

2.7.4. Masalah ISPA di Indonesia

Penyakit infeksi saluran pernapasan akut masih merupakan (ISPA) masih merupakan penyebab kematian termasuk kematian balita. Kejadian ISPA di Indonesia diperkirakan antara 10-20% pertahun (Depkesw RI, 2002). Secara Nasional angka kematian akibat ISPA adalah 5 per seribu kelahiran hidup (15.000 per tahun), umumnya penderita yang meninggal karena terlambat menerima pelayanan pengobatan.

Berdasarkan survey demografi Indonesia (SDKI) menggambarkan bahwa tahun 1991 prevalensi ISPA sebesar 10 % , tahun 1994 10 % dan tahun 1997 sebesar 9 %, hal ini menunjukkan terjadinya penurunan prevalensi, akan tetapi pada kelompok usia 48-59 bulan pada tahun yang sama menunjukkan peningkatan prevalensi.

2.7.5. Penanggulangan dan pencegahan ISPA

Penanggulangan dan pencegahan ISPA dilakukan dengan penatalaksanaan kasus yang rasional, disamping melaksanakan upaya penyuluhan kepada masyarakat, terutama kepada para ibu dan melaksanakan imunisasi balita (Depkes RI, 2002)

Bentuk penanggulangan dan pencegahan dilaksanakan dengan cara pengelolaan kasus, imunisasi, perbaikan kesehatan lingkungan, dan penyuluhan kepada masyarakat. Sedangkan pencegahan diarahkan kepada faktor yang dapat

mengurangi kesakitan ISPA antara lain : Imunisasi DPT, perbaikan gizi keluarga, peningkatan kesehatan ibu dan bayi berat lahir rendah (BBLR), perbaikan kualitas lingkungan di dalam maupun di luar rumah.

2.8. Kondisi ISPA Saat Ini

Di Indonesia, penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA) dan gangguan saluran pernapasan lain selalu menduduki peringkat pertama dari 10 penyakit terbanyak yang dilaporkan oleh pusat-pusat pelayanan kesehatan masyarakat selama lebih dari dua dasawarsa. Di DKI Jakarta, ISPA juga merupakan penyakit terbanyak yang diderita oleh anak-anak. Profil Kesehatan DKI Jakarta pada tahun 2004 menunjukkan sebanyak 46% dari kasus-kasus penyakit adalah penyakit gangguan pernapasan (ISPA 43%, iritasi mata 1,7% dan asma 1,4%) yang kemungkinan terkait dengan pencemaran udara. Sementara itu, walaupun tidak dapat dipastikan penyebabnya, ada kemungkinan sekitar 5% dari 32% kematian (karena penyakit jantung dan paru-paru 28,3% dan pneumonia 3,7%) atau 3% dari seluruh kematian juga dipengaruhi oleh salah satunya kualitas udara yang buruk (Dinas Kesehatan DKI Jakarta, 2005).

Pencemaran udara dapat menyebabkan kerusakan terhadap manusia dan lingkungan. Pencemar di udara meningkatkan morbiditas dan mortalitas, memengaruhi produktivitas pertanian, merusak bahan-bahan, berdampak negatif terhadap ekosistem, dan menyebabkan gangguan estetika. Dari dampak pencemaran udara tersebut di atas, dampak terhadap kesehatan dan kesejahteraan manusia adalah yang dominan memberikan kontribusi \pm 90% dari total kerusakan akibat pencemaran udara.

Pencemaran udara dapat berbentuk gas, bau, dan partikulat tersuspensi seperti debu, aerosol, dan asap. Komposisi kimiawi pencemar dan dampaknya terhadap kesehatan dapat berbeda-beda tergantung dari sumber pencemar dan interaksi pencemar dengan komponen udara lainnya. Beberapa pencemaran udara yang menimbulkan dampak terutama terhadap kesehatan di antaranya adalah CO, NO_x, SO₂, ozon, timbel, partikulat, senyawa organik volatil, dan herbisida atau pestisida. Dampak pencemaran udara terhadap kesehatan manusia berkisar dari yang relatif ringan hingga yang mengakibatkan kematian. Laporan World Health Organization Negara-negara Eropa (WHO-Europe, 2004) antara lain menyebutkan adanya hubungan antara partikel debu di udara dengan berbagai macam penyakit saluran pernapasan. Pencemaran udara tersebut juga dapat meningkatkan jumlah kematian akibat penyakit paru-paru dan jantung. Selain itu, dipercaya bahwa partikel debu memberikan kontribusi dalam penurunan umur harapan hidup 1 tahun atau lebih bagi mereka yang tinggal di kota-kota besar Eropa. Pencemaran udara juga berhubungan dengan peningkatan jumlah dan keparahan gejala-gejala gangguan saluran pernapasan bawah dan atas pada anak-anak (WHO-Europe, 2004).

Anak-anak, manusia lanjut usia, penderita penyakit paru dan jantung, perokok, dan pekerja yang beraktivitas di dekat sumber pencemar merupakan kelompok yang rentan terhadap pencemaran udara. Beberapa studi membuktikan bahwa anak-anak yang tinggal di kota dengan tingkat pencemaran udara lebih tinggi mempunyai paru-paru lebih kecil, lebih sering tidak bersekolah karena sakit, dan lebih sering dirawat di rumah sakit. Rendahnya berat badan anak-anak dan kecilnya organ-organ pertumbuhan mereka memberi risiko kesehatan yang lebih tinggi pula.

Berikut ini di tampilkan hasil-hasil penelitian tentang dampak kesehatan yang dilakukan di Jakarta dan sekitarnya (Table 2.9.1.) sebagai berikut :

2.9. Hasil-hasil penelitian

Tabel 2.9.1. Beberapa Penelitian Dampak Kesehatan Yang Dilakukan di Jakarta Dan Sekitarnya

Tahun	Penelitian	Peneliti dan lokasi	Hasil dan kesimpulan
1995	Efek pemajanan timbel terhadap kualitas sperma polisi lalu lintas di Jakarta	Hariano Ludirdja, Arijatno Tjokronegoro, Udin Syamsudin, Tri Tugaswati Setyawati; Jakarta	Sebanyak 290 polisi lalu lintas pria yang telah bekerja lebih dari 5 tahun dan 58 polisi non-lalu lintas diperiksa kandungan Pb dalam urin dan kualitas spermanya. Jumlah spermatozoa polisi lalu lintas (19,5 juta/ml) lebih rendah dibanding polisi non-lalu lintas (lebih dari 20 juta/ml). Sperma polisi lalu lintas memiliki mobilitas yang rendah (44,5%) dibanding angka normal (? 50%). Jumlah spermatozoa dengan morfologi normal pada polisi lalu lintas (39,3%) lebih rendah dari standar normal (? 50%).
2001-2004	Hubungan antara gangguan pemapasan dan pencemaran udara	UI-JICA, Budi Haryanto; Jakarta	Studi kohort di 13 SD di daerah dengan tingkat pencemaran udara tinggi dan 12 SD di daerah pencemar rendah menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan risiko gangguan pemapasan di antara kedua daerah. <i>Incidence rate</i> batuk pilek siswa-siswa di 13 SD di wilayah 'hot spot' dan di 12 SD di wilayah rendah pencemaran udara adalah 3,8% dan 3,1%.
2001-2005	Kadar Pb dalam darah siswa-siswa SD di Jakarta	CDC-USAEP, Budi Haryanto; Jakarta	Pada tahun 2001, kadar rata-rata Pb-darah 396 siswa SD adalah 8,6 µg/dl dan 35% dari siswa-siswa tersebut memiliki kadar lebih dari 10 µg/dl. Sedangkan pada tahun 2005, dengan menggunakan metodologi yang sama, ditemukan kadar rata-rata Pb-darah 4,2 µg/dl dan hanya 1,3% yang memiliki kadar lebih dari 10 µg/dl. Temuan ini menunjukkan implikasi positif dan signifikan dari penghapusan bensin bertimbel di Jakarta dan sekitarnya.
2005	Risiko kesehatan PM _{2.5} dan CO pada populasi di Jakarta dan Sekitarnya	UI-USAEP, Budi Haryanto; Jakarta dan sekitarnya	Pemantauan konsentrasi PM _{2.5} dan CO dilakukan dengan menggunakan alat <i>personal exposure monitoring</i> pada setiap reseptor responden ketika melakukan berbagai kegiatan di dalam ataupun di luar ruangan selama 3 x 24 jam.

Hasil pemantauan menunjukkan bahwa mereka yang melakukan aktivitas di luar ruang berdekatan dengan sumber pencemar (di jalan) memiliki risiko kesehatan yang tinggi, baik yang menggunakan kendaraan berpenyejuk udara maupun tidak. Hasil penelitian yang terakhir yang dilaksanakan oleh UI-USAEP mengenai risiko kesehatan akibat pencemar PM_{2.5} dan CO di Jakarta pada tahun 2005 menunjukkan kecenderungan tingginya konsentrasi pencemaran udara yang terhirup ketika subyek penelitian berada di jalan raya (selama bekerja di jalan raya, dan di perjalanan pergi dan pulang sekolah atau kantor). Konsentrasi pencemaran udara PM_{2.5} dan CO tersebut jauh melebihi rata-rata harian ambang batas baku mutu udara ambien nasional.

Laporan LSAP DKI Jakarta, Draft Final, 31 Oktober 2006

2.10. Analisis Statistik

2.10.1. Deskriptif

Tujuan analisis ini adalah untuk mendeskripsikan karakteristik masing-masing variable yang diteliti. Bentuknya tergantung dari jenis datanya. Untuk data numeric yang berskala ratio digunakan nilai mean (rata-rata), median, standar deviasi dan lain-lain. Sedangkan untuk data kategorik tentunya hanya dapat menjelaskan angka/nilai jumlah dan persentase masing-masing kelompok. Pada data numeric, peringkasan data dapat dilakukan dengan melaporkan ukuran tengah dan sebarannya. Ukuran yang digunakan adalah rata-rata, median dan modus. Sedangkan ukuran sebarannya (variasi) yang digunakan adalah range, standard deviasi, minimal dan maksimal.

2.10.2. Analisis Korelasi

Seringkali dalam suatu penelitian ingin diketahui hubungan antara variable yang berjenis numeric, misalnya hubungan umur dengan kadar Hb, dan sebagainya. Hubungan antara dua variable numeric dapat dihasilkan dua jenis, yaitu derajat/keeratan hubungan, digunakan korelasi. Sedangkan bila ingin mengetahui bentuk hubungan antara dua variable digunakan analisis regresi linier. Korelasi disamping dapat mengetahui derajat/keeratan hubungan, korelasi dapat juga untuk mengetahui arah hubungan dua variable numeric. Misalnya apakah hubungan berat badan dan tekanan darah mempunyai derajat yang kuat atau lemah, dan juga apakah kedua variable tersebut berpola positif atau negative (Priyo Hastono, 2007)

2.10.3. Analisis *Multiple Regression Linear*

Analisis *Multiple Regression Linear* atau sering disebut juga analisis regresi linier ganda merupakan perluasan *Simple Linear Regression* (regresi linier sederhana). Dalam analisis regresi linier sederhana hanya ada satu variabel independent (variabel bebas) sedangkan pada *Multiple Regression Linear* merupakan analisis hubungan antara beberapa variabel independent dengan satu variabel dependen. Misalkan untuk mengetahui factor-faktor yang berhubungan dengan tekanan darah, dilakukan analisis dengan melibatkan variabel independent : umur, berat badan, dan jenis kelamin. Dalam regresi linier ganda variabel dependennya harus numeric sedangkan variabel independennya boleh semuanya numeric dan boleh juga campuran numeric dan kategorik (Priyo Hastono, 2007)

2.10.4. Kegunaan *Multiple Regression Linear*

Tujuan analisis regresi linier ganda adalah untuk menemukan model regresi yang paling sesuai menggambarkan factor-faktor yang berhubungan dengan variable dependen. Pada prinsipnya, model regresi ganda dapat berguna untuk dua hal :

- a. **Prediksi**, memperkirakan variable dependen dengan menggunakan informasi yang ada pada sebuah atau beberapa variable independent. Disini dapat diketahui secara probabilitas nilai variable dependen bila seseorang/individu mempunyai suatu set variable dengan independent tertentu. Misalnya kita melakukan analisis variable independent umur, BB dan jenis kelamin dihubungkan dengan variable dependen tekanan darah. Dari hasil regresi, seseorang individu dapat diperkirakan tekanan darahnya pada umur, berat badan dan jenis kelamin tertentu.

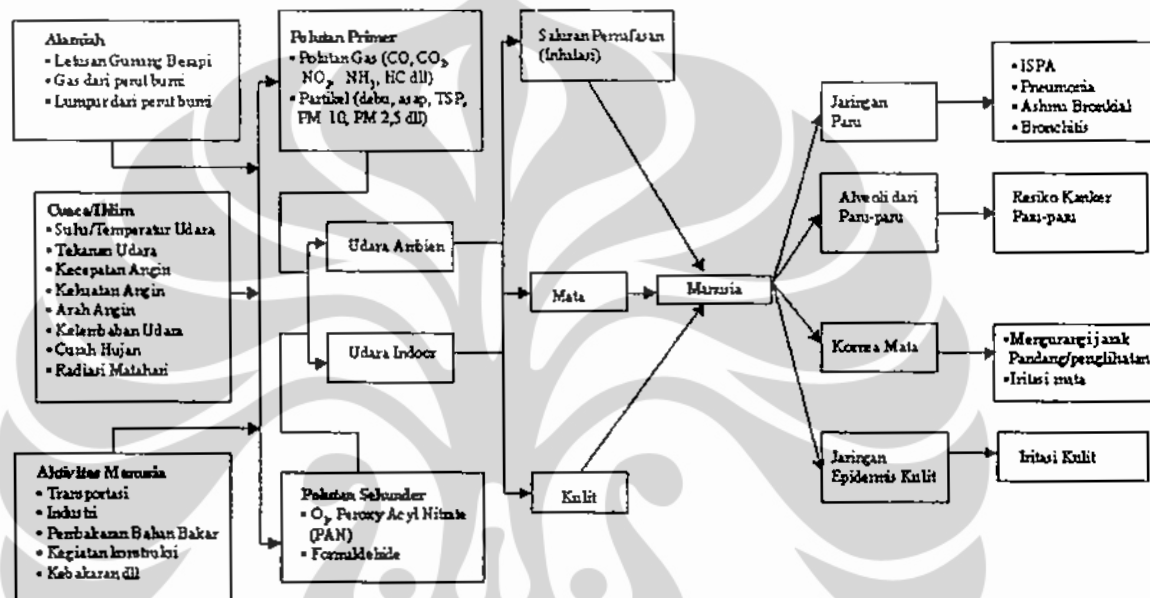
- b. **Estimasi**, menguantifikasi hubungan sebuah atau beberapa variable independent dengan variable dependen. Pada fungsi ini regresi dapat digunakan untuk mengetahui variable independent apa saja yang berhubungan dengan variable dependen. Selain itu juga dapat mengetahui seberapa besar hubungan masing-masing independent terhadap variable independent lainnya. Dari analisis ini dapat diketahui variable mana yang paling besar/dominant mempengaruhi variable dependen, yang ditunjukkan dari koefisien regresi (b) yang sudah distandarisasi yaitu nilai beta.
- c. **Pemodelan**, Satu hal yang penting dalam regresi ganda adalah bagaimana memilih variable independent sehingga terbentuk sebuah model yang paling sesuai menjelaskan/menggambarkan variable dependen yang sesungguhnya dalam populasi (Priyo Hastono, 2007)

BAB III
KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP,
DEFINISI OPERASIONAL DAN HIPOTESIS

3.1. Kerangka teori

Keberadaan polutan sebagai bahan pencemar di udara dapat berasal dari sumber alamiah seperti letusan gunung berapi, gas dari perut bumi, lumpur dari perut bumi ataupun dari yang lainnya demikian juga bisa bersumber dari aktivitas manusia seperti kegiatan transportasi, industri, pembakaran bahan bakar, kegiatan konstruksi ataupun kebakaran. Kesemuanya itu dapat meningkatkan konsentrasi udara ambien, baik konsentrasi polutan primer seperti polutan gas (CO, CO₂, NO₂, NH₃) ataupun polutan yang berupa partikel seperti debu, asap, TSP, PM₁₀, PM_{2,5} dan konsentrasi polutan sekunder seperti ozon, peroxy acyl nitrate dan formaldehyde, dimana tinggi rendahnya konsentrasi polutan primer dan sekunder dipengaruhi oleh suhu, temperatur udara, tekanan udara, kecepatan angin, kekuatan angin, arah angin, kelembaban udara, curah hujan dan radiasi matahari. tinggi rendahnya konsentrasi udara ambien baik di outdoor ataupun di indoor sangat dipengaruhi oleh kualitas udara ambien baik yang berupa polutan primer ataupun sekunder sehingga jika kualitas udara ambien telah melebihi baku mutu yang telah ditetapkan maka akan dapat menimbulkan masalah kesehatan akibat masuknya pajanan melalui jalur pemajanan seperti melalui saluran pernafasan (inhalasi), mata ataupun melalui kulit yang kesemuanya pada akhirnya dapat terakumulasi atau mengendap pada jaringan paru, alveoli dari paru-paru, kornea mata ataupun jaringan epidermis kulit sehingga pada akhirnya mengakibatkan banyak masalah kesehatan yang bersumber dari

kualitas udara yang tidak baik seperti penyakit ISPA, pneumonia, asma bronchial, bronchitis, resiko kanker paru-paru, iritasi mata, mengurangi jarak pandang dan iritasi kulit, sebagaimana penulis rangkum dalam kerangka teori berikut :



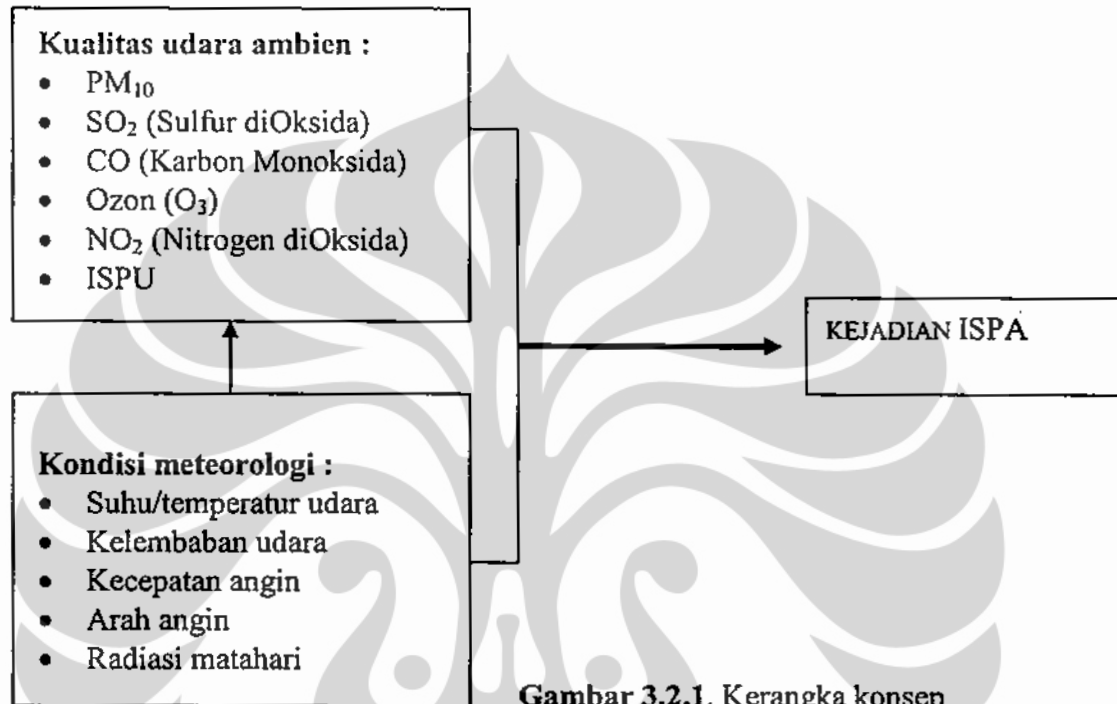
Sumber : Perkuliahan oleh Budi Haryanto, FKM-UI, Mei 2007

Gambar 3.1.1 Kerangka teori kualitas udara ambien, kondisi meteorologi terhadap kesehatan

3.2. Kerangka konsep

Kejadian ISPA dipengaruhi oleh banyak faktor. faktor yang terpenting adalah kualitas udara ambien dan kondisi meteorologi, adapun kualitas udara ambien konsentrasinya di udara dipengaruhi oleh kondisi meteorologi sehingga kedua faktor tersebut sangat berkontribusi dalam peningkatan kejadian ISPA di Provinsi DKI Jakarta, dari sebanyak 24 bahan pencemar udara ambien dan sebanyak 9 kondisi meteorologi yang berpotensi menimbulkan ISPA maka berdasarkan atas 11 faktor yang penulis anggap penting dalam berkontribusi terhadap peningkatan ISPA di

Provinsi DKI Jakarta maka penulis menuangkannya dalam kerangka konsep berikut ini :



Gambar 3.2.1. Kerangka konsep

3.3. Hipotesis

Adapun hipotesis penelitian ini dituliskan sebagai berikut :

- 3.3.1. Ada hubungan antara kondisi meteorologi dengan kualitas udara ambien
- 3.3.2. Ada hubungan antara kualitas udara ambien, kondisi meteorologi dengan kejadian ISPA

3.4. Definisi operasional

Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Satuan	Skala
Suhu	Derajat panas dari aktivitas molekul dalam atmosfer.	Pengukuran oleh BPLHD	Termometer	°C	Interval
Kelembaban	Banyaknya uap air yang terkandung dalam massa udara pada saat dan tempat tertentu.	Pengukuran oleh BPLHD	Hygrometer	%	Ratio
Kecepatan angin	Kecepatan angin untuk menempuh jarak tertentu.	Pengukuran oleh BPLHD	Cup Anemometer	M/ s	Ratio
Arah angin	Arah gerak udara sejajar dengan permukaan bumi	Pengukuran oleh BPLHD	Cup Anemometer	°	Ratio
Radiasi matahari	Pancaran energi yang berasal dari proses thermonuklir yang terjadi di matahari.	Pengukuran oleh BPLHD	Global Star Pyranometer	W/ m ²	Ratio
PM ₁₀	Kadar zat padat atau cair yang halus dan tersuspensi di udara berukuran ≤ 10 μ	Pengukuran oleh BPLHD	FH62-1 (<i>β-ray absorbtion</i>)	μg/m ³	Ratio
SO ₂	Konsentrasi gas SO ₂ yang ada di udara	Pengukuran oleh BPLHD	APSA-360 (<i>Fluorescence UV</i>)	μg/m ³	Ratio
CO	Konsentrasi gas CO yang ada di udara	Pengukuran oleh BPLHD	NIDR	μg/m ³	Ratio
O ₃	Konsentrasi gas O ₃ yang ada di udara	Pengukuran oleh BPLHD	NIDR	μg/m ³	Ratio
NO ₂	Konsentrasi gas NO ₂ yang ada di udara	Pengukuran oleh BPLHD	APNA-360 (<i>Cheluminescence</i>)	μg/m ³	Ratio
ISPU	Angka yang tidak mempunyai satuan yang menggambarkan kondisi kualitas udara ambien di lokasi dan waktu tertentu yang didasarkan kepada	<i>Outomatic count system</i>	<i>Fix monitoring station</i>	-	Ratio

Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Satuan	Skala
Jumlah Kasus/Kejadian ISPA	dampak terhadap kesehatan manusia, nilai estetika dan makhluk hidup lainnya. Jumlah Kunjungan harian dalam seminggu selama kurun waktu 2006-2008 dari hasil surveilans aktif RS.	Hasil Perhitungan Dinas Kesehatan Prov. DKI Jakarta	SIM Surveilans Aktif RS.	Kunjungan/Hr	Ratio

BAB 4

METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Desain Penelitian

Dalam periode 3 tahun dari tahun 2006 – 2008 Pemda DKI Jakarta telah mengumpulkan data termasuk didalamnya adalah parameter/ variabel kualitas udara ambien , kondisi meteorologi dan kejadian ISPA di DKI Jakarta. Penelitian ini merupakan desain ekologi yang membandingkan parameter kualitas udara ambien terhadap baku mutu dalam kurun waktu 2006-2008, dan analisis korelasi serta *multiple regression linear* untuk menganalisis hubungan dari masing-masing variabel independen (kualitas udara ambient, kondisi meteorology) terhadap variabel dependen (ISPA).

4.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

DKI Jakarta dengan dasar pertimbangan bahwa Jakarta dengan luas 661,52 km² dan jumlah kendaraan lebih dari 3 juta buah serta lebih dari dua ribu industri besar dan sedang berpotensi besar untuk terjadinya pencemaran udara akibat pembakaran bahan bakar yang digunakan untuk kegiatan transportasi dan industri (BPS DKI Jakarta, 2000). Waktu penelitian mulai januari – april 2008 dengan data sekunder hasil pengukuran dan surveilans aktif rumah sakit yang diambil selama kurun waktu 2006 - Maret 2008.

4.3. Besar Sampel

Untuk data harian kualitas udara ambien dan kondisi meteorologi selama kurun waktu 2006-2008 didapat 118 data mingguan, sedangkan untuk *trend* terhadap waktu dibuatkan berdasarkan rata-rata mingguan kedua data tersebut terhadap angka ISPA dengan nilai baku mutu masing-masing variabel.

4.4. Populasi

Populasi sebanyak 820 data rata-rata harian kualitas udara ambien, kondisi meteorologi dan angka ISPA yang dirangkum menjadi 118 data rata-rata mingguan kualitas udara ambien, kondisi meteorologi dan angka ISPA DKI Jakarta selama kurun waktu tahun 2006- maret 2008.

4.5. Unit Analisis

Unit analisis dalam penelitian ini adalah rata-rata harian kualitas udara ambien, kondisi meteorologi dan angka ISPA yang dirangkum menjadi data mingguan selama rentang waktu 118 minggu.

4.6. Sumber Data

- 4.6.1. Data harian dari laporan bulanan hasil pengukuran kualitas udara ambien dan kondisi meteorologi periode 2006-2008 diperoleh dari BPLHD Prov. DKI Jakarta.
- 4.6.2. Data harian kejadian ISPA dari hasil surveilans aktif RS oleh Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta selama periode 2006-2008.

4.7. Pengumpulan Data

Sebelum dilakukan peng 'Kode'an seluruh data yang terkumpul oleh penulis di rangkum menjadi satu tabel untuk kemudian di buat kode analisis untuk selanjutnya dilakukan analisis *time trend* (kecenderungan) dan analisis *descriptive*, *korelasi* dan *multiple regression linear* dalam bentuk uji univariat, bivariat dan multivariat.

4.8. Pengolahan dan Analisis Data

Data yang terkumpul kemudian diolah dengan langkah-langkah (terlampir) dengan menggunakan bantuan program SPSS untuk melakukan analisis :

4.8.1. *Time trend* mingguan berdasarkan parameter kualitas udara ambien , kondisi meteorologi dengan ISPA terhadap waktu di DKI Jakarta dari tahun 2006-2008.

4.8.2. Deskriptif ; dilakukan untuk mengetahui distribusi frekuensi kualitas udara ambien , kondisi meteorologi dan ISPA. Hasil yang disajikan adalah *mean* (rata-rata) , median, nilai minimum, nilai maksimum, standar deviasi dan *confident interval*.

4.8.3. Hubungan ; dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel independen dan dependen dengan menggunakan uji Korelasi, hal ini dilakukan karena kedua variabel merupakan data numerik. Uji korelasi dilakukan dengan step-step sebagai berikut :

4.8.3.1. Menghubungkan variabel kondisi meteorologi satu-satu dihubungkan dengan variabel kualitas udara ambien .

4.8.3.2. Menghubungkan variabel kualitas udara ambien, Kondisi meteorologi satu-satu dengan variabel kejadian ISPA

Uji bivariat dikatakan bermakna jika $p \text{ value} \leq 0,05$.

4.8.4. Multivariat ; dilakukan setelah dilakukannya uji bivariat, dimana variabel dengan $p\text{-value} < 0,25$ masuk ke uji multivariat. Setelah dilakukan uji multivariat, maka diseleksi variabel mana yang keluar ($p > 0,05$) dari uji, lalu proses dilanjutkan sampai pada akhirnya didapatkan variabel yang paling berpengaruh terhadap variabel dependen ($p < 0,05$, $r = 0,76-1,00$).

4.8.5. Uji interaksi ; setelah mendapat variabel yang paling berpengaruh terhadap variabel dependen ($p < 0,05$, $r = 0,76-1,00$) dapat dilihat apakah variabel independen tersebut berinteraksi (+) /saling menguatkan ataukah berinteraksi (-) /saling melemahkan, ataukah merupakan faktor protektif.

4.8.6. Prediksi model persamaan Regresi hubungan masing-masing variabel independen dengan kejadian ISPA.

BAB 5

HASIL

Untuk melihat apakah data yang dianalisis termasuk kedalam data normal ataukah tidak normal serta untuk melihat apakah diantara variabel independen terjadi hubungan yang kuat ataukah tidak serta melihat hal-hal lainnya seperti Asumsi ini berkaitan dengan teknik pengambilan sample, tidak diperbolehkan nilai observasi yang berbeda yang diukur dari satu item diukur dua kali, Untuk mengetahui asumsi linearitas, asumsi homocedasticity maka dilakukan uji asumsi dengan hasil berikut ini :

5.1. Uji Asumsi

5.1.1. Uji Asumsi Eksistensi

Untuk tiap nilai dari variabel independen (X), dependen (Y) adalah variabel random yang mempunyai nilai mean (rata-rata) dan varian tertentu. Asumsi ini berkaitan dengan teknik pengambilan sampel. Untuk memenuhi asumsi ini, sampel yang diambil harus dilakukan secara random. Cara mengetahui asumi eksistensi dengan cara melakukan analisis deskriptif variabel residual dari model, bila residual menunjukkan adanya mean mendekati nol dan ada sebaran (varian standar deviasi) maka asumsi terpenuhi.

Dari hasil analisis mendapatkan output menunjukkan angka residual dengan mean 0,000 dan standar deviasi 18,731 dengan demikian asumsi eksistensi terpenuhi, sebagaimana hasil analisis terlampir pada lampiran.

5.1.2. Uji Asumsi Independensi

Untuk melihat suatu keadaan dimana masing-masing nilai Y bebas satu sama lain. Tidak diperbolehkan nilai observasi yang berbeda yang diukur dari satu individu diukur dua kali. Untuk mengetahui asumsi ini dilakukan dengan cara mengeluarkan uji *Durbin Watson*, bila nilai Durbin -2 sd. $+2$ berarti asumsi independensi terpenuhi, sebaliknya bila nilai Durbin <-2 atau $>+2$ berarti asumsi tidak terpenuhi (lihat tabel lampiran uji asumsi).

Dari hasil uji didapatkan koefisien *Durbin Watson* 1,111 karena berada diantara -2 sd. $+2$ berarti asumsi independensi terpenuhi.

5.1.3. Uji Asumsi Linieritas

Nilai mean dari variabel Y untuk suatu kombinasi $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$ terletak pada garis/bidang linier yang dibentuk dari persamaan regresi. Untuk mengetahui asumsi linearitas dapat diketahui dari uji ANOVA (*overall F test*) bila hasilnya signifikan ($p \text{ value} < \alpha$) maka model berbentuk linier (lihat pada lampiran).

Dari hasil uji menghasilkan uji anova $p \text{ value} = 0,0005$, berarti asumsi linearitas terpenuhi.

5.1.4. Uji Asumsi Homoscedascity

Varian nilai variabel dependen sama untuk semua nilai variabel independen. Uji homocedasticity dapat diketahui dengan melakukan pembuatan plot residual. Bila titik tebaran tidak berpola tertentu dan menyebar merata disekitar garis titik nol maka dapat disebut varian homogen pada setiap nilai X dengan demikian asumsi homocedasticity terpenuhi. Sebaliknya bila titik tebaran membentuk pola tertentu

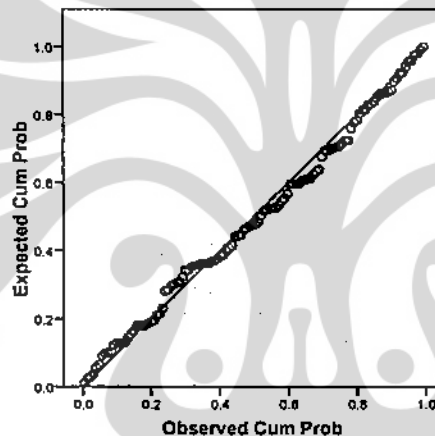
misalnya mengelompok dibawah atau diatas garis tengah nol, maka diduga variannya terjadi heterocedasticity ,lihat Grafik berikut :

Grafik Scatterplot 5.1.4

Hasil uji asumsi homoscedascity kualitas udara ambien dengan kejadian ISPA di Provinsi DKI Jakarta tahun 2006-2008

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual

Dependent Variable: ISPA



Dari hasil plot diatas terlihat tebaran titik mempunyai pola yang sama antara titik-titik diatas dan dibawah garis diagonal nol. Dengan demikian asumsi homoscedascity terpenuhi.

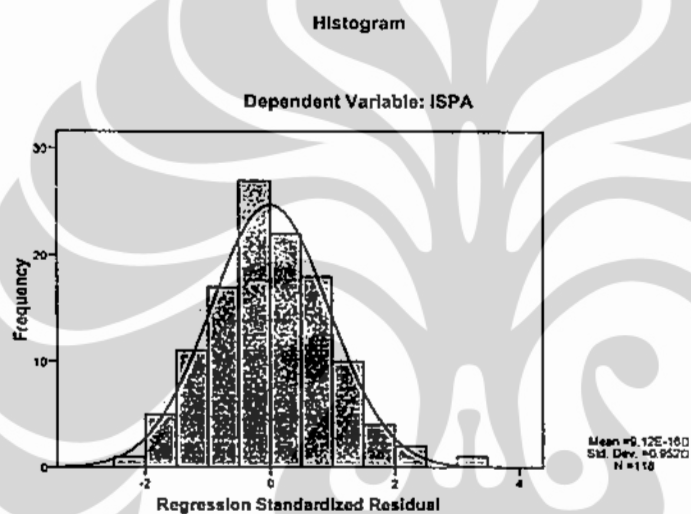
5.1.5. Uji asumsi normalitas

Variabel deponden (Y) mempunyai distribusi normal untuk setiap pengamatan variabel independent (X), dapat diketahui dari Normal P-P Plot residual, bila data menyebar di sekitar garis diagonal dan mengikuti arah garis diagonal (

Grafik 5.1.5), maka model regresi memenuhi asumsi normalitas. Lihat Histogram di bawah ini :

Grafik 5.1.5

Hasil uji normalitas kualitas udara ambien dengan kejadian ISPA di Provinsi DKI Jakarta tahun 2006-2008



5.1.6. Diagnostic Multicollinearity

Dalam regresi linier tidak boleh terjadi sesama variabel independen berkorelasi secara kuat (multicollinearity). Untuk mendeteksi collinearity dapat diketahui dari nilai *VIF* (*Variance Inflation Factor*), bila nilai *VIF* lebih dari 10 maka mengindikasikan telah terjadi collinearity.

Dari hasil uji Diagnostik Multicollinearity didapatkan nilai *VIF* tidak lebih dari 10, dengan demikian tidak ada Multicollinearity antara sesama variabel independen sebagaimana tabel berikut :

Tabel 5.1
 Hasil uji diagnostik multicollinearity kualitas udara ambien dengan kejadian ISPA di Provinsi DKI Jakarta tahun 2006-2008

Variabel	Tolerance	Collinearity Statistics
		VIF
Kualitas Udara Ambien		
PM10	.183	5.479
SO2	.872	1.147
CO	.265	3.775
O3	.743	1.346
NO2	.850	1.176
ISPU	.319	3.130
Kondisi Meteorologi		
Suhu	.264	3.790
Lembab	.173	5.789
A.Angin	.310	3.221
V.Angin	.412	2.429
Rad.Mth	.495	2.022

a Dependent Variable: ISPA

5.2. Deskripsi

Kualitas udara ambien dan kondisi meteorologi di Provinsi DKI Jakarta selama kurun waktu 2006-2008 adalah sebagai berikut :

Konsentrasi rata-rata mingguan PM_{10} adalah $65,9 \mu g/m^3$ dengan standar deviasi $21,9 \mu g/m^3$, konsentrasi PM_{10} terendah $23,3 \mu g/m^3$ dan konsentrasi PM_{10} tertinggi $113,0 \mu g/m^3$, dari hasil estimasi interval terlihat bahwa konsentrasi rata-rata PM_{10} adalah diantara $62,1 \mu g/m^3$ sampai dengan $69,7 \mu g/m^3$.

Konsentrasi rata-rata mingguan SO_2 adalah $31,1 \mu g/m^3$ dengan standar deviasi $10,6 \mu g/m^3$, konsentrasi SO_2 terendah $13,5 \mu g/m^3$ dan konsentrasi SO_2 tertinggi $56,1 \mu g/m^3$, konsentrasi rata-rata SO_2 adalah diantara $29,1 \mu g/m^3$ sampai dengan $33,0 \mu g/m^3$.

Konsentrasi rata-rata mingguan CO adalah $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan standar deviasi $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, konsentrasi CO terendah $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan konsentrasi CO tertinggi $1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, konsentrasi rata-rata CO adalah diantara $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sampai dengan $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Konsentrasi rata-rata mingguan O_3 adalah $51,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan standar deviasi $34,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, konsentrasi O_3 terendah $19,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan konsentrasi O_3 tertinggi $303,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, konsentrasi rata-rata O_3 adalah diantara $45,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sampai dengan $57,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Rata-rata mingguan Suhu adalah $27,6^\circ\text{C}$ dengan standar deviasi $0,9^\circ\text{C}$, suhu terendah $25,4^\circ\text{C}$ dan suhu tertinggi $29,5^\circ\text{C}$, dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa rata-rata suhu adalah diantara $27,4^\circ\text{C}$ sampai dengan $27,8^\circ\text{C}$.

Rata-rata mingguan kelembaban adalah 31,1 % dengan standar deviasi 7,0%, kelembaban terendah 61,5 % dan kelembaban tertinggi 88,6 %. Rata-rata kelembaban adalah diantara 74,3% sampai dengan 76,8 %, parameter lain terlihat pada table 5.2. berikut :

Tabel 5.2

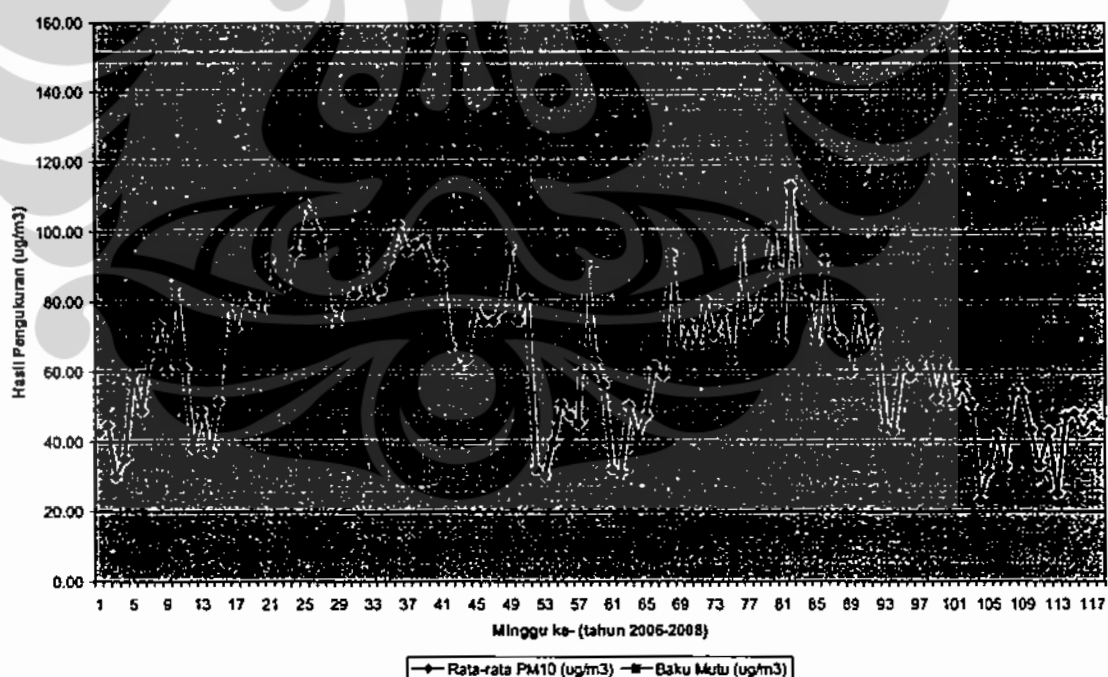
Distribusi frekuensi mingguan kualitas udara ambien, kondisi meteorologi dan kejadian ISPA di Provinsi DKI Jakarta tahun 2006-2008

Variabel	Mean	Median	Std	Min	Maks	95%CI	BM/Cut of Point
Kualitas udara ambien							
PM ₁₀	65,9	65,9	21,0	23,3	113,0	62,1 – 69,7	150
SO ₂	31,1	30,1	10,6	13,5	56,1	29,1 – 33,0	60
CO	1,1	1,1	0,3	0,4	1,9	1,1 – 1,2	9
O ₃	51,4	45,6	34,1	19,6	303,4	45,2- 57,7	30
NO ₂	31,6	28,1	23,4	6,7	229,7	27,4 – 35,9	60
ISPU	72,3	73,0	21,3	22,0	130,0	68,4 – 76,2	≤50

Kondisi meteorologi							
Suhu	27,6	27,7	0,9	25,4	29,5	27,4 - 27,8	27
Kelembaban	75,6	76,1	7,0	61,5	88,6	74,3 - 76,8	76
Arah Angin	154,5	145,0	48,6	79,0	258,4	145,6 - 163,3	144
Kecepatan Angin	0,7	0,7	0,2	0,3	1,8	0,7 - 0,8	0,6
Radiasi Matahari	112,0	105,9	36,0	55,6	258,6	105,4 - 118,6	105
ISPA							
Kejadian ISPA	53,9	48,0	24,1	15,0	138,0	49,5 - 58,3	

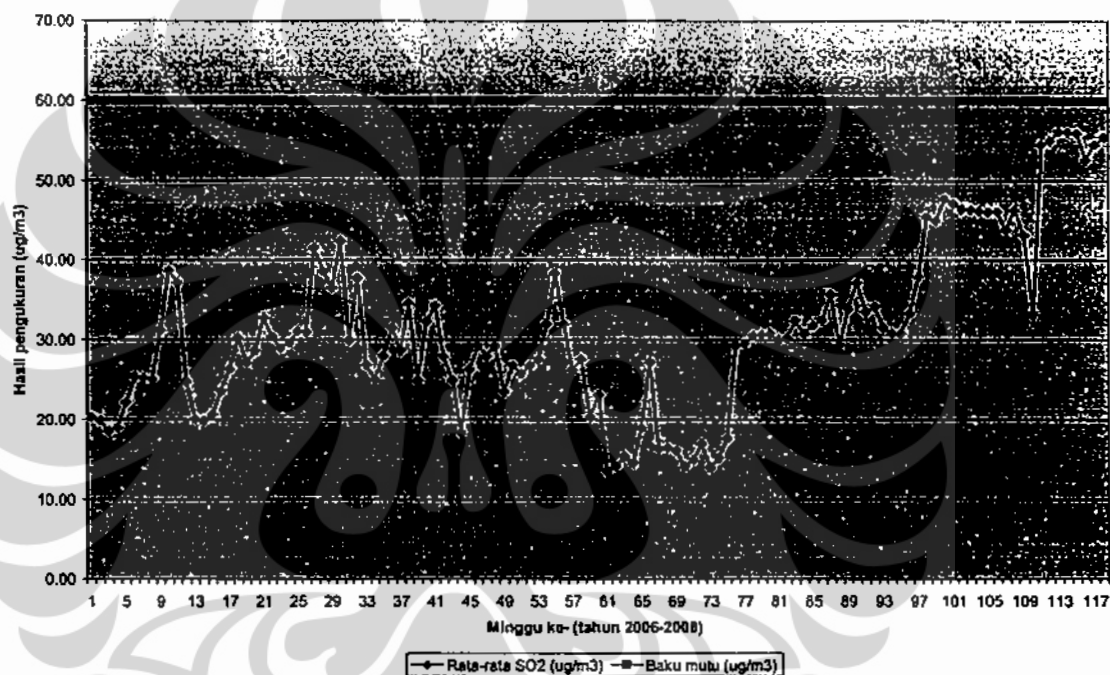
Konsentrasi rata-rata mingguan PM_{10} terendah $23,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada minggu ke-52 (Bulan Desember Tahun 2006 dan konsentrasi PM_{10} tertinggi $113,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada minggu ke-82 (Bulan Juli tahun 2007).

Berikut ini terlihat bahwa fluktuasi konsentrasi rata-rata mingguan PM_{10} dalam kurun waktu 2006-2008 masih berada dibawah garis baku mutu yang telah ditetapkan yaitu sebesar $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



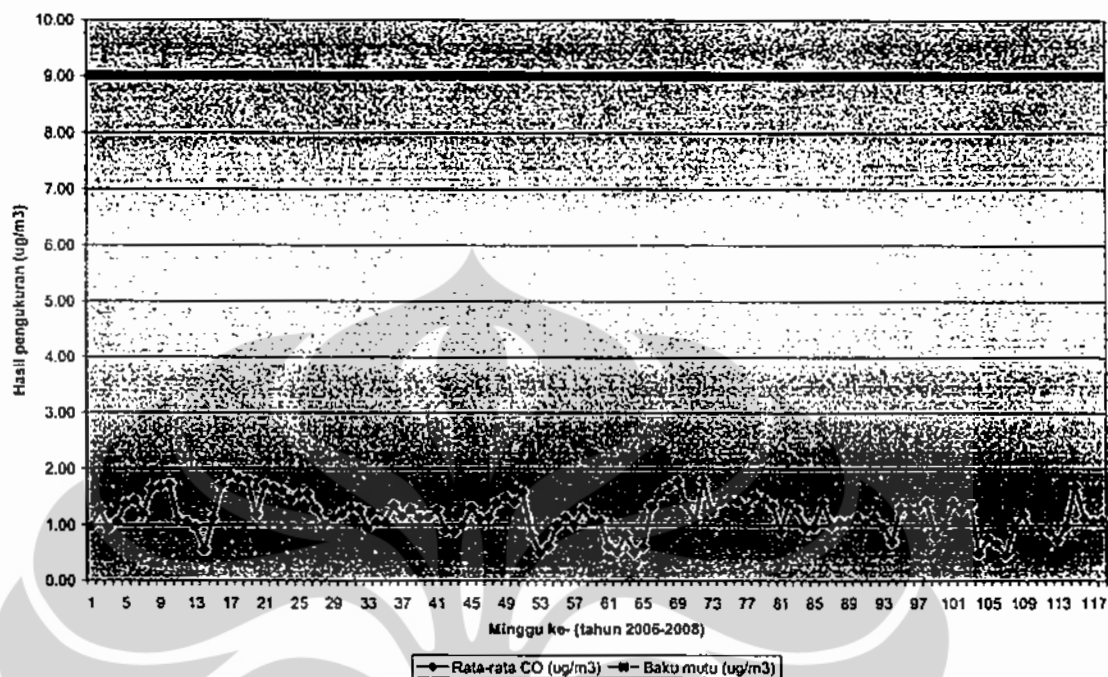
Grafik 5.1. Fluktuasi mingguan kadar PM_{10} di DKI Jakarta tahun 2006-2008

Konsentrasi SO_2 terendah $13,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada minggu ke-61 (Bulan Februari tahun 2007) dan konsentrasi SO_2 tertinggi $56,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada minggu ke-113 (Bulan Februari tahun 2008) masih berada dibawah baku mutu udara ambient yaitu sebesar $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ untuk waktu pengukuran selama 1 tahun.



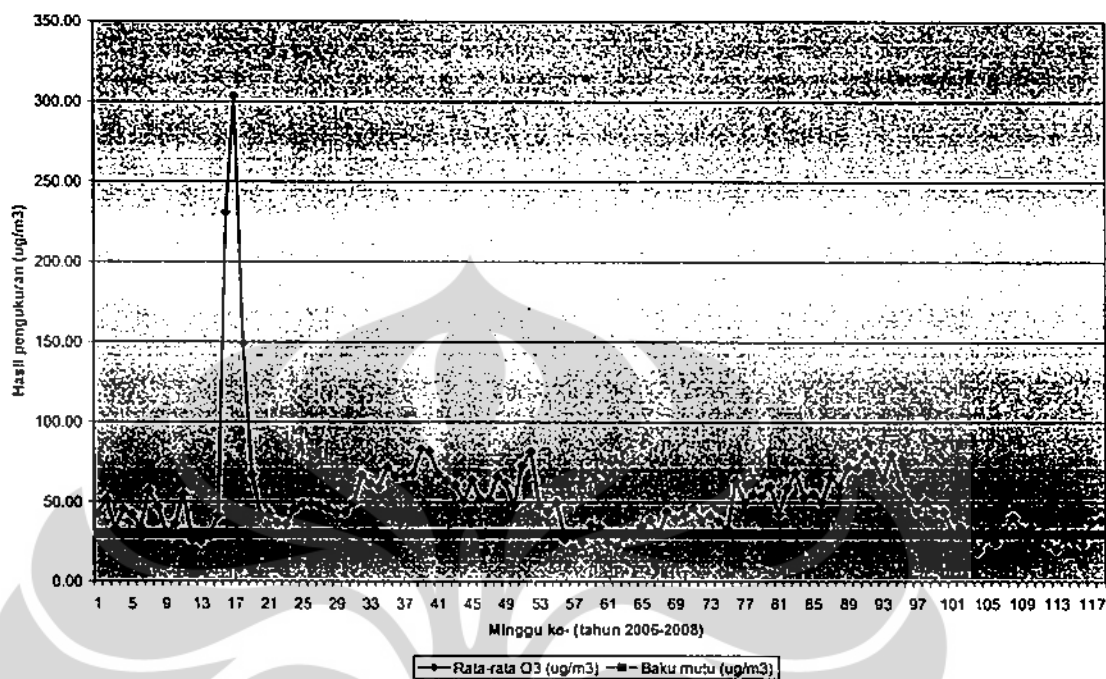
Grafik 5.2. Fluktuasi mingguan kadar SO_2 di DKI Jakarta tahun 2006-2008

Konsentrasi CO terendah $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada minggu ke-107 (Bulan Januari tahun 2008 dan konsentrasi CO tertinggi $1,9\mu\text{g}/\text{m}^3$ pada minggu ke-17 (Bulan April tahun 2006) masih berada dibawah garis baku mutu yaitu $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan waktu pengukuran selama 24 jam, seperti pada grafik 5.3. berikut :



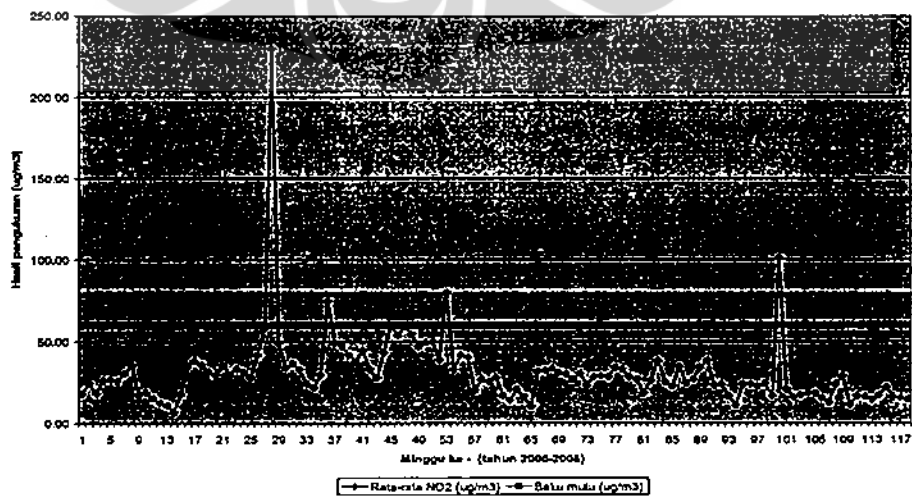
Grafik 5.3. Fluktuasi mingguan kadar CO di DKI Jakarta tahun 2006-2008

Konsentrasi rata-rata O_3 adalah $51,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Konsentrasi O_3 terendah $19,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada minggu ke 104 (Bulan Desember tahun 2007) dan konsentrasi O_3 tertinggi $303,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada minggu ke-17 (Bulan April tahun 2006) dimana konsentrasi rata-rata O_3 selama kurun waktu 2006-2008 sebagian besar berada di atas baku mutu udara ambient yaitu $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan waktu pengukuran selama 1 tahun., seperti pada grafik 5.4. berikut :



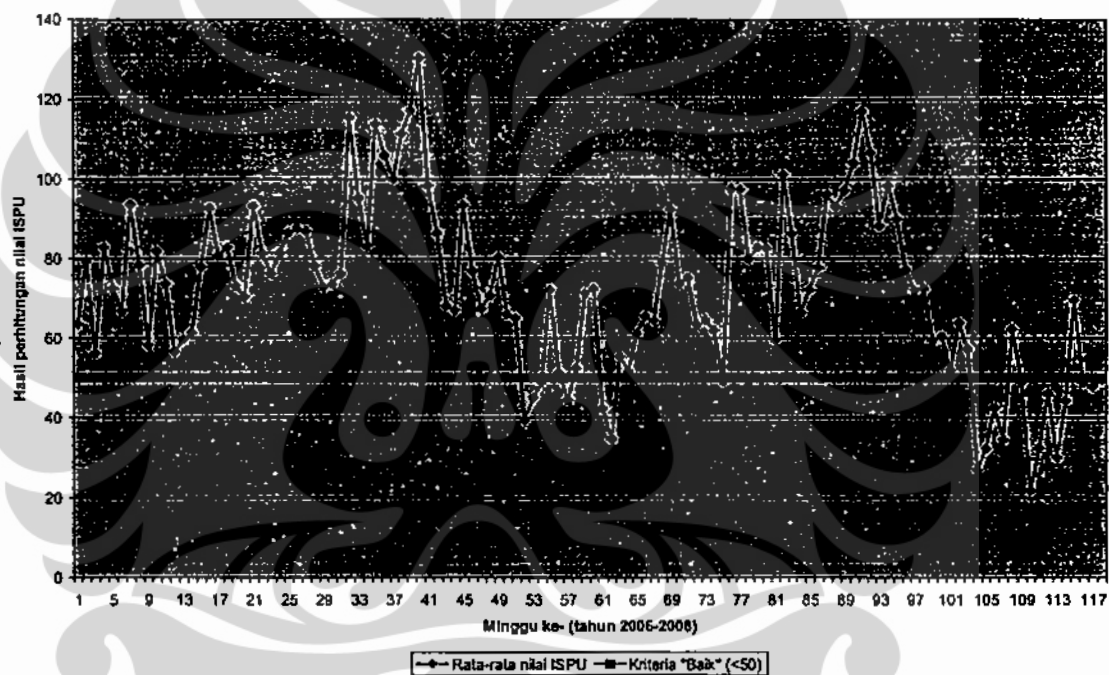
Grafik 5.4. Fluktuasi mingguan kadar O_3 di DKI Jakarta tahun 2006-2008

Konsentrasi rata-rata NO_2 adalah $31,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Konsentrasi NO_2 terendah $6,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada minggu ke-14 (Bulan Maret tahun 2006) dan konsentrasi NO_2 tertinggi $229,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada minggu ke-28 (Bulan Juli tahun 2006), dari fluktuasinya terlihat melampaui baku mutu udara ambien yaitu sebesar $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ selama waktu pengukuran 1 tahun, seperti pada grafik 5.5. berikut :



Grafik 5.5. Fluktuasi mingguan kadar NO_2 di DKI Jakarta tahun 2006-2008

Rata-rata mingguan nilai ISPU adalah 72,3, nilai ISPU terendah 22,0 pada minggu ke-110 (Bulan Januari tahun 2008) dan nilai ISPU tertinggi 130,0 pada minggu ke-40 (Bulan Oktober tahun 2006.), sebagian besar sudah melebihi kriteria baik yaitu sebesar ≤ 50 , seperti pada grafik 5.6. berikut :



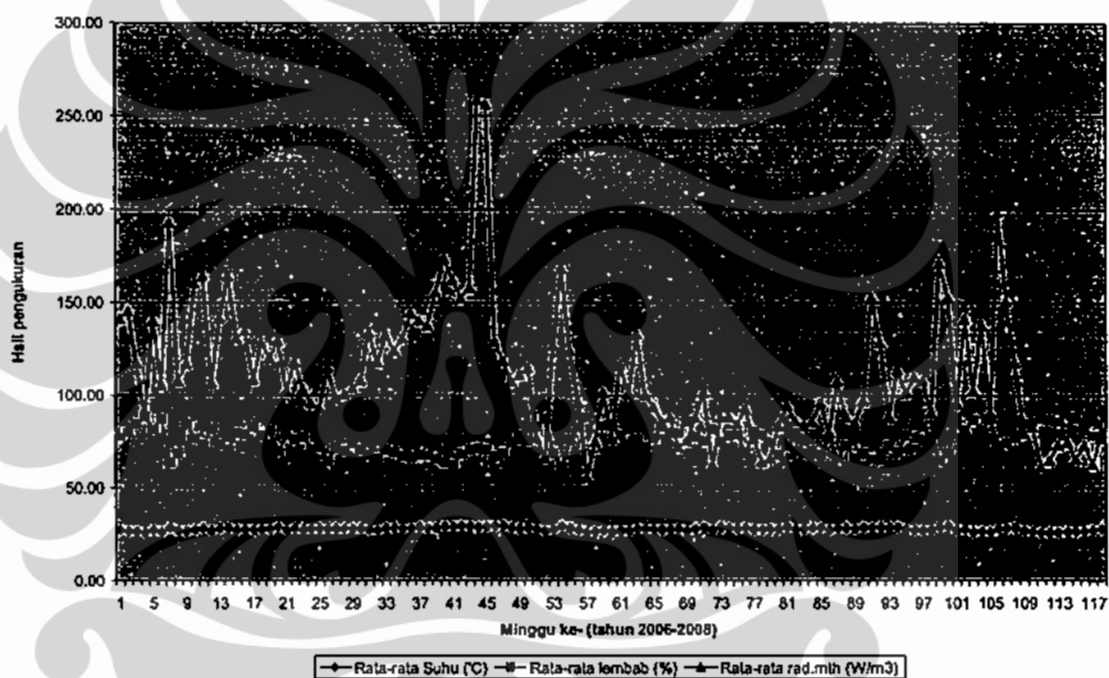
Grafik 5.6 Fluktuasi mingguan nilai ISPU di DKI Jakarta tahun 2006-2008

Rata-rata Suhu adalah $27,6^{\circ}\text{C}$. Suhu terendah $25,4^{\circ}\text{C}$ pada minggu ke-111 (Bulan Februari tahun 2008) dan Suhu tertinggi $29,53^{\circ}\text{C}$ pada minggu ke-46 (Bulan November tahun 2006).

Rata-rata Kelembaban adalah 31,11%, Kelembaban terendah 61,5 % pada minggu ke-54 (Bulan November tahun 2007) dan Kelembaban tertinggi 88,6 % pada minggu ke-4 (Bulan Januari tahun 2006).

Rata-rata Radiasi Matahari adalah $112,0\text{W/m}^3$.Radiasi Matahari terendah $55,6\text{W/m}^3$ pada minggu ke-57 (Bulan Januari tahun 2007) dan Radiasi Matahari tertinggi $258,6\text{W/m}^3$ pada minggu ke-44 (Bulan November tahun 2006).

Selama kurun waktu 2006-2008 suhu berbanding lurus dengan kelembaban dan radiasi matahari , seperti grafik 5.7. berikut :

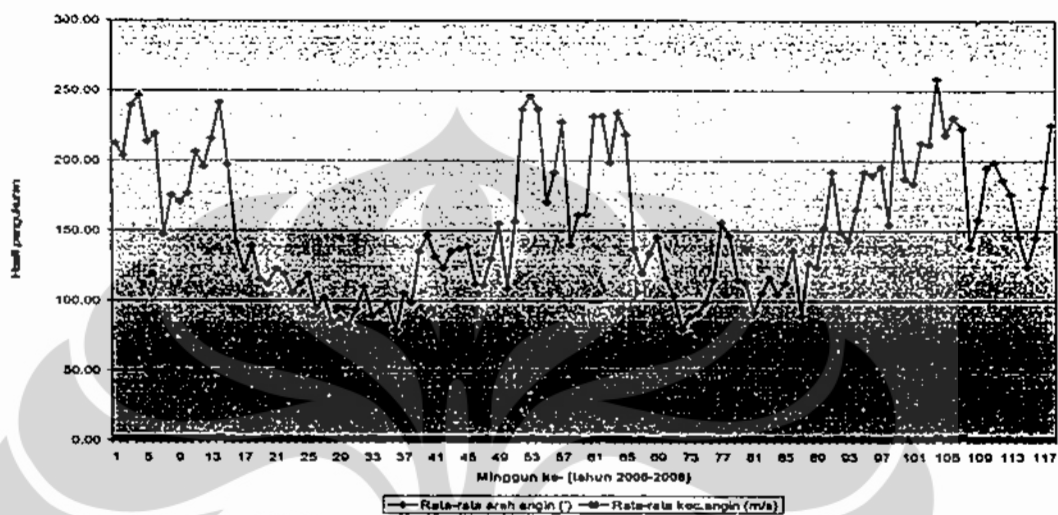


Grafik 5.7 Fluktuasi mingguan suhu, kelembaban dan radiasi matahari di DKI Jakarta tahun 2006-2008

Rata-rata arah angin adalah $154,5^\circ$. Arah angin terendah $79,0^\circ$ pada minggu ke-36 (Bulan September tahun 2006) dan Arah angin tertinggi $258,45^\circ$ pada minggu ke-104 (Bulan Desember tahun 2007).

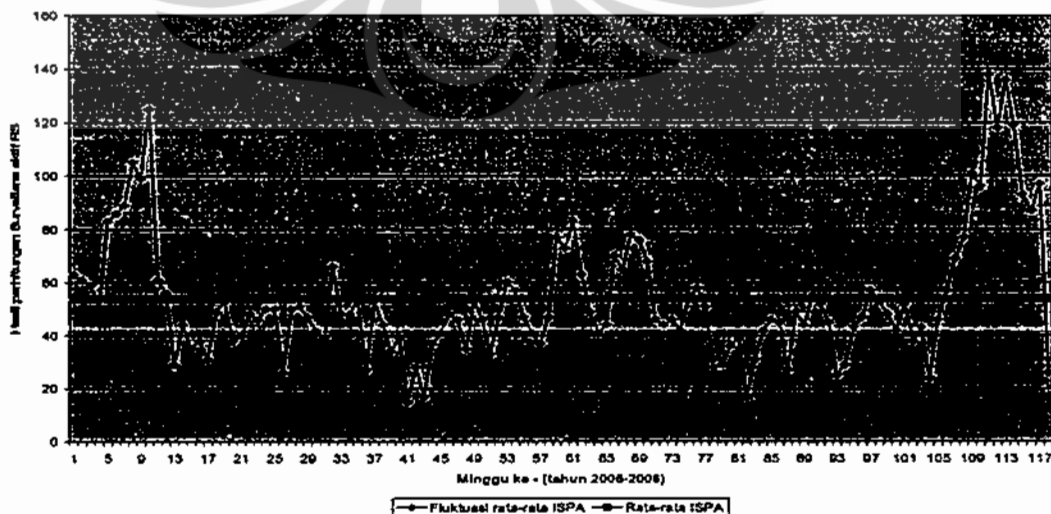
Rata-rata kecepatan angin adalah $0,7\text{ m/s}$. Kecepatan angin terendah $0,3\text{ m/s}$ pada minggu ke-69 (Bulan April tahun 2007) dan Kecepatan angin tertinggi $1,8\text{ m/s}$ pada minggu ke-14 (Bulan April tahun 2006).

Terlihat bahwa arah angin berada pada garis fluktuasi yang tidak stabil sedangkan kecepatan angin cenderung stabil seperti terlihat pada grafik 5.8. berikut :



Grafik 5.8 Fluktuasi mingguan arah angin dan kecepatan angin di DKI Jakarta tahun 2006-2008

Rata-rata kejadian ISPA adalah 54 kasus . Kejadian ISPA terendah 15 kasus pada minggu ke-41 (Bulan Oktober tahun 2006 dan kejadian ISPA tertinggi 138 kasus pada minggu ke -111 9 (Bulan Februari tahun 2008), sebagaimana terlihat pada grafik 5.9 sebagai berikut :



Grafik 5.9 Fluktuasi mingguan kejadian ISPA di DKI Jakarta tahun 2006-2008.

5.3. Hubungan antar variabel

Hubungan antara kondisi meteorologi dengan PM_{10} adalah sebagai berikut: hubungan suhu dengan pm_{10} menunjukkan hubungan yang sedang dan berpola positif artinya semakin tinggi suhu semakin tinggi konsentrasi PM_{10} di udara. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara suhu dengan konsentrasi PM_{10} di udara.

Hubungan kelembaban dengan PM_{10} menunjukkan hubungan yang sedang dan berpola negatif artinya semakin tinggi kelembaban semakin rendah konsentrasi pm_{10} di udara. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara kelembaban dengan konsentrasi PM_{10} di udara .

Hubungan arah angin dengan PM_{10} menunjukkan hubungan yang sangat kuat dan berpola negatif artinya semakin arah angin menuju ke arah $258,4^{\circ}$ (barat daya) semakin rendah konsentrasi PM_{10} di udara. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara arah angin dengan konsentrasi PM_{10} di udara.

Hubungan kecepatan angin dengan PM_{10} menunjukkan hubungan yang sedang dan berpola negatif artinya semakin kecepatan angin makin mengarah kepada kecepatan 1,8 m/s semakin rendah konsentrasi PM_{10} di udara. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara arah angin dengan konsentrasi pm_{10} di udara. Hubungan radiasi matahari dengan pm_{10} menunjukkan tidak ada hubungan .

Hasil uji statistik didapatkan tidak ada hubungan yang signifikan antara radiasi matahari dengan konsentrasi PM_{10} di udara, seperti terlihat pada table 5.3 berikut :

Tabel 5.3
Analisis korelasi kualitas udara ambien dengan kondisi meteorologi di Provinsi
DKI Jakarta tahun 2006-2008

Variabel	r	R ²	Persamaan regresi	p value	Keterangan
PM₁₀ *					
Suhu	0,432	0.187	PM ₁₀ = - 215,5 + 10,1* suhu	0,000	Bermakna
Kelembaban	-0,472	0.222	PM ₁₀ = 172.4- 1.4* lembab	0.000	Bermakna (-)
Arah Angin	-0,776	0.602	PM ₁₀ = 117.7-0.3* A.angin	0,000	Bermakna (-)
Kecepatan Angin	-0,477	0.227	PM ₁₀ = 97.7-39.7*V.angin	0,000	Bermakna (-)
Radiasi Matahari	0,036	0.001	PM ₁₀ = 63.6-0.02* Rad.mth	0,700	Tidak bermakna
SO₂ *					
Suhu	-0,205	0.042	SO ₂ =98-2.4* suhu	0,026	Bermakna (-)
Kelembaban	0,064	0.004	SO ₂ =23.8+0.09* lembab	0,492	Tidak bermakna
Arah Angin	0,097	0.009	SO ₂ =27.8+0.02* A.angin	0,298	Tidak bermakna
Kecepatan Angin	0,080	0.006	SO ₂ =28.4+3.3*V.angin	0,387	Tidak bermakna
Radiasi Matahari	-0,116	0.014	SO ₂ =34.9-0.03* Rad.mth	0,210	Tidak bermakna
CO *					
Suhu	-0,069	0.005	CO=1.8-0.02* suhu	0,459	Tidak bermakna
Kelembaban	0,161	0.026	CO=0.6+0.007* lembab	0,082	Tidak bermakna
Arah Angin	-0,503	0.253	CO=1.7-0.003* A.angin	0,000	Bermakna (-)
Kecepatan Angin	-0,663	0.439	CO=1.8-0.8*V.angin	0,000	Bermakna (-)
Radiasi Matahari	-0,198	0.039	CO=1.3-0.002* Rad.mth	0,032	Bermakna (-)
O₃ *					
Suhu	0,227	0.052	O ₃ = -186.8+8.6* suhu	0,013	Bermakna
Kelembaban	-0,187	0.035	O ₃ =119.9-0.905* lembab	0,043	Bermakna (-)
Arah Angin	-0,244	0.060	O ₃ =77.9-0.17* A.angin	0,008	Bermakna (-)
Kecepatan Angin	-0,209	0.044	O ₃ =74-28.2 *V.angin	0,023	Bermakna (-)
Radiasi Matahari	0,138	0.019	O ₃ =36.7+0.1* Rad.mth	0,135	Kurang bermakna
NO₂ *					
Suhu	0,261	0.068	NO ₂ = -155.8+6.7* suhu	0,004	Bermakna
Kelembaban	-0,271	0.074	NO ₂ =99.8-0.9* lembab	0,003	Bermakna (-)
Arah Angin	-0,323	0.104	NO ₂ =55.7-0.1* A.angin	0,000	Bermakna (-)
Kecepatan Angin	-0,125	0.016	NO ₂ =40.9-11.5*V.angin	0,177	Kurang bermakna
Radiasi Matahari	0,105	0.011	NO ₂ =23.9+0.06* Rad.mth	0,256	Kurang bermakna
ISPU *					
Suhu	0,460	0.212	ISPU= -229.8+10.9* suhu	0,000	Bermakna
Kelembaban	-0,570	0.325	ISPU= 203.1-1.7* lembab	0,000	Bermakna (-)
Arah Angin	-0,526	0.277	ISPU= 108-0.2* A.angin	0,000	Bermakna (-)
Kecepatan Angin	-0,359	0.129	ISPU= 96.6-30.3*V.angin	0,000	Bermakna (-)
Radiasi Matahari	0,235	0.055	ISPU= 56.7+0.14* Rad.mth	0,010	Bermakna

Grafik hubungan masing-masing variabel lihat pada lampiran 14.

Hubungan suhu dengan SO₂ menunjukkan hubungan yang amat lemah dan berpola negatif artinya semakin tinggi suhu semakin rendah konsentrasi SO₂ di udara. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara suhu dengan konsentrasi SO₂ di udara.

Hubungan kelembaban dengan SO_2 menunjukkan tidak ada hubungan. Hasil uji statistik didapatkan tidak ada hubungan yang signifikan antara kelembaban dengan konsentrasi SO_2 di udara.

Hubungan arah angin dengan SO_2 menunjukkan tidak ada hubungan. Hasil uji statistik didapatkan tidak ada hubungan yang signifikan antara arah angin dengan konsentrasi SO_2 di udara.

Hubungan kecepatan angin dengan SO_2 menunjukkan tidak ada hubungan. Hasil uji statistik didapatkan tidak ada hubungan yang signifikan antara arah angin dengan konsentrasi SO_2 di udara.

Hubungan radiasi matahari dengan SO_2 menunjukkan tidak ada hubungan. Hasil uji statistik didapatkan tidak ada hubungan yang signifikan antara arah angin dengan konsentrasi SO_2 di udara.

Hubungan suhu dengan CO menunjukkan tidak ada hubungan, hasil uji statistik didapatkan tidak ada hubungan yang signifikan antara suhu dengan konsentrasi CO di udara

Hubungan kelembaban dengan CO menunjukkan tidak ada hubungan, hasil uji statistik didapatkan tidak ada hubungan yang signifikan antara kelembaban dengan konsentrasi CO di udara .

Hubungan arah angin dengan CO menunjukkan hubungan yang sedang dan berpola negatif artinya semakin arah angin menuju ke arah $258,4^\circ$ semakin rendah konsentrasi CO di udara, hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara arah angin dengan konsentrasi CO di udara.

Hubungan kecepatan angin dengan CO menunjukkan hubungan yang kuat dan berpola negatif artinya semakin kecepatan angin makin mengarah kepada

kecepatan 1,8 m/s semakin rendah konsentrasi CO di udara, hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara kecepatan angin dengan konsentrasi CO di udara.

Hubungan radiasi matahari dengan CO menunjukkan hubungan yang lemah dan berpola negatif artinya tinggi radiasi matahari akan semakin rendah konsentrasi CO di udara. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara radiasi matahari dengan konsentrasi CO di udara.

Hubungan suhu dengan O₃ menunjukkan hubungan yang lemah dan berpola negatif artinya semakin tinggi suhu semakin rendah konsentrasi O₃ di udara. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara suhu dengan konsentrasi O₃ di udara.

Hubungan kelembaban dengan O₃ ada hubungan yang lemah, dan berpola negatif artinya semakin tinggi kelembaban semakin rendah konsentrasi O₃ di udara, hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara kelembaban dengan konsentrasi O₃ di udara .

Hubungan arah angin dengan O₃ menunjukkan hubungan yang lemah dan berpola negatif artinya semakin arah angin menuju ke arah 258,4° semakin rendah konsentrasi O₃ di udara. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara arah angin dengan konsentrasi O₃ di udara .

Hubungan kecepatan angin dengan O₃ menunjukkan hubungan yang dan berpola negatif artinya semakin kecepatan angin makin mengarah kepada kecepatan 1,8 m/s semakin rendah konsentrasi O₃ di udara. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara kecepatan angin dengan konsentrasi O₃ di udara .

Hubungan radiasi matahari dengan O_3 menunjukkan hubungan yang kurang signifikan. Hasil uji statistik didapatkan hubungan yang kurang signifikan antara radiasi matahari dengan konsentrasi O_3 di udara.

Hubungan suhu dengan NO_2 menunjukkan ada hubungan yang sedang dan berpola positif artinya semakin tinggi suhu semakin tinggi konsentrasi NO_2 di udara. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara suhu dengan konsentrasi NO_2 di udara.

Hubungan kelembaban dengan NO_2 ada hubungan yang sedang, dan berpola negatif artinya semakin tinggi kelembaban semakin rendah konsentrasi NO_2 di udara. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara kelembaban dengan konsentrasi NO_2 di udara.

Hubungan arah angin dengan NO_2 menunjukkan hubungan yang lemah dan berpola negatif artinya semakin arah angin menuju ke arah $258,45^\circ$ semakin rendah konsentrasi NO_2 di udara. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara arah angin dengan konsentrasi NO_2 di udara.

Hubungan kecepatan angin dengan NO_2 menunjukkan hubungan yang kurang bermakna. Hasil uji statistik didapatkan hubungan yang kurang signifikan antara kecepatan angin dengan konsentrasi NO_2 di udara.

Hubungan radiasi matahari dengan NO_2 menunjukkan hubungan yang kurang bermakna. Hasil uji statistik didapatkan hubungan yang kurang signifikan antara radiasi matahari dengan konsentrasi NO_2 di udara.

Hubungan suhu dengan ISPU menunjukkan ada hubungan yang sedang dan berpola positif artinya semakin tinggi suhu semakin tinggi nilai ISPU. Hasil uji

statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara suhu dengan konsentrasi ISPU di udara.

Hubungan Kelembaban dengan nilai ISPU ada hubungan yang sedang dan berpola negatif artinya semakin tinggi kelembaban semakin rendah nilai ISPU. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara kelembaban dengan nilai ISPU.

Hubungan arah angin dengan nilai ISPU menunjukkan hubungan yang sedang dan berpola negatif artinya semakin arah angin menuju ke arah $258,4^{\circ}$ semakin rendah nilai ISPU. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara arah angin dengan nilai ISPU.

Hubungan kecepatan angin dengan nilai ISPU menunjukkan ada hubungan yang sedang dan berpola negatif artinya semakin kecepatan angin makin mengarah kepada kecepatan 1,85 m/s semakin rendah nilai ISPU. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara kecepatan angin dengan nilai ISPU.

Hubungan radiasi matahari dengan ISPU menunjukkan ada hubungan yang lemah dan berpola positif artinya semakin kecepatan angin makin mengarah kepada kecepatan 1,8 m/s semakin tinggi nilai ISPU. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara radiasi matahari dengan nilai ISPU.

5.4. Hubungan kualitas udara ambien, kondisi meteorologi dengan ISPA

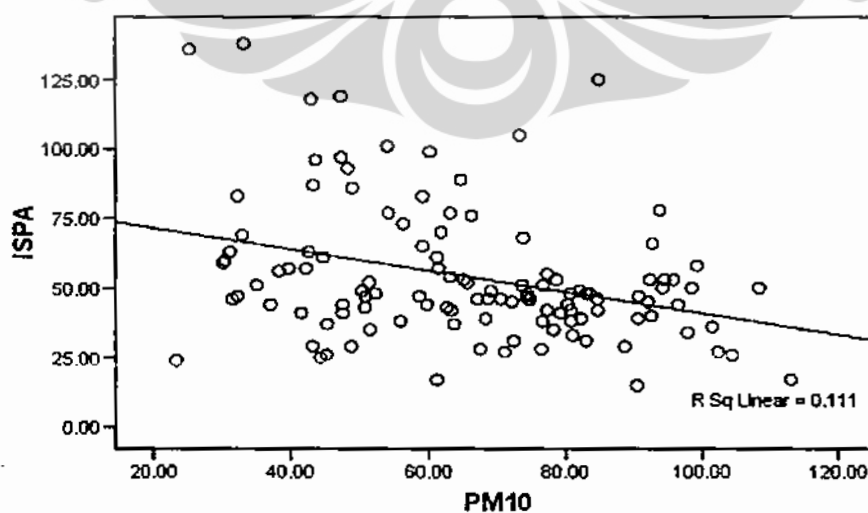
Hubungan ke tiga variabel tersebut dapat dijelaskan berdasarkan table 5.4 berikut ini:

Tabel 5.4

Hubungan kualitas udara ambien, kondisi meteorologi dengan kejadian ISPA di Provinsi DKI Jakarta tahun 2006-2008

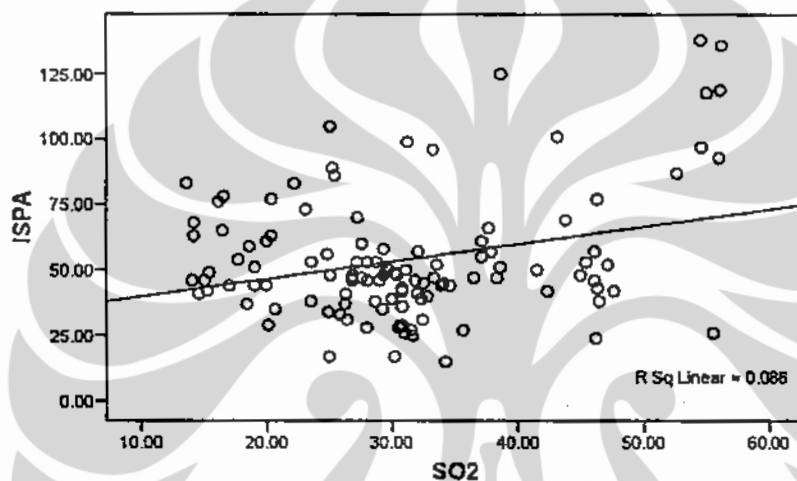
Variabel	r	R ²	Persamaan regresi	p value	Keterangan
Kejadian ISPA*					
PM ₁₀	-0,334	0,111	ISPA=79.1-0.3*PM ₁₀	0,000	Bermakna (-)
SO ₂	0,293	0,086	ISPA=33.2+0.6*SO ₂	0,001	Bermakna
CO	0,003	0,000	ISPA=54.1-0.2*CO	0,977	Tidak bermakna
O ₃	-0,298	0,089	ISPA=64.8-0.2*O ₃	0,001	Bermakna (-)
NO ₂	-0,173	0,030	ISPA=59.5-0.1*NO ₂	0,062	Tidak bermakna
ISPU	-0,358	0,128	ISPA=83.2-0.4*ISPU	0,000	Bermakna (-)
Suhu	0,521	0,272	ISPA=440.8-13.9*Suhu	0,000	Bermakna (-)
Kelembaban	0,414	0,171	ISPA=-53.4+1.4*Lembab	0,000	Bermakna
Arah Angin	0,219	0,048	ISPA=37.1+0.1*A.angin	0,017	Bermakna
Kecepatan Angin	-0,018	0,000	ISPA=55.2-1.6*V.angin	0,850	Tidak bermakna
Radiasi Matahari	-0,202	0,041	ISPA=69.1-0.1*Rad.mth	0,029	Bermakna (-)

Gambaran hubungan PM₁₀ dengan kejadian ISPA menunjukkan ada hubungan yang sedang dan berpola negatif artinya semakin tinggi PM₁₀ semakin turun kejadian ISPA, hal ini disebabkan karena sebaran konsentrasi PM₁₀ yang lebih banyak pada konsentrasi < 80 µg/m³. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara PM₁₀ dengan ISPA, nilai koefisien dengan determinasi 0,111 artinya persamaan garis regresi yang diperoleh dapat menjelaskan 11,1 % kejadian ISPA sesuai dengan grafik 5.9 di bawah ini :



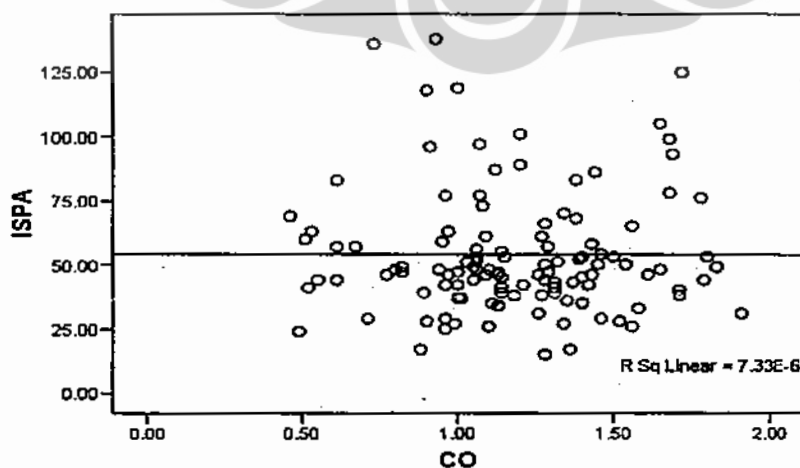
Grafik 5.9a. Grafik regresi hubungan PM₁₀ dengan ISPA

Hubungan SO_2 dengan kejadian ISPA ada hubungan yang sedang, dan berpola positif artinya semakin tinggi SO_2 semakin tinggi kejadian ISPA. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara SO_2 dengan kejadian ISPA, nilai koefisien dengan determinasi 0,086 artinya persamaan garis regresi yang diperoleh dapat menjelaskan 8,6 % kejadian ISPA seperti grafik 5.10 dibawah ini :



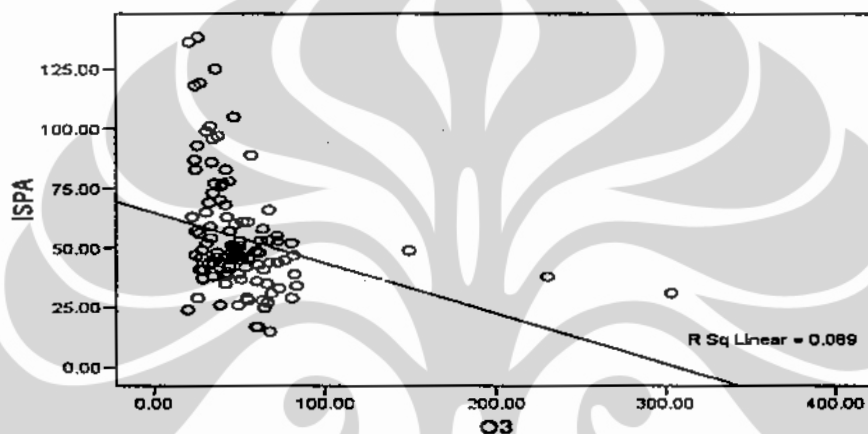
Grafik 5.10. Grafik regresi hubungan SO_2 dengan ISPA

Hubungan CO dengan kejadian ISPA menunjukkan tidak ada hubungan. Hasil uji statistik didapatkan tidak ada hubungan yang signifikan antara CO dengan kejadian ISPA, sebagaimana terlihat pada grafik 5.10 berikut :



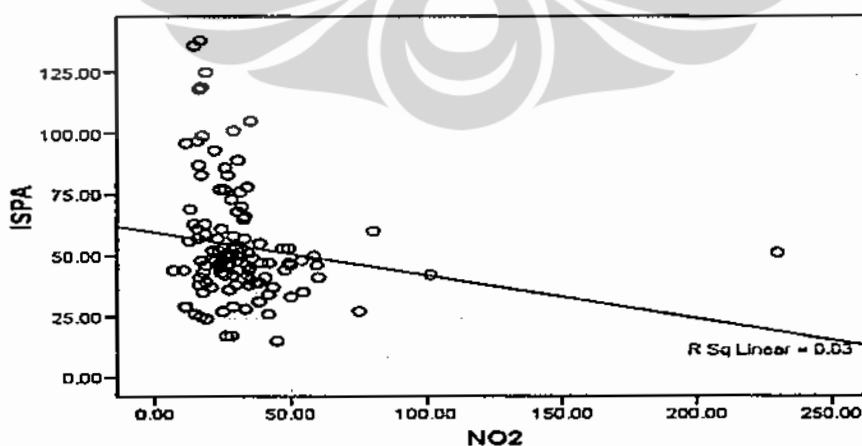
Grafik 5.11. Grafik regresi hubungan CO dengan ISPA

Hubungan O_3 dengan kejadian ISPA menunjukkan ada hubungan yang sedang dan berpola negatif artinya semakin tinggi konsentrasi O_3 semakin rendah kejadian ISPA. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara O_3 dengan kejadian ISPA, nilai koefisien dengan determinasi 0,089 artinya persamaan garis regresi yang diperoleh dapat menjelaskan 8,9 % kejadian ISPA.



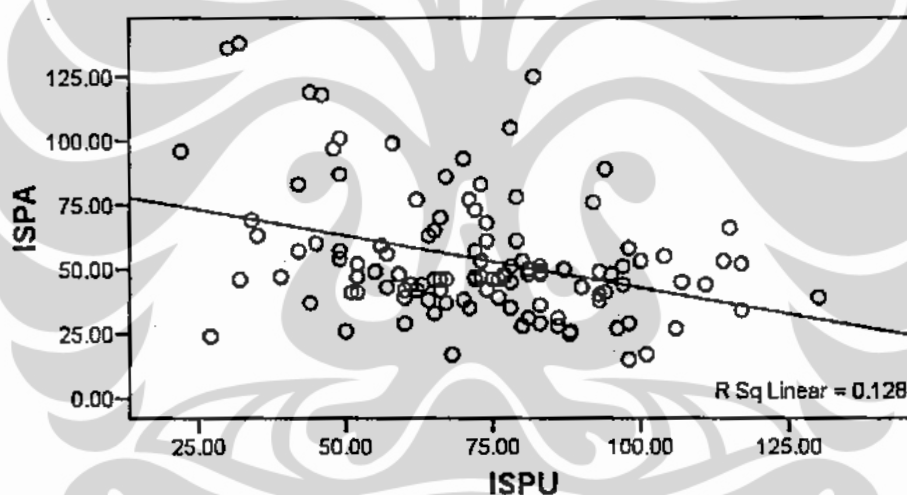
Grafik 5.12. Grafik regresi hubungan O_3 dengan ISPA

Hubungan NO_2 dengan kejadian ISPA menunjukkan tidak ada hubungan. Hasil uji statistik didapatkan tidak ada hubungan yang signifikan antara NO_2 dengan kejadian ISPA .



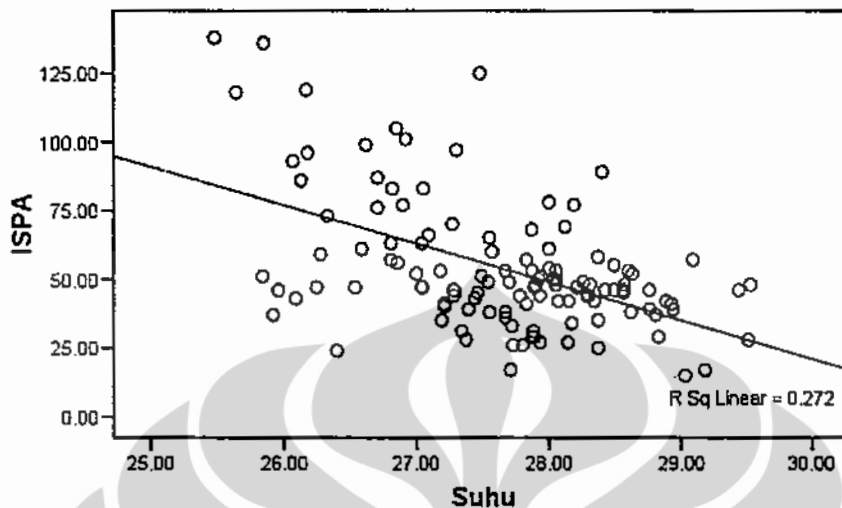
Grafik 5.13. Grafik regresi hubungan NO_2 dengan ISPA

Hubungan nilai ISPU dengan kejadian ISPA menunjukkan ada hubungan yang sedang dan berpola negative artinya semakin tinggi nilai ISPU semakin berkurang kejadian ISPA. Hal ini dapat terjadi karena nilai ISPU parameter kritisnya adalah Ozon dengan konsentrasi yang tinggi dan PM_{10} dengan konsentrasi masih dibawah baku mutu. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara nilai ISPU dengan kejadian ISPA nilai koefisien dengan determinasi 0,128 artinya persamaan garis regresi yang diperoleh dapat menjelaskan 12,8 % kejadian ISPA, sebagaimana terlihat pada grafik 5.14 dibawah ini :



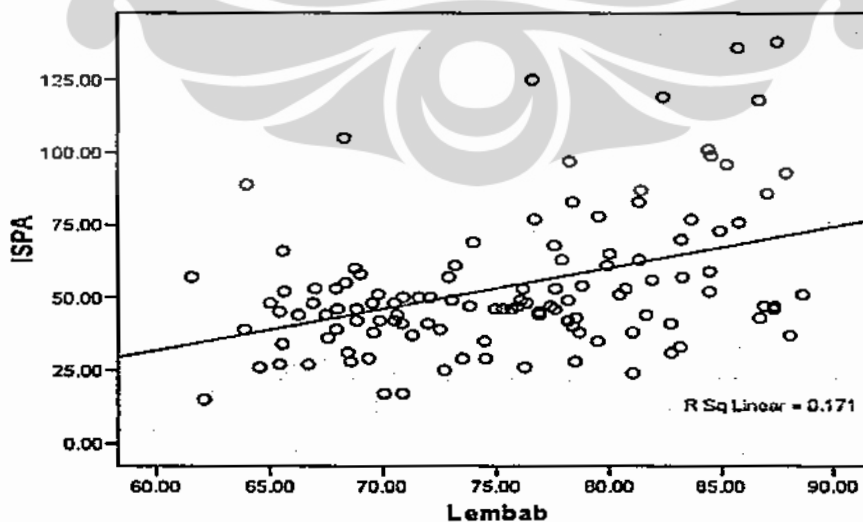
Grafik 5.14. Grafik regresi hubungan ISPU dengan ISPA

Hubungan suhu dengan kejadian ISPA menunjukkan ada hubungan yang kuat dan berpola negatif artinya semakin tinggi suhu semakin rendah kejadian ISPA. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara suhu dengan kejadian ISPA, nilai koefisien dengan determinasi 0,272 artinya persamaan garis regresi yang diperoleh dapat menjelaskan 27,2% kejadian ISPA seperti terlihat pada grafik 5.15 berikut :



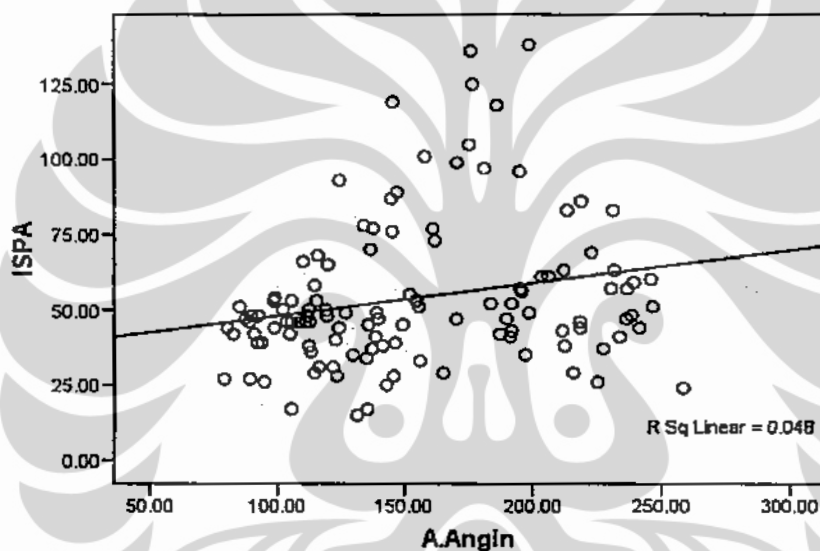
Grafik 5.15. Grafik regresi hubungan ISPU dengan ISPA

Hubungan Kelembaban dengan kejadian ISPA ada hubungan yang sedang dan berpola positif artinya semakin tinggi kelembaban semakin tinggi kejadian ISPA. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara kelembaban dengan kejadian ISPA, nilai koefisien dengan determinasi 0,171 artinya persamaan garis regresi yang diperoleh dapat menjelaskan 17,1 % kejadian ISPA, sebagaimana terlihat pada grafik 5.16 dibawah ini :



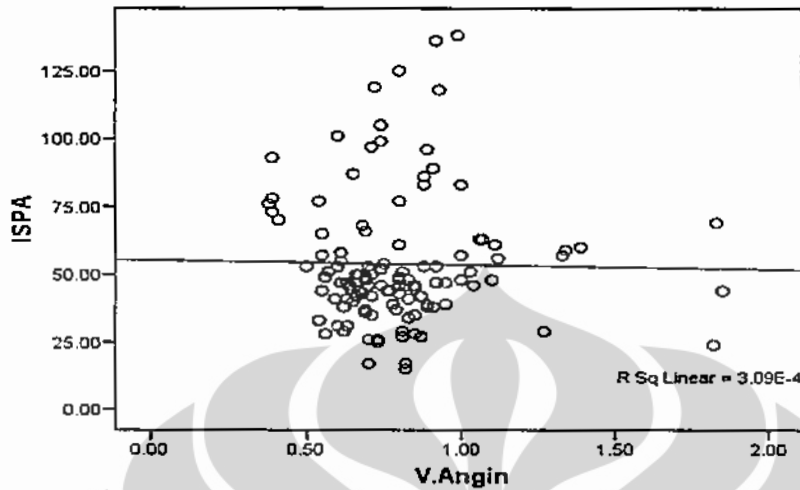
Grafik 5.16. Grafik regresi hubungan kelembaban dengan ISPA

Hubungan arah angin dengan kejadian ISPA menunjukkan hubungan yang sedang dan berpola positif artinya semakin arah angin menuju ke arah 258,4° (barat daya) semakin tinggi kejadian ISPA. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara arah angin dengan kejadian ISPA, nilai koefisien dengan determinasi 0,048 artinya persamaan garis regresi yang diperoleh hanya dapat menjelaskan 4,8 % kejadian ISPA seperti grafik 5.17 berikut :



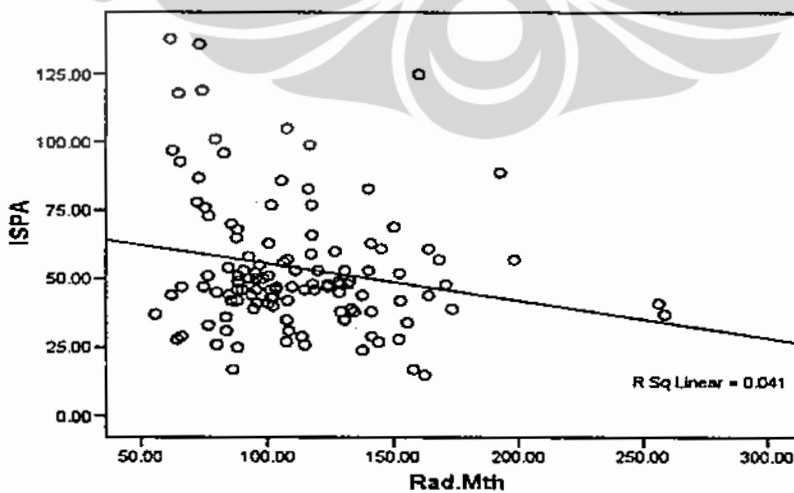
Grafik 5.17. Grafik regresi hubungan arah angin dengan ISPA

Hubungan kecepatan angin dengan kejadian ISPA menunjukkan tidak ada hubungan. Hasil uji statistik didapatkan tidak ada hubungan yang signifikan antara kecepatan angin dengan kejadian ISPA, seperti grafik 5.18 berikut ini :



Grafik 5.18. Grafik regresi hubungan kecepatan angin dengan ISPA

Hubungan radiasi matahari dengan kejadian ISPA menunjukkan ada hubungan yang lemah dan berpola negatif artinya semakin tinggi radiasi matahari yang dipancarkan semakin rendah kejadian ISPA. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara radiasi matahari dengan kejadian ISPA, nilai koefisien dengan determinasi 0,041 artinya persamaan garis regresi yang diperoleh hanya dapat menjelaskan 4,1 % kejadian ISPA , sebagaimana terlihat pada grafik 5.19 berikut :



Grafik 5.19. Grafik regresi hubungan radiasi matahari dengan ISPA.

5.5. Prediktor dari ISPA

Setelah semua variabel mengalami tes *collinearity* maka dari 11 variabel (6 variabel kualitas udara ambien dan 5 variabel kondisi meteorologi) pada tahap pertama semua masuk sebagai kandidat. Ternyata dari 11 variabel independent (kolom *p-value*) ada 8 variabel yang *p* valuenya $> 0,05$, yaitu SO_2 $p=0,054$, CO $p=0,205$, NO_2 $p=0,548$, ISPU $p=0,321$, Kelembaban $p=0,196$, Arah Angin $p=0,116$, Kecepatan Angin $p=0,150$, Radiasi Matahari $p=0,098$ seperti tabel berikut :

Tabel 5.5
Analisis *multiple regression linear* kualitas udara ambien, kondisi meteorologi dengan kejadian ISPA di Provinsi DKI Jakarta tahun 2006-2008 (11 variabel)

Variabel	B	Standardized Coefficients Beta	<i>p</i> value	Keterangan
(Constant)	570,560		0,000	
PM10	-0,432	-0.376	0,035	Bermakna
SO_2	0,357	0.157	0,054	Tidak bermakana
CO	13,848	0.186	0,205	Tidak bermakana
O_3	-0,132	-0.186	0,036	Bermakna
NO_2	-0,051	-0.049	0,548	Tidak bermakana
ISPU	-0,150	-0.133	0,321	Tidak bermakana
Suhu	-15,165	-0.565	0,000	Bermakna
Kelembaban	-0,809	-0.236	0,196	Tidak bermakana
Arah Angin	-0,106	-0.214	0,116	Tidak bermakana
Kecepatan Angin	-16,277	-0.170	0,150	Tidak bermakana
Radiasi Matahari	0,120	0.178	0,098	Tidak bermakana

Tahap berikutnya mengeluarkan variabel dimulai dari *p* value yang terbesar, dengan demikian variabel yang di keluarkan adalah NO_2 , dan seterusnya sampai didapatkan variabel yang paling berpengaruh terhadap kejadian ISPA ($pvalue < 0,05$) setelah menjalani rangkaian analisis multivariate didapatkan tabel akhir sebagaimana terlihat pada tabel 5.6 dibawah ini :

Tabel 5.6

Analisis *multiple regression linear* (regresi multivariat) kualitas udara ambient dengan kejadian ISPA di Provinsi DKI Jakarta tahun 2006-2008

Variabel	B	Standardized Coefficients Beta	p value	Keterangan
(Constant)	377.639		0.000	
SO2	0.409	0.180	0.023	Bermakna
O3	-0.124	-0.175	0.028	Bermakna
Suhu	-11.940	-0.445	0.000	Bermakna

Dari terlihat bahwa dari 3 variabel independen (kolom *p value*) sudah tidak ada variabel yang *p-value* nya > 0,05, dengan demikian maka diduga ketiga variable tersebut berpengaruh terhadap ISPA di DKI Jakarta.

Langkah selanjutnya adalah melakukan uji interaksi dengan menginteraksikan variabel SO₂, O₃ dan Suhu sebagai berikut :

Tabel 5.7

Uji interaksi awal kualitas udara ambien dengan kejadian ISPA di Provinsi DKI Jakarta tahun 2006-2008

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	29.544	294.036		.100	.920
	SO2	11.090	5.784	4.883	1.917	.058
	O3	-.411	3.761	-.581	-.109	.913
	Suhu	.334	10.891	.012	.031	.976
	SO2_O3	-.014	.016	-.568	-.925	.357
	SO2_Suhu	-.375	.222	-4.415	-1.684	.095
	O3_Suhu	.025	.138	.965	.178	.859

a Dependent Variable: ISPA

Setelah menjalani serangkaian uji interaksi didapatkan bahwa SO₂, SO₂*O₃ dan SO₂*Suhu mempunyai hubungan yang signifikan terhadap ISPA di DKI Jakarta, seperti tabel 5.8 dibawah ini :

Tabel 5.8

Uji interaksi akhir kualitas udara ambien dengan kejadian ISPA di Provinsi DKI Jakarta tahun 2006-2008

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	48.116	5.892		8.166	.000
	SO2	10.403	1.605	4.581	6.481	.000
	SO2*O3	-.005	.002	-.180	-2.238	.027
	SO2*Suhu	-.362	.061	-4.267	-5.982	.000

a. Dependent Variable: ISPA

Interpretasi model :

Setelah dilakukan analisis, ternyata variabel independen yang masuk model regresi adalah SO_2 , SO_2*O_3 , dan SO_2*Suhu . Pada 'Model Summary' terlihat koefisien determinasi (R square) menunjukkan nilai 0,379 artinya bahwa model regresi yang diperoleh dapat menjelaskan 37,9 % variasi ISPA atau dengan kata lain ketiga variabel secara bersama-sama dapat menjelaskan variasi variabel ISPA 58 %. Kemudian pada kotak 'ANOVA', kita lihat hasil uji F yang menunjukkan nilai P (sig) = 0,000, berarti pada alpha 5 % kita dapat menyatakan bahwa model regresi cocok (fit) dengan data yang ada atau dapat diartikan ketiga variabel tersebut secara signifikan dapat untuk memprediksi variabel ISPA.

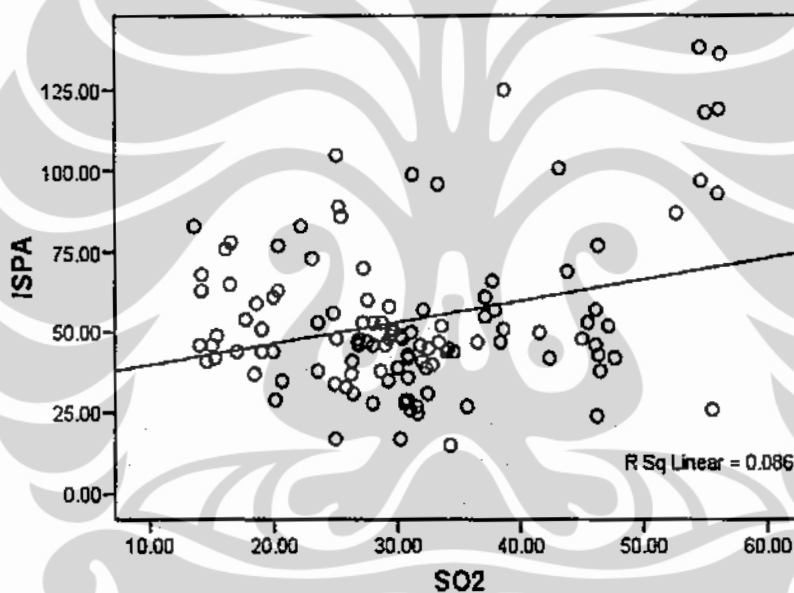
5.6. Model Persamaan Regresi

Dari hasil di atas, persamaan regresi yang diperoleh adalah :

$$\text{Kejadian ISPA} = 48,116 + 10,403 SO_2 - 0,005 SO_2*O_3 - 0,362 SO_2*Suhu$$

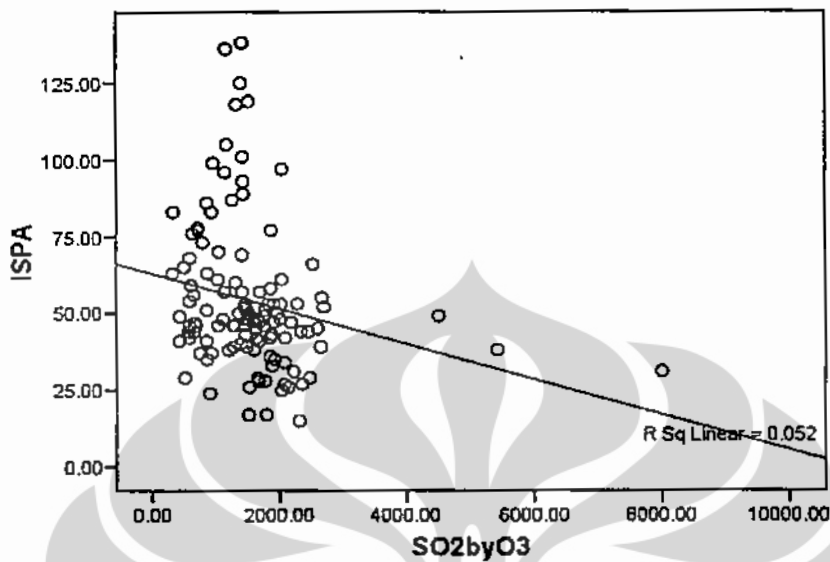
Dengan model persamaan ini, maka dapat diperkirakan Kejadian ISPA dengan menggunakan variabel SO_2 , $SO_2 \cdot O_3$ dan $SO_2 \cdot \text{Suhu}$. Adapun arti koef.B untuk masing-masing variabel adalah sebagai berikut :

- ✓ Setiap kenaikan konsentrasi SO_2 sebesar 1 satuan, maka angka ISPA akan naik sebesar 10 kejadian setelah di kontrol variabel $SO_2 \cdot O_3$ dan $SO_2 \cdot \text{Suhu}$, seperti terlihat pada grafik 5.20 dibawah ini :



Grafik 5.20. Grafik regresi hubungan SO_2 dengan ISPA.

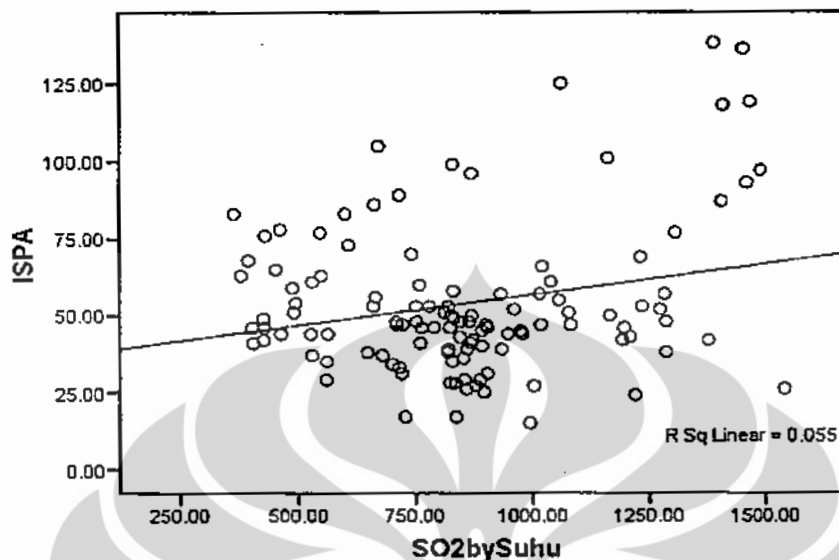
- ✓ Pada kondisi udara dengan konsentrasi $SO_2 \cdot O_3$ yang semakin tinggi maka kejadian ISPA akan turun sebesar 0,005 kejadian setelah dikontrol variabel SO_2 dan $SO_2 \cdot \text{Suhu}$, seperti terlihat pada grafik 5.21 dibawah ini :



Grafik 5.21. Grafik regresi hubungan $\text{SO}_2 \cdot \text{O}_3$ dengan ISPA.

Hubungan $\text{SO}_2 \cdot \text{O}_3$ dengan kejadian ISPA ada hubungan yang lemah, dan berpola negatif artinya semakin tinggi $\text{SO}_2 \cdot \text{O}_3$ semakin rendah kejadian ISPA. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara $\text{SO}_2 \cdot \text{O}_3$ dengan kejadian ISPA, nilai koefisien dengan determinasi 0,052 artinya persamaan garis regresi yang diperoleh dapat menjelaskan 5,2 % kejadian ISPA.

- ✓ Pada kondisi udara dengan konsentrasi $\text{SO}_2 \cdot \text{Suhu}$ yang semakin rendah maka kejadian ISPA akan turun sebesar 0,362 kejadian setelah dikontrol variabel SO_2 dan $\text{SO}_2 \cdot \text{O}_3$ seperti grafik 5.22 berikut :



Grafik 5.22. Grafik regresi hubungan SO_2 *Suhu dengan ISPA.

Hubungan SO_2 *Suhu dengan kejadian ISPA menunjukkan ada hubungan yang lemah dan berpola positif artinya semakin rendah SO_2 *Suhu semakin rendah angka ISPA. Hasil uji statistik didapatkan ada hubungan yang signifikan antara SO_2 *Suhu dengan kejadian ISPA di udara nilai koefisien dengan determinasi 0,055 artinya persamaan garis regresi yang diperoleh dapat menjelaskan 5,5 % kejadian ISPA.

Kolom *Standardized Coefficients β* (Tabel 5.8) dapat digunakan untuk mengetahui variabel mana yang paling besar pengaruhnya dalam menentukan variabel dependennya (ISPA). Semakin besar nilai beta semakin besar pengaruhnya terhadap variabel dependennya. Pada hasil di atas berarti variabel yang paling besar pengaruhnya terhadap penentuan kejadian ISPA adalah SO_2 sebesar 4,581 yang artinya udara dengan konsentrasi SO_2 tertinggi dapat berisiko 4,581 kali terjadinya ISPA dibanding udara dengan konsentrasi SO_2 yang rendah.

BAB 6

PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan penulis jelaskan mengenai deskripsi kualitas udara ambien dan kondisi meteorologi, hubungan kualitas udara ambien dengan kejadian ispa, hubungan kondisi meteorologi dengan ISPA, hubungan kondisi meteorologi dengan kualitas udara ambien, serta kualitas udara ambien dan kondisi meteorologi yang paling berpengaruh terhadap kejadian ISPA dikaitkan dengan hasil penelitian para pakar, jurnal dan literatur dalam dan luar negeri.

6.1. Kualitas udara ambien

Partikel yang terhisap ke dalam sistem pernafasan akan disisihkan tergantung dari diameternya. Partikel berukuran besar akan tertahan pada saluran pernafasan atas, sedangkan partikel kecil (inhalable) akan masuk ke paru-paru dan bertahan di dalam tubuh dalam waktu yang lama. Partikel inhalable adalah partikel dengan diameter di bawah $10\ \mu\text{m}$ (PM_{10}). PM_{10} diketahui dapat meningkatkan angka kematian yang disebabkan oleh penyakit jantung dan pernafasan, pada konsentrasi $140\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ dapat menurunkan fungsi paru-paru pada anak-anak, sementara pada konsentrasi $350\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ dapat memperparah kondisi penderita bronkhitis. (Harrop, 2002), dimana selama kurun waktu 2006 -2008 Konsentrasi rata-rata PM_{10} adalah $65,95\ \mu\text{g}/\text{m}^3$. Konsentrasi PM_{10} terendah $23,3\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada minggu ke-52 (Bulan Desember tahun 2006) dan konsentrasi PM_{10} tertinggi $113,0\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada minggu ke-82 (Bulan Juli tahun 2007) dengan interval konsentrasi rata-rata PM_{10} adalah diantara $62,1\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ sampai dengan $69,9\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ hal tersebut masih dibawah baku

mutu yang ditetapkan oleh Pemerintah DKI Jakarta melalui Keputusan Gubernur Provinsi DKI Jakarta nomor 551/2001 tentang Penetapan Baku Mutu Udara Ambien di Provinsi DKI Jakarta yaitu sebesar $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan waktu pengukuran selama 24 jam.

Gas sulfur dioksida (SO_2) adalah gas yang tidak berbau bila berada pada konsentrasi rendah tetapi akan memberikan bau yang tajam pada konsentrasi pekat. Sulfur dioksida berasal dari pembakaran bahan bakar fosil, seperti minyak bumi dan batubara. Pembakaran batubara pada pembangkit listrik adalah sumber utama pencemaran SO_2 . Selain itu berbagai proses industri seperti pembuatan kertas dan peleburan logam-logam dapat mengemisikan SO_2 dalam konsentrasi yang relatif tinggi. SO_2 adalah kontributor utama hujan asam (Swisscontact, 2004). Berdasarkan penelitian penulis selama kurun waktu 2006-2008 konsentrasi rata-rata SO_2 adalah $31,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan konsentrasi SO_2 terendah $13,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada minggu ke-61 (Bulan Februari tahun 2007) dan konsentrasi SO_2 tertinggi $56,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada minggu ke-113 (Bulan Februari tahun 2008) dengan interval konsentrasi rata-rata SO_2 adalah diantara $29,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sampai dengan $33,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ masih dibawah baku mutu yaitu $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan waktu pengukuran 24 jam.

Gas CO mempunyai kemampuan berikatan dengan haemoglobin sebesar 240 kali lipat kemampuannya berikatan dengan O_2 . Secara langsung kompetisi ini akan menyebabkan pasokan O_2 ke seluruh tubuh menurun tajam, sehingga melemahkan kontraksi jantung dan menurunkan volume darah yang didistribusikan. Konsentrasi rendah (<400 ppmv Ambien) dapat menyebabkan pusing-pusing dan keletihan, sedangkan konsentrasi tinggi (>2000 ppmv) dapat menyebabkan kematian. CO diproduksi dari pembakaran bahan bakar fosil yang tidak sempurna, seperti bensin,

minyak dan kayu bakar. Selain itu juga diproduksi dari pembakaran produk-produk alam dan sintesis, termasuk rokok. Konsentrasi CO dapat meningkat di sepanjang jalan raya yang padat lalu lintas dan menyebabkan pencemaran lokal. CO kadangkala muncul sebagai parameter kritis di lokasi pemantauan di kota-kota besar dengan kepadatan lalu lintas yang tinggi seperti Jakarta, Bandung dan Surabaya, tetapi pada umumnya konsentrasi CO berada di bawah ambang batas Baku Mutu PP41/1999 ($10,000 \mu\text{g}/\text{m}^3/24 \text{ jam}$). Dari hasil analisis didapatkan bahwa selama kurun waktu 2006-2008 konsentrasi rata-rata CO adalah $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan konsentrasi CO terendah $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada minggu ke-107 (Bulan Januari tahun 2008) dan konsentrasi CO tertinggi $1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada minggu ke-17 (Bulan April tahun 2006) dengan interval konsentrasi rata-rata CO adalah diantara $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sampai dengan $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ masih dibawah baku mutu yaitu $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan waktu pengukuran 24 jam.

Ozon bersifat oksidator kuat, karena itu pencemaran oleh ozon troposferik dapat menyebabkan dampak yang merugikan bagi kesehatan manusia. Laporan Badan Kesehatan Dunia menyatakan konsentrasi ozon yang tinggi ($>120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) selama 8 jam atau lebih dapat menyebabkan serangan jantung dan kematian atau kunjungan ke rumah sakit karena gangguan pada sistem pernafasan. Paparan pada konsentrasi $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ selama 6,6 jam dapat menyebabkan gangguan fungsi paru-paru akut pada orang dewasa yang sehat dan pada populasi yang sensitive, diketahui bahwa selama kurun waktu 2006-2008 konsentrasi rata-rata O_3 adalah $51,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan. Konsentrasi O_3 terendah $19,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada minggu ke 104 (Desember tahun 2007) dan konsentrasi O_3 tertinggi $303,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada minggu ke-17 (Bulan April tahun 2006) dengan interval konsentrasi rata-rata O_3 adalah diantara $45,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sampai dengan $57,71 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Jika ditinjau dari rata-rata konsentrasi O_3 selama kurun

waktu 2006-2008 maka konsentrasi $51,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sudah melebihi baku mutu yang ditetapkan yaitu $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan waktu pengukuran selama 1 tahun.

Selama kurun waktu 2006-2008 Konsentrasi rata-rata NO_2 adalah $31,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Konsentrasi NO_2 terendah $6,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada minggu ke-14 (Bulan April tahun 2006) dan konsentrasi NO_2 tertinggi $229,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada minggu ke-28 (Bulan Juli tahun 2006). Konsentrasi rata-rata NO_2 adalah diantara $27,41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sampai dengan $35,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dibawah baku mutu yaitu $92,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan waktu pengukuran 24 jam, kecuali konsentrasi NO_2 tertinggi $229,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sudah melebihi baku mutu dimana diketahui bahwa Smog fotokimia dari NO_2 berbahaya bagi kesehatan manusia karena menyebabkan kesulitan bernafas pada penderita asma, batuk-batuk pada anak-anak dan orang tua, dan berbagai gangguan sistem pernafasan, serta menurunkan visibilitas.

Diketahui bahwa Nilai ISPU bermanfaat untuk mengetahui kecenderungan/perubahan kualitas udara dari tahun ke tahun, terutama untuk melakukan evaluasi dampak suatu kebijakan terhadap kualitas udara, sehingga akan lebih baik bila diperoleh data dari beberapa tahun. Untuk identifikasi permasalahan yang lebih mendalam seperti karakteristik dan kecenderungan masing-masing pencemar, kaitannya dengan sumber-sumber pengemisi serta kondisi alam masing-masing kota, diperlukan analisis terhadap konsentrasi masing-masing pencemar, dari hasil analisis diketahui bahwa selama kurun waktu 2006-2008 rata-rata Nilai ISPU adalah 72,3. Nilai ISPU terendah 22,0 pada minggu ke-110 (Bulan Januari tahun 2008) dan Nilai ISPU tertinggi 130,0 pada minggu ke-40 (Bulan Oktober tahun 2006). Rata-rata Nilai ISPU adalah diantara 68,4 sampai dengan 76,9 masih diatas

criteria baik ISPU yaitu antara 0 – 50 (tidak ada efek bagi kesehatan dan pada lingkungan).

6.2. Kondisi meteorologi

Selama kurun waktu 2006 -2008 rata-rata suhu adalah $27,64^{\circ}\text{C}$. Suhu terendah $25,4^{\circ}\text{C}$ pada minggu ke-111 (bulan februari tahun 2008) dan suhu tertinggi $29,5^{\circ}\text{C}$ pada minggu ke-46 (bulan februari tahun 2006) dengan interval rata-rata suhu adalah diantara $27,4^{\circ}\text{C}$ sampai dengan $27,8^{\circ}\text{C}$ diketahui bahwa semakin naik ke ketinggian tertentu maka suhu atau temperatur udara akan semakin turun. Secara umum, setiap naik 100 meter, suhu atau temperatur udara turun $0,5^{\circ}\text{C}$. Ketentuan ini tergantung pada letak dan ketinggian suatu tempat. Adanya perairan, seperti selat dan laut sangat besar peranannya pada pengendalian suhu atau temperatur, sehingga tidak terjadi perbedaan suhu terendah dan suhu tertinggi yang sangat besar.

Kelembaban menunjukkan berapa gram berat uap air yang terkandung dalam satu meter kubik (1 m^3) udara dimana selama tahun 2006-2008 rata-rata kelembaban adalah 31,1 %. Kelembaban terendah 61,5 % pada minggu ke-54 (bulan januari tahun 2007) dan kelembaban tertinggi 88,6 % pada minggu ke-4 (bulan januari tahun 2006) dengan interval rata-rata kelembaban adalah diantara 74,3 % sampai dengan 76,8 %.

Menurut seorang ahli meteorologi bangsa belanda yang bernama buys ballot mengemukakan hukumnya yang berbunyi: udara mengalir dari daerah maksimum ke daerah minimum. Pada belahan utara bumi, udara/angin berkelok ke kanan dan di belahan selatan berkelok ke kiri, dimana diketahui bahwa pada kurun waktu 2006-2008 rata-rata arah angin adalah $154,5^{\circ}$. Arah angin terendah mengarah ke $79,0^{\circ}$ pada

minggu ke-36 (bulan september tahun 2006) dan arah angin tertinggi $258,4^\circ$ pada minggu ke-104 (bulan desember tahun 2007) dengan interval rata-rata arah angin adalah diantara $145,6^\circ$ sampai dengan $163,3^\circ$.

Menurut hukum stevenson bahwa kecepatan angin bertiup berbanding lurus dengan gradien barometriknya. semakin besar gradien barometriknya, semakin besar pula kecepatannya, angin bertiup kencang pada daerah yang reliefnya rata dan tidak ada rintangan. sebaliknya bila bertiup pada daerah yang reliefnya besar dan rintangannya banyak, maka angin akan berkurang kecepatannya, ada tidaknya tumbuh-tumbuhan. banyaknya pohon-pohonan akan menghambat kecepatan angin dan sebaliknya, bila pohon-pohonannya jarang maka sedikit sekali memberi hambatan pada kecepatan angin, angin yang bertiup dekat dengan permukaan bumi akan mendapatkan hambatan karena bergesekan dengan muka bumi, sedangkan angin yang bertiup jauh di atas permukaan bumi bebas dari hambatan-hambatan berdasarkan hal tersebut diketahui bahwa selama kurun waktu 2006-2008 di DKI Jakarta rata-rata kecepatan angin adalah $0,7 \text{ m/s}$. kecepatan angin terendah $0,3 \text{ m/s}$ pada minggu ke-69 (bulan april tahun 2007) dan kecepatan angin tertinggi $1,8 \text{ m/s}$ pada minggu ke-14 (bulan april tahun 2006) dengan interval rata-rata kecepatan angin adalah diantara $0,7 \text{ m/s}$ sampai dengan $0,8 \text{ m/s}$.

Radiasi matahari adalah pancaran energi yang berasal dari proses thermonuklir yang terjadi di matahari. energi radiasi matahari berbentuk sinar dan gelombang elektromagnetik. spektrum radiasi matahari sendiri terdiri dari dua yaitu, sinar bergelombang pendek dan sinar bergelombang panjang. sinar yang termasuk gelombang pendek adalah sinar x, sinar gamma, sinar ultra violet, sedangkan sinar gelombang panjang adalah sinar infra merah. berdasarkan kenyataan tersebut maka

rata-rata mingguan radiasi matahari di DKI Jakarta adalah $112,0 \text{ w/m}^3$. Radiasi matahari terendah $55,6 \text{ w/m}^3$ pada minggu ke-57 (bulan Januari tahun 2007) dan radiasi matahari tertinggi $258,6 \text{ w/m}^3$ pada minggu ke-44 (bulan November tahun 2006) dengan interval rata-rata radiasi matahari adalah diantara $105,4 \text{ w/m}^3$ sampai dengan $118,6 \text{ w/m}^3$.

6.3. Hubungan kualitas udara ambien, kondisi meteorologi dengan kejadian ISPA

- 6.3.1. Hubungan PM_{10} , O_3 , nilai ISPU, suhu, radiasi matahari dengan kejadian ISPA menunjukkan ada hubungan berpola negatif artinya semakin rendah PM_{10} , O_3 , nilai ISPU, suhu, radiasi matahari maka semakin tinggi kejadian ISPA.
- 6.3.2. Hubungan SO_2 , Kelembaban, arah angin dengan kejadian ISPA ada hubungan yang berpola positif artinya semakin tinggi SO_2 , kelembaban dan semakin arah angin menuju ke arah $258,4^\circ$ maka semakin tinggi kejadian ISPA.
- 6.3.3. Tidak ada hubungan yang signifikan antara CO, NO_2 , radiasi matahari, kecepatan angin dengan kejadian ISPA.
- 6.3.4. Pada saat konsentrasi PM_{10} menurun menjadi $23,3 \mu\text{g/m}^3$ dan konsentrasi NO_2 menurun menjadi $6,7 \mu\text{g/m}^3$ pada tahun 2006 angka Kejadian ISPA pun menurun menjadi 15 kasus pada tahun 2006 sedangkan pada konsentrasi SO_2 tertinggi $56,1 \mu\text{g/m}^3$ pada tahun 2008 angka Kejadian ISPA pun naik menjadi 138 kasus pada tahun 2008.

6.3.5. Pada saat Arah angin terendah $79,0^{\circ}$, kecepatan angin tertinggi 1,8 m/s dan radiasi matahari tertinggi $258,6\text{w/m}^3$ pada tahun 2006 angka kejadian ISPA menurun menjadi 15 kasus pada tahun 2006 .

6.3.6. Pada saat suhu rata-rata tertinggi $29,5^{\circ}\text{c}$ pada tahun 2006 angka kejadian ISPA pun turun menjadi 15 kasus pada tahun 2006 sedangkan pada saat suhu rata-rata terendah $25,4^{\circ}\text{c}$ pada tahun 2008 angka kejadian ISPA pun naik menjadi 138 kasus pada tahun 2008.

6.4. Kualitas udara ambien yang paling berpengaruh terhadap kejadian ISPA

Dari hasil analisis yang penulis lakukan diketahui bahwa variabel yang paling besar pengaruhnya terhadap penentuan kejadian ISPA adalah SO_2 . Dimana konsentrasi SO_2 terendah $13,5\ \mu\text{g/m}^3$ pada minggu ke-61 (Bulan Februari tahun 2007) dan konsentrasi SO_2 tertinggi $56,9\ \mu\text{g/m}^3$ pada minggu ke-113 (Bulan Februari tahun 2008). Pada konsentrasi SO_2 tertinggi $56,1\ \mu\text{g/m}^3$ pada tahun 2008 angka Kejadian ISPA pun naik menjadi 138 kasus pada tahun 2008. Pada teori dinyatakan bahwa di dalam awan dan air hujan SO_2 mengalami konversi menjadi asam sulfur dan aerosol sulfat di atmosfer. Bila aerosol asam tersebut memasuki sistem pernafasan dapat terjadi berbagai penyakit pernafasan seperti gangguan pernafasan hingga kerusakan permanent pada paru-paru. Pencemaran SO_2 pada saat ini baru teramati secara lokal di sekitar sumber-sumber titik yang besar, seperti pembangkit listrik dan industri, meskipun sulfur adalah salah satu senyawa kimia yang terkandung di dalam bensin dan solar. Data dari pemantauan kontinu pada jaringan pemantau nasional pada saat ini jarang mendapatkan SO_2 sebagai parameter kritis, kecuali pada lokasi-lokasi tertentu. Lokasi pemantauan di Surabaya UAQi,

yang diduga menerima emisi jarak jauh dari sumber pencemar di daerah Gresik kadangkala mendapatkan SO_2 sebagai parameter kritis (data from DLH Surabaya, 2005). Konsentrasi SO_2 yang relative tinggi juga ditemukan di sekitar lokasi industri di daerah Karawang, walaupun secara umum nilai rata-ratanya masih tetap berada di bawah ambang batas Baku Mutu Kualitas Udara (data BPLHD DKI Jakarta).

6.5. Hubungan kondisi meteorologi dengan PM_{10}

- 6.5.1. Hubungan suhu dengan PM_{10} menunjukkan hubungan yang berpola positif artinya semakin tinggi suhu semakin tinggi konsentrasi PM_{10} di udara.
- 6.5.2. Hubungan Kelembaban, arah angin kecepatan angin dengan PM_{10} menunjukkan hubungan yang berpola negatif artinya semakin tinggi kelembaban, kecepatan angin dan arah angin semakin mengarah ke $258,4^\circ$ semakin rendah konsentrasi PM_{10} di udara.
- 6.5.3. Tidak ada hubungan yang signifikan antara radiasi matahari dengan konsentrasi PM_{10} di udara.

6.6. Hubungan kondisi meteorologi dengan SO_2

- 6.6.1. Hubungan suhu dengan SO_2 menunjukkan hubungan yang berpola negatif artinya semakin tinggi suhu semakin rendah konsentrasi SO_2 di udara.
- 6.6.2. Tidak ada hubungan yang signifikan antara Kelembaban , arah angin, kecepatan angin, radiasi matahari dengan konsentrasi SO_2 di udara.

6.7. Hubungan kondisi meteorologi dengan CO

- 6.7.1. Tidak ada hubungan yang signifikan antara suhu, kelembaban dengan konsentrasi CO di udara .
- 6.7.2. Hubungan arah angin, kecepatan angin, radiasi matahari dengan CO menunjukkan hubungan yang berpola negatif artinya semakin arah angin menuju ke arah $258,4^{\circ}$ dan semakin besar kecepatan angin serta radiasi matahari maka semakin rendah konsentrasi CO di udara.

6.8. Hubungan kondisi meteorologi dengan O₃

- 6.8.1. Hubungan suhu, kelembaban, arah angin, kecepatan angin dengan O₃ menunjukkan hubungan yang negatif artinya semakin tinggi suhu, kelembaban, kecepatan angin dan semakin arah angin menuju ke arah 258° maka akan semakin rendah konsentrasi O₃ di udara.
- 6.8.2. Tidak ada hubungan yang signifikan antara radiasi matahari dengan konsentrasi O₃ di udara.

6.9. Hubungan kondisi meteorologi dengan NO₂

- 6.9.1. Hubungan suhu dengan NO₂ menunjukkan ada hubungan yang positif artinya semakin tinggi suhu semakin tinggi konsentrasi NO₂ di udara.
- 6.9.2. Hubungan kelembaban, arah angin dengan NO₂ ada hubungan yang berpola negatif artinya semakin tinggi kelembaban dan semakin arah angin menuju ke arah $258,4^{\circ}$ maka akan semakin rendah konsentrasi NO₂ di udara.

6.9.3. Tidak ada hubungan yang signifikan antara kecepatan angin, radiasi matahari dengan konsentrasi NO_2 di udara.

6.10. Hubungan kondisi meteorologi dengan ISPU

6.10.1. Hubungan suhu, radiasi matahari dengan ISPU menunjukkan ada hubungan yang berpola positif artinya semakin tinggi suhu dan radiasi matahari maka akan semakin tinggi nilai ISPU.

6.10.2. Hubungan kelembaban, arah angin, kecepatan angin dengan ISPU ada hubungan yang berpola negatif artinya semakin tinggi kelembaban, kecepatan angin dan arah angin menuju ke arah $258,4^\circ$ maka akan semakin rendah nilai ISPU.

6.11. Keterbatasan penelitian

Keterbatasan penelitian ini adalah **tidak** mengambil data tekanan udara dan curah hujan sebagai variabel parameter meteorologi tetapi **hanya** mengambil data kualitas udara ambien, kondisi meteorologi dan Kejadian ISPA di DKI Jakarta selama kurun waktu 2006-2008.

Karena kedua data tersebut adalah data populasi maka tidak dapat diketahui hubungan kausalitas antara variabel kualitas udara ambien dan kondisi meteorologi dan kejadian ISPA.

Karena keterbatasan waktu dan sumber daya, maka peneliti **tidak** menganalisis semua variabel intrinsik dan ekstrinsik serta faktor pathogenitas tetapi peneliti **hanya** menganalisis variabel kualitas udara ambien, kondisi meteorologi dengan penyakit ISPA dalam kurun waktu tahun 2006 sampai tahun 2008.

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

1. Distribusi Kualitas udara ambien, kondisi meteorologi dan angka ISPA adalah sebagai berikut :

1.1. Dalam kurun waktu 2006 – Maret 2008 diperoleh konsentrasi rata-rata PM_{10} $65,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, SO_2 $31,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, CO $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, O_3 $51,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, NO_2 $31,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan nilai ISPU 72,3.

1.2. Rata-rata suhu $27,6^\circ\text{C}$, kelembaban 75,6 %, arah angin $154,5^\circ$, kecepatan angin 0,7 m/s, radiasi matahari $112,0 \text{ W}/\text{m}^2$.

1.3. Rata-rata angka ISPA sebanyak $54 \pm 2 * \text{Std}$ ($54 \pm 24,1$)

2. Trend angka ISPA mengikuti pola konsentrasi kualitas udara ambien dan kondisi meteorologi hal ini dibuktikan dengan adanya hubungan SO_2 , dan $SO_2 * O_3$ serta $SO_2 * \text{Suhu}$ secara bersamaan mempunyai pengaruh yang besar terhadap ISPA dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,616 dan nilai koefisien determinasi sebesar 0,379 (kuat). Dengan demikian SO_2 , $SO_2 * O_3$, dan $SO_2 * \text{Suhu}$ secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap ISPA.

3. **Hubungan kualitas udara ambien dengan ISPA** didapatkan bahwa SO_2 , mempunyai korelasi positif terhadap angka ISPA. PM_{10} , O_3 , ISPU mempunyai korelasi negatif terhadap angka ISPA. **Hubungan kondisi meteorologi dengan ISPA** didapatkan bahwa kelembaban, arah angin mempunyai korelasi positif terhadap angka ISPA. Suhu, radiasi matahari mempunyai korelasi negatif terhadap angka ISPA. **Hubungan kondisi meteorologi dengan kualitas udara ambien**

didapatkan bahwa suhu mempunyai korelasi positif dengan PM_{10} , O_3 , NO_2 dan ISPU. Kelembaban mempunyai korelasi negatif dengan PM_{10} , O_3 , NO_2 dan ISPU, arah angin mempunyai korelasi PM_{10} , CO , O_3 , NO_2 , ISPU, kecepatan angin mempunyai korelasi negatif dengan PM_{10} , CO , O_3 , NO_2 , ISPU, radiasi matahari mempunyai korelasi negatif dengan CO , radiasi matahari mempunyai korelasi positif dengan ISPU.

4. Di DKI Jakarta dalam kurun waktu 2006-2008 hubungan antara Kualitas udara ambien, kondisi meteorologi dengan kejadian ISPA dapat terlihat sebagai berikut :

- 4.1. Setiap kenaikan konsentrasi SO_2 sebesar 1 satuan, maka angka ISPA akan naik sebesar 10 kejadian setelah di kontrol variabel SO_2*O_3 dan SO_2*Suhu .
- 4.2. Pada kondisi udara dengan konsentrasi SO_2*O_3 yang semakin tinggi maka kejadian ISPA akan turun sebesar 0,005 kejadian setelah dikontrol variabel SO_2 dan SO_2*Suhu .
- 4.3. Pada kondisi udara dengan konsentrasi SO_2*Suhu yang semakin rendah maka kejadian ISPA akan turun sebesar 0,362 kejadian setelah dikontrol variabel SO_2 dan SO_2*O_3 .

7.2. Saran

1. Sebaiknya pihak BPLHD dan Dinas Kesehatan dapat memberikan Informasi yang sejelas-jelasnya tentang adanya hubungan kualitas udara ambien , kondisi meteorologi dengan angka ISPA di wilayah DKI Jakarta.
2. Pihak yang terkait seperti BPLHD dapat melakukan upaya preventif terhadap kualitas udara ambien pada parameter yang melebihi baku mutu seperti O_3 ,

NO₂ serta pengamatan terhadap nilai ISPU dimana Rata-rata Nilai ISPU adalah 72,39 yang telah melebihi kriteria normal yaitu antara nilai 0 sd. 50 sehingga dengan rata-rata 72,39 jika dibiarkan terus maka akan berdampak terhaap kesehatan masyarakat dan lingkungan.

3. Sebaiknya pihak terkait melakukan upaya preventif terhadap parameter SO₂, O₃, Suhu dan PM₁₀ yang diduga berkontribusi cukup signifikan terhadap terjadinya ISPA di DKI Jakarta dalam kurun waktu 2006-Maret 2008..
4. Sebaiknya pihak akademis berkontribusi memberikan informasi yang jelas kepada masyarakat dan mahasiswa berkaitan dengan upaya pengendalian pencemaran udara di DKI Jakarta serta hal-hal yang telah dilakukan oleh pihak akademis beserta instansi terkait dalam program pengendalian pencemaran udara di Provinsi DKI Jakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- _____. 1999. Peraturan Pemerintah Nomor 41 tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran udara.
- _____. 2004. *Urban air pollution policy framework for mobile sources*.
- _____. 2005. *Regional Environmentally Sustainable Transport (EST) Forum*, Nagoya Japan. UAQ-i SDP Laporan LSAP DKI Jakarta, Draft Final, 31 Oktober 2006 108.
- Achmadi UF, 1992. Lingkungan Kerja dan Produktivitas tujuan Utama terhadap Sindroma Pencakar Langit (*Sick Building*), Fakultas Kesehatan Masyarakat, Univ. Indonesia.
- Badan Pengendalian Dampak Lingkungan. 1997. Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan No. Kep.107/Kabapedalda/11/1997 tentang Pedoman Teknis Perhitungan dan Pelaporan serta Informasi Indeks Standar Pencemaran udara (ISPU).
- Badan Pusat Statistik DKI Jakarta. 1988 – 2004. Jakarta dalam angka.
- BPLHD Provinsi DKI Jakarta. 2005. Strategi pelaksanaan Peraturan Daerah Provinsi DKI Jakarta No. 2 tahun 2005 tentang Pengendalian Pencemaran udara.
- Clean Air Project*, Swisscontact. 2005. *Reports on annual survei public's level of awareness regarding air pollution from motor vehicles 1999-2005*.
- Colville, R.N., Hutchinson, E.J., Mindell, J.S., Warren, R.F. 2001. *The transport sector as a source of air pollution*. Atmospheric Environment 35, 1537-1565.
- Dahlan. 2006. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jakarta : Balai pemerbit FKUI
- Damanhuri , 2004, Gas Metana dan *Open Dumping*
- DitJen PPM & PLP. 1992. Pedoman Pemberantasan Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan-Akut (ISPA). Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Migas. 2005. Data presentasi kebijakan penyediaan energi transportasi.
- Gemsiunep. 1992. *Indoor Air Pollution*. Urban Air Pollution, Environment Library, 4.
- Irsyad , 2005, Sampah dan permasalahannya di Kota Bandung

- Japan International Cooperation Agency (JICA), Environmental Impact Management Agency (BAPEDAL) the Republic of Indonesia. 1997. *The study on the integrated air quality management for Jakarta metropolitan area. Draft final report*. Nippon Koei Co., Ltd., Suuri keikaku Co., Ltd.
- JICA. 2004. *The study on integrated transport master plan for JABODETABEK (SITRAMP) Vol I and Vol II*.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 1993. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor Kep-35/MENLH/10/1993 tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. *UAQ-i SDP Laporan LSAP DKI Jakarta, Draft Final, 31 Oktober 2006 110*.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 1995. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor Kep-13/Menlh/3/1995 tentang Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 1996. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 15/1996 tentang Program Langit Biru.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 1997. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.KEP-45/MENLH/10/1997 tentang Indeks Standar Pencemaran udara.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2003. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 141 tahun 2003 tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Baru dan Kendaraan Bermotor yang sedang Diproduksi.
- Kotler, Philip, Ned Roberto dan Nancy Lee. 2002. *Social marketing improving the quality of Life 2nd edition*. Sage Publications, Inc.
- Morowska, L., He, C., Hitchins, J., Gilbert, D., Parappukaran, S. 2001. *The relationship between indoor and outdoor airborne particles in the residential environment*. Atmospheric Environment 35, 3463 – 3473.
- Priyo Hastono, 2007, Analisis Data Kesehatan, FKUM-UI.
- Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. 2000. Surat Keputusan Gubernur Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 1041 tahun 2000 tentang Penetapan Baku Mutu Emisi Kendaraan Bermotor di Provinsi DKI Jakarta.
- Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. 2004. Surat Keputusan Gubernur tentang Penetapan Pola Transportasi Makro. *UAQ-i SDP Laporan LSAP DKI Jakarta, Draft Final, 31 Oktober 2006 111*

- Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. 2001. Keputusan Gubernur Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 551 tahun 2001 tentang Penetapan Baku Mutu Udara Ambien dan Baku Tingkat Kebisingan di Provinsi DKI Jakarta.
- Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. 2005. Peraturan Daerah Nomor 2 tahun 2005 tentang Pengendalian Pencemaran udara.
- Roorda-Knape, M.C., Janssen, N.A.H., De Hartog, J.J., Van Vliet, P.H.N., Karssema, H., Brunekreef, B. 1998. *Air pollution from traffic in city districts near major motorways*. Atmospheric Environment 32, 1921 – 1930.
- Sari, A., dan Susantono, B. 1999. *The Blue Skies Initiative: Voluntary Actions to Reduce Urban and Global Air Pollution in Jakarta, Indonesia*. Pelangi, Jakarta.
- Shah, J.J., Nagpal, T., Brandon, C.J. 1997. *Urban air quality management strategy in Asia: Jakarta report*. The World Bank, Washington, D.C.
- Shechter, M., Kim, M., Golan, L. 1989. *Valuing a Public Good: Direct and Indirect Valuation Approaches to the Measurement of the benefits from Pollution Abatement*, from Folmer, H., Van Ierland, E., *Valuation Methods and Policy Making in Environmental Economics*, Elsevier, Amsterdam, 123-137.
- Sillman, S. 1999. *The relation between ozon, NOx, and hydrocarbons in urban and polluted rural environment*. Atmospheric Environment 33, 1821-1845.
- Soedomo, et al. 1992. Status pencemaran udara Kota Jakarta, Bandung, Semarang, Surabaya dan Medan. LPPM ITB – Bapedal.
- Suhadi et al. 2004. *Review of photochemical smog pollution in the agglomeration of Jakarta, Indonesia*. Better Air Quality conference, Agra, India.
- Suhadi, D. 2005. *Fuel efficiency strategies for in-use vehicle in urban areas (the agglomeration of Jakarta – Jabodetabek)*.
- Suhadi, D. 2006. Dampak motorisasi: biaya yang harus ditanggung. Presentasi Dewan Perwakilan Daerah Provinsi DKI Jakarta September 2006.
- Suhadi, D., dan Damantoro, T. 2005. *Emission strengths and spatial distribution of emissions of primary pollutants in the agglomeration of Jakarta*.
- Sutaryan, et all. 1997. Perkembangan Wilayah DKI Jakarta.
- Swisscontact, KLH. 2004. Kajian pemantauan kualitas udara ambien DKI Jakarta. UAQ-i SDP Laporan LSAP DKI Jakarta, Draft Final, 31 Oktober 2006 112
- Swisscontact. 2005. *Public's level of awareness annual survei in Jakarta regarding air pollution from motor vehicles*.

- Syahril *et al.* 2003. *Indonesian multi-sector action plan group on vehicle emissions reduction, Integrated Vehicle Emission Reduction Strategy for Greater Jakarta*, RETA 5937 Asian Development Bank.
- Stansfield SK, Shepard DS. Acute Respiratory Infection, in: *Disease Control Priorities in Developing Countries*, Published for the World Bank. Oxford University, Press.
- Surjadi C. 1993. *Respiratory Diseases of Mothers and Children and Environmental Factors among Households in Jakarta. Environment and Urbanization*, 5 (2).
- Sears MR. in: Kalmer MA, Barnes PJ, Persson CGA. 1991. *Asthma its pathology and treatment*, Marcel De Inc. New York
- Utami Iriani, 2004, Hubungan pencemar udara dan ISPU terhadap kunjungan asma bronchitis di RS.
- Universitas Indonesia (UI) dan JICA. 2004. *Relation between respiratory problems due to air pollution on primary school children in DKI Jakarta*.
- Universitas Indonesia (UI) dan United States – Asia Environmental Partnership (USAEP).2005. *Health risk of PM 2,5 and CO in Jakarta*.
- UAQ-I TA. 4361. Jaringan Pemantau Otomatis
- Wayne,2000, GWP (*global warming potential*)
- Wade, J., Holman, C. Fergusson, M., 1994. *Passenger car global warming potential: current and projected levels in the UK. Energi Policy* 22 (6), 509-522.
- Walsh, *et al.* 1996. *Air pollution from motor vehicles*.
- WHO Constitution. 1985. *Adopted by the International Health conference, New York, 19 June-22 July 1946, with amendments adopted by the 20th, 26th, and 29th World Health Assemblies, 1975, 1977, and 1984, respectively*. World Health Organization, Geneva.
- WHO 1991. *Health impact of Outdoor Pollution*
- WHO- Europe, 2004-2005 . *Relationship between particulate and health*
- Yanagisawa Y, Nishimura M. 1982. *A Badge-Type Personal Sampler For Measurement of Personal Exposure to NO, and NO in Ambient Air. Environment International, Vol. 8*.
- Yayasan Pelangi Indonesia. 2001. *Studi tentang kajian peraturan di bidang pengendalian pencemaran udara*.

Yusuf, *et all.* 2001. Kota Jakarta dengan cemaran SPM (*Suspended particulate Matter*)

Zhou, R., Li, S., Zhou, Y., Haug, A. 2000. *Comparison of environmental tobacco smoke concentrations and mutagenicity for several indoor environments.* Mutation Research 465, 191 – 200.



Minggu	PM ₁₀ ug/m ³	SO ₂ ug/m ³	CO ug/m ³	O ₃ ug/m ³	NO ₂ ug/m ³	Nilai ISPU	Suhu (°C)	Lembab (%)	A. Angin (°)	V. Angin (m/s)	Rad. Mth W/m ²	Kejadian ISPA
1	42.62	20.32	0.97	42.68	18.28	64	27.04	77.92	212.15	1.06	141.04	63
2	44.75	19.95	1.27	51.65	24.49	79	26.59	79.91	203.42	0.80	145.18	61
3	30.11	18.57	0.95	32.86	18.32	56	26.28	84.49	239.37	1.34	117.23	59
4	35.05	18.99	1.06	45.28	26.35	83	25.84	88.68	246.71	1.03	88.47	51
5	59.15	22.20	1.38	42.06	26.82	73	27.05	81.33	213.57	0.88	139.98	83
6	48.96	25.40	1.44	33.94	25.93	67	26.13	87.06	219.04	0.88	105.51	86
7	64.72	25.22	1.20	56.79	30.54	94	28.40	63.99	147.15	0.91	192.60	89
8	73.30	25.04	1.65	46.87	35.20	78	26.85	68.31	175.40	0.74	107.58	105
9	60.22	31.20	1.68	30.85	17.57	58	26.62	84.55	170.65	0.74	116.68	99
10	84.84	38.68	1.72	36.14	18.87	82	27.48	76.62	176.73	0.80	160.16	125
11	61.25	37.14	1.09	54.91	15.55	74	28.00	73.19	206.24	1.11	164.04	61
12	38.30	24.79	1.06	26.36	12.48	57	26.86	81.92	195.78	1.12	106.39	56
13	48.80	20.10	0.96	25.48	10.99	60	27.87	73.50	215.92	1.27	141.29	29
14	37.05	19.92	0.55	28.55	6.75	61	28.29	70.63	241.54	1.85	164.00	44
15	51.53	20.65	1.11	41.65	17.70	78	27.19	79.49	197.20	0.85	130.49	35
16	80.73	23.54	1.71	230.58	34.67	93	27.55	78.69	141.49	0.62	134.43	38
17	72.45	26.39	1.91	303.40	38.16	81	27.34	82.78	121.88	0.60	108.36	31
18	82.03	30.23	1.83	149.27	35.81	83	27.54	78.19	139.07	0.56	128.25	49
19	78.58	27.17	1.80	66.94	31.79	73	27.67	80.74	115.44	0.60	119.99	53
20	76.58	28.62	1.18	42.04	29.75	70	28.62	69.59	112.51	0.91	128.98	38
21	92.56	32.80	1.71	42.47	35.16	93	27.21	78.40	122.88	0.65	102.10	40
22	82.92	30.36	1.65	36.74	29.99	81	27.90	76.35	119.48	0.69	117.88	48
23	84.63	28.98	1.61	35.94	33.49	76	27.28	77.60	105.41	0.80	103.14	46
24	94.21	29.62	1.45	46.02	31.48	81	27.92	70.90	112.50	0.66	95.48	50
25	108.38	31.07	1.54	48.87	28.23	87	28.03	72.07	119.15	0.67	92.73	50
26	104.36	31.00	1.56	49.17	41.69	88	27.73	64.54	94.77	0.70	114.65	26
27	98.53	41.55	1.28	47.46	58.34	87	28.05	71.59	102.01	0.71	98.31	50
28	76.67	38.60	1.03	45.95	229.71	78	27.94	69.81	85.08	0.81	100.29	51
29	74.26	36.51	1.13	43.45	49.17	73	27.89	73.84	87.33	0.92	103.52	47
30	84.63	42.36	1.21	43.79	33.99	74	28.15	70.53	82.55	0.87	107.95	42
31	82.21	30.00	1.31	49.58	36.85	76	27.39	67.96	93.74	0.89	133.23	39
32	92.74	37.70	1.28	67.13	33.17	115	27.09	65.60	110.13	0.69	117.51	66
33	80.61	26.84	0.94	61.57	24.44	95	28.05	70.52	89.48	1.00	131.93	48
34	83.38	25.04	1.06	59.34	22.25	83	28.31	69.55	92.40	0.80	124.01	48
35	92.37	28.01	1.06	72.10	29.95	114	27.87	67.02	98.51	0.88	130.57	53
36	102.35	31.51	1.34	66.02	74.97	106	27.93	66.71	79.03	0.87	143.93	27
37	94.52	28.71	1.15	66.39	49.09	100	28.60	67.95	105.56	0.92	140.16	53
38	96.52	34.58	1.28	67.71	47.68	111	28.30	67.50	98.74	0.77	137.53	44
39	97.87	24.89	1.13	83.30	41.74	117	28.17	65.57	135.03	0.83	155.49	34
40	90.59	32.28	1.14	82.06	38.27	130	28.94	63.89	146.41	0.78	173.42	39
41	90.40	34.24	1.28	67.56	44.88	98	29.03	62.11	131.36	0.82	162.32	15
42	67.53	27.96	0.90	63.41	33.24	86	29.51	68.58	123.40	0.85	152.16	28
43	61.19	24.96	0.88	60.64	28.14	68	29.18	70.86	135.34	0.82	157.89	17
44	63.71	18.39	1.00	50.72	43.34	67	28.81	71.30	137.20	0.69	258.63	37
45	79.18	26.30	1.31	63.93	60.08	94	28.93	70.85	138.69	0.63	256.28	41
46	74.41	29.31	1.10	51.46	53.75	77	29.53	66.93	112.08	0.83	128.96	48
47	74.57	28.00	1.13	51.85	59.60	67	29.44	68.85	111.10	0.85	118.67	46
48	78.18	29.23	1.40	65.83	54.43	71	28.37	74.48	129.68	0.71	107.55	35
49	95.84	23.55	1.50	62.25	47.02	80	28.05	76.19	154.93	0.70	111.00	53
50	74.77	26.79	1.43	48.28	49.60	66	28.49	75.70	108.76	0.64	114.67	46
51	80.96	25.82	1.58	72.93	50.00	65	27.72	83.17	156.10	0.54	76.55	33
52	32.25	26.76	0.82	81.56	39.00	39	26.54	87.39	236.61	0.95	66.07	47
53	30.40	27.55	0.51	47.50	80.04	45	27.57	68.78	245.95	1.39	126.78	60
54	39.75	32.05	0.61	44.10	32.99	49	29.09	61.58	236.84	1.00	168.35	57
55	50.89	38.35	1.00	49.57	41.82	72	28.21	75.98	170.29	0.63	123.71	47
56	47.56	31.97	1.14	26.76	40.41	51	27.21	82.76	191.36	0.59	95.92	41
57	45.30	26.24	1.01	28.55	20.57	44	25.92	88.09	227.53	0.79	55.63	37
58	90.67	27.54	1.29	24.43	27.16	52	26.25	86.92	139.66	0.61	74.73	47
59	63.16	20.35	1.07	35.54	25.63	71	26.90	83.67	161.18	0.54	101.48	77
60	56.37	23.10	1.08	34.46	28.13	72	26.33	84.94	161.96	0.39	78.68	73
61	32.22	13.58	0.61	24.38	17.13	42	26.82	78.39	231.49	1.00	116.07	83
62	31.13	14.14	0.53	22.35	14.24	35	26.81	81.34	231.91	1.07	100.57	63
63	50.38	15.37	0.82	28.10	21.04	55	27.70	76.10	198.61	0.69	132.60	49
64	41.51	14.56	0.52	29.00	16.55	52	27.83	71.98	233.97	0.83	100.28	41
65	47.56	18.98	0.61	34.83	10.63	61	27.78	76.92	218.47	0.76	93.69	44
66	61.86	27.22	1.34	38.54	31.91	66	27.27	83.23	136.71	0.41	85.73	70

Minggu	PM ₁₀ ug/m ³	SO ₂ ug/m ³	CO ug/m ³	O ₃ ug/m ³	NO ₂ ug/m ³	Nilai ISPU	Suhu (°C)	Lembab (%)	A. Angin (°)	V. Angin (m/s)	Rad. Mth W/m ²	Kejadian ISPA
67	59.17	16.42	1.56	30.48	32.54	65	27.55	80.03	119.88	0.55	87.74	65
68	93.80	16.50	1.68	43.78	33.90	79	28.00	79.55	133.95	0.39	72.17	78
69	66.24	16.10	1.78	39.40	31.36	92	26.71	85.79	145.26	0.38	75.35	76
70	73.82	14.17	1.38	41.74	30.40	74	27.87	77.59	115.93	0.68	88.06	68
71	67.14	14.99	1.09	46.19	27.15	75	28.56	75.33	103.65	0.82	101.18	46
72	80.23	16.98	1.79	38.59	30.66	63	27.28	81.64	80.19	0.55	61.97	44
73	70.57	14.02	1.26	41.69	23.70	65	26.76	74.98	88.93	0.70	88.12	46
74	77.27	15.21	1.42	38.08	28.63	62	28.07	78.19	90.81	0.66	88.02	42
75	63.21	17.68	1.46	33.28	29.19	49	28.00	78.82	98.97	0.75	84.58	54
76	99.25	29.31	1.43	63.49	28.91	98	28.37	69.02	114.72	0.61	92.48	58
77	73.69	29.58	1.32	49.78	34.34	97	27.49	80.47	155.58	0.57	76.42	51
78	76.40	30.54	1.52	54.72	33.22	80	27.37	78.50	145.84	0.56	64.13	28
79	88.59	30.66	1.46	54.12	28.67	83	27.89	74.53	114.72	0.62	65.91	29
80	101.51	30.81	1.35	60.14	27.30	83	27.67	67.59	113.26	0.69	83.42	36
81	68.33	29.95	0.89	42.75	18.74	60	28.76	72.52	92.03	0.95	94.50	39
82	113.07	30.20	1.36	59.40	26.27	101	27.71	70.05	105.45	0.70	86.24	17
83	82.91	32.41	1.26	68.61	38.31	86	27.88	68.46	116.49	0.63	83.62	31
84	80.65	30.80	0.96	53.27	25.73	66	28.34	69.87	104.92	0.71	85.68	42
85	68.72	31.82	0.97	55.17	23.05	72	28.42	68.01	112.73	0.74	95.60	46
86	92.08	32.49	1.40	50.25	34.77	78	27.46	76.92	135.77	0.64	79.79	45
87	71.10	35.64	0.99	66.15	24.92	96	28.14	65.45	89.10	0.81	107.31	27
88	69.11	29.45	1.05	59.73	27.31	93	28.26	73.04	126.80	0.80	88.35	49
89	59.78	33.94	1.05	72.29	34.50	97	27.93	66.28	124.20	0.67	84.79	44
90	77.24	37.13	1.14	71.87	38.53	104	28.49	68.37	152.11	0.61	96.78	55
91	65.66	33.56	1.06	80.43	23.52	117	28.63	65.66	191.93	0.74	152.38	52
92	72.20	34.14	1.14	76.22	24.20	107	28.56	65.46	149.34	0.85	128.34	45
93	44.26	31.60	0.96	64.41	16.89	88	28.37	72.71	142.94	0.73	88.05	25
94	43.16	30.82	0.71	80.45	11.38	98	28.83	69.37	165.24	0.81	113.53	29
95	62.70	30.81	1.31	60.98	24.35	90	27.44	78.54	191.85	0.68	101.21	43
96	58.69	33.33	1.29	50.43	24.28	77	27.04	77.42	189.88	0.66	109.68	47
97	61.46	37.90	1.29	44.65	22.99	72	26.81	83.27	195.33	0.55	107.89	57
98	65.17	45.44	1.40	50.31	24.58	73	27.18	77.63	154.47	0.50	90.53	53
99	52.32	45.00	0.80	44.75	17.07	59	28.57	65.04	238.47	1.10	170.95	48
100	63.29	47.66	1.00	43.86	101.20	60	28.89	68.85	187.31	0.87	152.82	42
101	51.41	47.15	1.39	30.86	21.28	52	27.00	84.48	183.76	0.71	95.25	52
102	55.93	46.47	1.27	34.48	16.38	64	27.67	81.04	212.51	0.89	141.17	38
103	50.80	46.33	1.37	31.67	17.61	57	26.09	86.73	211.55	0.80	102.31	43
104	23.33	46.19	0.49	19.64	18.83	27	26.40	81.05	258.45	1.82	137.52	24
105	31.51	46.08	0.77	27.66	18.54	32	25.96	87.34	218.51	1.04	90.00	46
106	42.22	46.10	0.67	24.67	15.77	42	27.83	72.91	230.71	1.33	198.24	57
107	32.93	43.80	0.46	32.25	13.00	34	28.12	73.99	222.98	1.83	150.25	69
108	54.16	46.31	0.96	40.33	24.08	62	28.19	76.72	137.71	0.80	117.36	77
109	54.06	43.15	1.20	32.93	28.98	49	26.92	84.44	157.98	0.60	79.31	101
110	43.61	33.26	0.91	34.42	11.55	22	26.18	85.25	195.06	0.89	82.73	96
111	33.17	54.56	0.93	26.00	16.76	32	25.48	87.51	198.79	0.99	61.51	138
112	42.99	55.00	0.90	24.11	16.34	46	25.64	86.70	186.15	0.93	64.80	118
113	25.32	56.19	0.73	20.75	14.60	30	25.85	85.75	176.11	0.92	72.92	136
114	47.34	56.08	1.00	27.06	17.18	44	26.17	82.43	145.54	0.72	74.09	119
115	48.33	55.97	1.69	25.48	21.96	70	26.07	87.93	124.32	0.39	65.48	93
116	43.25	52.65	1.12	23.90	16.18	49	26.71	81.42	144.82	0.65	72.74	87
117	47.37	54.61	1.07	37.36	15.81	48	27.30	78.26	181.40	0.71	62.42	97
118	45.20	55.51	1.10	38.54	14.79	50	27.80	76.25	225.31	0.73	79.87	26

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Tesis Edi 17Juni08\Tesis siap di print
 \lampiran tesis\Sumber Data1.sav

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Rad.Mth, PM10, SO2, NO2, O3, V. Angin, Suhu, ISPU, CO, A.Angin ^b Lembab		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ISPA

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.632 ^a	.399	.337	19.67967	1.111

a. Predictors: (Constant), Rad.Mth, PM10, SO2, NO2, O3, V.Angin, Suhu, ISPU, CO, A.Angin, Lembab

b. Dependent Variable: ISPA

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square
1	Regression	27305.914	11	2482.356
	Residual	41052.671	106	387.289
	Total	68358.585	117	

Lampiran 1 A. Uji Asumsi

ANOVA^b

Model		F	Sig.
1	Regression	6.410	.000 ^a
	Residual		
	Total		

a. Predictors: (Constant), Rad.Mth, PM10, SO2, NO2, O3, V.Angin, Suhu, ISPU, CO, A. Angin, Lembab

b. Dependent Variable: ISPA

Coefficients^a

Model		Collinearity Statistics	
		Tolerance	VIF
1	PM10	.183	5.479
	SO2	.872	1.147
	CO	.265	3.775
	O3	.743	1.346
	NO2	.850	1.176
	ISPU	.319	3.130
	Suhu	.264	3.790
	Lembab	.173	5.789
	A.Angin	.310	3.221
	V.Angin	.412	2.429
	Rad.Mth	.495	2.022

a. Dependent Variable: ISPA

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean
Predicted Value	28.4889	99.9455	53.9407
Residual	-45.68245	62.77331	.00000
Std. Predicted Value	-1.666	3.011	.000
Std. Residual	-2.321	3.190	.000

Residuals Statistics^a

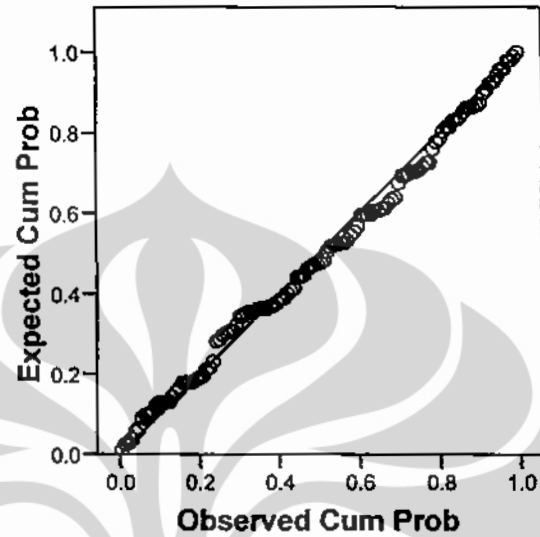
	Std. Deviation	N
Predicted Value	15.27691	118
Residual	18.73173	118
Std. Predicted Value	1.000	118
Std. Residual	.952	118

a. Dependent Variable: ISPA

Charts

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual

Dependent Variable: ISPA



Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Tesis Edi 17Juni08\Tesis siap di print
 \Lampiran tesis\Sumber Data1.sav

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
ISPA	53.9407	24.17150	118
PM10	65.9559	21.05691	118
SO2	31.1128	10.64307	118
CO	1.1814	.32528	118
O3	51.4869	34.14672	118
NO2	31.6882	23.43593	118
ISPU	72.3983	21.38701	118
Suhu	27.6435	.90001	118
Lembab	75.6078	7.04693	118
A.Angin	154.5114	48.68647	118
V.Angin	.7995	.25276	118
Rad.Mth	112.0594	36.00564	118

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Rad.Mth, PM10, SO2, NO2, O3, V. Angin, Suhu, ISPU, CO, A.Angin ^a , Lembab		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ISPA

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.632 ^a	.399	.337	19.67967

Model Summary^b

Model	Change Statistics		
	R Square Change	F Change	df1
1	.399	6.410	11

Model Summary^b

Model	Change Statistics		Durbin-Watson
	df2	Sig. F Change	
1	106	.000	1.111

a. Predictors: (Constant), Rad.Mth, PM10, SO2, NO2, O3, V.Angin, Suhu, ISPU, CO, A. Angin, Lembab

b. Dependent Variable: ISPA

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square
1	Regression	27305.914	11	2482.356
	Residual	41052.671	106	387.289
	Total	68358.585	117	

Lampiran 1 A. Uji Asumsi

ANOVA^b

Model		F	Sig.
1	Regression	6.410	.000 ^a
	Residual		
	Total		

a. Predictors: (Constant), Rad.Mth, PM10, SO2, NO2, O3, V.Angin, Suhu, ISPU, CO, A. Angin, Lembab

b. Dependent Variable: ISPA

Coefficients^a

Model		Collinearity Statistics	
		Tolerance	VIF
1	PM10	.183	5.479
	SO2	.872	1.147
	CO	.265	3.775
	O3	.743	1.346
	NO2	.850	1.176
	ISPU	.319	3.130
	Suhu	.264	3.790
	Lembab	.173	5.789
	A.Angin	.310	3.221
	V.Angin	.412	2.429
	Rad.Mth	.495	2.022

a. Dependent Variable: ISPA

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean
Predicted Value	28.4889	99.9455	53.9407
Residual	-45.68245	62.77331	.00000
Std. Predicted Value	-1.666	3.011	.000
Std. Residual	-2.321	3.190	.000

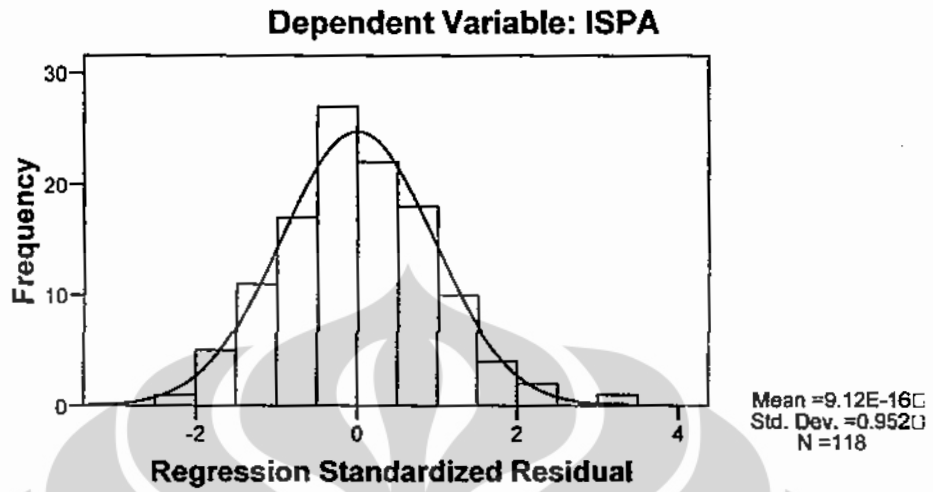
Residuals Statistics^a

	Std. Deviation	N
Predicted Value	15.27691	118
Residual	18.73173	118
Std. Predicted Value	1.000	118
Std. Residual	.952	118

a. Dependent Variable: ISPA

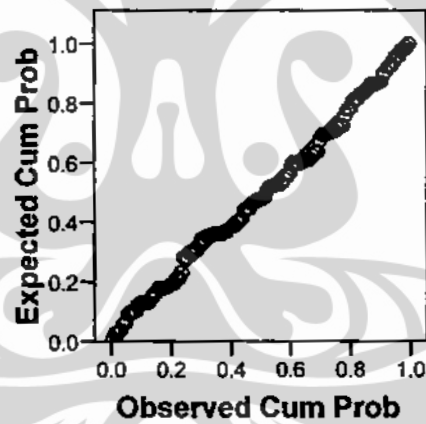
Charts

Histogram



Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual

Dependent Variable: ISPA



Frequencies

[DataSet0] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

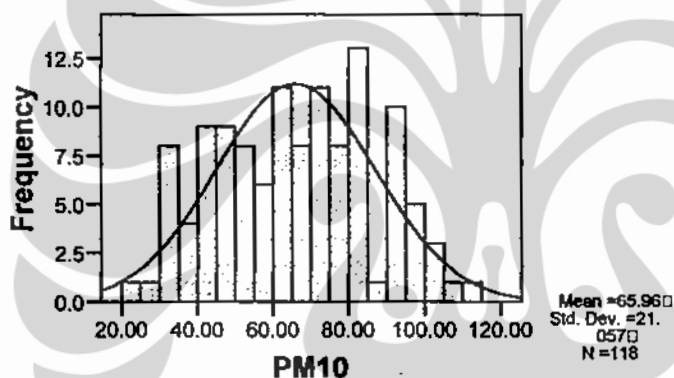
Statistics

PM10

N	Valid	118
	Missing	0
Mean		65.9559
Std. Error of Mean		1.93845
Median		65.9500
Mode		47.56 ^a
Std. Deviation		21.05691
Minimum		23.33
Maximum		113.07

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Histogram



Explore

[DataSet0] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
PM10	118	100.0%	0	.0%	118	100.0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
PM10	Mean	65.9559	1.93845	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	62.1169	
		Upper Bound	69.7949	
	5% Trimmed Mean	65.8678		
	Median	65.9500		
	Variance	443.393		
	Std. Deviation	21.05691		
	Minimum	23.33		
	Maximum	113.07		
	Range	89.74		
	Interquartile Range	33.09		
	Skewness	.012	.223	
	Kurtosis	-.843	.442	

Tests of Normality

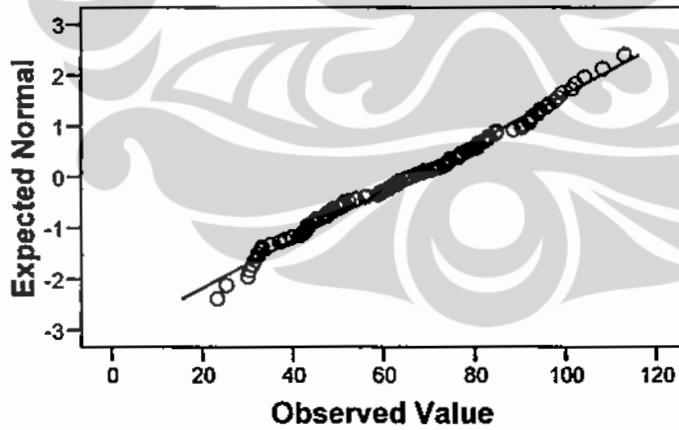
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PM10	.067	118	.200*	.981	118	.104

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

PM10

Normal Q-Q Plot of PM10



Frequencies

[DataSet0] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

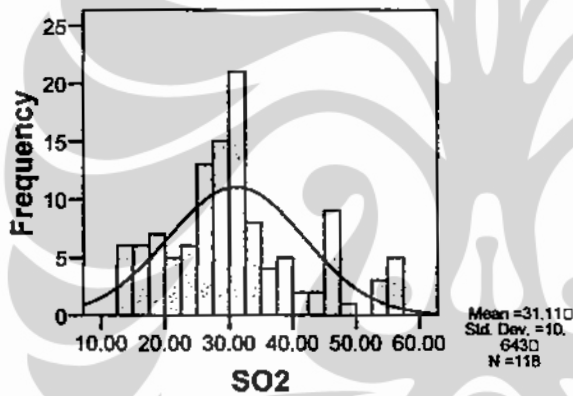
Statistics

SO2

N	Valid	118
	Missing	0
Mean		31.1128
Std. Error of Mean		.97977
Median		30.1000
Mode		25.04 ^a
Std. Deviation		10.64307
Minimum		13.58
Maximum		56.19

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Histogram



Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
SO2	118	100.0%	0	.0%	118	100.0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
SO2	Mean		31.1128	.97977
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	29.1724	
		Upper Bound	33.0532	
	5% Trimmed Mean		30.6916	
	Median		30.1000	
	Variance		113.275	
	Std. Deviation		10.64307	
	Minimum		13.58	
	Maximum		56.19	
	Range		42.61	
	Interquartile Range		11.72	
	Skewness		.598	.223
	Kurtosis		-.039	.442

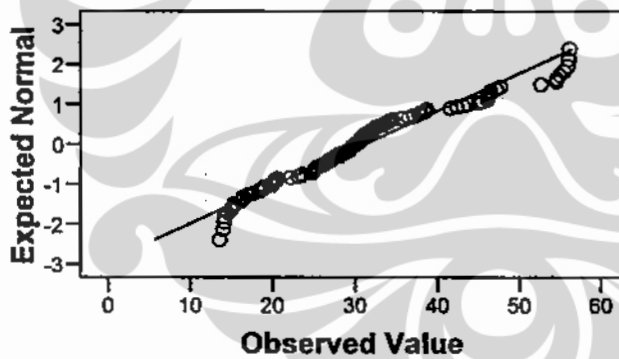
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
SO2	.118	118	.000	.949	118	.000

a. Lilliefors Significance Correction

SO2

Normal Q-Q Plot of SO2



Frequencies

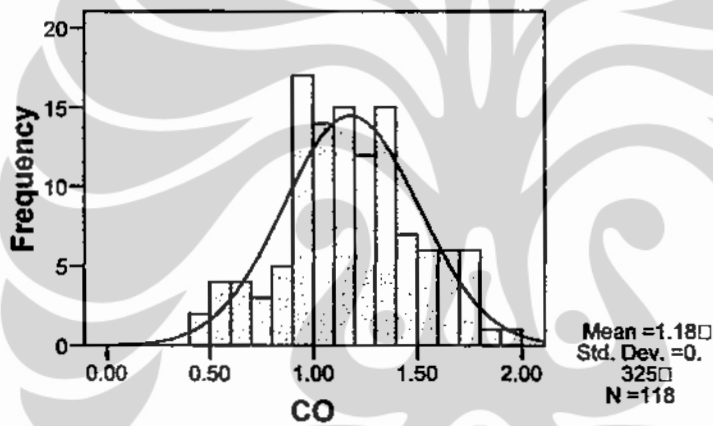
[DataSet0] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

Statistics

CO

N	Valid	118
	Missing	0
Mean		1.1814
Std. Error of Mean		.02994
Median		1.1400
Mode		1.06
Std. Deviation		.32528
Minimum		.46
Maximum		1.91

Histogram



Explore

[DataSet0] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
CO	118	100.0%	0	.0%	118	100.0%

Lampiran 3 : CO

Descriptives

			Statistic	Std. Error
CO	Mean		1.1814	.02994
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1.1221	
		Upper Bound	1.2407	
	5% Trimmed Mean		1.1841	
	Median		1.1400	
	Variance		.106	
	Std. Deviation		.32528	
	Minimum		.46	
	Maximum		1.91	
	Range		1.45	
	Interquartile Range		.43	
	Skewness		-.064	.223
	Kurtosis		-.305	.442

Tests of Normality

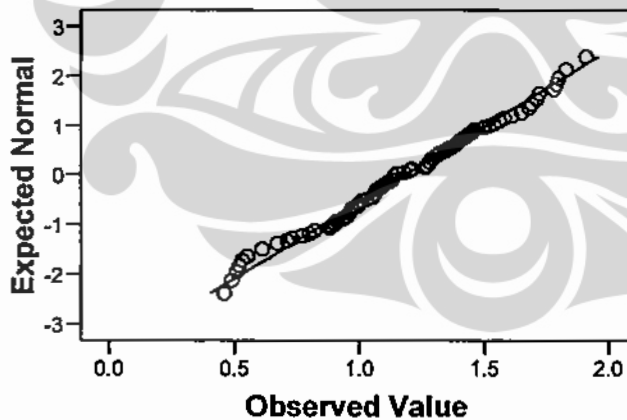
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
CO	.059	118	.200*	.986	118	.271

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

CO

Normal Q-Q Plot of CO



Frequencies

[DataSet0] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

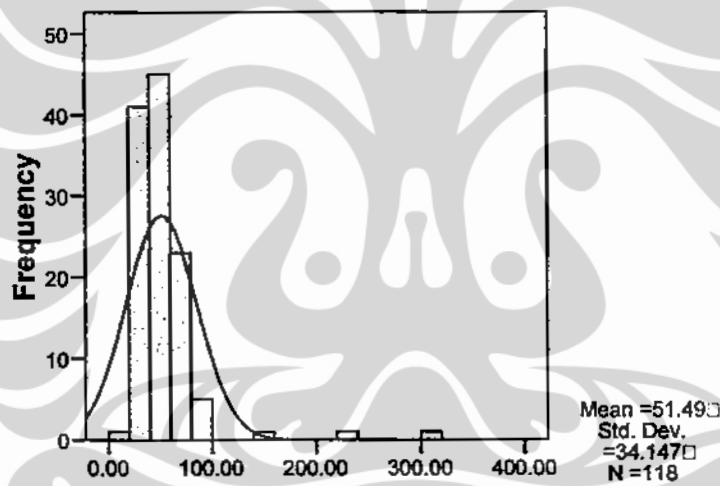
Statistics

O3

	Valid	Missing
	N	
N	118	0
Mean	51.4869	
Std. Error of Mean	3.14346	
Median	45.6150	
Mode	25.48 ^a	
Std. Deviation	34.14672	
Minimum	19.64	
Maximum	303.40	

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Histogram



O3

Explore

[DataSet0] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
O3	118	100.0%	0	.0%	118	100.0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
O3	Mean	51.4869	3.14346	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	45.2615	
		Upper Bound	57.7124	
	5% Trimmed Mean	47.2764		
	Median	45.6150		
	Variance	1165.998		
	Std. Deviation	34.14672		
	Minimum	19.64		
	Maximum	303.40		
	Range	283.76		
	Interquartile Range	26.28		
	Skewness	4.898	.223	
	Kurtosis	31.099	.442	

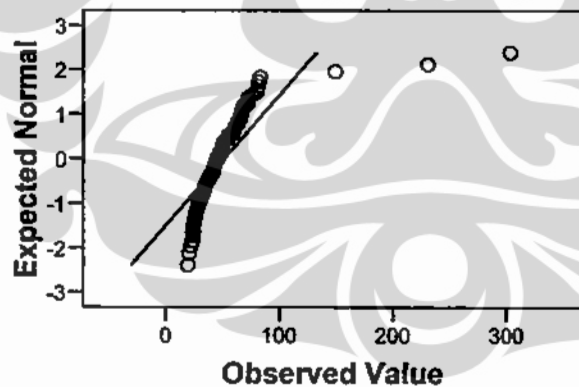
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
O3	.199	118	.000	.560	118	.000

a. Lilliefors Significance Correction

O3

Normal Q-Q Plot of O3



Frequencies

[DataSet0] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

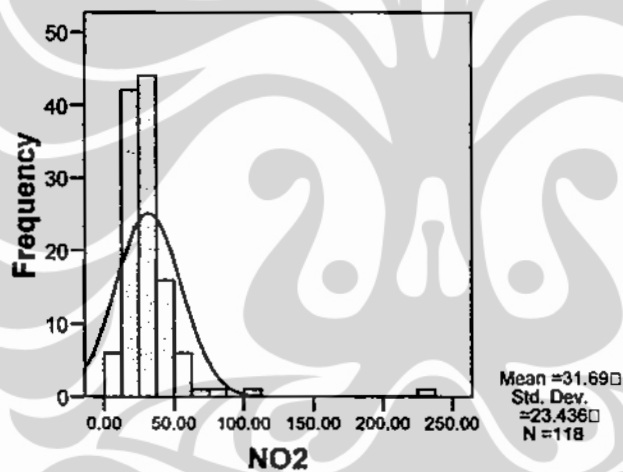
Statistics

NO2

N	Valid	118
	Missing	0
Mean		31.6882
Std. Error of Mean		2.15745
Median		28.1350
Mode		6.75 ^a
Std. Deviation		23.43593
Minimum		6.75
Maximum		229.71

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Histogram



Explore

[DataSet0] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
NO2	118	100.0%	0	.0%	118	100.0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
NO2	Mean		31.6882	2.15745
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	27.4155	
		Upper Bound	35.9609	
	5% Trimmed Mean		28.9740	
	Median		28.1350	
	Variance		549.243	
	Std. Deviation		23.43593	
	Minimum		6.75	
	Maximum		229.71	
	Range		222.96	
	Interquartile Range		16.36	
	Skewness		5.583	.223
	Kurtosis		43.909	.442

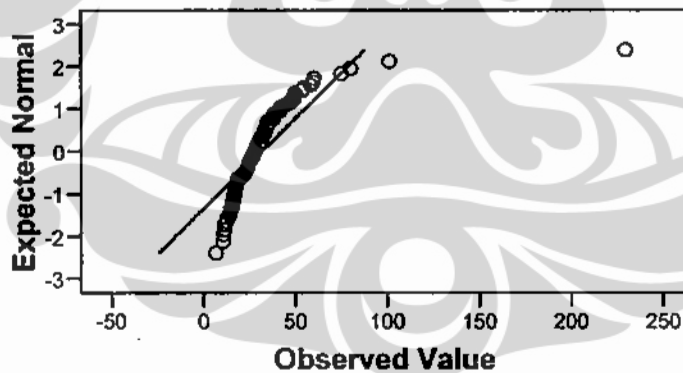
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NO2	.203	118	.000	.568	118	.000

a. Lilliefors Significance Correction

NO2

Normal Q-Q Plot of NO2



Frequencies

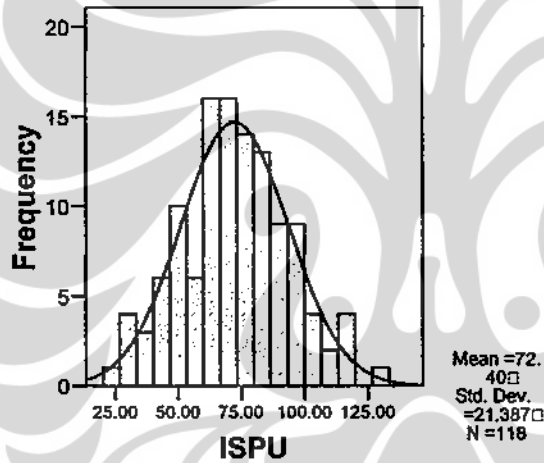
[DataSet0] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

Statistics

ISPU

N	Valid	118
	Missing	0
Mean		72.3983
Std. Error of Mean		1.96883
Median		73.0000
Mode		83.00
Std. Deviation		21.38701
Minimum		22.00
Maximum		130.00

Histogram



Explore

[DataSet0] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
ISPU	118	100.0%	0	.0%	118	100.0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
ISPU	Mean		72.3983	1.96883
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	68.4991	
		Upper Bound	76.2975	
	5% Trimmed Mean		72.2834	
	Median		73.0000	
	Variance		457.404	
	Std. Deviation		21.38701	
	Minimum		22.00	
	Maximum		130.00	
	Range		108.00	
	Interquartile Range		27.50	
	Skewness		.052	.223
	Kurtosis		-.141	.442

Tests of Normality

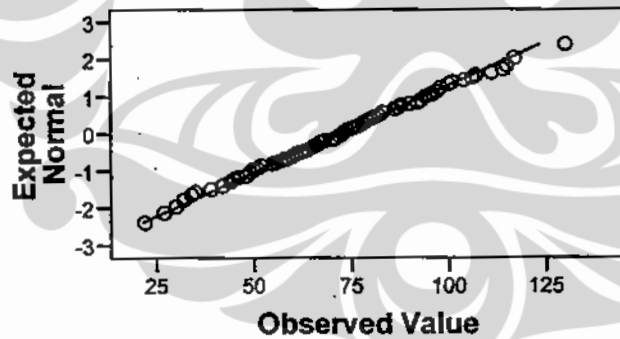
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ISPU	.047	118	.200*	.995	118	.961

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

ISPU

Normal Q-Q Plot of ISPU



Frequencies

[DataSet0] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

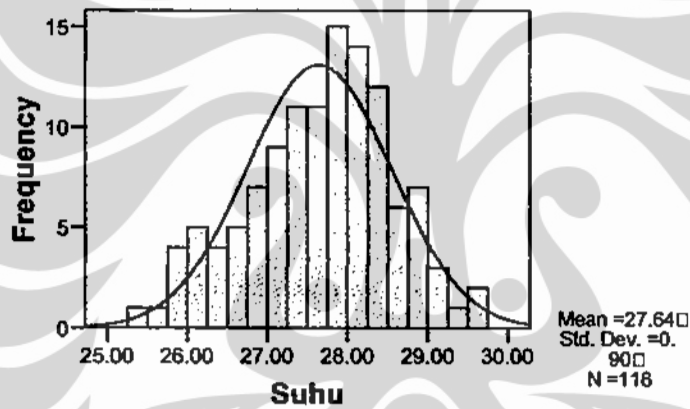
Statistics

Suhu

	Valid	Missing	
	N		
N	118	0	
Mean	27.6435		
Std. Error of Mean	.08285		
Median	27.7900		
Mode	27.67 ^a		
Std. Deviation	.90001		
Minimum	25.48		
Maximum	29.53		

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Histogram



Explore

[DataSet0] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Suhu	118	100.0%	0	.0%	118	100.0%

Lampira 7 : Suhu

Descriptives

			Statistic	Std. Error
Suhu	Mean		27.6435	.08285
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	27.4794	
		Upper Bound	27.8076	
	5% Trimmed Mean		27.6550	
	Median		27.7900	
	Variance		.810	
	Std. Deviation		.90001	
	Minimum		25.48	
	Maximum		29.53	
	Range		4.05	
	Interquartile Range		1.25	
	Skewness		-.299	.223
	Kurtosis		-.381	.442

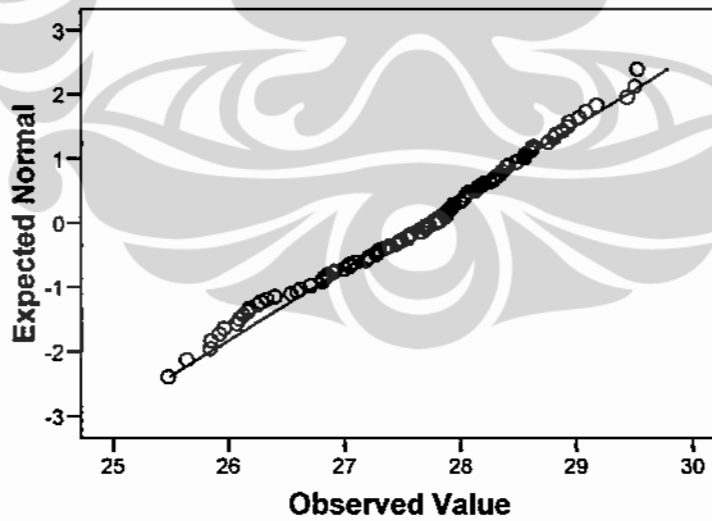
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Suhu	.080	118	.064	.983	118	.144

a. Lilliefors Significance Correction

Suhu

Normal Q-Q Plot of Suhu



Frequencies

[DataSet0] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

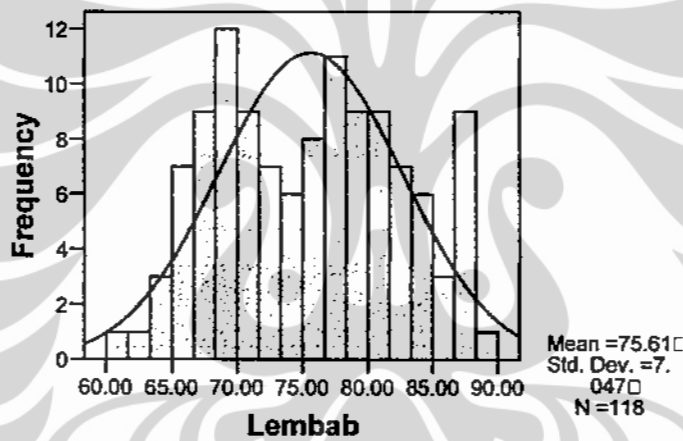
Statistics

Lembab

	Valid		
	N	Missing	
N	118	0	
Mean	75.6078		
Std. Error of Mean	.64872		
Median	76.1450		
Mode	68.85 ^a		
Std. Deviation	7.04693		
Minimum	61.58		
Maximum	88.68		

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Histogram



Explore

[DataSet0] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Lembab	118	100.0%	0	.0%	118	100.0%

Lampiran 8 : Kelembaban

Descriptives

			Statistic	Std. Error
Lembab	Mean		75.6078	.64872
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	74.3230	
		Upper Bound	76.8926	
	5% Trimmed Mean		75.6014	
	Median		76.1450	
	Variance		49.659	
	Std. Deviation		7.04693	
	Minimum		61.58	
	Maximum		88.68	
	Range		27.10	
	Interquartile Range		11.83	
	Skewness		.053	.223
	Kurtosis		-1.049	.442

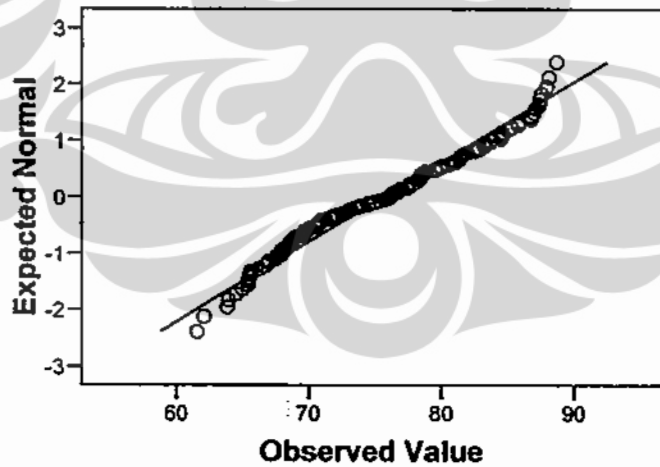
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Lembab	.087	118	.029	.968	118	.006

a. Lilliefors Significance Correction

Lembab

Normal Q-Q Plot of Lembab



Frequencies

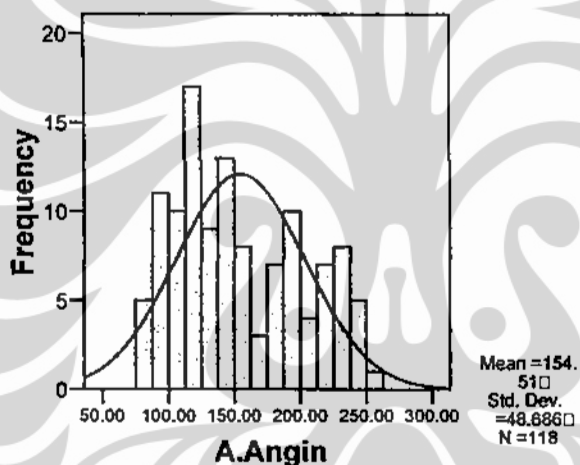
[DataSet0] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

Statistics

A.Angin

N	Valid	118
	Missing	0
Mean		154.5114
Std. Error of Mean		4.48195
Median		145.0400
Mode		114.72
Std. Deviation		48.68647
Minimum		79.03
Maximum		258.45

Histogram



Explore

[DataSet0] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
A.Angin	118	100.0%	0	.0%	118	100.0%

Lampiran 9 : Arah angin

Descriptives

			Statistic	Std. Error
A.Angin	Mean		154.5114	4.48195
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	145.6351	
		Upper Bound	163.3876	
	5% Trimmed Mean		153.4038	
	Median		145.0400	
	Variance		2370.372	
	Std. Deviation		48.68647	
	Minimum		79.03	
	Maximum		258.45	
	Range		179.42	
	Interquartile Range		82.32	
	Skewness		.375	.223
	Kurtosis		-1.059	.442

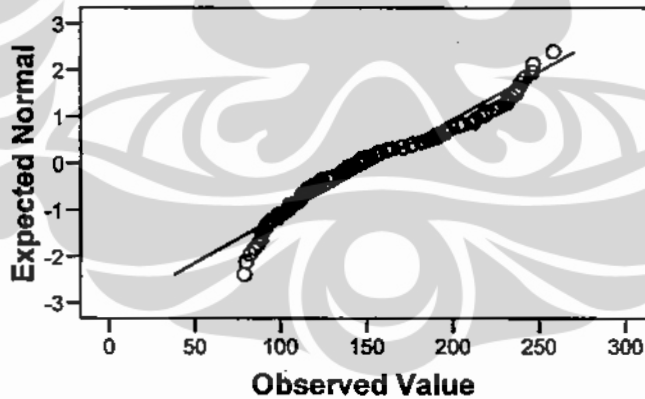
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
A.Angin	.102	118	.004	.943	118	.000

a. Lilliefors Significance Correction

A.Angin

Normal Q-Q Plot of A.Angin



Frequencies

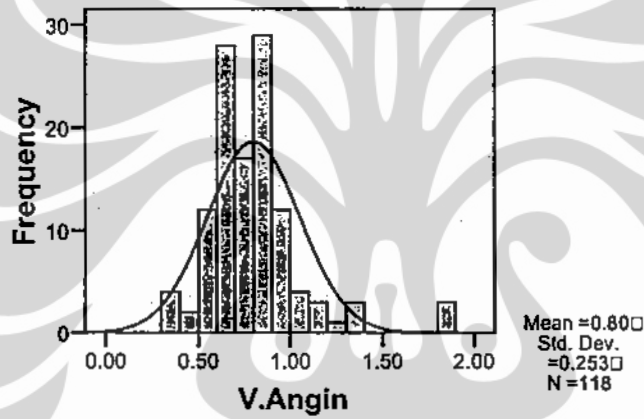
[DataSet0] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

Statistics

V.Angin

N	Valid	118
	Missing	0
Mean		.7995
Std. Error of Mean		.02327
Median		.7550
Mode		.80
Std. Deviation		.25276
Minimum		.38
Maximum		1.85

Histogram



Explore

[DataSet0] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
V.Angin	118	100.0%	0	.0%	118	100.0%

Lampiran 10 : Kecepatan Angin

Descriptives

			Statistic	Std. Error
V.Angin	Mean		.7995	.02327
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.7534	
		Upper Bound	.8456	
	5% Trimmed Mean		.7769	
	Median		.7550	
	Variance		.064	
	Std. Deviation		.25276	
	Minimum		.38	
	Maximum		1.85	
	Range		1.47	
	Interquartile Range		.23	
	Skewness		1.899	.223
	Kurtosis		5.773	.442

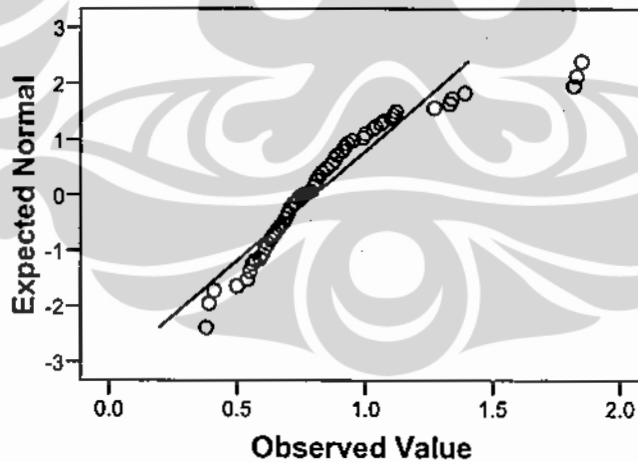
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
V.Angin	.140	118	.000	.846	118	.000

a. Lilliefors Significance Correction

V.Angin

Normal Q-Q Plot of V.Angin



Frequencies

[DataSet0] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

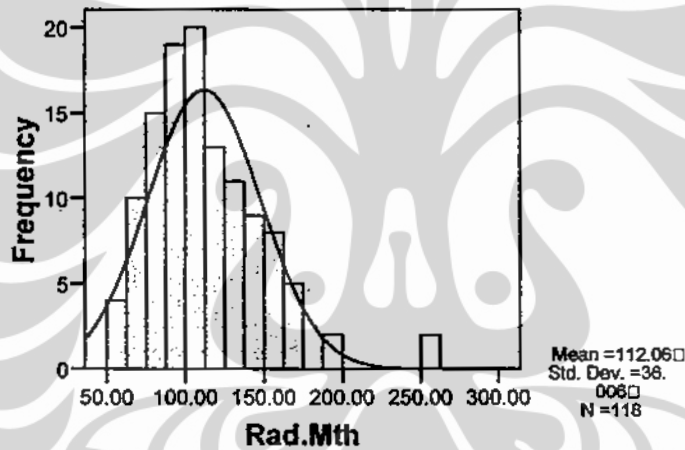
Statistics

Rad.Mth

N	Valid	118
	Missing	0
Mean		112.0594
Std. Error of Mean		3.31459
Median		105.9500
Mode		55.63 ^a
Std. Deviation		36.00564
Minimum		55.63
Maximum		258.63

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Histogram



Explore

[DataSet0] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Rad.Mth	118	100.0%	0	.0%	118	100.0%

Lampiran 11 : Radiasi Matahari

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
Rad.Mth	Mean	112.0594	3.31459	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	105.4950	
		Upper Bound	118.6238	
	5% Trimmed Mean	109.4727		
	Median	105.9500		
	Variance	1296.406		
	Std. Deviation	36.00564		
	Minimum	55.63		
	Maximum	258.63		
	Range	203.00		
	Interquartile Range	44.73		
	Skewness	1.337	.223	
	Kurtosis	3.144	.442	

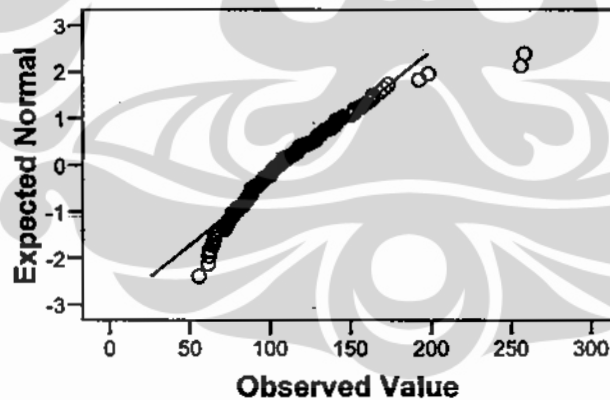
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Rad.Mth	.100	118	.005	.914	118	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Rad.Mth

Normal Q-Q Plot of Rad.Mth



Frequencies

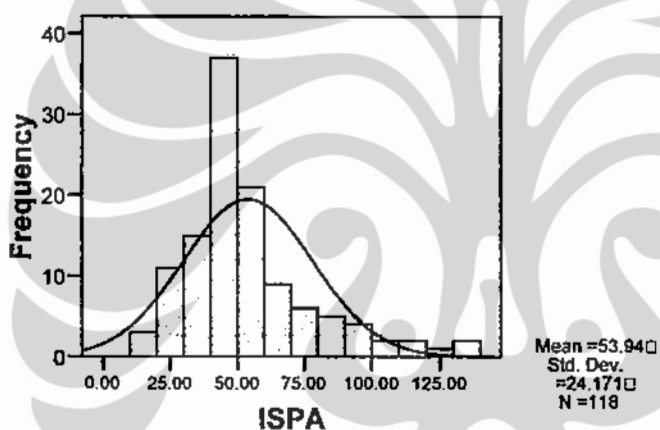
[DataSet0] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

Statistics

ISPA

N	Valid	118
	Missing	0
Mean		53.9407
Std. Error of Mean		2.22517
Median		48.0000
Mode		46.00
Std. Deviation		24.17150
Minimum		15.00
Maximum		138.00

Histogram



Explore

[DataSet0] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
ISPA	118	100.0%	0	.0%	118	100.0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
ISPA	Mean	53.9407	2.22517	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	49.5339	
		Upper Bound	58.3475	
	5% Trimmed Mean	51.9124		
	Median	48.0000		
	Variance	584.261		
	Std. Deviation	24.17150		
	Minimum	15.00		
	Maximum	138.00		
	Range	123.00		
	Interquartile Range	21.25		
	Skewness	1.428	.223	
	Kurtosis	2.216	.442	

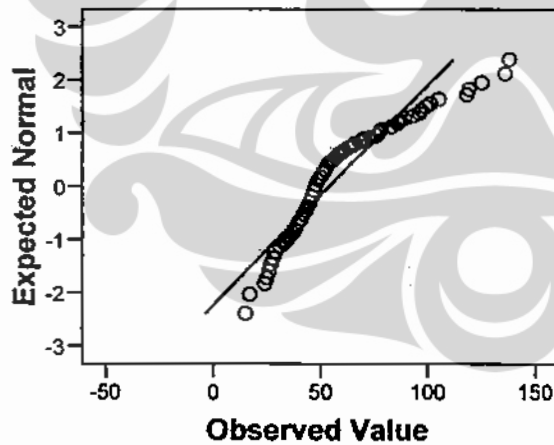
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ISPA	.185	118	.000	.877	118	.000

a. Lilliefors Significance Correction

ISPA

Normal Q-Q Plot of ISPA



Correlations

[DataSet0] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

Correlations

		PM10	Suhu
PM10	Pearson Correlation	1	.432**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	118	118
Suhu	Pearson Correlation	.432**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	118	118

** . Correlation is significant at the 0.01 level

Correlations

		PM10	Lembab
PM10	Pearson Correlation	1	-.472**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	118	118
Lembab	Pearson Correlation	-.472**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	118	118

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations

		PM10	A.Angin
PM10	Pearson Correlation	1	-.776**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	118	118
A.Angin	Pearson Correlation	-.776**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	118	118

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations

		PM10	V.Angin
PM10	Pearson Correlation	1	-.477**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	118	118
V.Angin	Pearson Correlation	-.477**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	118	118

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 13 : Korelasi Bivariat
Kualitas Udara Ambien dan ISPA

Correlations

		PM10	Rad.Mth
PM10	Pearson Correlation	1	.036
	Sig. (2-tailed)		.700
	N	118	118
Rad.Mth	Pearson Correlation	.036	1
	Sig. (2-tailed)	.700	
	N	118	118

Correlations

		PM10	ISPA
PM10	Pearson Correlation	1	-.334**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	118	118
ISPA	Pearson Correlation	-.334**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	118	118

** . Correlation is significant at the 0.01 level

Correlations

		SO2	Suhu
SO2	Pearson Correlation	1	-.205*
	Sig. (2-tailed)		.026
	N	118	118
Suhu	Pearson Correlation	-.205*	1
	Sig. (2-tailed)	.026	
	N	118	118

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Correlations

		SO2	Lembab
SO2	Pearson Correlation	1	.064
	Sig. (2-tailed)		.492
	N	118	118
Lembab	Pearson Correlation	.064	1
	Sig. (2-tailed)	.492	
	N	118	118

Correlations

		SO2	A.Angin
SO2	Pearson Correlation	1	.097
	Sig. (2-tailed)		.298
	N	118	118
A.Angin	Pearson Correlation	.097	1
	Sig. (2-tailed)	.298	
	N	118	118

Lampiran 13 : Korelasi Bivariat
Kualitas Udra Ambien dan ISPA

Correlations

		SO2	V.Angin
SO2	Pearson Correlation	1	.080
	Sig. (2-tailed)		.387
	N	118	118
V.Angin	Pearson Correlation	.080	1
	Sig. (2-tailed)	.387	
	N	118	118

Correlations

		SO2	Rad.Mth
SO2	Pearson Correlation	1	-.116
	Sig. (2-tailed)		.210
	N	118	118
Rad.Mth	Pearson Correlation	-.116	1
	Sig. (2-tailed)	.210	
	N	118	118

Correlations

		SO2	ISPA
SO2	Pearson Correlation	1	.293**
	Sig. (2-tailed)		.001
	N	118	118
ISPA	Pearson Correlation	.293**	1
	Sig. (2-tailed)	.001	
	N	118	118

** . Correlation is significant at the 0.01 level

Correlations

		CO	Suhu
CO	Pearson Correlation	1	-.069
	Sig. (2-tailed)		.459
	N	118	118
Suhu	Pearson Correlation	-.069	1
	Sig. (2-tailed)	.459	
	N	118	118

Correlations

		CO	Lembab
CO	Pearson Correlation	1	.161
	Sig. (2-tailed)		.082
	N	118	118
Lembab	Pearson Correlation	.161	1
	Sig. (2-tailed)	.082	
	N	118	118

Lampiran 13 : Korelasi Bivariat
Kualitas Udara Ambien dan ISPA

Correlations

		CO	A.Angin
CO	Pearson Correlation	1	-.503**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	118	118
A.Angin	Pearson Correlation	-.503**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	118	118

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations

		CO	V.Angin
CO	Pearson Correlation	1	-.663**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	118	118
V.Angin	Pearson Correlation	-.663**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	118	118

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations

		CO	Rad.Mth
CO	Pearson Correlation	1	-.198*
	Sig. (2-tailed)		.032
	N	118	118
Rad.Mth	Pearson Correlation	-.198*	1
	Sig. (2-tailed)	.032	
	N	118	118

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Correlations

		CO	ISPA
CO	Pearson Correlation	1	-.003
	Sig. (2-tailed)		.977
	N	118	118
ISPA	Pearson Correlation	-.003	1
	Sig. (2-tailed)	.977	
	N	118	118

Correlations

		O3	Suhu
O3	Pearson Correlation	1	.227*
	Sig. (2-tailed)		.013
	N	118	118
Suhu	Pearson Correlation	.227*	1
	Sig. (2-tailed)	.013	
	N	118	118

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Lampiran 13 : Korelasi Bivariat
Kualitas Udara Ambien dan ISPA

Correlations

		O3	Lembab
O3	Pearson Correlation	1	-.187*
	Sig. (2-tailed)		.043
	N	118	118
Lembab	Pearson Correlation	-.187*	1
	Sig. (2-tailed)	.043	
	N	118	118

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Correlations

		O3	A.Angin
O3	Pearson Correlation	1	-.244**
	Sig. (2-tailed)		.008
	N	118	118
A.Angin	Pearson Correlation	-.244**	1
	Sig. (2-tailed)	.008	
	N	118	118

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations

		O3	V.Angin
O3	Pearson Correlation	1	-.209*
	Sig. (2-tailed)		.023
	N	118	118
V.Angin	Pearson Correlation	-.209*	1
	Sig. (2-tailed)	.023	
	N	118	118

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Correlations

		O3	Rad.Mth
O3	Pearson Correlation	1	.138
	Sig. (2-tailed)		.135
	N	118	118
Rad.Mth	Pearson Correlation	.138	1
	Sig. (2-tailed)	.135	
	N	118	118

Correlations

		O3	ISPA
O3	Pearson Correlation	1	-.298**
	Sig. (2-tailed)		.001
	N	118	118
ISPA	Pearson Correlation	-.298**	1
	Sig. (2-tailed)	.001	
	N	118	118

** Correlation is significant at the 0.01 level

Correlations

		NO2	Suhu
NO2	Pearson Correlation	1	.261**
	Sig. (2-tailed)		.004
	N	118	118
Suhu	Pearson Correlation	.261**	1
	Sig. (2-tailed)	.004	
	N	118	118

** . Correlation is significant at the 0.01 level

Correlations

		NO2	Lembab
NO2	Pearson Correlation	1	-.271**
	Sig. (2-tailed)		.003
	N	118	118
Lembab	Pearson Correlation	-.271**	1
	Sig. (2-tailed)	.003	
	N	118	118

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations

		NO2	A.Angin
NO2	Pearson Correlation	1	-.323**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	118	118
A.Angin	Pearson Correlation	-.323**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	118	118

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations

		NO2	V.Angin
NO2	Pearson Correlation	1	-.125
	Sig. (2-tailed)		.177
	N	118	118
V.Angin	Pearson Correlation	-.125	1
	Sig. (2-tailed)	.177	
	N	118	118

Correlations

		NO2	Rad.Mth
NO2	Pearson Correlation	1	.105
	Sig. (2-tailed)		.256
	N	118	118
Rad.Mth	Pearson Correlation	.105	1
	Sig. (2-tailed)	.256	
	N	118	118

Lampiran 13 : Korelasi Bivariat
Kualitas Udara Ambien dan ISPA

Correlations

		NO2	ISPA
NO2	Pearson Correlation	1	-.173
	Sig. (2-tailed)		.062
	N	118	118
ISPA	Pearson Correlation	-.173	1
	Sig. (2-tailed)	.062	
	N	118	118

Correlations

		ISPU	Suhu
ISPU	Pearson Correlation	1	.460**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	118	118
Suhu	Pearson Correlation	.460**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	118	118

** . Correlation is significant at the 0.01 level

Correlations

		ISPU	Lembab
ISPU	Pearson Correlation	1	-.570**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	118	118
Lembab	Pearson Correlation	-.570**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	118	118

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations

		ISPU	A.Angin
ISPU	Pearson Correlation	1	-.526**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	118	118
A.Angin	Pearson Correlation	-.526**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	118	118

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations

		ISPU	V.Angin
ISPU	Pearson Correlation	1	-.359**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	118	118
V.Angin	Pearson Correlation	-.359**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	118	118

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 13 : Korelasi Bivariat
Kualitas Udara Ambien dan ISPA

Correlations

		ISPU	Rad.Mth
ISPU	Pearson Correlation	1	.235*
	Sig. (2-tailed)		.010
	N	118	118
Rad.Mth	Pearson Correlation	.235*	1
	Sig. (2-tailed)	.010	
	N	118	118

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Correlations

		ISPU	ISPA
ISPU	Pearson Correlation	1	-.358**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	118	118
ISPA	Pearson Correlation	-.358**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	118	118

** Correlation is significant at the 0.01 level

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Suhu ^a	.	Enter

- a. All requested variables entered.
b. Dependent Variable: PM10

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.432 ^a	.187	.180	19.06989

- a. Predictors: (Constant), Suhu
b. Dependent Variable: PM10

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	9692.379	1	9692.379	26.652	.000 ^a
	Residual	42184.633	116	363.661		
	Total	51877.012	117			

- a. Predictors: (Constant), Suhu
b. Dependent Variable: PM10

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-213.598	54.179		-3.942	.000
	Suhu	10.113	1.959	.432	5.163	.000

- a. Dependent Variable: PM10

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	44.0770	85.0341	65.9559	9.10169	118
Residual	-40.83443	46.44131	.00000	18.98822	118
Std. Predicted Value	-2.404	2.096	.000	1.000	118
Std. Residual	-2.141	2.435	.000	.996	118

- a. Dependent Variable: PM10

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Lembab ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: PM10

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.472 ^a	.222	.216	18.64822

a. Predictors: (Constant), Lembab

b. Dependent Variable: PM10

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	11537.300	1	11537.300	33.176	.000 ^a
	Residual	40339.712	116	347.756		
	Total	51877.012	117			

a. Predictors: (Constant), Lembab

b. Dependent Variable: PM10

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	172.499	18.577		9.286	.000
	Lembab	-1.409	.245	-.472	-5.760	.000

a. Dependent Variable: PM10

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	47.5351	85.7233	65.9559	9.93023	118
Residual	-45.97330	40.65474	.00000	18.56836	118
Std. Predicted Value	-1.855	1.991	.000	1.000	118
Std. Residual	-2.465	2.180	.000	.996	118

a. Dependent Variable: PM10

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	A.Angin ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: PM10

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.776 ^a	.602	.598	13.34458

a. Predictors: (Constant), A.Angin

b. Dependent Variable: PM10

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	31219.989	1	31219.989	175.317	.000 ^a
	Residual	20657.023	116	178.078		
	Total	51877.012	117			

a. Predictors: (Constant), A.Angin

b. Dependent Variable: PM10

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	117.797	4.103		28.707	.000
	A.Angin	-.336	.025	-.776	-13.241	.000

a. Dependent Variable: PM10

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	31.0827	91.2813	65.9559	16.33516	118
Residual	-33.38921	30.65313	.00000	13.28743	118
Std. Predicted Value	-2.135	1.550	.000	1.000	118
Std. Residual	-2.502	2.297	.000	.996	118

a. Dependent Variable: PM10

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	V.Angin ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: PM10

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.477 ^a	.227	.221	18.58753

a. Predictors: (Constant), V.Angin

b. Dependent Variable: PM10

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	11799.464	1	11799.464	34.152	.000 ^a
	Residual	40077.548	116	345.496		
	Total	51877.012	117			

a. Predictors: (Constant), V.Angin

b. Dependent Variable: PM10

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	97.721	5.698		17.149	.000
	V.Angin	-39.731	6.799	-.477	-5.844	.000

a. Dependent Variable: PM10

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	24.2179	82.6229	65.9559	10.04242	118
Residual	-35.84798	43.16114	.00000	18.50792	118
Std. Predicted Value	-4.156	1.660	.000	1.000	118
Std. Residual	-1.929	2.322	.000	.996	118

a. Dependent Variable: PM10

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Rad.Mth ^a		Enter

- a. All requested variables entered.
b. Dependent Variable: PM10

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.036 ^a	.001	-.007	21.13391

- a. Predictors: (Constant), Rad.Mth
b. Dependent Variable: PM10

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	66.498	1	66.498	.149	.700 ^a
	Residual	51810.514	116	446.642		
	Total	51877.012	117			

- a. Predictors: (Constant), Rad.Mth
b. Dependent Variable: PM10

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	63.610	6.385		9.963	.000
	Rad.Mth	.021	.054	.036	.386	.700

- a. Dependent Variable: PM10

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	64.7744	69.0249	65.9559	.75390	118
Residual	-43.15903	47.65468	.00000	21.04341	118
Std. Predicted Value	-1.567	4.071	.000	1.000	118
Std. Residual	-2.042	2.255	.000	.996	118

- a. Dependent Variable: PM10

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Suhu ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: SO2

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.205 ^a	.042	.034	10.46248

a. Predictors: (Constant), Suhu

b. Dependent Variable: SO2

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	555.400	1	555.400	5.074	.026 ^a
	Residual	12697.764	116	109.463		
	Total	13253.164	117			

a. Predictors: (Constant), Suhu

b. Dependent Variable: SO2

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	98.032	29.724		3.298	.001
	Suhu	-2.421	1.075	-.205	-2.253	.026

a. Dependent Variable: SO2

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	26.5459	36.3502	31.1128	2.17876	118
Residual	-19.52628	24.77612	.00000	10.41767	118
Std. Predicted Value	-2.096	2.404	.000	1.000	118
Std. Residual	-1.886	2.368	.000	.996	118

a. Dependent Variable: SO2

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Lembab ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: SO2

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.064 ^a	.004	-.004	10.66697

a. Predictors: (Constant), Lembab

b. Dependent Variable: SO2

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	54.182	1	54.182	.476	.492 ^a
	Residual	13198.982	116	113.784		
	Total	13253.164	117			

a. Predictors: (Constant), Lembab

b. Dependent Variable: SO2

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	23.811	10.626		2.241	.027
	Lembab	.097	.140	.064	.690	.492

a. Dependent Variable: SO2

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	29.7582	32.3752	31.1128	.68051	118
Residual	-17.80147	24.33519	.00000	10.62129	118
Std. Predicted Value	-1.991	1.855	.000	1.000	118
Std. Residual	-1.669	2.281	.000	.996	118

a. Dependent Variable: SO2

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	A.Angin ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: SO2

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.097 ^a	.009	.001	10.63891

a. Predictors: (Constant), A.Angin

b. Dependent Variable: SO2

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	123.540	1	123.540	1.091	.298 ^a
	Residual	13129.624	116	113.186		
	Total	13253.164	117			

a. Predictors: (Constant), A.Angin

b. Dependent Variable: SO2

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	27.852	3.271		8.513	.000
	A.Angin	.021	.020	.097	1.045	.298

a. Dependent Variable: SO2

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	29.5197	33.3065	31.1128	1.02757	118
Residual	-19.15750	25.49442	.00000	10.59335	118
Std. Predicted Value	-1.550	2.135	.000	1.000	118
Std. Residual	-1.801	2.396	.000	.996	118

a. Dependent Variable: SO2

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	V.Angin ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: SO2

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.080 ^a	.006	-.002	10.65422

a. Predictors: (Constant), V.Angin

b. Dependent Variable: SO2

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	85.717	1	85.717	.755	.387 ^a
	Residual	13167.447	116	113.512		
	Total	13253.164	117			

a. Predictors: (Constant), V.Angin

b. Dependent Variable: SO2

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	28.405	3.266		8.697	.000
	V.Angin	3.386	3.897	.080	.869	.387

a. Dependent Variable: SO2

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	29.6922	34.6702	31.1128	.85594	118
Residual	-18.21179	26.24389	.00000	10.60859	118
Std. Predicted Value	-1.660	4.156	.000	1.000	118
Std. Residual	-1.709	2.463	.000	.996	118

a. Dependent Variable: SO2

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Rad.Mth ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: SO2

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.116 ^a	.014	.005	10.61638

a. Predictors: (Constant), Rad.Mth

b. Dependent Variable: SO2

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	179.098	1	179.098	1.589	.210 ^a
	Residual	13074.066	116	112.707		
	Total	13253.164	117			

a. Predictors: (Constant), Rad.Mth

b. Dependent Variable: SO2

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	34.963	3.207		10.902	.000
	Rad.Mth	-.034	.027	-.116	-1.261	.210

a. Dependent Variable: SO2

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	26.0763	33.0518	31.1128	1.23724	118
Residual	-17.91541	23.73228	.00000	10.57091	118
Std. Predicted Value	-4.071	1.567	.000	1.000	118
Std. Residual	-1.688	2.235	.000	.996	118

a. Dependent Variable: SO2

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Suhu ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: CO

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.069 ^a	.005	-.004	.32591

a. Predictors: (Constant), Suhu

b. Dependent Variable: CO

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.059	1	.059	.552	.459 ^a
	Residual	12.321	116	.106		
	Total	12.380	117			

a. Predictors: (Constant), Suhu

b. Dependent Variable: CO

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.869	.926		2.018	.046
	Suhu	-.025	.033	-.069	-.743	.459

a. Dependent Variable: CO

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	1.1345	1.2352	1.1814	.02238	118
Residual	-.72236	.72101	.00000	.32451	118
Std. Predicted Value	-2.096	2.404	.000	1.000	118
Std. Residual	-2.216	2.212	.000	.996	118

a. Dependent Variable: CO

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Lembab ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: CO

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.161 ^a	.026	.017	.32243

a. Predictors: (Constant), Lembab

b. Dependent Variable: CO

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.320	1	.320	3.079	.082 ^a
	Residual	12.060	116	.104		
	Total	12.380	117			

a. Predictors: (Constant), Lembab

b. Dependent Variable: CO

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.620	.321		1.931	.056
	Lembab	.007	.004	.161	1.755	.082

a. Dependent Variable: CO

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	1.0773	1.2785	1.1814	.05230	118
Residual	-.73183	.67533	.00000	.32105	118
Std. Predicted Value	-1.991	1.855	.000	1.000	118
Std. Residual	-2.270	2.094	.000	.996	118

a. Dependent Variable: CO

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	A.Angin ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: CO

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.503 ^a	.253	.246	.28242

a. Predictors: (Constant), A.Angin

b. Dependent Variable: CO

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3.128	1	3.128	39.213	.000 ^a
	Residual	9.252	116	.080		
	Total	12.380	117			

a. Predictors: (Constant), A.Angin

b. Dependent Variable: CO

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.700	.087		19.579	.000
	A.Angin	-.003	.001	-.503	-6.262	.000

a. Dependent Variable: CO

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	.8324	1.4349	1.1814	.16350	118
Residual	-.50126	.61898	.00000	.28121	118
Std. Predicted Value	-2.135	1.550	.000	1.000	118
Std. Residual	-1.775	2.192	.000	.996	118

a. Dependent Variable: CO

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Datal.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	V.Angin ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: CO

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.663 ^a	.439	.434	.24464

a. Predictors: (Constant), V.Angin

b. Dependent Variable: CO

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	5.437	1	5.437	90.850	.000 ^a
	Residual	6.942	116	.060		
	Total	12.380	117			

a. Predictors: (Constant), V.Angin

b. Dependent Variable: CO

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.863	.075		24.844	.000
	V.Angin	-.853	.089	-.663	-9.532	.000

a. Dependent Variable: CO

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	.2855	1.5392	1.1814	.21557	118
Residual	-.63542	.55842	.00000	.24359	118
Std. Predicted Value	-4.156	1.660	.000	1.000	118
Std. Residual	-2.597	2.283	.000	.996	118

a. Dependent Variable: CO

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Rad.Mth ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: CO

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.198 ^a	.039	.031	.32021

a. Predictors: (Constant), Rad.Mth

b. Dependent Variable: CO

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.485	1	.485	4.734	.032 ^a
	Residual	11.894	116	.103		
	Total	12.380	117			

a. Predictors: (Constant), Rad.Mth

b. Dependent Variable: CO

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.382	.097		14.285	.000
	Rad.Mth	-.002	.001	-.198	-2.176	.032

a. Dependent Variable: CO

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	.9192	1.2824	1.1814	.06441	118
Residual	-.68251	.72194	.00000	.31884	118
Std. Predicted Value	-4.071	1.567	.000	1.000	118
Std. Residual	-2.131	2.255	.000	.996	118

a. Dependent Variable: CO

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Suhu ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: O3

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.227 ^a	.052	.043	33.39657

a. Predictors: (Constant), Suhu

b. Dependent Variable: O3

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	7043.397	1	7043.397	6.315	.013 ^a
	Residual	129378.39	116	1115.331		
	Total	136421.78	117			

a. Predictors: (Constant), Suhu

b. Dependent Variable: O3

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-186.823	94.881		-1.969	.051
	Suhu	8.621	3.431	.227	2.513	.013

a. Dependent Variable: O3

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	32.8360	67.7504	51.4869	7.75886	118
Residual	-28.51054	254.52925	.00000	33.25354	118
Std. Predicted Value	-2.404	2.096	.000	1.000	118
Std. Residual	-.854	7.621	.000	.996	118

a. Dependent Variable: O3

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Lembab ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: O3

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.187 ^a	.035	.027	33.68976

a. Predictors: (Constant), Lembab

b. Dependent Variable: O3

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	4761.761	1	4761.761	4.195	.043 ^a
	Residual	131660.02	116	1135.000		
	Total	136421.78	117			

a. Predictors: (Constant), Lembab

b. Dependent Variable: O3

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	119.934	33.561		3.574	.001
	Lembab	-.905	.442	-.187	-2.048	.043

a. Dependent Variable: O3

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	39.6527	64.1863	51.4869	6.37956	118
Residual	-29.25926	258.40604	.00000	33.54548	118
Std. Predicted Value	-1.855	1.991	.000	1.000	118
Std. Residual	-.868	7.670	.000	.996	118

a. Dependent Variable: O3

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	A.Angin ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: O3

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.244 ^a	.060	.052	33.25287

a. Predictors: (Constant), A.Angin

b. Dependent Variable: O3

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	8154.389	1	8154.389	7.375	.008 ^a
	Residual	128267.39	116	1105.753		
	Total	136421.78	117			

a. Predictors: (Constant), A.Angin

b. Dependent Variable: O3

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	77.981	10.225		7.626	.000
	A.Angin	-.171	.063	-.244	-2.716	.008

a. Dependent Variable: O3

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	33.6643	64.4299	51.4869	8.34839	118
Residual	-31.18394	246.31767	.00000	33.11046	118
Std. Predicted Value	-2.135	1.550	.000	1.000	118
Std. Residual	-.938	7.407	.000	.996	118

a. Dependent Variable: O3

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	V.Angin ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: O3

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.209 ^a	.044	.036	33.53473

a. Predictors: (Constant), V.Angin

b. Dependent Variable: O3

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	5970.699	1	5970.699	5.309	.023 ^a
	Residual	130451.09	116	1124.578		
	Total	136421.78	117			

a. Predictors: (Constant), V.Angin

b. Dependent Variable: O3

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	74.083	10.281		7.206	.000
	V.Angin	-28.263	12.266	-.209	-2.304	.023

a. Dependent Variable: O3

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	21.7967	63.3429	51.4869	7.14364	118
Residual	-37.58029	246.27489	.00000	33.39111	118
Std. Predicted Value	-4.156	1.660	.000	1.000	118
Std. Residual	-1.121	7.344	.000	.996	118

a. Dependent Variable: O3

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Rad.Mth ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: O3

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.138 ^a	.019	.011	33.96423

a. Predictors: (Constant), Rad.Mth

b. Dependent Variable: O3

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2607.757	1	2607.757	2.261	.135 ^a
	Residual	133814.03	116	1153.569		
	Total	136421.78	117			

a. Predictors: (Constant), Rad.Mth

b. Dependent Variable: O3

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	36.794	10.261		3.586	.000
	Rad.Mth	.131	.087	.138	1.504	.135

a. Dependent Variable: O3

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	44.0879	70.7053	51.4869	4.72107	118
Residual	-38.11698	252.39812	.00000	33.81878	118
Std. Predicted Value	-1.567	4.071	.000	1.000	118
Std. Residual	-1.122	7.431	.000	.996	118

a. Dependent Variable: O3

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Suhu ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: NO2

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.261 ^a	.068	.060	22.72393

a. Predictors: (Constant), Suhu

b. Dependent Variable: NO2

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	4361.666	1	4361.666	8.447	.004 ^a
	Residual	59899.736	116	516.377		
	Total	64261.402	117			

a. Predictors: (Constant), Suhu

b. Dependent Variable: NO2

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-155.845	64.560		-2.414	.017
	Suhu	6.784	2.334	.261	2.906	.004

a. Dependent Variable: NO2

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	17.0112	44.4864	31.6882	6.10567	118
Residual	-29.32424	196.01016	.00000	22.62661	118
Std. Predicted Value	-2.404	2.096	.000	1.000	118
Std. Residual	-1.290	8.626	.000	.996	118

a. Dependent Variable: NO2

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Lembab ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: NO2

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.271 ^a	.074	.066	22.65428

a. Predictors: (Constant), Lembab

b. Dependent Variable: NO2

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	4728.277	1	4728.277	9.213	.003 ^a
	Residual	59533.125	116	513.217		
	Total	64261.402	117			

a. Predictors: (Constant), Lembab

b. Dependent Variable: NO2

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	99.895	22.568		4.426	.000
	Lembab	-.902	.297	-.271	-3.035	.003

a. Dependent Variable: NO2

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	19.8957	44.3428	31.6882	6.35709	118
Residual	-29.42873	192.79153	.00000	22.55726	118
Std. Predicted Value	-1.855	1.991	.000	1.000	118
Std. Residual	-1.299	8.510	.000	.996	118

a. Dependent Variable: NO2

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Datal.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	A.Angin ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: NO2

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.323 ^a	.104	.097	22.27614

a. Predictors: (Constant), A.Angin

b. Dependent Variable: NO2

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6699.118	1	6699.118	13.500	.000 ^a
	Residual	57562.283	116	496.227		
	Total	64261.402	117			

a. Predictors: (Constant), A.Angin

b. Dependent Variable: NO2

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	55.702	6.850		8.132	.000
	A.Angin	-.155	.042	-.323	-3.674	.000

a. Dependent Variable: NO2

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	15.5340	43.4196	31.6882	7.56686	118
Residual	-22.65909	187.23074	.00000	22.18074	118
Std. Predicted Value	-2.135	1.550	.000	1.000	118
Std. Residual	-1.017	8.405	.000	.996	118

a. Dependent Variable: NO2

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	V.Angin ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: NO2

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.125 ^a	.016	.007	23.35216

a. Predictors: (Constant), V.Angin

b. Dependent Variable: NO2

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1003.866	1	1003.866	1.841	.177 ^a
	Residual	63257.536	116	545.324		
	Total	64261.402	117			

a. Predictors: (Constant), V.Angin

b. Dependent Variable: NO2

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	40.953	7.159		5.720	.000
	V.Angin	-11.589	8.541	-.125	-1.357	.177

a. Dependent Variable: NO2

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	19.5141	36.5496	31.6882	2.92917	118
Residual	-21.51588	198.14355	.00000	23.25215	118
Std. Predicted Value	-4.156	1.660	.000	1.000	118
Std. Residual	-.921	8.485	.000	.996	118

a. Dependent Variable: NO2

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Rad.Mth ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: NO2

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.105 ^a	.011	.003	23.40541

a. Predictors: (Constant), Rad.Mth

b. Dependent Variable: NO2

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	715.091	1	715.091	1.305	.256 ^a
	Residual	63546.311	116	547.813		
	Total	64261.402	117			

a. Predictors: (Constant), Rad.Mth

b. Dependent Variable: NO2

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	23.994	7.071		3.393	.001
	Rad.Mth	.069	.060	.105	1.143	.256

a. Dependent Variable: NO2

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	27.8137	41.7521	31.6882	2.47222	118
Residual	-28.50457	198.82990	.00000	23.30517	118
Std. Predicted Value	-1.567	4.071	.000	1.000	118
Std. Residual	-1.218	8.495	.000	.996	118

a. Dependent Variable: NO2

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Suhu ^a	.	Enter

- a. All requested variables entered.
 b. Dependent Variable: ISPU

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.460 ^a	.212	.205	19.07038

- a. Predictors: (Constant), Suhu
 b. Dependent Variable: ISPU

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	11329.471	1	11329.471	31.152	.000 ^a
	Residual	42186.808	116	363.679		
	Total	53516.280	117			

- a. Predictors: (Constant), Suhu
 b. Dependent Variable: ISPU

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-229.844	54.180		-4.242	.000
	Suhu	10.934	1.959	.460	5.581	.000

- a. Dependent Variable: ISPU

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	48.7437	93.0248	72.3983	9.84038	118
Residual	-43.60844	48.65316	.00000	18.98871	118
Std. Predicted Value	-2.404	2.096	.000	1.000	118
Std. Residual	-2.287	2.551	.000	.996	118

- a. Dependent Variable: ISPU

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Lembab ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ISPU

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.570 ^a	.325	.319	17.65078

a. Predictors: (Constant), Lembab

b. Dependent Variable: ISPU

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	17376.467	1	17376.467	55.774	.000 ^a
	Residual	36139.812	116	311.550		
	Total	53516.280	117			

a. Predictors: (Constant), Lembab

b. Dependent Variable: ISPU

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	203.152	17.583		11.554	.000
	Lembab	-1.729	.232	-.570	-7.468	.000

a. Dependent Variable: ISPU

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	49.7916	96.6576	72.3983	12.18675	118
Residual	-47.65756	37.33728	.00000	17.57519	118
Std. Predicted Value	-1.855	1.991	.000	1.000	118
Std. Residual	-2.700	2.115	.000	.996	118

a. Dependent Variable: ISPU

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	A.Angin ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ISPU

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.526 ^a	.277	.270	18.26882

a. Predictors: (Constant), A.Angin

b. Dependent Variable: ISPU

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	14801.324	1	14801.324	44.349	.000 ^a
	Residual	38714.956	116	333.750		
	Total	53516.280	117			

a. Predictors: (Constant), A.Angin

b. Dependent Variable: ISPU

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	108.093	5.618		19.242	.000
	A.Angin	-.231	.035	-.526	-6.659	.000

a. Dependent Variable: ISPU

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	48.3864	89.8360	72.3983	11.24753	118
Residual	-41.03077	55.73012	.00000	18.19058	118
Std. Predicted Value	-2.135	1.550	.000	1.000	118
Std. Residual	-2.246	3.051	.000	.996	118

a. Dependent Variable: ISPU

Regression :

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	V.Angin ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ISPU

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.359 ^a	.129	.121	20.04600

a. Predictors: (Constant), V.Angin

b. Dependent Variable: ISPU

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6902.601	1	6902.601	17.177	.000 ^a
	Residual	46613.679	116	401.842		
	Total	53516.280	117			

a. Predictors: (Constant), V.Angin

b. Dependent Variable: ISPU

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	96.694	6.146		15.734	.000
	V.Angin	-30.388	7.332	-.359	-4.145	.000

a. Dependent Variable: ISPU

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	40.4751	85.1460	72.3983	7.68092	118
Residual	-47.64790	57.00938	.00000	19.96015	118
Std. Predicted Value	-4.156	1.660	.000	1.000	118
Std. Residual	-2.377	2.844	.000	.996	118

a. Dependent Variable: ISPU

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Print akhir tesis Edi\Print akhir\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 : Korelasi kondisi meteorologi dengan Kualitas udara ambien dengan nilai koefisien determinasi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Rad.Mth ^a	.	Enter

- a. All requested variables entered.
b. Dependent Variable: ISPU

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.235 ^a	.055	.047	20.87504

- a. Predictors: (Constant), Rad.Mth
b. Dependent Variable: ISPU

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2967.264	1	2967.264	6.809	.010 ^a
	Residual	50549.015	116	435.767		
	Total	53516.280	117			

- a. Predictors: (Constant), Rad.Mth
b. Dependent Variable: ISPU

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	56.725	6.306		8.995	.000
	Rad.Mth	.140	.054	.235	2.609	.010

- a. Dependent Variable: ISPU

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	64.5057	92.8987	72.3983	5.03599	118
Residual	-48.95940	49.01938	.00000	20.78564	118
Std. Predicted Value	-1.567	4.071	.000	1.000	118
Std. Residual	-2.345	2.348	.000	.996	118

- a. Dependent Variable: ISPU

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir
 \lampiran sumber data\Sumber Datal.sav

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	PM10 ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ISPA

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.334 ^a	.111	.104	22.88475

a. Predictors: (Constant), PM10

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	7608.012	1	7608.012	14.527	.000 ^a
	Residual	60750.573	116	523.712		
	Total	68358.585	117			

a. Predictors: (Constant), PM10

b. Dependent Variable: ISPA

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	79.199	6.954		11.389	.000
	PM10	-.383	.100	-.334	-3.811	.000

a. Dependent Variable: ISPA

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir
 \lampiran sumber data\Sumber Datal.sav

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	SO2 ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ISPA

Lampiran 14 hubungan ISPA dengan K.U. Ambien & Meteorologi

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.293 ^a	.086	.078	23.21187

a. Predictors: (Constant), SO2

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	5858.853	1	5858.853	10.874	.001 ^a
	Residual	62499.732	116	538.791		
	Total	68358.585	117			

a. Predictors: (Constant), SO2

b. Dependent Variable: ISPA

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	33.254	6.627		5.018	.000
	SO2	.665	.202	.293	3.298	.001

a. Dependent Variable: ISPA

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir \lampiran sumber data\Sumber Data1.sav

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	CO ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ISPA

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.003 ^a	.000	-.009	24.27537

a. Predictors: (Constant), CO

Lampiran 14 hubungan ISPA dengan K.U. Ambien & Meteorologi

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.501	1	.501	.001	.977 ^a
	Residual	68358.084	116	589.294		
	Total	68358.585	117			

a. Predictors: (Constant), CO

b. Dependent Variable: ISPA

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	54.178	8.452		6.410	.000
	CO	-.201	6.899	-.003	-.029	.977

a. Dependent Variable: ISPA

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir \lampiran sumber data\Sumber Data1.sav

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	O3 ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ISPA

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.298 ^a	.089	.081	23.17185

a. Predictors: (Constant), O3

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6074.164	1	6074.164	11.313	.001 ^a
	Residual	62284.421	116	536.935		
	Total	68358.585	117			

a. Predictors: (Constant), O3

b. Dependent Variable: ISPA

Lampiran 14 hubungan ISPA dengan K.U. Ambien & Meteorologi

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	64.805	3.871		16.742	.000
	O3	-.211	.063	-.298	-3.363	.001

a. Dependent Variable: ISPA

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir \lampiran sumber data\Sumber Data1.sav

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	NO2 ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ISPA

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.173 ^a	.030	.021	23.91142

a. Predictors: (Constant), NO2

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2034.892	1	2034.892	3.559	.062 ^a
	Residual	66323.693	116	571.756		
	Total	68358.585	117			

a. Predictors: (Constant), NO2

b. Dependent Variable: ISPA

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	59.580	3.712		16.050	.000
	NO2	-.178	.094	-.173	-1.887	.062

a. Dependent Variable: ISPA

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir \lampiran sumber data\Sumber Data1.sav

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	ISPU ^a		Enter

- a. All requested variables entered.
 b. Dependent Variable: ISPA

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.358 ^a	.128	.121	22.66298

- a. Predictors: (Constant), ISPU

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	8779.724	1	8779.724	17.094	.000 ^a
	Residual	59578.861	116	513.611		
	Total	68358.585	117			

- a. Predictors: (Constant), ISPU
 b. Dependent Variable: ISPA

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	83.265	7.393		11.263	.000
	ISPU	-.405	.098	-.358	-4.135	.000

- a. Dependent Variable: ISPA

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir \lampiran sumber data\Sumber Data1.sav

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Suhu ^a		Enter

- a. All requested variables entered.
 b. Dependent Variable: ISPA

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.521 ^a	.272	.265	20.71910

- a. Predictors: (Constant), Suhu

Lampiran 14 hubungan ISPA dengan K.U. Ambien & Meteorologi

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	18561.957	1	18561.957	43.240	.000 ^a
	Residual	49796.628	116	429.281		
	Total	68358.585	117			

a. Predictors: (Constant), Suhu

b. Dependent Variable: ISPA

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	440.809	58.864		7.489	.000
	Suhu	-13.995	2.128	-.521	-6.576	.000

a. Dependent Variable: ISPA

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir \lampiran sumber data\Sumber Data1.sav

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Lembab ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ISPA

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.414 ^a	.171	.164	22.09830

a. Predictors: (Constant), Lembab

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	11711.726	1	11711.726	23.983	.000 ^a
	Residual	56646.859	116	488.335		
	Total	68358.585	117			

a. Predictors: (Constant), Lembab

b. Dependent Variable: ISPA

Lampiran 14 hubungan ISPA dengan K.U. Ambien & Meteorologi

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-53.405	22.014		-2.426	.017
	Lembab	1.420	.290	.414	4.897	.000

a. Dependent Variable: ISPA

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir \lampiran sumber data\Sumber Data1.sav

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	A.Angin ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ISPA

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.219 ^a	.048	.040	23.68704

a. Predictors: (Constant), A.Angin

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3273.771	1	3273.771	5.835	.017 ^a
	Residual	65084.814	116	561.076		
	Total	68358.585	117			

a. Predictors: (Constant), A.Angin

b. Dependent Variable: ISPA

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	37.153	7.284		5.101	.000
	A.Angin	.109	.045	.219	2.416	.017

a. Dependent Variable: ISPA

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir \lampiran sumber data\Sumber Data1.sav

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	V.Angin ^a	.	Enter

- a. All requested variables entered.
 b. Dependent Variable: ISPA

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.018 ^a	.000	-.008	24.27171

- a. Predictors: (Constant), V.Angin

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	21.150	1	21.150	.036	.850 ^a
	Residual	68337.434	116	589.116		
	Total	68358.585	117			

- a. Predictors: (Constant), V.Angin
 b. Dependent Variable: ISPA

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	55.286	7.441		7.430	.000
	V.Angin	-1.682	8.878	-.018	-.189	.850

- a. Dependent Variable: ISPA

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir \lampiran sumber data\Sumber Data1.sav

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Rad.Mth ^a	.	Enter

- a. All requested variables entered.
 b. Dependent Variable: ISPA

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.202 ^a	.041	.032	23.77715

- a. Predictors: (Constant), Rad.Mth

Lampiran 14 hubungan ISPA dengan K.U. Ambien & Meteorologi

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2777.678	1	2777.678	4.913	.029 ^a
	Residual	65580.906	116	565.353		
	Total	68358.585	117			

a. Predictors: (Constant), Rad.Mth

b. Dependent Variable: ISPA

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	69.105	7.183		9.621	.000
	Rad.Mth	-.135	.061	-.202	-2.217	.029

a. Dependent Variable: ISPA

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir \lampiran sumber data\Sumber Data1.sav

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	SO2byO3 ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ISPA

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.227 ^a	.052	.043	23.64105

a. Predictors: (Constant), SO2byO3

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3526.292	1	3526.292	6.309	.013 ^a
	Residual	64832.292	116	558.899		
	Total	68358.585	117			

a. Predictors: (Constant), SO2byO3

b. Dependent Variable: ISPA

Lampiran 14 hubungan ISPA dengan K.U. Ambien & Meteorologi

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	62.876	4.170		15.077	.000
	SO2byO3	-.006	.002	-.227	-2.512	.013

a. Dependent Variable: ISPA

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir \lampiran sumber data\Sumber Data1.sav

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	SO2bySuhu ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ISPA

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.235 ^a	.055	.047	23.59568

a. Predictors: (Constant), SO2bySuhu

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3774.874	1	3774.874	6.780	.010 ^a
	Residual	64583.711	116	556.756		
	Total	68358.585	117			

a. Predictors: (Constant), SO2bySuhu

b. Dependent Variable: ISPA

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	36.823	6.924		5.319	.000
	SO2bySuhu	.020	.008	.235	2.604	.010

a. Dependent Variable: ISPA

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir \lampiran sumber data\Sumber Data1.sav

Lampiran 14 hubungan ISPA dengan K.U. Ambien & Meteorologi

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	O3bySuhu ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ISPA

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.316 ^a	.100	.092	23.03376

a. Predictors: (Constant), O3bySuhu

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6814.321	1	6814.321	12.844	.000 ^a
	Residual	61544.264	116	530.554		
	Total	68358.585	117			

a. Predictors: (Constant), O3bySuhu

b. Dependent Variable: ISPA

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	65.466	3.852		16.995	.000
	O3bySuhu	-.008	.002	-.316	-3.584	.000

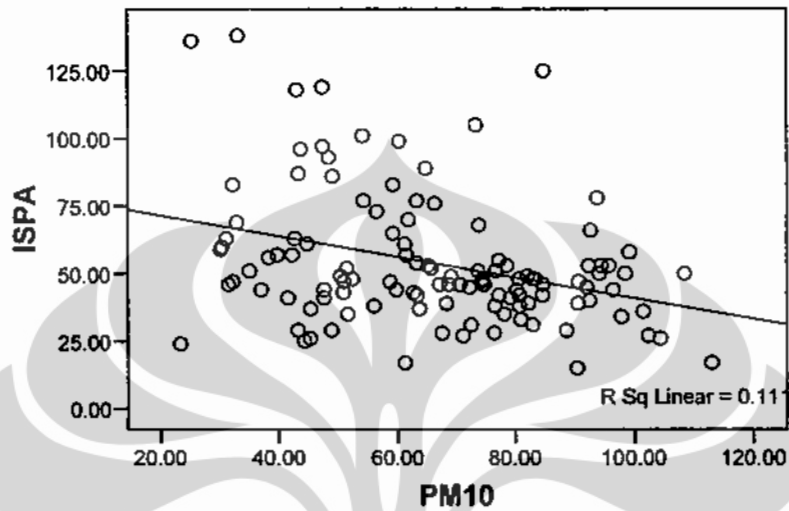
a. Dependent Variable: ISPA

Lampiran 14 : Grafik regresi hubungan ISPA dengan kualitas udara ambien&meteorologi

```
GRAPH  
/SCATTERPLOT(BIVAR)=PM10 WITH ISPA  
/MISSING=LISTWISE .
```

Graph

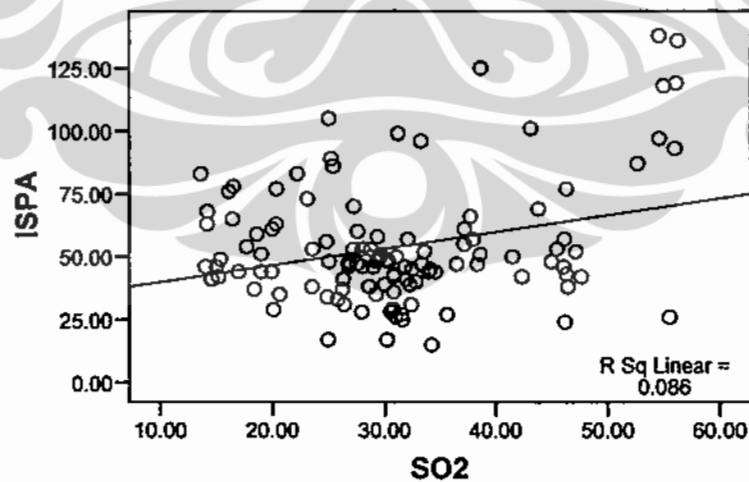
[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir
\Sumber Data1.sav



```
GRAPH  
/SCATTERPLOT(BIVAR)=SO2 WITH ISPA  
/MISSING=LISTWISE .
```

Graph

[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir
\Sumber Data1.sav

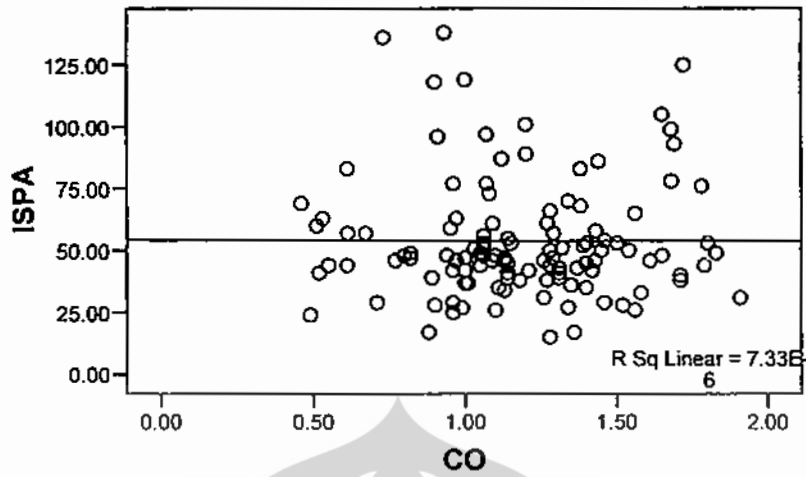


```
GRAPH  
/SCATTERPLOT(BIVAR)=CO WITH ISPA  
/MISSING=LISTWISE .
```

Graph

[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir
\Sumber Data1.sav

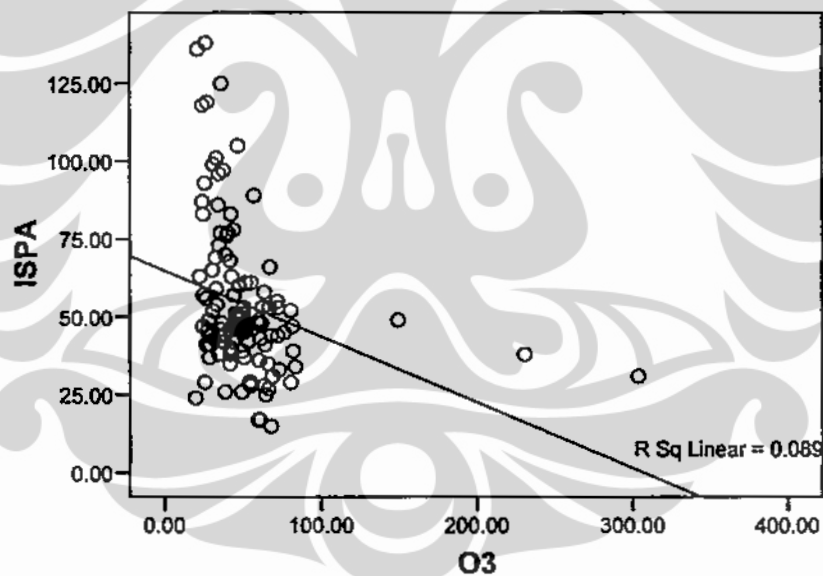
Lampiran 14 : Grafik regresi hubungan ISPA dengan kualitas udara ambien&meteorologi



```
GRAPH  
/SCATTERPLOT(BIVAR)=O3 WITH ISPA  
/MISSING=LISTWISE .
```

Graph

[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir
\Sumber Data1.sav

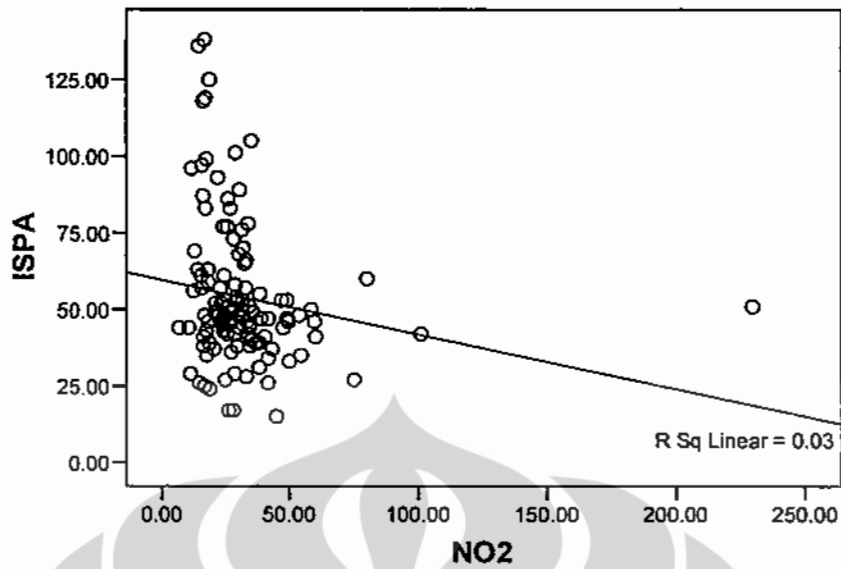


```
GRAPH  
/SCATTERPLOT(BIVAR)=NO2 WITH ISPA  
/MISSING=LISTWISE .
```

Graph

[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir
\Sumber Data1.sav

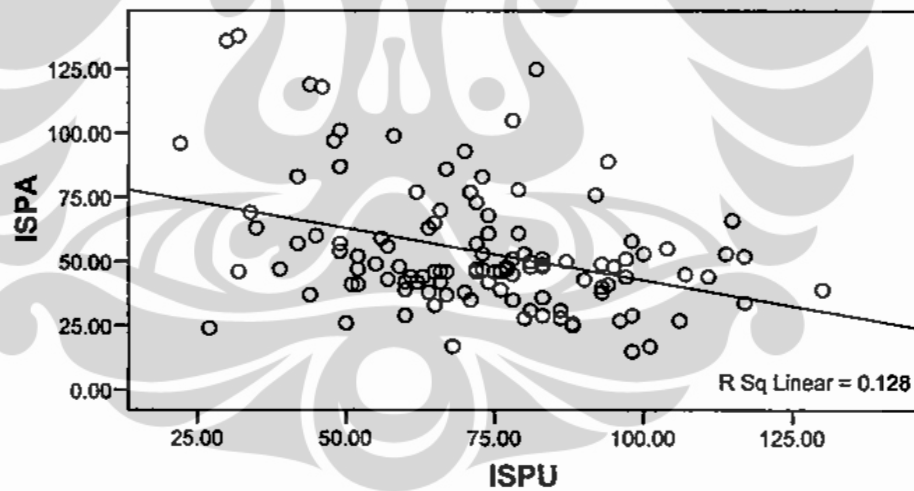
Lampiran 14 : Grafik regresi hubungan ISPA dengan kualitas udara ambien&meteorologi



```
GRAPH  
/SCATTERPLOT(BIVAR)=ISPU WITH ISPA  
/MISSING=LISTWISE .
```

Graph

[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir
\Sumber Data1.sav

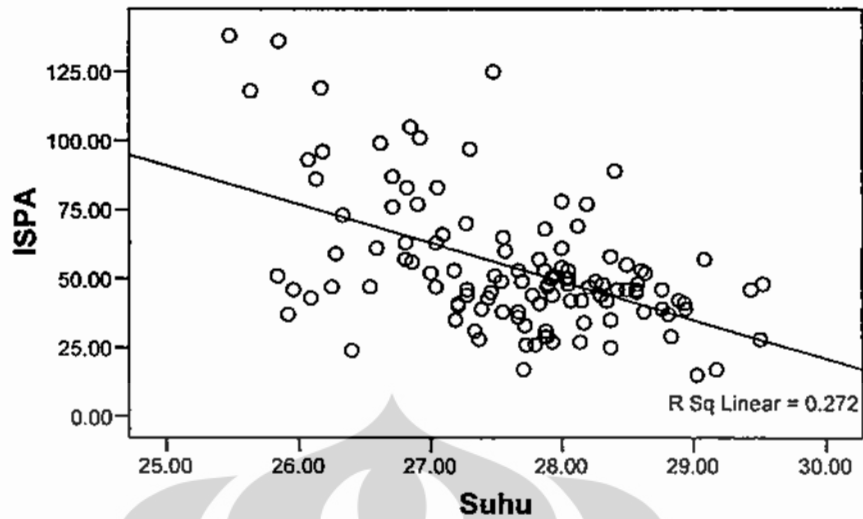


```
GRAPH  
/SCATTERPLOT(BIVAR)=Suhu WITH ISPA  
/MISSING=LISTWISE .
```

Graph

[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir
\Sumber Data1.sav

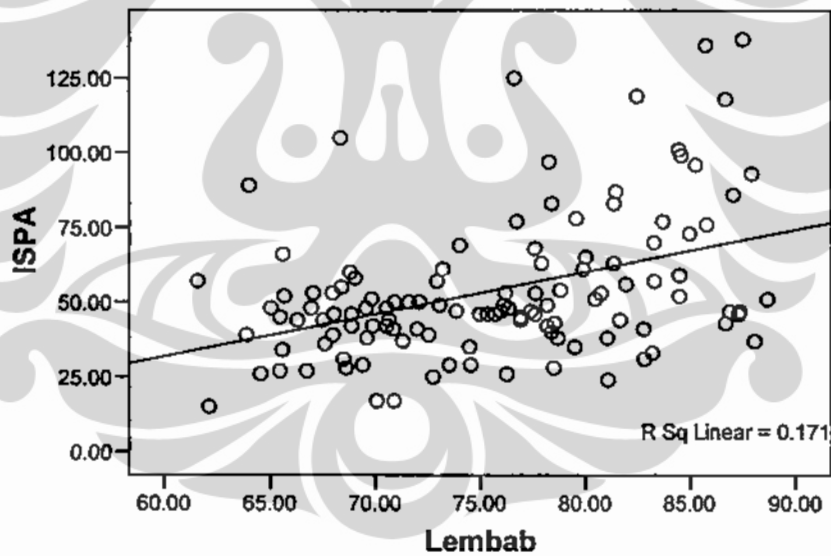
Lampiran 14 : Grafik regresi hubungan ISPA dengan kualitas udara ambien&meteorologi



```
GRAPH  
/SCATTERPLOT(BIVAR)=Lembab WITH ISPA  
/MISSING=LISTWISE .
```

Graph

```
[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir  
\Sumber Data1.sav
```

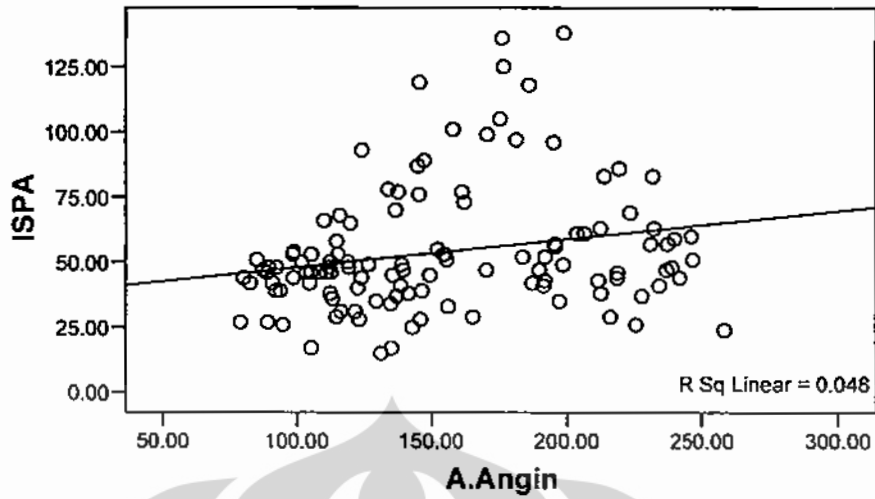


```
GRAPH  
/SCATTERPLOT(BIVAR)=A.Angin WITH ISPA  
/MISSING=LISTWISE .
```

Graph

```
[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir  
\Sumber Data1.sav
```

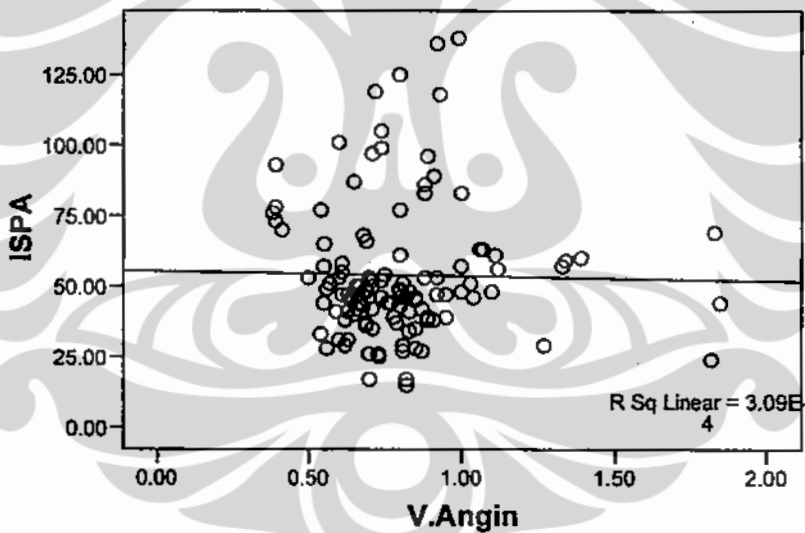

Lampiran 14 : Grafik regresi hubungan ISPA dengan kualitas udara ambien&meteorologi



```
GRAPH  
/SCATTERPLOT(BIVAR)=V.Angin WITH ISPA  
/MISSING=LISTWISE .
```

Graph

```
[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir  
\Sumber Datal.sav
```

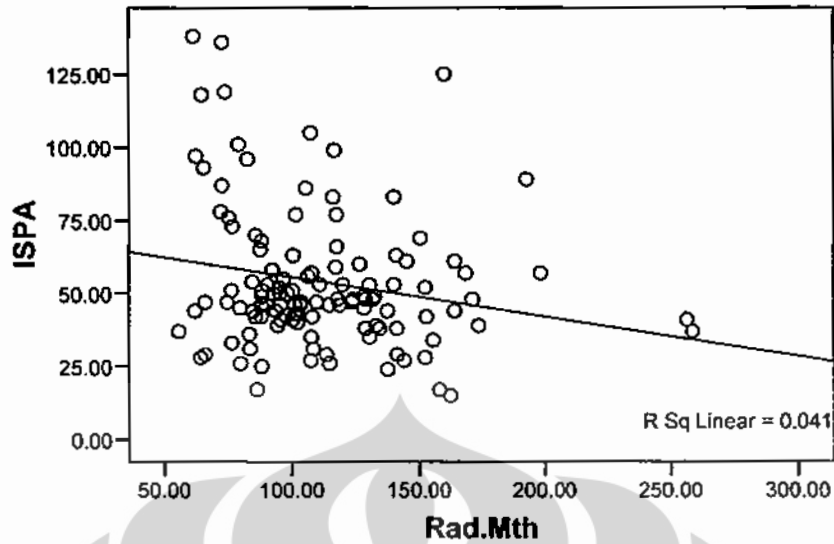


```
GRAPH  
/SCATTERPLOT(BIVAR)=Rad.Mth WITH ISPA  
/MISSING=LISTWISE .
```

Graph

```
[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir  
\Sumber Datal.sav
```

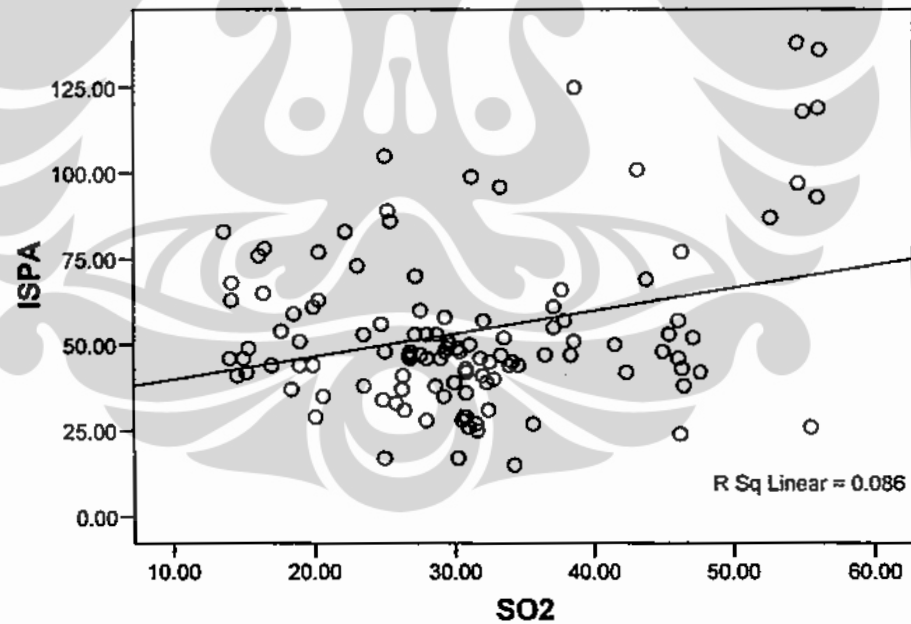
Lampiran 14 : Grafik regresi hubungan ISPA dengan kualitas udara ambien&meteorologi



```
GRAPH  
/SCATTERPLOT(BIVAR)=SO2 WITH ISPA  
/MISSING=LISTWISE .
```

Graph

[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir
\Sumber Data1.sav

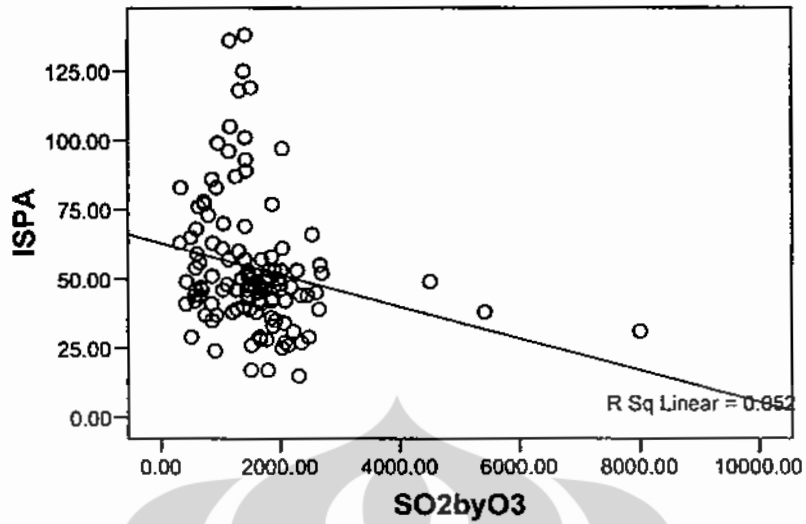


```
GRAPH  
/SCATTERPLOT(BIVAR)=SO2byO3 WITH ISPA  
/MISSING=LISTWISE .
```

Graph

[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir
\Sumber Data1.sav

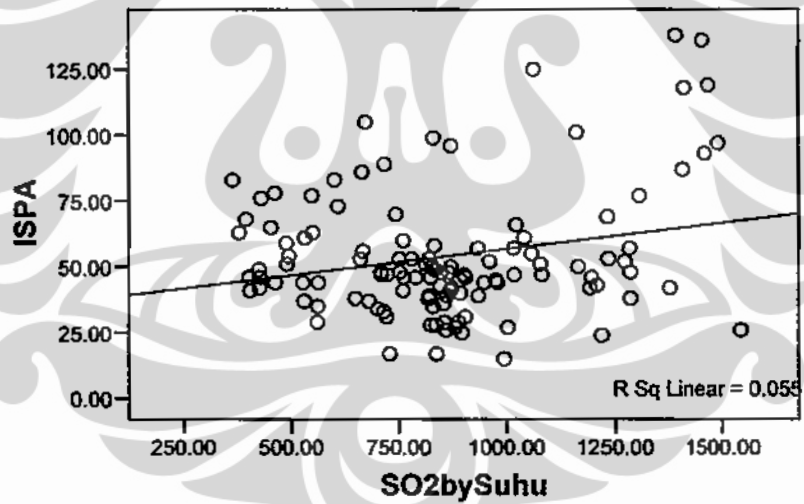
Lampiran 14 : Grafik regresi hubungan ISPA dengan kualitas udara ambien&meteorologi



```
GRAPH  
/SCATTERPLOT(BIVAR)=SO2bySuhu WITH ISPA  
/MISSING=LISTWISE .
```

Graph

[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir
\Sumber Data1.sav



Regression

[DataSet1] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Rad.Mth, PM10, SO2, NO2, O3, V. Angin, Suhu, ISPU, CO, A.Angin ^a , Lembab ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ISPA

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.632 ^a	.399	.337	19.67967

a. Predictors: (Constant), Rad.Mth, PM10, SO2, NO2, O3, V.
Angin, Suhu, ISPU, CO, A.Angin, Lembab

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	27305.914	11	2482.356	6.410	.000 ^a
	Residual	41052.671	106	387.289		
	Total	68358.585	117			

a. Predictors: (Constant), Rad.Mth, PM10, SO2, NO2, O3, V.Angin, Suhu, ISPU, CO, A.
Angin, Lembab

b. Dependent Variable: ISPA

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	570.560	151.090		3.776	.000
	PM10	-.432	.202	-.376	-2.137	.035
	SO2	.357	.183	.157	1.952	.054
	CO	13.848	10.867	.186	1.274	.205
	O3	-.132	.062	-.186	-2.128	.036
	NO2	-.051	.084	-.049	-.603	.548
	ISPU	-.150	.151	-.133	-.996	.321
	Suhu	-15.165	3.935	-.565	-3.853	.000
	Lembab	-.809	.621	-.236	-1.302	.196
	A.Angin	-.106	.067	-.214	-1.583	.116
	V.Angin	-16.277	11.219	-.170	-1.451	.150
Rad.Mth	.120	.072	.178	1.667	.098	

a. Dependent Variable: ISPA

Regression

[DataSet1] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Rad.Mth, PM10, SO2, O3, V.Angin, Suhu, ISPU, CO, A.Angin ^a , Lembab ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ISPA

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.630 ^a	.397	.341	19.62104

a. Predictors: (Constant), Rad.Mth, PM10, SO2, O3, V.Angin, Suhu, ISPU, CO, A.Angin, Lembab

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	27165.172	10	2716.517	7.056	.000 ^a
	Residual	41193.413	107	384.985		
	Total	68358.585	117			

a. Predictors: (Constant), Rad.Mth, PM10, SO2, O3, V.Angin, Suhu, ISPU, CO, A.Angin, Lembab

b. Dependent Variable: ISPA

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	566.350	150.479		3.764	.000
	PM10	-.442	.201	-.385	-2.202	.030
	SO2	.352	.182	.155	1.929	.056
	CO	14.097	10.827	.190	1.302	.196
	O3	-.134	.062	-.189	-2.178	.032
	ISPU	-.142	.150	-.126	-.951	.344
	Suhu	-15.150	3.924	-.564	-3.861	.000
	Lembab	-.787	.618	-.229	-1.273	.206
	A.Angin	-.101	.066	-.204	-1.524	.131
	V.Angin	-15.912	11.169	-.166	-1.425	.157
	Rad.Mth	.116	.071	.173	1.627	.107

a. Dependent Variable: ISPA

Regression

[DataSet1] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

Lampiran 15 : Multiple Regresi Linear (Regresi Multivariat)

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Rad.Mth, PM10, SO2, O3, V.Angin, Suhu, CO, A.Angin ^a , Lembab ^a		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ISPA

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.626 ^a	.392	.342	19.61232

a. Predictors: (Constant), Rad.Mth, PM10, SO2, O3, V.Angin, Suhu, CO, A.Angin, Lembab

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	26817.118	9	2979.680	7.747	.000 ^a
	Residual	41541.467	108	384.643		
	Total	68358.585	117			

a. Predictors: (Constant), Rad.Mth, PM10, SO2, O3, V.Angin, Suhu, CO, A.Angin, Lembab

b. Dependent Variable: ISPA

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	520.209	142.376		3.654	.000
	PM10	-.493	.194	-.428	-2.545	.012
	SO2	.380	.180	.167	2.110	.037
	CO	13.288	10.788	.179	1.232	.221
	O3	-.150	.059	-.212	-2.537	.013
	Suhu	-14.381	3.838	-.535	-3.747	.000
	Lembab	-.546	.564	-.159	-.969	.335
	A.Angin	-.105	.066	-.211	-1.584	.116
	V.Angin	-13.028	10.745	-.136	-1.212	.228
	Rad.Mth	.106	.071	.158	1.504	.135

a. Dependent Variable: ISPA

Regression

[DataSet1] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

Lampiran 15 : Multiple Regresi Linear (Regresi Multivariat)

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Rad.Mth, PM10, SO2, O3, V.Angin, Suhu, CO, A.Angin		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ISPA

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.622 ^a	.387	.342	19.60677

a. Predictors: (Constant), Rad.Mth, PM10, SO2, O3, V.Angin, Suhu, CO, A.Angin

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	26456.225	8	3307.028	8.603	.000 ^a
	Residual	41902.360	109	384.425		
	Total	68358.585	117			

a. Predictors: (Constant), Rad.Mth, PM10, SO2, O3, V.Angin, Suhu, CO, A.Angin

b. Dependent Variable: ISPA

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	416.474	93.791		4.440	.000
	PM10	-.396	.166	-.345	-2.387	.019
	SO2	.414	.176	.182	2.347	.021
	CO	8.785	9.732	.118	.903	.369
	O3	-.145	.059	-.205	-2.460	.015
	Suhu	-12.304	3.182	-.458	-3.867	.000
	A.Angin	-.106	.066	-.213	-1.598	.113
	V.Angin	-11.665	10.649	-.122	-1.095	.276
	Rad.Mth	.121	.069	.181	1.762	.081

a. Dependent Variable: ISPA

Regression

[DataSet1] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

Lampiran 15 : Multiple Regresi Linear (Regresi Multivariat)

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Rad.Mth, PM10, SO2, O3, V.Angin, Suhu, A. Angin		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ISPA

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.618 ^a	.382	.343	19.59025

a. Predictors: (Constant), Rad.Mth, PM10, SO2, O3, V.Angin, Suhu, A. Angin

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	26143.026	7	3734.718	9.731	.000 ^a
	Residual	42215.559	110	383.778		
	Total	68358.585	117			

a. Predictors: (Constant), Rad.Mth, PM10, SO2, O3, V.Angin, Suhu, A. Angin

b. Dependent Variable: ISPA

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	461.180	79.580		5.795	.000
	PM10	-.327	.147	-.285	-2.224	.028
	SO2	.402	.176	.177	2.289	.024
	O3	-.132	.057	-.187	-2.315	.022
	Suhu	-13.611	2.831	-.507	-4.809	.000
	A.Angin	-.109	.066	-.219	-1.647	.102
	V.Angin	-16.200	9.381	-.169	-1.727	.087
	Rad.Mth	.130	.068	.194	1.919	.058

a. Dependent Variable: ISPA

Regression

[DataSet1] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

Lampiran 15 : Multiple Regresi Linear (Regresi Multivariat)

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Rad.Mth, PM10, SO2, O3, V.Angin, Suhu		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ISPA

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.606 ^a	.367	.333	19.74091

a. Predictors: (Constant), Rad.Mth, PM10, SO2, O3, V.Angin, Suhu

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	25101.477	6	4183.579	10.735	.000 ^a
	Residual	43257.108	111	389.704		
	Total	68358.585	117			

a. Predictors: (Constant), Rad.Mth, PM10, SO2, O3, V.Angin, Suhu

b. Dependent Variable: ISPA

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	393.293	68.603		5.733	.000
	PM10	-.174	.115	-.152	-1.516	.132
	SO2	.423	.177	.186	2.398	.018
	O3	-.132	.058	-.187	-2.298	.023
	Suhu	-11.932	2.661	-.444	-4.484	.000
	V.Angin	-18.884	9.310	-.197	-2.028	.045
	Rad.Mth	.096	.065	.142	1.468	.145

a. Dependent Variable: ISPA

Regression

[DataSet1] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	V.Angin, Suhu, SO2, O3, PM10		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ISPA

Lampiran 15 : Multiple Regresi Linear (Regresi Multivariat)

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.596 ^a	.355	.326	19.84246

a. Predictors: (Constant), V.Angin, Suhu, SO2, O3, PM10

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	24261.591	5	4852.318	12.324	.000 ^a
	Residual	44096.994	112	393.723		
	Total	68358.585	117			

a. Predictors: (Constant), V.Angin, Suhu, SO2, O3, PM10

b. Dependent Variable: ISPA

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	351.055	62.599		5.608	.000
	PM10	-.177	.115	-.154	-1.534	.128
	SO2	.410	.177	.180	2.312	.023
	O3	-.121	.057	-.170	-2.104	.038
	Suhu	-10.171	2.388	-.379	-4.260	.000
	V.Angin	-13.509	8.604	-.141	-1.570	.119

a. Dependent Variable: ISPA

Regression

[DataSet1] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	V.Angin, Suhu, SO2, O3		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ISPA

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.584 ^a	.341	.318	19.96103

a. Predictors: (Constant), V.Angin, Suhu, SO2, O3

Lampiran 15 : Multiple Regresi Linear (Regresi Multivariat)

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	23334.575	4	5833.644	14.641	.000 ^a
	Residual	45024.010	113	398.443		
	Total	68358.585	117			

a. Predictors: (Constant), V.Angin, Suhu, SO2, O3

b. Dependent Variable: ISPA

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	380.023	60.041		6.329	.000
	SO2	.420	.178	.185	2.356	.020
	O3	-.135	.057	-.190	-2.364	.020
	Suhu	-11.818	2.146	-.440	-5.508	.000
	V.Angin	-6.899	7.492	-.072	-.921	.359

a. Dependent Variable: ISPA

Regression

[DataSet1] E:\Tesis 2008.2\Sumber Data.sav

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Suhu, SO2, O3	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ISPA

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.580 ^a	.336	.319	19.94771

a. Predictors: (Constant), Suhu, SO2, O3

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	22996.723	3	7665.574	19.265	.000 ^a
	Residual	45361.862	114	397.911		
	Total	68358.585	117			

a. Predictors: (Constant), Suhu, SO2, O3

b. Dependent Variable: ISPA

Lampiran 15 : Multiple Regresi Linear (Regresi Multivariat)

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	377.639	59.945		6.300	.000
	SO2	.409	.178	.180	2.301	.023
	O3	-.124	.056	-.175	-2.222	.028
	Suhu	-11.940	2.140	-.445	-5.579	.000

a. Dependent Variable: ISPA



Lampiran 16 : Uji interaksi

```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT ISPA
/METHOD=ENTER SO2 O3 Suhu SO2byO3 SO2bySuhu O3bySuhu .
```

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir \Sumber Data1.sav

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	O3bySuhu, SO2by Suhu, Suhu, SO2byO3, SO2, O3		Enter

- a. All requested variables entered.
- b. Dependent Variable: ISPA

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.619 ^a	.383	.350	19.48838

- a. Predictors: (Constant), O3bySuhu, SO2bySuhu, Suhu, SO2byO3, SO2, O3

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	26201.130	6	4366.855	11.498	.000 ^a
	Residual	42157.454	111	379.797		
	Total	68358.585	117			

- a. Predictors: (Constant), O3bySuhu, SO2bySuhu, Suhu, SO2byO3, SO2, O3
- b. Dependent Variable: ISPA

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	29.544	294.036		.100	.920
	SO2	11.090	5.784	4.883	1.917	.058
	O3	-.411	3.761	-.581	-.109	.913
	Suhu	.334	10.891	.012	.031	.976
	SO2byO3	-.014	.016	-.568	-.925	.357
	SO2bySuhu	-.375	.222	-4.415	-1.684	.095
	O3bySuhu	.025	.138	.965	.178	.859

- a. Dependent Variable: ISPA

REGRESSION

Lampiran 16 : Uji interaksi

```

/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT ISPA
/METHOD=ENTER SO2 O3 SO2byO3 SO2bySuhu O3bySuhu .
    
```

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir
\Sumber Data1.sav

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	O3bySuhu, SO2by Suhu, SO2byO3, SO2, O3		Enter

- a. All requested variables entered.
b. Dependent Variable: ISPA

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.619 ^a	.383	.356	19.40126

- a. Predictors: (Constant), O3bySuhu, SO2bySuhu, SO2byO3, SO2, O3

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	26200.773	5	5240.155	13.921	.000 ^a
	Residual	42157.812	112	376.409		
	Total	68358.585	117			

- a. Predictors: (Constant), O3bySuhu, SO2bySuhu, SO2byO3, SO2, O3
b. Dependent Variable: ISPA

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	38.556	15.266		2.526	.013
	SO2	10.946	3.350	4.820	3.267	.001
	O3	-.498	2.465	-.703	-.202	.840
	SO2byO3	-.015	.015	-.575	-.999	.320
	SO2bySuhu	-.369	.132	-4.350	-2.788	.006
	O3bySuhu	.028	.085	1.095	.327	.744

- a. Dependent Variable: ISPA

REGRESSION

```

/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
    
```

Lampiran 16 : Uji interaksi

```

/NOORIGIN
/DEPENDENT ISPA
/METHOD=ENTER SO2 SO2byO3 SO2bySuhu O3bySuhu .
    
```

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir \Sumber Data1.sav

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	O3bySuhu, SO2bySuhu, SO2byO3, SO2		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ISPA

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.619 ^a	.383	.361	19.31875

a. Predictors: (Constant), O3bySuhu, SO2bySuhu, SO2byO3, SO2

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	26185.412	4	6546.353	17.540	.000 ^a
	Residual	42173.173	113	373.214		
	Total	68358.585	117			

a. Predictors: (Constant), O3bySuhu, SO2bySuhu, SO2byO3, SO2

b. Dependent Variable: ISPA

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	37.394	14.081		2.656	.009
	SO2	10.353	1.608	4.559	6.437	.000
	SO2byO3	-.016	.013	-.619	-1.168	.245
	SO2bySuhu	-.346	.064	-4.074	-5.432	.000
	O3bySuhu	.011	.013	.426	.839	.403

a. Dependent Variable: ISPA

REGRESSION

```

/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT ISPA
/METHOD=ENTER SO2 SO2byO3 SO2bySuhu .
    
```

Regression

[DataSet1] d:\My Documents\Yudicium\Print akhir tesis Edi\Print akhir
\Sumber Data1.sav

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	SO2by Suhu, SO2byO3, SO2		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ISPA

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.616 ^a	.379	.363	19.29358

a. Predictors: (Constant), SO2bySuhu, SO2byO3, SO2

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	25922.975	3	8640.992	23.213	.000 ^a
	Residual	42435.610	114	372.242		
	Total	68358.585	117			

a. Predictors: (Constant), SO2bySuhu, SO2byO3, SO2

b. Dependent Variable: ISPA

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	48.116	5.892		8.166	.000
	SO2	10.403	1.605	4.581	6.481	.000
	SO2byO3	-.005	.002	-.180	-2.238	.027
	SO2bySuhu	-.362	.061	-4.267	-5.982	.000

a. Dependent Variable: ISPA



UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

KAMPUS BARU UNIVERSITAS INDONESIA DEPOK 16424, TELP. 7864975, FAX. 7863472

No : 989 /PT.02.H5.FKMUI/I/2008
Lamp. : ---
Hal : *Ijin penelitian & permintaan data*

1 Maret 2008

Kepada Yth.
Kepala Dinas Kesehatan
Provinsi DKI Jakarta
Jl. Kesehatan No. 10
Jakarta Pusat

Sehubungan dengan penulisan Tesis mahasiswa Program Pascasarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia mohon diberikan ijin kepada mahasiswa kami :

Nama : Edl Margono
NPM : 0606020165
Th. Angkatan : 2006/2007

Untuk dapat melakukan penelitian dan menggunakan data Penyakit ISPA (Pneumonia) Tahun 2006-2007 yang akan dianalisis kedalam penulisan tesis dengan judul, "*Hubungan Suhu, Kelembaban, Kualitas Udara Ambien, serta Umur dengan Kejadian Pneumonia*".

Demikian permohonan ini kami sampaikan, atas perkenan dan kerjasama yang baik kami haturkan terima kasih.

Wakil Dekan Bidang Akademik,



Sudianto Kamsu, dr, SKM
Telp. 140 062 213

Tembusan:

- Pembimbing Tesis
- Arsip



UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

KAMPUS BARU UNIVERSITAS INDONESIA DEPOK 16424, TELP. 7864975, FAX. 7863472

No : 988 /PT.02.H5.FKMUI/I/2008
Lamp. : ---
Hal : *Ijin penelitian & permintaan data*

1 Maret 2008

Kepada Yth.
Kepala Badan
Pengendalian Lingkungan Hidup Daerah (BPLHD)
Provinsi DKI Jakarta
Gedung Nyi Ageng Serang
Jl. Casablanca – Jakarta

Sehubungan dengan penulisan proposal tesis mahasiswa Program Pascasarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia mohon diberikan ijin kepada mahasiswa kami :

Nama : Edi Margono
NPM : 0606020165
Th. Angkatan : 2006/2007

Untuk dapat melakukan penelitian dan menggunakan data iklim dan ISPU (Indeks Standar Pencemar Udara) Tahun 2006-2007 yang akan dianalisis kedalam penulisan tesis dengan judul, "*Hubungan Suhu, Kelembaban, Kualitas Udara Ambien serta Umur dengan Kejadian Pneumonia*".

Demikian permohonan ini kami sampaikan, atas perkenan dan kerjasama yang baik kami haturkan terima kasih.

Wakil Dekan Bidang Akademik,



Tembusan:

- Pembimbing Tesis
- Arsip

Lampiran I : Keputusan Gubernur Propinsi Daerah
Khusus Ibukota Jakarta
Nomor 551/2001
Tanggal 7 Februari 2001

BAKU MUTU UDARA AMBIEN

No	Parameter	Waktu Pengukuran	Baku Mutu
1	Sulfur Dioksida (SO ₂)	1 jam 24 jam 1 tahun	900 µg/Nm ³ (0,34 ppm) 260 µg/Nm ³ (0,1 ppm) 60 µg/Nm ³ (0,02 ppm)
2	Karbon Monoksida (CO)	1 jam 24 jam	26.000 µg/Nm ³ (23 ppm) 9.000 µg/Nm ³ (8 ppm)
3	Nitrogen Dioksida (NO ₂)	1 jam 24 jam 1 tahun	400 µg/Nm ³ (0,2 ppm) 92,5 µg/Nm ³ (0,05 ppm) 60 µg/Nm ³ (0,03 ppm)
4	Oksidan (O ₃)	1 jam 1 tahun	200 µg/Nm ³ (0,05 ppm) 30 µg/Nm ³ (0,015 ppm)
5	Hidrokarbon (HC)	3 jam	160 µg/Nm ³ (0,24 ppm)
6	Partikel < 10 um (PM ₁₀)	24 jam	150 µg/Nm ³
7	Partikel < 2.5 um (PM _{2,5})	24 jam 1 tahun	65 µg/Nm ³ 15 µg/Nm ³
8	Debu (TSP)	24 jam 1 tahun	230 µg/Nm ³ 90 µg/Nm ³
9	Timah Hitam (Pb)	24 jam 1 tahun	2 µg/Nm ³ 1 µg/Nm ³