

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

4.1.1. Geografis dan Topografis

Kota Bandung adalah salah satu kota besar di Indonesia yang juga berfungsi sebagai ibukota Propinsi Jawa Barat. Secara Geografis kota Bandung terletak pada $106^{\circ} - 43^{\circ}$ Bujur timur dan $6^{\circ} 00' - 6^{\circ} 20'$ lintang selatan dan topografisnya berada pada ketinggian 768 meter di atas permukaan air laut, titik tertinggi di sebelah utara dengan ketinggian 1.050 meter dan terendah di sebelah selatan dengan ketinggian 675 meter di atas permukaan air laut.

Kecamatan Bandung Wetan adalah salah satu kecamatan di Kota Bandung yang terdiri atas tiga kelurahan, yaitu Cihapit, Citarum, dan Tamansari. Batas-batas Kecamatan Bandung Wetan adalah:

- a. Sebelah utara: Kecamatan Coblong
- b. Sebelah barat: Kecamatan Sukajadi
- c. Sebelah selatan: Kecamatan Sumur Bandung
- d. Sebelah timur : Kecamatan Bandung Kidul

Kecamatan Bandung Wetan yang mempunyai luas wilayah 876 km^2 , adalah daerah perkotaan yang aksesnya mudah dijangkau dengan kendaraan roda dua maupun roda empat. Dalam peta wilayah Kota Bandung, Kecamatan Bandung Wetan termasuk pada wilayah Kota Bandung bagian barat.

Secara geografis Kecamatan Bandung Wetan memiliki bentuk datar sampai berombak sebesar 100% dari total keseluruhan luas wilayah. Ditinjau dari sudut ketinggian tanah, Kecamatan Bandung Wetan berada pada ketinggian 675 m diatas permukaan air laut.

4.1.2. Iklim dan Curah Hujan

Kondisi iklim di Kecamatan Bandung Wetan sama dengan kondisi umum iklim Kota Bandung. Iklimnya dipengaruhi oleh kondisi keberadaan pegunungan di

sekitarnya sehingga cuaca yang terbentuk sejuk dan lembab. Kondisi tersebut menyebabkan curah hujan di Kecamatan Bandung Wetan masih cukup tinggi.

Berdasarkan data dari Kantor Badan Meteorologi dan Geofisika Stasiun Bandung, kondisi curah hujan di Kota Bandung pada tahun 2007 adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Curah Hujan di Kota Bandung menurut Bulan Tahun 2007

Bulan	Curah Hujan (mm)	Hari Hujan (hari)	LPM (%)
Januari	299,9	29	47
Februari	282,3	22	67
Maret	53,4	19	57
April	232,6	23	60
Mei	89,5	18	67
Juni	32,2	8	76
Juli	45,0	9	77
Agustus	-	-	89
September	0,3	3	83
Oktober	57,1	11	77
November	109,3	13	65
Desember	499	30	42

Sumber: Kantor Badan Meteorologi dan Geofisika Stasiun Bandung, 2007.

Berdasarkan Tabel 2 diatas terlihat bahwa curah hujan di Kota Bandung cukup tinggi, terutama pada awal dan akhir tahun. Sedangkan untuk hari hujan, hampir setiap bulan terdapat hari hujan, kecuali pada bulan Agustus sebagai puncak musim kemarau. Kondisi tersebut akan sangat berpengaruh terhadap kondisi meteorologis dan konsentrasi pencemar di udara.

4.1.3. Demografi, Sosial, dan Ekonomi

Jumlah seluruh penduduk Kecamatan Bandung Wetan berdasarkan data dari Profil Kecamatan Bandung Wetan pada tahun 2007 adalah sebanyak 38.848 jiwa.

Dari jumlah penduduk tersebut terdiri atas penduduk laki-laki sebanyak 19.244 jiwa dan perempuan sebanyak 19.604 jiwa. Jumlah kepala keluarga adalah sebanyak 6.710 kk.

Distribusi penduduk Kecamatan Bandung Wetan berdasarkan kelompok usia dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Distribusi Penduduk Kecamatan Bandung Wetan Berdasarkan Kelompok Usia Tahun 2005

No.	Kelompok Usia	Jumlah (jiwa)	%
1	0–6 tahun	2.529	6,5
2	7–12 tahun	1.625	4,2
3	13–18 tahun	3.226	8,3
4	19–24 tahun	3.827	9,9
5	25–55 tahun	19.097	49,2
6	Diatas 56 tahun	8.544	22,0
JUMLAH		38.848	100

Sumber: Kecamatan Bandung Wetan, 2005

Berdasarkan Tabel 3 diatas terlihat bahwa kelompok usia penduduk Kecamatan Bandung Wetan yang paling besar adalah kelompok usia 25-55 tahun yaitu sebesar 49,2%. Sedangkan kelompok usia 7-12 tahun adalah kelompok umur dengan jumlah penduduk terkecil yaitu 4,2%. Hal tersebut dapat diartikan bahwa sebagian besar penduduk Kecamatan Bandung Wetan termasuk dalam kelompok usia produktif.

Berdasarkan data kependudukan dari kecamatan pada tahun 2005 yang dilihat dari segi kepadatan penduduk, maka Kecamatan Bandung Wetan memiliki kepadatan sebesar 127 jiwa per hektar. Pertumbuhan penduduk di Kecamatan Bandung Wetan, intensitas populasinya akan bertambah terus dari waktu ke waktu.

Tingkat kepadatan penduduk di wilayah Kecamatan Bandung Wetan, terutama di Kelurahan Cihapit dan Citarum termasuk rendah, karena kedua wilayah tersebut merupakan daerah elit yang sebagian besar penduduknya mempunyai taraf ekonomi menengah ke atas sehingga kebutuhan akan papan dapat terpenuhi. Kondisi tingkat ekonomi masyarakat Bandung Wetan tersebut dapat terlihat pada kondisi perumahannya. Jumlah rumah permanen adalah 2.764 unit, sedangkan rumah semi permanen berjumlah 1.194 unit dan tidak terdapat rumah non permanen.

Kondisi tingkat ekonomi masyarakat Kecamatan Bandung Wetan juga dapat dilihat dari tingkat pendidikannya. Tingkat pendidikan masyarakat Kecamatan Bandung Wetan dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Distribusi Penduduk Kecamatan Bandung Wetan Berdasarkan Tingkat Pendidikan Tahun 2005

No.	Tingkat Pendidikan	Jumlah (jiwa)	%
1	Belum/tidak sekolah	1.447	6,1
2	Tidak tamat SD	4.153	17,6
3	Tamat SD	4.999	21,2
4	Tamat SLTP	4.169	17,7
5	Tamat SLTA	1.434	6,1
6	Tamat Perguruan Tinggi	7.386	31,3
JUMLAH		23.588	100

Sumber: Kecamatan Bandung Wetan, 2005

Berdasarkan Tabel 4 diatas dapat diketahui bahwa sebagian besar masyarakat Kecamatan Bandung Wetan mempunyai tingkat pendidikan tamat perguruan tinggi (D1-S3) yaitu sebesar 31,3%. Kondisi tersebut dapat menggambarkan tingkat kesadaran masyarakat pada pendidikan cukup tinggi.

4.1.4. Kondisi Kesehatan Penduduk

Berdasarkan data dari Puskesmas Salam dan Puskesmas Tamansari, pada tahun 2007, penyakit infeksi saluran pernafasan akut (ISPA) masih menempati urutan pertama (42,9%). Jenis-jenis penyakit yang paling banyak diderita oleh Masyarakat Kecamatan Bandung Wetan dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Sepuluh Jenis Penyakit yang Paling Banyak Diderita Masyarakat Kecamatan Bandung Wetan pada Tahun 2007

No.	Jenis Penyakit	Jumlah Penderita (orang)	%
1	Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA)	4.528	42,9
2	Gastroduodenitis Tidak Spesifik	897	8,5
3	Diare dan Gastroenteritis	876	8,3
4	Hipertensi	862	8,2
5	Commond Cold	837	7,9
6	Gangguan Kulit yang Tidak Terklasifikasi	610	5,8
7	Gejala dan Tanda Umum Lain	570	5,4
8	Myalgia	538	5,1
9	Demam Yang Tidak Diketahui Sebabnya	521	4,9
10	Sakit Kepala	307	2,9
JUMLAH		10.546	100

Sumber: Kecamatan Bandung Wetan, 2005

4.1.5. Gambaran Umum Pencemaran Udara Kota Bandung

Kota Bandung dengan segala kondisi dan peningkatan aktifitas pembangunannya dari tahun ke tahun sampai saat ini baik secara langsung maupun tidak langsung sangat mempengaruhi pada meningkatnya pencemaran kualitas udara di Kota Bandung dan sekitarnya. Permasalahan pencemaran udara yang spesifik yang ada di Kota Bandung dan sekitarnya ini diantaranya ditandai oleh hal-hal adalah sebagai berikut:

- a. Penduduk Kota Bandung saat ini berjumlah: 2.510.982 jiwa dengan luas wilayah 16.729,50 Ha. (167,67 km²), sehingga kepadatan penduduknya per hektar sebesar 155 jiwa. Sedangkan panjang ruas jalan sekitar 1.071 Km dengan jumlah kendaraan 1.030.141 buah tidak termasuk jumlah kendaraan dari luar Kota Bandung.
- b. Memperhatikan kondisi geografis, topografis, dan stratigrafi yang merupakan bagian dari cekungan yang dikelilingi oleh gunung dan pegunungan, sehingga iklim lokal, iklim regional, dan iklim global serta dinamika atmosfer berperan sangat unik. Keunikan iklim dan dinamika atmosfer di Cekungan Bandung dapat menimbulkan penumpukan/akumulasi gas buang oleh sumber pencemar pada daerah tersebut sehingga meningkatkan konsentrasi pencemaran udara dan berdampak pada penurunan kualitas udara secara umum. Demikian pula, lokasi penerima konsentrasi pencemaran udara yang sudah dan cenderung melewati ambang batas yang ditetapkan, akan berdampak pula pada kesehatan masyarakat maupun makhluk hidup lainnya.
- c. Perkembangan Kota Bandung yang pesat telah mendorong terjadinya alih fungsi lahan perkotaan dan pencampuran dalam pemanfaatan ruang kota. Lahan hijau di pusat kota terus menurun luasannya berubah menjadi lahan terbangun.

Permasalahan-permasalahan tersebut di atas tentu saja berdampak pada beberapa hal, diantaranya dampak kesehatan yang dirasakan oleh masyarakat, berdasarkan data sebagai berikut:

- a. Menurut profil kesehatan Kota Bandung tahun 2004, dari dua pertiga bayi (usia kurang dari satu tahun) menderita gangguan penyakit Infeksi saluran Pernafasan bagian Atas (ISPA).
- b. Penelitian yang dilakukan oleh Institut Teknologi Bandung tahun 2005 tentang kadar timbal dalam darah anak-anak Sekolah Dasar (SD),

menunjukkan bahwa dari 400 anak-anak pada 40 SD yang tersebar di Kota Bandung yang diteliti rata-rata melebihi ambang batas (10 mg/l) adalah 264 orang (66% dari jumlah sampel), kondisi ini menunjukkan tingkat pencemaran timbal yang berbahaya di Kota Bandung, sehingga dapat disimpulkan adanya korelasi positif antara kadar timbel dalam darah dengan tingkat kecerdasan (IQ) pada anak-anak sekolah.

- c. Pemeriksaan kadar timbal dalam rambut remaja Sekolah Menengah Atas (SMA) dilaksanakan oleh BPLH pada tahun 2005. Sebanyak 30 siswa berusia rata-rata 17 tahun diperiksa dengan cara mengambil cuplikan rambut kemudian dianalisis di laboratorium. Rata-rata hasil pemeriksaan menunjukkan melebihi ambang yang dasirankan London Laboratory Services Group (1,5 ppm). Hal ini menunjukkan bahwa siswa telah terpajan timbel dalam jangka waktu yang lama, terutama siswa yang bertempat tinggal di wilayah dengan kepadatan lalu lintas yang tinggi.

4.1.6. Hasil Pengukuran Kualitas udara Ambien Kecamatan Bandung Wetan (Pengukuran Selama 1 Jam)

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas udara ambien Kota Bandung yang dilakukan oleh BPLH Kota Bandung dari tahun 2004 sampai dengan tahun 2007, menunjukkan bahwa di beberapa lokasi pengukuran dengan parameter yang diukur yaitu SO₂, CO, NO_x, O₃, SPM (debu), Pb (Timbal), dan HC (Hidro Carbon) berbeda-beda nilai hasil pengukurannya. Namun dari 16 lokasi pengukuran, parameter HC dan kebisingan rata-rata melebihi Baku Mutu dan di tahun 2007 menunjukkan kebisingan dan PM₁₀ yang telah melampaui baku mutu. Baku mutu yang digunakan adalah Baku Mutu Parameter Udara Ambient berdasarkan Peraturan Pemerintah RI Nomor: 41/1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara dan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 tahun 1995 tentang Baku Mutu Kebisingan.

Pemantauan kualitas udara ambien Kota Bandung dilakukan di sekitar jalan yang dianggap mewakili kondisi udara ambien kota Bandung. Pemantauan sesaat dilakukan secara rutin di 16 lokasi dengan menggunakan *High Volume Sampler* dan *Sound Level Meter* untuk mengukur kebisingan. Pemantauan sesaat ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh atau kontribusi yang berasal dari emisi sumber bergerak/kendaraan bermotor terhadap udara ambien.

Di wilayah Kecamatan Bandung Wetan, pengukuran dilakukan di dua lokasi yaitu Jalan Diponegoro (Gedung Sate) dan Jalan Siliwangi (Babakan Siliwangi). Hasil pengukuran sampel sesaat di kedua lokasi tersebut adalah seperti terlihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 6. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Udara di sekitar Gedung Sate Jalan Diponegoro

No	Parameter	Satuan	TAHUN			Baku Mutu
			2005	2006	2007	
1	NO ₂	µg/m ³	175,24	76,19	22,21	400
2	SO ₂	µg/m ³	45,00	45,00	169,73	900
3	CO	µg/m ³	1,050,0	7,153,3	2,059,2	30,000
4	O ₃	µg/m ³	85,19	114,56	14,6	235
5	PM ₁₀	µg/m ³	84,85	81,88	155,39	150
6	Pb	µg/m ³	0,00	1,24	0,58	2
7	Kebisingan	dBA	71,40	73,85	64,60	65

Sumber: BPLH Kota Bandung Tahun 2007

Pada Tabel 6 di atas, terlihat bahwa kebisingan sekitar Gedung Sate jalan Diponegoro dari tahun 2005 sampai 2007 telah melebihi nilai Baku Mutu. Pada tahun 2007 parameter lain yang telah melampaui nilai Baku Mutu adalah PM₁₀. Semua parameter yang diukur pada tahun 2007 menunjukkan penurunan kadar pencemar yang cukup berarti kecuali SO₂ dan PM₁₀ yang cenderung naik.

Sedangkan hasil pengukuran di Jalan Siliwangi dapat dilihat pada Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Udara di sekitar Jalan Siliwangi

No	Parameter	Satuan	TAHUN			Baku Mutu
			2005	2006	2007	
1	NO ₂	µg/m ³	114,29	20,95	17,20	400
2	SO ₂	µg/m ³	47,65	42,35	165,97	900
3	CO	µg/m ³	8600,0	4790,0	1081,9	30,000
4	O ₃	µg/m ³	70,50	120,44	3,90	235
5	PM ₁₀	µg/m ³	26,15	85,20	155,45	150
6	Pb	µg/m ³	0,00	0,05	0,44	2
7	Kebisingan	dB	59,46	62,50	54,90	50

Sumber: BPLH Kota Bandung Tahun 2007

Secara umum kondisi pencemaran di Jalan Siliwangi menunjukkan kualitas udara yang cukup baik, hanya kebisingan yang telah melebihi nilai Baku Mutu. Pada tahun 2007 semua parameter yang diukur menunjukkan penurunan kadar pencemar yang berarti kecuali PM₁₀ dan kebisingan yang masih melebihi nilai baku mutu. Penurunan yang tajam terjadi untuk parameter Ozon, sedangkan parameter SO₂, PM₁₀ dan Pb cenderung naik.

4.1.7. Upaya Pencegahan dan Pengendalian Pencemaran Udara

Untuk mengantisipasi pencemaran udara di Indonesia, maka Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (BAPEDAL) telah memperkenalkan upaya pengendalian pencemaran udara dengan nama Program Langit Biru semenjak tahun 1992, yang pelaksanaannya dicanangkan oleh Menteri Negara Lingkungan Hidup di Kota Semarang pada tahun 1996. Berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Kepala Daerah Tingkat I Jawa Barat No. 660.1/SK.1845-Huk/1996, bersama 6 (enam) kota lainnya di Jawa Barat telah ditetapkan sebagai lokasi pelaksanaan Program Langit Biru Sumber Pencemar Bergerak.

Pelaksanaan Program Langit Biru di Kota Bandung dimulai semenjak tahun anggaran 1996/1997 sampai saat ini. Salah satu Program Langit Biru yang dilaksanakan oleh pemerintah Kota Bandung adalah upaya penurunan emisi gas buang kendaraan bermotor.

Sejalan dengan Program Langit Biru yang sedang dilaksanakan Pemerintah Kota Bandung, maka salah satu upaya kegiatan untuk menurunkan pencemaran udara yang diakibatkan oleh kendaraan bermotor adalah dengan dikeluarkannya Peraturan Daerah Kota Bandung Nomor 11 tahun 2005 Tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah No. 3 Tahun 2005 Tentang Penyelenggaraan Ketertiban, Kebersihan dan Keindahan, dimana di dalam salah satu pasalnya yaitu pasal 22 diwajibkan kepada seluruh kendaraan penumpang pribadi di Kota Bandung untuk melakukan uji emisi gas buang kendaraan bermotor sekurang-kurangnya 1 (satu) kali dalam setahun yang pelaksanaannya dilakukan oleh bengkel-bengkel tertunjuk.

4.2. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan *cross sectional* atau potong lintang, yaitu rancangan penelitian yang bertujuan untuk mempelajari hubungan antara faktor meteorologis dan konsentrasi parameter pencemar udara ambien dengan kejadian penyakit ISPA secara bersamaan dalam periode yang sama. Data kejadian penyakit ISPA diambil dengan perbedaan waktu selama 3 hari dari data kondisi faktor meteorologis dan konsentrasi pencemar udara ambien. Hal tersebut dilakukan dengan pertimbangan bahwa dampak dari kondisi meteorologis dan pencemaran udara pada kesehatan manusia dapat terjadi minimal setelah 3 hari.

Data semua variabel penelitian adalah data harian selama tahun 2007 yang kemudian dikelompokkan menjadi data 5 harian karena disesuaikan tahap pelaporan kejadian penyakit oleh Puskesmas. Data variabel dependen adalah rata-

rata 5 harian, sedangkan data variabel independen adalah jumlah 5 harian.

Hasil penelitian ini memiliki keterbatasan-keterbatasan antara lain:

- a. Kondisi faktor meteorologis (temperatur udara, kelembaban udara relatif, dan kecepatan angin) dan konsentrasi parameter pencemar udara ambien (PM_{10} , SO_2 , NO_2 , CO , dan O_3) sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca setempat. Dalam penelitian ini curah hujantidak menjadi variabel yang diteliti.
- b. Kejadian penyakit ISPA adalah hanya berdasarkan catatan penderita yang berobat ke Puskesmas, sehingga penderita lain yang berobat ke tempat pelayanan kesehatan yang lain tidak tercatat.

4.3. Hasil Uji Normalitas Data

Data yang dikumpulkan adalah sebanyak 59 untuk masing-masing variabel. Data tersebut adalah data lima harian selama tahun 2007, disesuaikan dengan pencatatan laporan kejadian penyakit di Puskesmas. Untuk data parameter pencemaran udara dan kondisi meteorologis adalah nilai rata-rata lima harian, sedangkan untuk data penyakit ISPA adalah jumlah penderita penyakit ISPA selama lima hari.

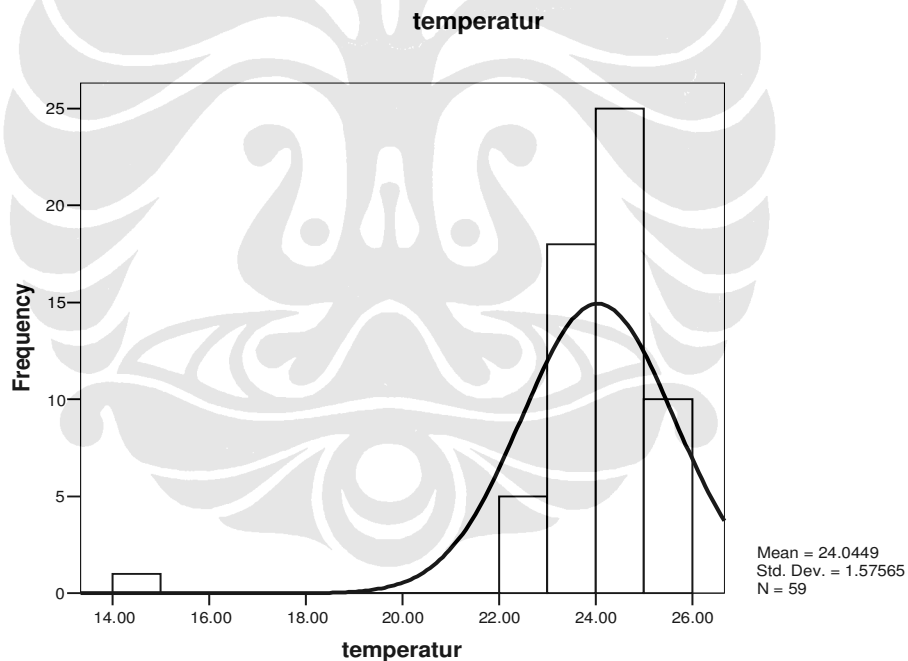
Berdasarkan hasil uji normalitas data dapatkan hampir semua variabel datanya normal kecuali data parameter CO. Data CO tersebut kemudian pengeluaran data-data ekstrim, tetapi variabel data tetap normal. Sehingga khusus untuk data CO dianalisis dengan statistik non parametrik dengan metode korelasi Spearman Rank (ρ), sedangkan untuk variabel lain dianalisis dengan uji regresi linier.

4.4. Kondisi Faktor Meteorologis

Kondisi faktor meteorologis menampilkan data lima harian dari temperatur udara, kelembaban udara relatif dan kecepatan angin.

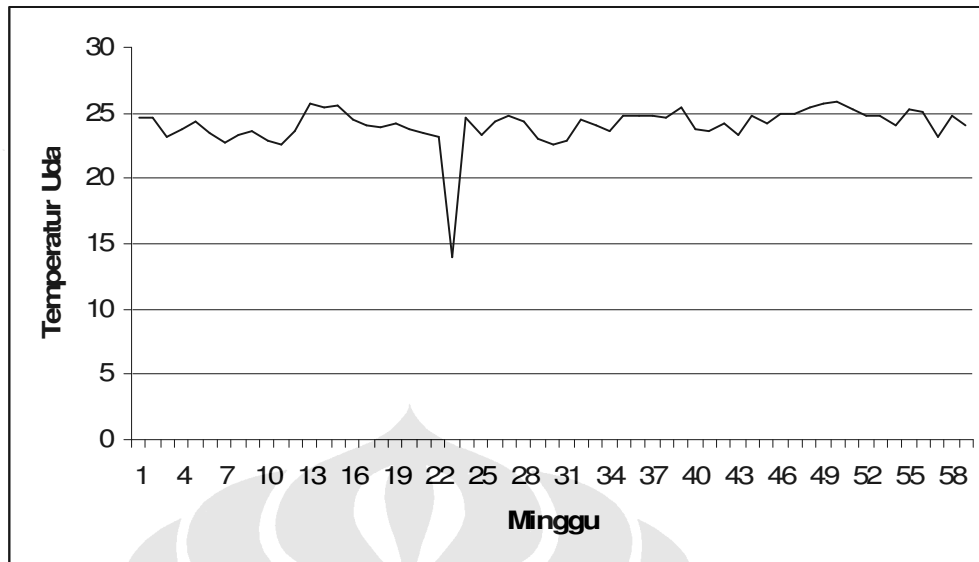
4.4.1. Temperatur Udara

Berdasarkan data pengukuran temperatur udara diketahui bahwa rata-rata temperatur udara adalah 24,05 °C (95%CI: 23,63 °C-24,46 °C), median 24,19 °C dengan standar deviasi 1,58 °C. Temperatur minimum adalah 14,03 °C dan temperatur maksimum adalah 25,78 °C. Berdasarkan hasil estimasi interval didapatkan 95% diyakini bahwa rata-rata temperatur adalah antara 23,63 °C sampai dengan 24,46°C. Sedangkan dari hasil uji normalitas *Kolmogorof Smirnov* didapatkan nilai $p = 0,70 (> 0,05)$, artinya distribusi data temperatur berbentuk normal. Sebagai gambaran lebih jelas tentang distribusi frekuensi temperatur udara lima harian terlihat pada Gambar 7 berikut:



Gambar 7. Distribusi Frekuensi Temperatur Udara Lima Harian

Sedangkan distribusi temperatur udara berdasarkan waktu lima harian, dapat dilihat pada Gambar 8 berikut:



Gambar 8. Temperatur Udara Lima Harian

Pada Gambar 8 di atas terlihat bahwa temperatur udara sebagian berkisar berada pada nilai 24 °C sampai dengan 25 °C. Kemudian terjadi penurunan suhu yang sangat ekstrim sampai pada nilai kurang dari 15 °C pada minggu ke-23.

Berdasarkan hasil analisis univariat diketahui bahwa temperatur udara di Kecamatan Bandung Wetan selama tahun 2007 rata-rata 24,05 °C. Suhu terendah adalah 14,03 °C dan suhu tertinggi adalah 25,78 °C. Berdasarkan data tersebut terlihat bahwa rata-rata temperatur udara kota Bandung pada umumnya lebih rendah dari pada temperatur udara di kota-kota lain di Indonesia. Hal tersebut terjadi karena kota Bandung adalah daerah pegunungan (dataran tinggi) yang berada di cekungan.

Hal tersebut sesuai dengan teori bahwa pada setiap kenaikan 1000 ft (\pm 300 meter) temperatur udara turun 5,4 °F. Penurunan temperatur tidak selalu terjadi pada setiap kenaikan 1000 ft dengan nilai yang lebih besar dari 5,4 °F. Keadaan seperti ini disebut *superradiabatic*, udara dikatakan menjadi tidak stabil. Apabila terjadi sebaliknya yaitu penurunan temperatur kurang dari 5,4 °F disebut *subadiabatic* udara dikatakan menjadi stabil. Keadaan udara yang tidak stabil sangat menguntungkan kita sebab keadaan tersebut membuat aliran udara cepat

turun naik yang berarti pula mempercepat penurunan konsentrasi pencemaran udara (Soedjono, 1990).

Kondisi karakteristik geografi maupun topografi seperti demikian mempengaruhi perubahan karakteristik pemanasan pada permukaan dan perubahan penyinaran. Hal tersebut sesuai dengan yang telah disampaikan oleh Soedomo (2001) bahwa perubahan temperatur udara dapat terjadi karena perubahan karakteristik pemanasan pada permukaan dan perubahan penyinaran.

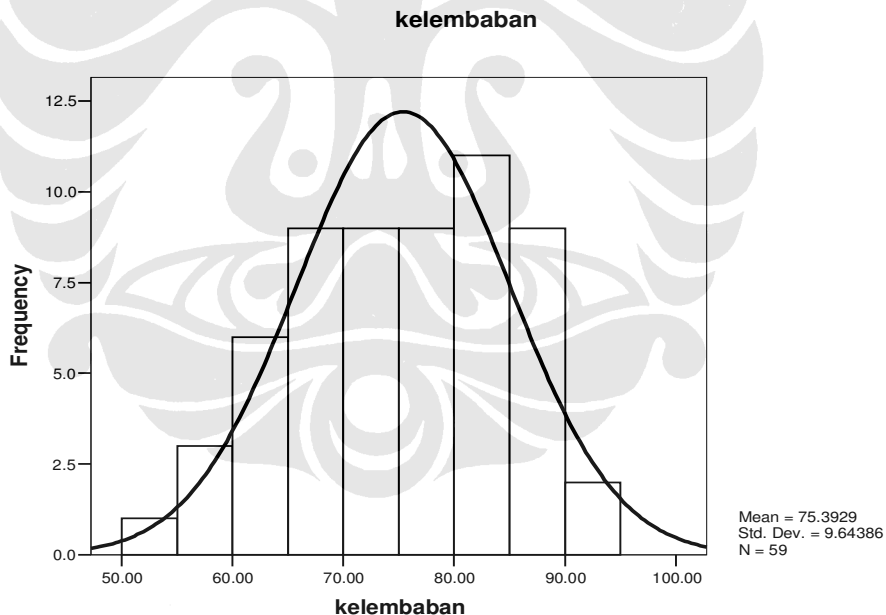
Perubahan karakteristik pemanasan pada permukaan juga dipengaruhi oleh banyaknya dinding bangunan tegak lurus di daerah perkotaan akan mengubah keseimbangan secara berarti pada siang hari. Di wilayah kecamatan Bandung Wetan jumlah bangunan tinggi tegak lurus masih sangat jarang, sedangkan jumlah ruang terbuka hijaunya masih cukup banyak. Kondisi-kondisi tersebut juga mempengaruhi kondisi temperatur udara di kecamatan Bandung Wetan yang relatif rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa kondisi topografi suatu wilayah berhubungan dengan profil temperatur karena adanya pengaruh gabungan gesekan permukaan, radiasi dan drainase.

Berdasarkan Gambar 8, terlihat bahwa pola perubahan temperatur udara lima harian di Kecamatan Bandung Wetan mengalami fluktuasi pada rentang yang tidak terlalu tinggi. Kondisi temperatur udara ekstrim pernah terjadi yaitu pada sekitar minggu ke 23 tahun 2007 atau sekitar bulan Juni yang mencapai 14,03°C. Kondisi tersebut juga sesuai dengan karakteristik topografi Kota Bandung pada umumnya yaitu lembah sehingga lebih sering mengalami stagnasi kondisi meteorologis bila dibandingkan dengan daerah terbuka atau rata. Penurunan temperatur udara di Kecamatan Bandung Wetan terjadi pada awal tahun yang biasanya menjadi masa peralihan dari musim hujan ke musim kemarau.

4.4.2. Kelembaban Udara Relatif

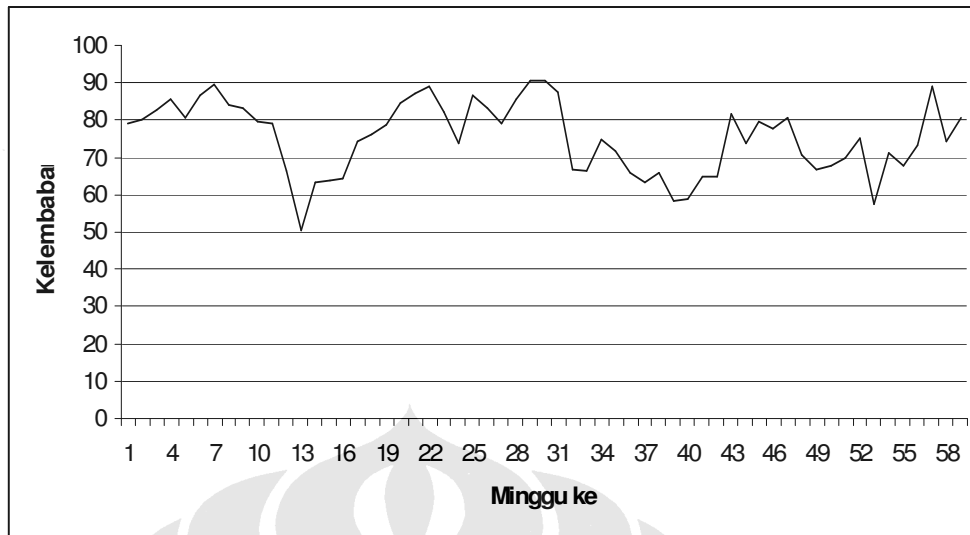
Berdasarkan data hasil pengukuran kelembaban udara relatif diketahui bahwa rata-rata kelembaban udara relatif adalah 75,39% (95%CI: 72,88%-77,91%), median 76% dengan standar deviasi 9,64%. Kelembaban udara relatif minimum adalah 50,65% dan kelembaban udara relatif maksimum adalah 90,59%. Berdasarkan hasil estimasi interval didapatkan 95% diyakini bahwa rata-rata kelembaban udara relatif adalah antara 72,88% sampai dengan 77,91%. Sedangkan dari hasil uji normalitas *Kolmogorof Smirnov* didapatkan nilai $p = 0,39$ ($> 0,05$), artinya distribusi data kelembaban udara relatif berbentuk normal.

Sebagai gambaran lebih jelas tentang distribusi frekuensi kelembaban udara relatif lima harian terlihat pada Gambar 9 berikut:



Gambar 9. Distribusi Frekuensi Kelembaban Udara Relatif Lima Harian

Sedangkan distribusi kelembaban udara relatif berdasarkan waktu lima harian, dapat dilihat pada Gambar 10 berikut:



Gambar 10. Kelembaban Udara Relatif Lima Harian

Berdasarkan hasil analisis univariat terhadap kelembaban udara relatif, diketahui bahwa rata-rata kelembaban udara relatif di Kecamatan Bandung Wetan adalah 75,39%. Kelembaban terendah adalah 50,65% dan tertinggi adalah 90,95%.

Kelembaban udara relatif menyatakan banyaknya air dalam udara. Uap air sangat penting dalam meteorologi karena dapat menyerap baik radiasi matahari maupun radiasi bumi, sehingga sangat berpengaruh pada suhu (Prawirowardoyo, 1996). Hal tersebut menyebabkan kelembaban udara relatif mempunyai hubungan negatif dengan suhu, semakin tinggi suhu maka kelembaban udara relatif akan semakin rendah.

Kelembaban udara relatif di Kecamatan Bandung Wetan tersebut termasuk tinggi, sebab menurut Ditjen P2M PLP (1994). Suatu keadaan udara dapat dikatakan mempunyai kadar kelembaban yang tinggi, apabila telah mencapai di atas angka 45%-50% . Angka ini bukanlah yang terendah, karena untuk sebagian keadaan bisa mencapai angka 85%. Kelembaban udara yang begitu tinggi ini menyebabkan sistem ekskresi keringat kita menjadi terhalang, hal ini tentunya

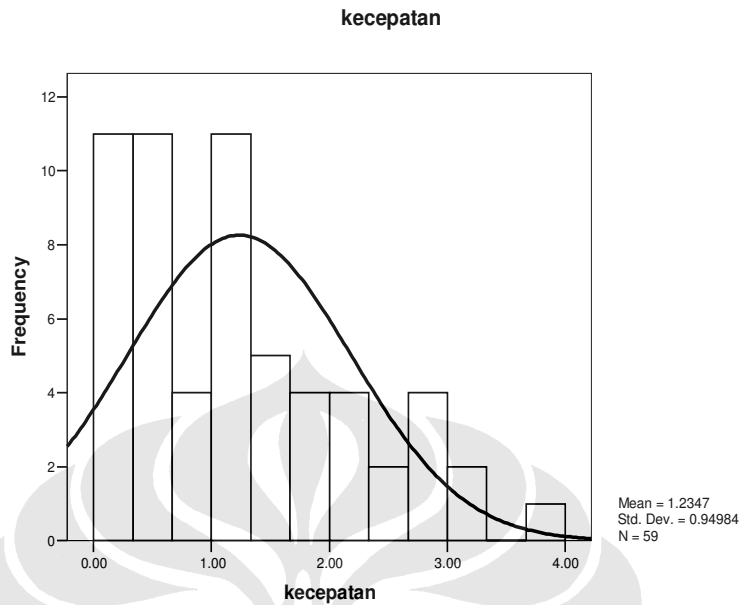
memberikan ketidaknyamanan. Bahkan berbagai risiko penyakit dapat disebabkan oleh keadaan kelembaban yang tinggi ini.

Kondisi topografi wilayah Kecamatan Bandung Wetan adalah cekungan yang dikelilingin oleh pegunungan dan terletak pada dataran tinggi. Kondisi tersebut menyebabkan pola kelembaban udara di Kecamatan Bandung Wetan dari minggu ke minggu cukup tinggi. Kelembaban udara pada awal, pertengahan dan akhir tahun 2007 melebihi 80%, dengan demikian menunjukkan bahwa kadar uap air di udara pada waktu-waktu tersebut juga tinggi.

Berdasarkan data Kantor Badan Meteorologi dan Geofisika Stasiun Bandung, diketahui bahwa pada awal dan akhir tahun 2007, curah hujan di Kota Bandung cukup tinggi berkisar antara 100 mm sampai dengan 400 mm. Sedangkan pada pertengahan tahun curah hujannya lebih rendah karena masuk pada musim kemarau. Hal tersebut menunjukkan bahwa kadar uap air di udara Kecamatan Bandung Wetan tetap tinggi walaupun pada musim kemarau.

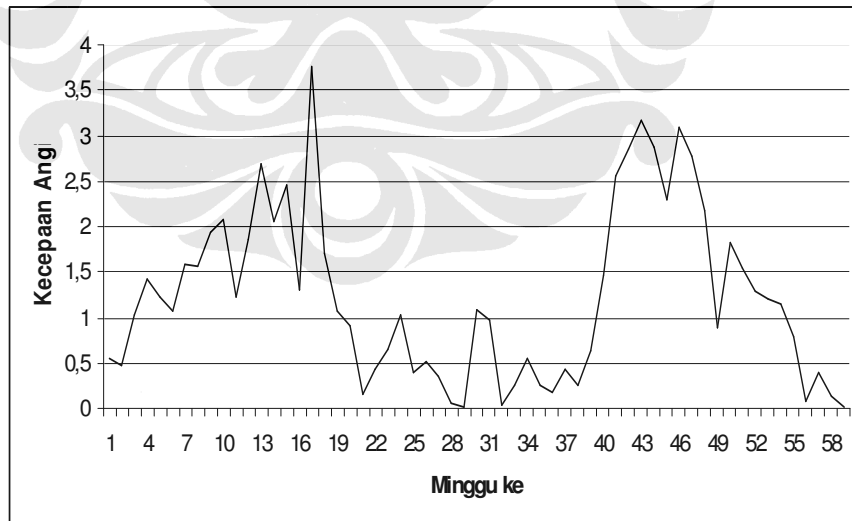
4.4.3. Kecepatan Angin

Berdasarkan data hasil pengukuran kecepatan angin diketahui bahwa rata-rata kecepatan angin adalah 1,23 m/s (95%CI: 0,99 m/s–1,48 m/s), median 1,06 m/s dengan standar deviasi 0,95 m/s. Kecepatan angin minimum adalah 0,01 m/s dan kecepatan angin maksimum adalah 3,76 m/s. Berdasarkan hasil estimasi interval didapatkan 95% diyakini bahwa rata-rata kecepatan angin adalah antara 0,99 m/s sampai dengan 1,48 m/s. Sedangkan dari hasil uji normalitas *Kolmogrof Smirnov* didapatkan nilai $p = 0,55 (> 0,05)$, artinya distribusi data kecepatan angin berbentuk normal. Sebagai gambaran lebih jelas tentang distribusi frekuensi kecepatan angin lima harian terlihat pada Gambar 11 berikut:



Gambar 11. Distribusi Kecepatan Angin Lima Harian

Sedangkan distribusi kecepatan angin berdasarkan waktu lima harian, dapat dilihat pada Gambar 12 berikut:



Gambar 12. Kecepatan Angin Lima Harian

Berdasarkan hasil analisis univariat, rata-rata kecepatan angin di Kecamatan

Bandung Wetan selama tahun 2007 adalah 1,23 m/s dengan kecepatan angin terendah 0,01 m/s dan kecepatan angin tertinggi adalah 3,76 m/s. Kecepatan angin tersebut termasuk rendah. Menurut Soedomo (2001) hal tersebut dikarenakan kecepatan angin di daerah perkotaan akan cenderung menurun, akibat semakin besarnya gesekan yang timbul pada aliran udara.

Angin permukaan pada umumnya menderita gaya gesek karena adanya kekasaran pada bumi. Gaya gesekan menyebabkan kecepatan angin melemah, hal ini bergantung pada permukaan alam. Jika permukaan datar dan halus maka efek gesekan akan kecil dan jika permukaannya kasar, misalnya tertutup tanaman, maka gaya gesekan besar (Tjasyono, 1999). Kecamatan Bandung Wetan masih banyak terdapat tanaman-tanaman yang tinggi sehingga menyebabkan gaya gesekan angin menjadi besar. Dengan gaya gesekan yang besar tersebut maka kecepatan angin di Kecamatan Bandung Wetan menjadi rendah.

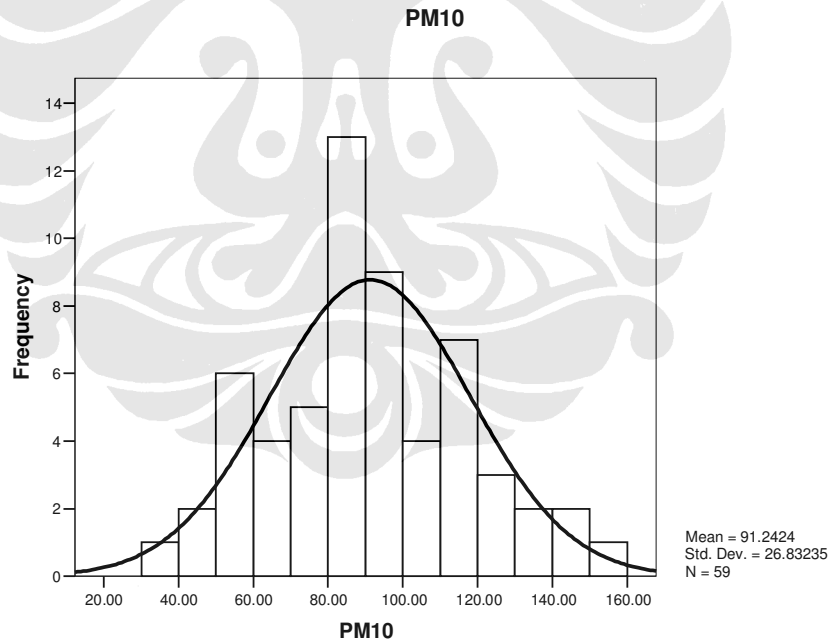
Berdasarkan informasi dari Kantor Badan Meteorologi dan Geofisika Stasiun Bandung diketahui bahwa kecepatan angin sampai dengan 3 m/s dapat diartikan bahwa udara hampir tidak bergerak. Kondisi kecepatan angin di Kecamatan Bandung Wetan tersebut dapat menggambarkan bahwa wilayah yang berupa cekungan kondisi udaranya menjadi lebih stagnan/stabil. Kondisi ini tidak menguntungkan dalam konteks pencemaran udara, karena dapat menyebabkan bahan pencemar udara diam dan terakumulasi di wilayah tersebut.

Kondisi udara yang stagnan tersebut juga memungkinkan terjadinya inversi. Inversi adalah suatu keadaan dimana lapisan udara yang dingin terkurung oleh lapisan udara yang panas di atasnya, sehingga udara tersebut tidak dapat naik dan bercampur dengan udara di atasnya. Keadaan tersebut dapat menjadi masalah karena bahan pencemar udara tidak bisa menyebar.

4.5. Konsentrasi Parameter Pencemaran Udara

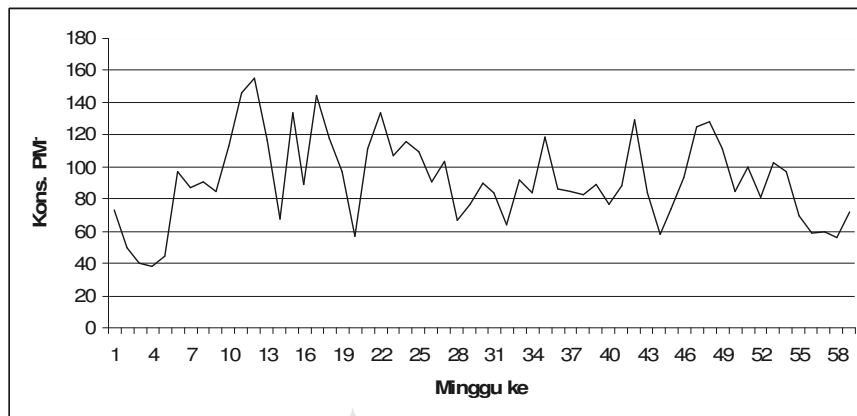
4.5.1. Konsentrasi PM₁₀

Berdasarkan data hasil pengukuran kadar PM₁₀ di udara diketahui bahwa rata-rata kadar PM₁₀ di udara adalah 91,24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (95%CI: 84,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ –98,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), median 89,20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan standar deviasi 26,83 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Kadar PM₁₀ minimum adalah 38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dan kadar PM₁₀ maksimum adalah 155,20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Berdasarkan hasil estimasi interval didapatkan 95% diyakini bahwa rata-rata konsentrasi PM₁₀ adalah antara 84,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sampai dengan 98,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Sedangkan dari hasil uji normalitas *Kolmogorof Smirnov* didapatkan nilai $p = 0,79 (> 0,05)$, artinya distribusi data konsentrasi PM₁₀ berbentuk normal. Sebagai gambaran lebih jelas tentang distribusi frekuensi kadar PM₁₀ lima harian terlihat pada Gambar 13 berikut:



Gambar 13. Distribusi Kadar PM₁₀ Lima Harian

Sedangkan distribusi kadar PM₁₀ di udara berdasarkan waktu lima harian, dapat dilihat pada Gambar 14 berikut:



Gambar 14: Konsentrasi PM₁₀ Lima Harian

Berdasarkan hasil analisis univariat diketahui bahwa rata-rata konsentrasi PM₁₀ di Kecamatan Bandung Wetan adalah 91,24 µg/m³. Konsentrasi terendah adalah 38 µg/m³ dan konsentrasi tertinggi adalah 155,20 µg/m³. Berdasarkan data tersebut berarti terdapat konsentrasi PM₀ di kecamatan Bandung Wetan yang melewati nilai ambang batas pada Baku Mutu Pencemaran Udara Ambien berdasarkan Peraturan Pemerintah RI Nomor: 41/199 tentang Pengendalian Pencemaran Udara untuk waktu pengukuran 24 jam yaitu sebesar 150 µg/m³.

Menurut Drijeana (1990), konsentrasi partikulat di kota Bandung sangat dipengaruhi oleh proses transpor. Beberapa fraksi partikulat yang terdeteksi telah menunjukkan keterlibatan proses transpor. Dalam wilayah udara yang tidak berventilasi baik, seperti pegunungan, aliran balik dan lapisan-lapisan inversi temperatur akan sering terjadi. Hal tersebut menjadi potensi terjadinya akumulasi pencemar.

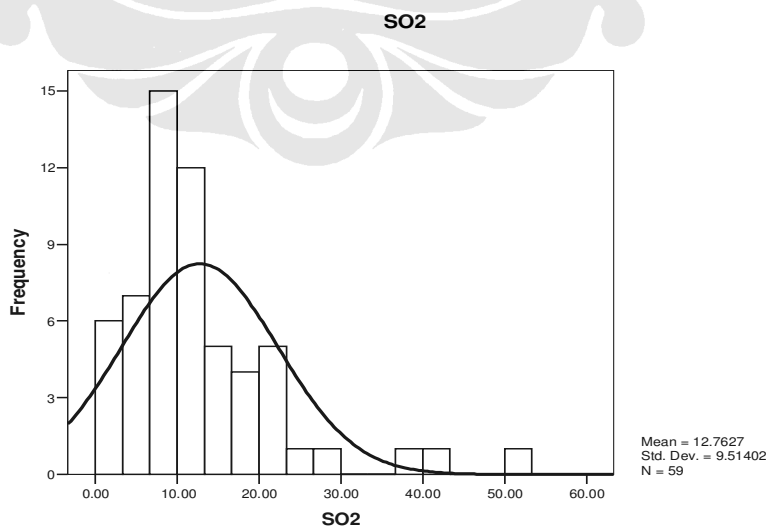
Lokasi Kecamatan Bandung Wetan yang masuk di wilayah utara Kota Bandung, memungkinkan untuk menjadi penampung bahan pencemar udara yang berasal dari wilayah selatan. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian dari Soedomo (1993) bahwa telah terjadi proses transpor pencemar udara di wilayah Kota Bandung. Pencemaran dari pusat dan selatan Kota Bandung telah terbawa ke utara oleh arah angin dominan tahunan, untuk kemudian berbalik akibat benturan dengan lereng perbukitan utara Bandung (Bukit Dago Pakar dan sekitarnya).

Aliran alik udara dengan konsentrasi pencemar yang sudah tinggi ini kemudian akan diam di wilayah Bandung Utara termasuk Kecamatan Bandung Wetan.

Berdasarkan pola konsentrasi PM_{10} lima harian di Kecamatan Bandung Wetan terlihat bahwa konsentrasi PM_{10} pada pertengahan tahun cenderung lebih tinggi dibandingkan pada awal dan akhir tahun. Hal tersebut dikarenakan pada awal dan akhir tahun adalah musim hujan, sehingga partikulat-partikulat yang terdapat di udara sebagian besar terbawa jatuh oleh air hujan.

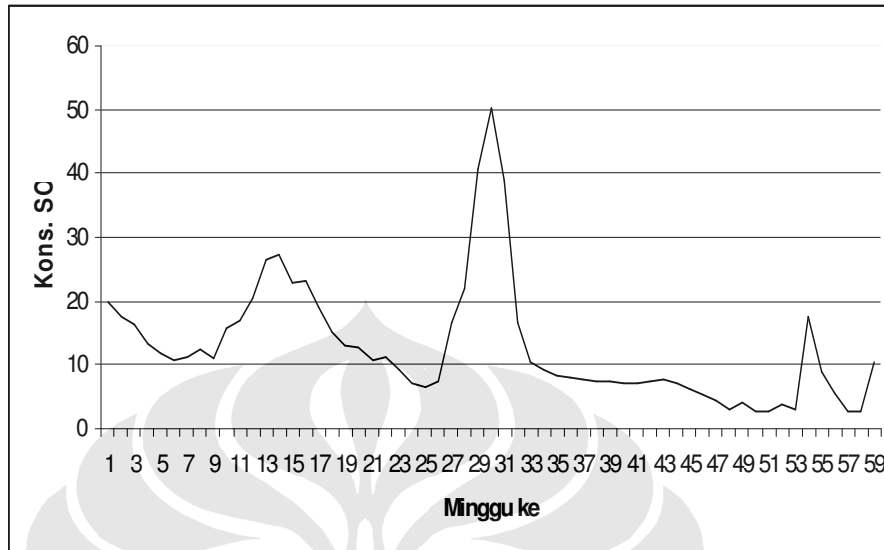
4.5.2. Konsentrasi SO_2

Berdasarkan data hasil pengukuran konsentrasi SO_2 di udara diketahui bahwa rata-rata konsentrasi SO_2 di udara adalah $12,76 \mu g/m^3$ (95%CI: $10,28 \mu g/m^3$ – $15,24 \mu g/m^3$), median $10,50 \mu g/m^3$ dengan standar deviasi $9,51 \mu g/m^3$. Konsentrasi SO_2 minimum adalah $2,60 \mu g/m^3$ dan konsentrasi SO_2 maksimum adalah $50,20 \mu g/m^3$. Berdasarkan hasil estimasi interval didapatkan 95% diyakini bahwa rata-rata konsentrasi SO_2 adalah antara $10,28 \mu g/m^3$ sampai dengan $15,24 \mu g/m^3$. Sedangkan dari hasil uji normalitas *Kolmogorof Smirnov* didapatkan nilai $p = 0,17 (> 0,05)$, artinya distribusi data konsentrasi SO_2 di udara berbentuk normal. Sebagai gambaran lebih jelas tentang distribusi frekuensi konsentrasi SO_2 lima harian terlihat pada Gambar 15 berikut:



Gambar 15. Distribusi Konsentrasi SO_2 Lima Harian

Sedangkan distribusi konsentrasi SO₂ di udara berdasarkan waktu lima harian, dapat dilihat pada Gambar 16 berikut:



Gambar 16: Konsentrasi SO₂ Lima Harian

Berdasarkan hasil analisis univariat terhadap data konsentrasi SO₂ di Kecamatan Bandung Wetan menunjukkan rata-rata konsentrasi SO₂ adalah 12,76 µg/m³, dengan konsentrasi terendah sebesar 2,60 µg/m³ dan konsentrasi tertinggi adalah 50,20 µg/m³. Konsentrasi tersebut masih di bawah nilai ambang batas pada Baku Mutu Pencemaran Udara Ambien berdasarkan Peraturan Pemerintah RI Nomor: 41/199 tentang Pengendalian Pencemaran Udara untuk waktu pengukuran SO₂ selama 1 tahun yaitu 60 µg/m³.

Sepertiga dari jumlah sulfur yang terdapat di atmosfer adalah hasil kegiatan manusia dan kebanyakan dalam bentuk SO₂. Dua pertiga hasil kegiatan manusia dan kebanyakan dalam bentuk SO₂. Rendahnya konsentrasi SO₂ di Kecamatan Bandung Wetan tersebut dikarenakan kelembaban udara yang cukup tinggi, sehingga sebagian SO₂ yang ada bereaksi dengan uap air untuk membentuk SO₃ dan kemudian menjadi H₂SO₄ melalui proses-proses fotolitik.

Kondisi udara di Kecamatan Bandung Wetan yang lembab, atau kadar uap airnya tinggi, maka menyebabkan SO₂ akan mengalami reaksi:



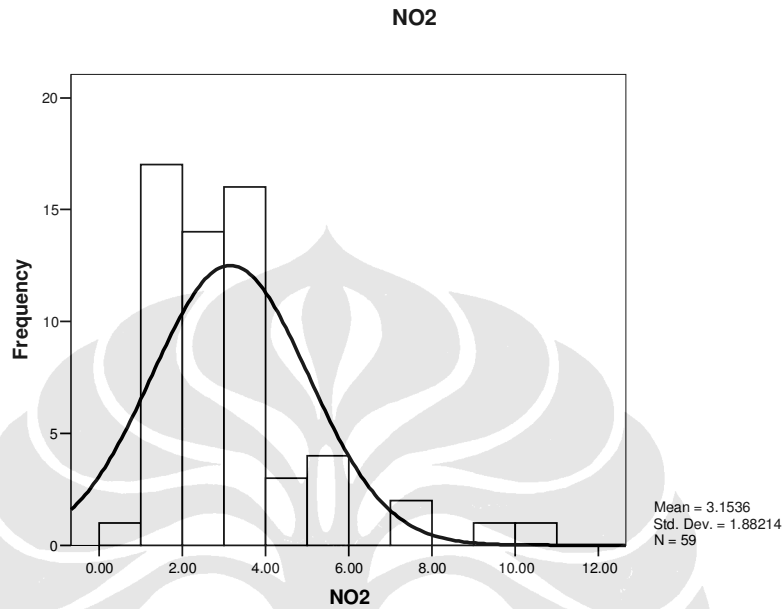
SO₃ yang terbentuk dengan cepat akan bereaksi dengan uap air menjadi H₂SO₄, suatu senyawa yang sangat toksik dan korosif. Dengan demikian konsentrasi SO₂ yang rendah, tidak selalu berarti bahwa keadaan tersebut aman, tetapi dapat menjadi suatu keadaan yang lebih buruk karena H₂SO₄ lebih berbahaya daripada SO₂.

Berdasarkan Gambar 15 terlihat bahwa terjadi peningkatan konsentrasi SO₂ yang cukup tinggi pada pertengahan tahun atau sekitar bulan Juli–Agustus. Pada saat itu adalah musim kemarau dengan curah hujan yang sangat rendah dan kelembaban udaranya pun relative lebih rendah dibanding bulan-bulan lain. Kelembaban yang rendah tersebut menyebabkan perubahan bentuk SO₂ ke bentuk lain juga menjadi berkurang, sehingga konsentrasi SO₂ di udara terukur menjadi meningkat.

4.5.3. Konsentrasi NO₂

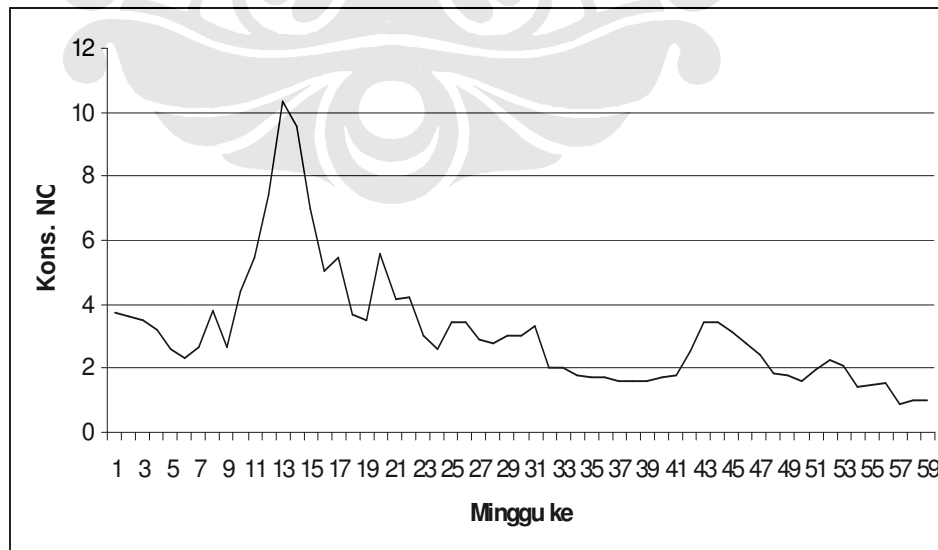
Berdasarkan data hasil pengukuran konsentrasi NO₂ di udara diketahui bahwa rata-rata konsentrasi NO₂ di udara adalah 3,15 µg/m³ (95%CI: 2,66 µg/m³–3,64 µg/m³), median 2,77 µg/m³ dengan standar deviasi 1,88 µg/m³. Konsentrasi NO₂ minimum adalah 0,92 µg/m³ dan konsentrasi NO₂ maksimum adalah 10,32 µg/m³. Berdasarkan hasil estimasi interval didapatkan 95% diyakini bahwa rata-rata konsentrasi NO₂ adalah antara 2,66 µg/m³ sampai dengan 3,64 µg/m³. Sedangkan dari hasil uji normalitas *Kolmogorof Smirnov* didapatkan nilai p = 0,06 (> 0,05), artinya distribusi data konsentrasi NO₂ di udara berbentuk normal.

Sebagai gambaran lebih jelas tentang distribusi frekuensi konsentrasi NO₂ lima harian terlihat pada Gambar 17 berikut:



Gambar 17. Distribusi Konsentrasi NO₂ Lima Harian

Sedangkan distribusi konsentrasi NO₂ di udara berdasarkan waktu lima harian, dapat dilihat pada Gambar 18 berikut:



Gambar 18. Konsentrasi NO₂ Lima Harian

Berdasarkan hasil analisis univariat, didapatkan data rata-rata konsentrasi NO_2 di Kecamatan Bandung Wetan pada tahun 2007 adalah $3,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Konsentrasi NO_2 terendah adalah $0,92 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan tertinggi adalah $10,32 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kondisi konsentrasi NO_2 tersebut masih berada di bawah nilai ambang batas pada Baku Mutu Pencemaran Udara Ambien berdasarkan Peraturan Pemerintah RI Nomor: 41/199 tentang Pengendalian Pencemaran Udara untuk waktu pengukuran NO_2 selama 1 tahun yaitu sebesar $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Kadar NO_x di udara perkotaan biasanya 10–100 kali lebih tinggi dari pada di udara pedesaan. Kadar NO_x di udara daerah perkotaan dapat mencapai 0,5 ppm (500 ppb). Seperti halnya CO, emisi NO_x dipengaruhi oleh kepadatan penduduk karena sumber utama NO_x yang diproduksi manusia adalah dari pembakaran dan kebanyakan pembakaran disebabkan oleh kendaraan bermotor, produksi energi dan pembuangan sampah. Sebagian besar emisi NO_x buatan manusia berasal dari pembakaran arang, minyak, gas, dan bensin.

Kecamatan Bandung Wetan adalah salah satu kecamatan dengan tingkat aktivitas lalu lintas kendaraan yang padat, sehingga berpotensi menjadi sumber pencemaran NO_2 . Seperti halnya SO_2 , sebagian NO_2 yang ada di udara tersebut, melalui proses-proses di udara akan berubah menjadi HNO_3 yang kemudian bereaksi membentuk partikel-partikel.

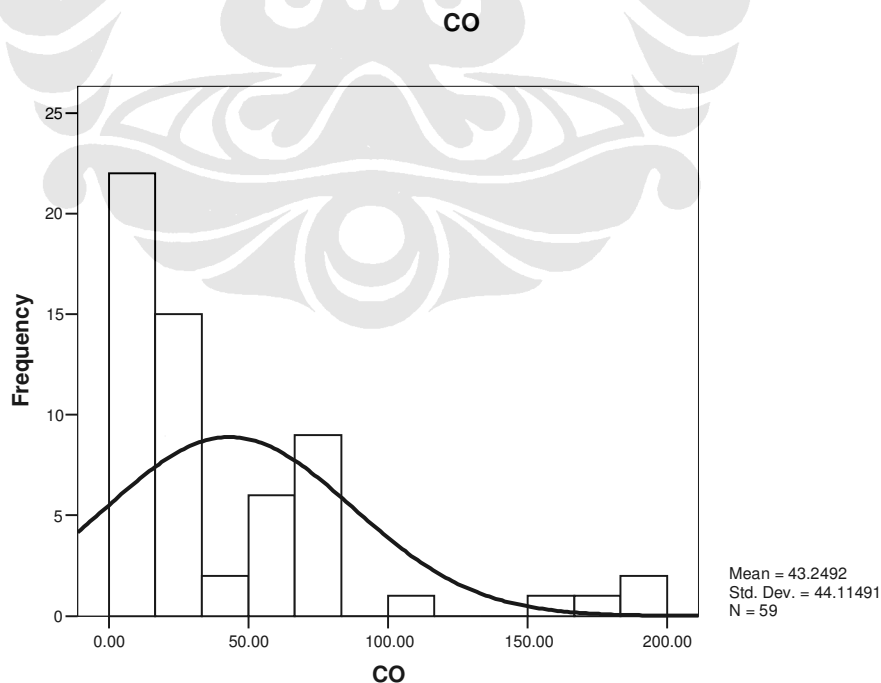
Konsentrasi NO_2 di Kecamatan Bandung Wetan yang rendah, tidak sesuai dengan hasil pengamatan yang dilakukan oleh Soedomo (1987-1989). Berdasarkan gambar *isopleth* pengukuran konsentrasi NO_x di Kota Bandung menunjukkan bahwa konsentrasi NO_x di wilayah Kecamatan Bandung Wetan termasuk tinggi dan menjadi wilayah akumulasi pencemar.

Rendahnya konsentrasi NO_2 di Kecamatan Bandung Wetan dapat menunjukkan keberhasilan program pengendalian yang telah dilakukan oleh pemerintah. Pengendalian yang selalu dilakukan adalah dengan melakukan uji emisi bagi semua jenis kendaraan. Kondisi wilayah yang masih banyak memiliki area

terbuka hijau juga berperan dalam menekan konsentrasi pencemar udara termasuk konsentrasi NO_2 . Berdasarkan Gambar 18 terlihat bahwa terjadi penurunan konsentrasi NO_2 pada pertengahan dan akhir tahun 2007.

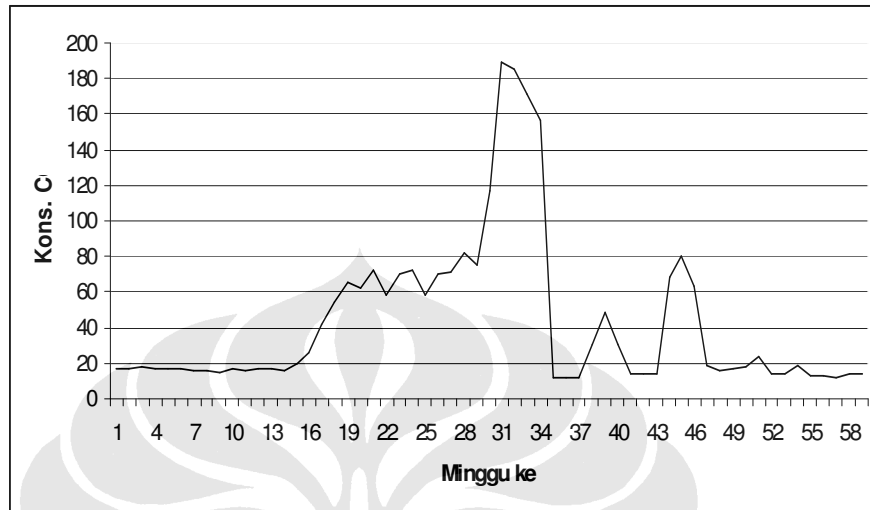
4.5.4. Konsentrasi CO

Berdasarkan data hasil pengukuran konsentrasi CO di udara diketahui bahwa rata-rata konsentrasi CO di udara adalah $43,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (95%CI: $31,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – $54,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$), median $17,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan standar deviasi $44,12 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Konsentrasi CO minimum adalah $11,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan konsentrasi CO maksimum adalah $189,20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Berdasarkan hasil estimasi interval didapatkan 95% diyakini bahwa rata-rata konsentrasi CO adalah antara $31,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sampai dengan $54,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sedangkan dari hasil uji normalitas *Kolmogorof Smirnov* didapatkan nilai $p = 0,01$ ($< 0,05$), artinya distribusi data konsentrasi CO di udara berbentuk tidak normal. Sebagai gambaran lebih jelas tentang distribusi frekuensi konsentrasi CO lima harian terlihat pada Gambar 19 berikut:



Gambar 19. Distribusi Konsentrasi CO Lima Harian

Sedangkan distribusi konsentrasi CO di udara berdasarkan waktu lima harian, dapat dilihat pada Gambar 20 berikut:



Gambar 20. Konsentrasi CO Lima Harian

Berdasarkan hasil analisis univariat, diketahui rata-rata konsentrasi CO di udara Kecamatan Bandung Wetan pada tahun 2007 adalah $43,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Konsentrasi CO terendah adalah $11,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan konsentrasi tertinggi adalah $189,20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Hal tersebut berarti konsentrasi CO di Kecamatan Bandung Wetan masih berada di bawah nilai ambang batas pada Baku Mutu Pencemaran Udara Ambien berdasarkan Peraturan Pemerintah RI Nomor: 41/199 tentang Pengendalian Pencemaran Udara untuk waktu pengukuran NO_2 selama 24 jam yaitu sebesar $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$

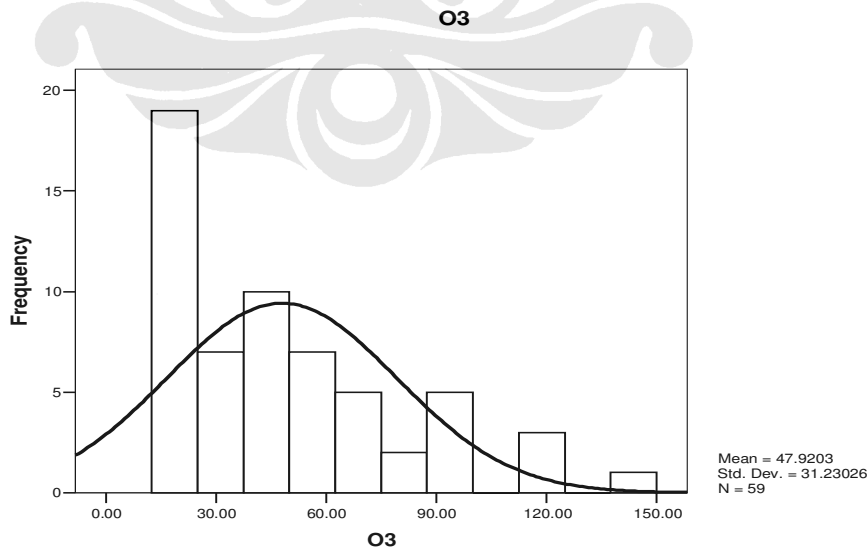
Berdasarkan Gambar 19, terjadi peningkatan konsentrasi CO di Kecamatan Bandung Wetan pada pertengahan tahun (sekitar bulan Juli 2007). Hal tersebut terjadi karena saat itu adalah musim liburan panjang sekolah, sehingga volume kendaraan di jalan meningkat dengan kedatangan kendaraan yang berasal dari luar Bandung Wetan.

Karbon monoksida di lingkungan dapat terbentuk secara alamiah, tetapi sumber utamanya adalah dari kegiatan manusia, Korban monoksida yang berasal dari

alam termasuk dari lautan, oksidasi metal di atmosfer, pegunungan, kebakaran hutan dan badai listrik alam. Sumber utama CO berasal dari kendaraan bermotor dan proses industri menduduki tempat kedua, sedangkan pembakaran sampah dan kebakaran hutan menduduki tempat ketiga dan keempat (Tjasyono, 1999). Sumber pencemaran CO di kecamatan Bandung Wetan sebagian besar adalah dari asap kendaraan bermotor.

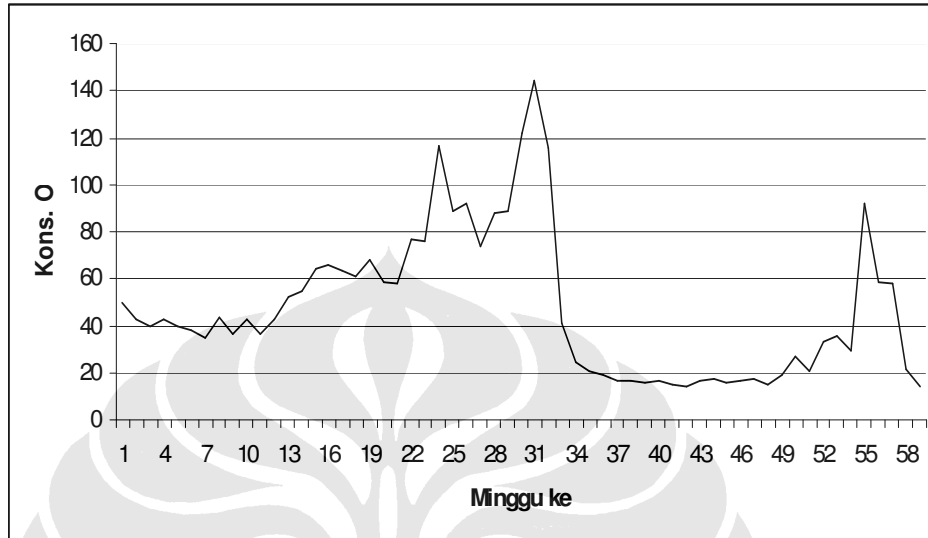
4.5.5. Konsentrasi O₃

Berdasarkan data hasil pengukuran konsentrasi O₃ di udara diketahui bahwa rata-rata konsentrasi O₃ di udara adalah 47,92 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (95%CI: 39,78 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ –56,06 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), median 41,50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan standar deviasi 31,23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Konsentrasi O₃ minimum adalah 14,20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dan konsentrasi O₃ maksimum adalah 144,00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Berdasarkan hasil estimasi interval didapatkan 95% diyakini bahwa rata-rata konsentrasi O₃ adalah antara 39,78 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sampai dengan 56,06 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Sedangkan dari hasil uji normalitas *Kolmogorof Smirnov* didapatkan nilai $p = 0,14$ ($> 0,05$), artinya distribusi data konsentrasi O₃ di udara berbentuk normal. Sebagai gambaran lebih jelas tentang distribusi frekuensi konsentrasi O₃ lima harian terlihat pada Gambar 21 berikut:



Gambar 21. Distribusi Konsentrasi O₃ Lima Harian

Sedangkan distribusi konsentrasi O_3 di udara berdasarkan waktu lima harian, dapat dilihat pada Gambar 22 berikut:



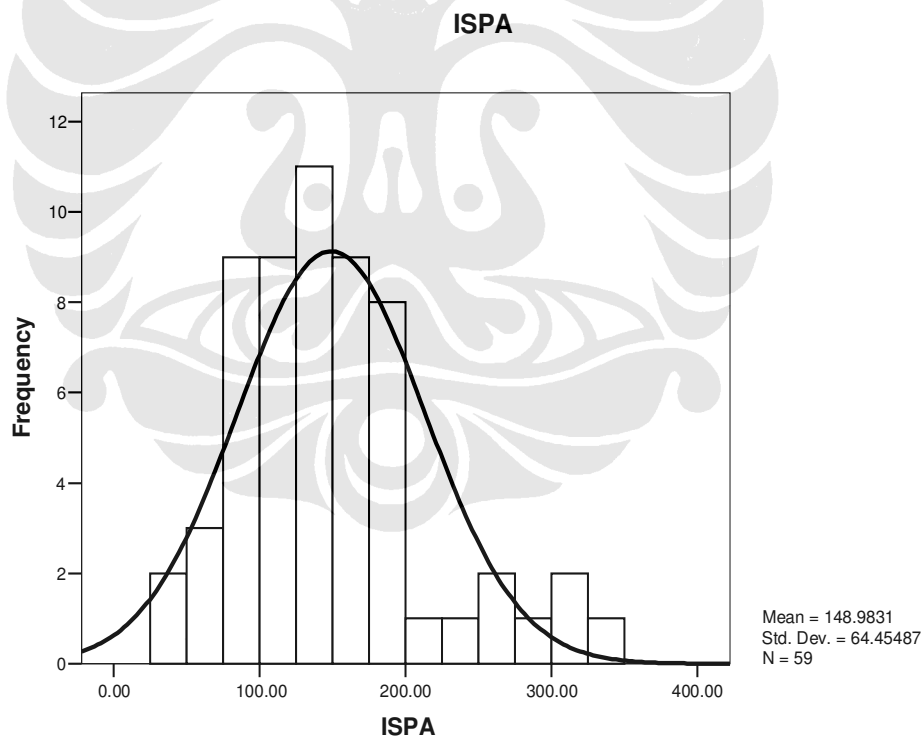
Gambar 22. Konsentrasi O_3 Lima Harian

Berdasarkan hasil analisis univariat dihasilkan rata-rata konsentrasi O_3 di udara di kecamatan Bandung Wetan adalah $47,92 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nilai konsentrasi O_3 terendah adalah $14,20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sedangkan nilai konsentrasi O_3 tertinggi adalah $144 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kondisi berarti bahwa konsentrasi O_3 telah melewati nilai ambang batas Baku Mutu Pencemaran Udara Ambien berdasarkan Peraturan Pemerintah RI Nomor: 41/199 tentang Pengendalian Pencemaran Udara untuk waktu pengukuran O_3 selama 1 tahun yaitu sebesar $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Menurut Soedomo (2001), O_3 terbentuk di dalam troposfer melalui suatu reaksi kompleks antara unsur-unsur prekursoranya yaitu NO_x dan hidrokarbon yang menjadi unsur pencemar primer yang diemisikan oleh kendaraan bermotor. Ditinjau dari tingkat kepadatan lalu lintas di Kecamatan Bandung Wetan adalah lintasan yang padat kendaraan, sehingga memungkinkan kontribusi pencemar berasal dari kegiatan tersebut.

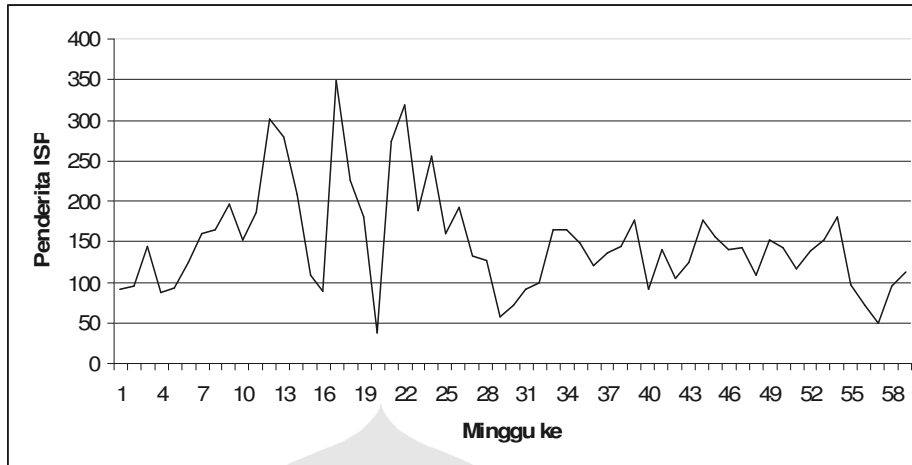
4.6. Kejadian Penyakit ISPA

Berdasarkan data dari Puskesmas Salam dan Tamansari diketahui bahwa rata-rata penderita penyakit ISPA adalah 148,98 orang (95%CI: 132,19 orang–165,78 orang), median 143 orang dengan standar deviasi 64,46 orang. Jumlah penderita ISPA minimum adalah 37 orang dan jumlah penderita ISPA maksimum adalah 384 orang. Berdasarkan hasil estimasi interval didapatkan 95% diyakini bahwa rata-rata jumlah penderita ISPA adalah antara 132,19 orang sampai dengan 165,78 orang. Sedangkan dari hasil uji normalitas *Kolmogrof Smirnov* didapatkan nilai $p = 0,22 (> 0,05)$, artinya distribusi data penderita ISPA berbentuk normal. Sebagai gambaran lebih jelas tentang distribusi frekuensi penderita ISPA lima harian terlihat pada Gambar 23 berikut:



Gambar 23. Distribusi Jumlah Penderita ISPA Lima Harian

Sedangkan distribusi jumlah penderita ISPA berdasarkan waktu lima harian, dapat dilihat pada Gambar 24 berikut:



Gambar 24. Jumlah Penderita ISPA Lima Harian

Berdasarkan hasil analisis univariat diketahui bahwa rata-rata kejadian penyakit ISPA di Kecamatan Bandung Wetan selama tahun 2007 adalah 148,98 orang. Jumlah kejadian ISPA terendah adalah sebanyak 37 orang, sedangkan jumlah kejadian ISPA tertinggi adalah sebanyak 34 orang.

Sedangkan berdasarkan data dari Puskesmas Salam dan Puskesmas Tamansari, pada tahun 2007, penyakit infeksi saluran pernafasan akut (ISPA) masih menempati urutan pertama (42,9%). Berdasarkan golongan usia penderita penyakit ISPA dapat dilihat pada Tabel 8 berikut ini:

Tabel 8. Distribusi Penderita Penyakit ISPA Berdasarkan Kelompok Usia di Kecamatan Bandung Wetan pada Tahun 2007

No.	Kelompok Usia	Jumlah Penderita (orang)	%
1	0 – 4 tahun	1.667	36,8
2	5 – 14 tahun	932	20,6
3	15 – 44 tahun	1.276	28,2
4	45 – 54 tahun	331	7,3
5	55 – 64	168	3,7
6	Di atas 65 tahun	154	3,4
JUMLAH		4.528	100

Sumber: Kecamatan Bandung Wetan, 2005

Berdasarkan Tabel 8 tersebut dapat diketahui bahwa sebagian besar penderita penyakit ISPA di Kecamatan Bandung Wetan adalah masyarakat pada kelompok usia 0-4 tahun (36,8%) dan 15-44 tahun (28,2%). Kondisi ini dapat disebabkan oleh faktor-faktor risiko penularan penyakit ISPA yang terdapat di Kecamatan Bandung Wetan, terutama pencemaran udara oleh asap kendaraan bermotor akibat pembangunan jembatan layang Paspati dan lain-lain. Menurut informasi dari Puskesmas Tamansari diketahui bahwa jumlah penderita ISPA meningkat setelah dibangunnya jembatan layang Paspati.

Berdasarkan Gambar 24 terlihat bahwa pada awal pertengahan tahun (sekitar bulan April–Juni 2007) terjadi peningkatan jumlah penderita ISPA di Kecamatan Bandung Wetan. Pada saat itu adalah masa peralihan dari musim hujan ke musim kemarau. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pada masa peralihan musim risiko masyarakat untuk terkena penyakit ISPA akan meningkat.

4.7. Hubungan Faktor Meteorologis dan Parameter Pencemaran Udara

Analisis bivariat yang digunakan adalah korelasi *Pearson Product Moment (PPM)* untuk menganalisis hubungan antara:

- a. Faktor-faktor meteorologis (temperatur udara, kelembaban udara relatif, dan kecepatan angin) dengan konsentrasi parameter pencemaran udara ambien (PM_{10} , SO_2 , NO_2 , dan O_3)
- b. Konsentrasi parameter pencemaran udara ambien (PM_{10} , SO_2 , NO_2 , dan O_3) dengan kejadian penyakit ISPA.
- c. Faktor-faktor meteorologis (temperatur udara, kelembaban udara relatif, dan kecepatan angin) dengan kejadian penyakit ISPA.

Khusus untuk analisis bivariat terhadap konsentrasi CO dilakukan dengan metode uji *Spearman Rank* karena distribusi data yang tidak normal.

Korelasi PPM dilambangkan dengan ketentuan bahwa nilai r tidak lebih dari harga $(-1 \leq r \leq 1)$. Apabila nilai $r = -1$ artinya korelasinya negatif sempurna; $r = 0$ artinya tidak ada korelasi; dan $r = 1$ berarti korelasinya sangat kuat. Sedangkan arti harga r diinterpretasikan sebagai berikut

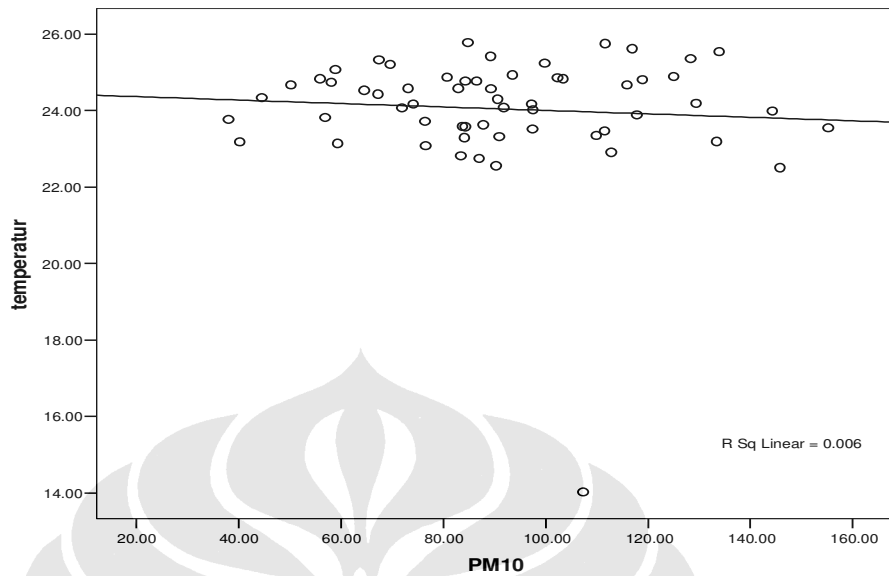
- 1) $r = 0,80 - 1,000$: tingkat hubungan sangat kuat
- 2) $r = 0,60 - 0,7999$: tingkat hubungan kuat
- 3) $r = 0,40 - 0,5999$: tingkat hubungan sedang
- 4) $r = 0,20 - 0,3999$: tingkat hubungan lemah
- 5) $r = 0,00 - 0,1999$: tingkat hubungan sangat lemah

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data tentang hubungan antara kondisi faktor-faktor meteorologis (temperatur udara, kelembaban udara relatif dan kecepatan angin) dengan konsentrasi parameter pencemaran udara ambien (PM_{10} , SO_2 , NO_2 , CO , dan O_3) didapatkan hal-hal sebagai berikut:

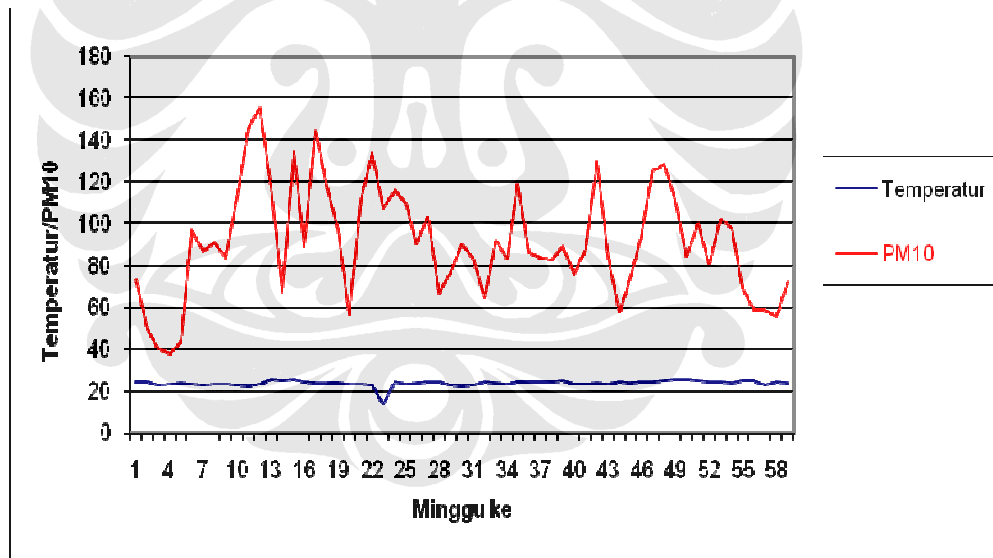
4.7.1. Hubungan temperatur udara dengan konsentrasi PM_{10}

Berdasarkan hasil uji korelasi antara temperatur udara dengan konsentrasi PM_{10} , didapatkan nilai $r = -0,077$ dan nilai $p = 0,564$. Hal tersebut menunjukkan bahwa antara temperatur udara dengan konsentrasi PM_{10} terdapat tingkat hubungan yang sangat lemah. Hubungan bersifat negatif, artinya semakin tinggi temperatur udara, maka konsentrasi PM_{10} akan semakin rendah. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa nilai $p = 0,564$, lebih besar dari $0,05$, maka H_0 diterima. Hal tersebut berarti tidak ada hubungan yang signifikan antara temperatur udara dengan konsentrasi PM_{10} .

Pola hubungan di atas, dapat digambarkan dalam Gambar 25 dan 26 berikut ini:



Gambar 25. Scatter Temperatur Udara dan Konsentrasi PM₁₀



Gambar 26. Grafik Temperatur Udara dan Konsentrasi PM₁₀

Gambar 25 menunjukkan bahwa sebaran data yang tidak terlalu melebar. Sedangkan Gambar 26 menunjukkan tingkat hubungan yang sangat lemah dan bersifat negatif.

Berdasarkan hasil analisis bivariat dengan metode korelasi antara temperatur udara dengan konsentrasi PM_{10} , menunjukkan bahwa antara temperatur udara dengan konsentrasi PM_{10} terdapat tingkat hubungan yang sangat lemah. Hubungan tersebut bersifat negatif, artinya semakin tinggi temperatur udara, maka konsentrasi PM_{10} akan semakin rendah.

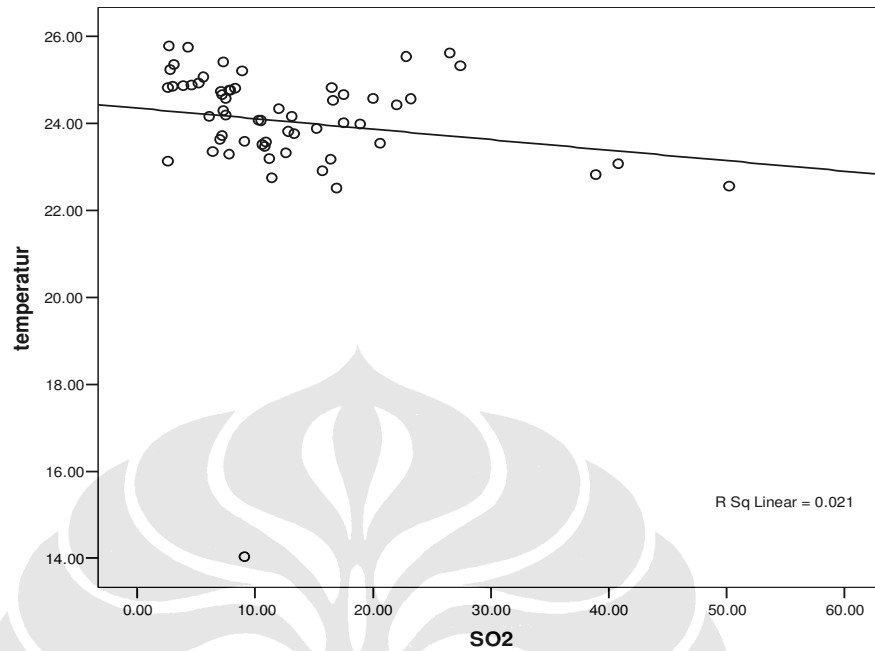
Hal tersebut berarti sesuai dengan yang disampaikan oleh Ditjen P2M PLP (1994) bahwa suhu udara dapat mempengaruhi pencemaran udara, sesuai dengan keadaan tertentu. Suhu udara yang tinggi menyebabkan udara makin renggang sehingga konsentrasi pencemar menjadi semakin rendah. Sebaliknya pada suhu yang dingin keadaan udara makin padat sehingga konsentrasi pencemar di udara akan semakin tinggi.

Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara temperatur udara dengan konsentrasi PM_{10} . Hal tersebut menunjukkan bahwa di Kecamatan Bandung Wetan tidak terjadi inversi suhu, sehingga PM_{10} tidak terkumpul dalam atmosfer dan cenderung menyebar. Menurut Soedjono (1991) adanya inversi suhu akan menyebabkan zat pencemar tidak dapat menyebar.

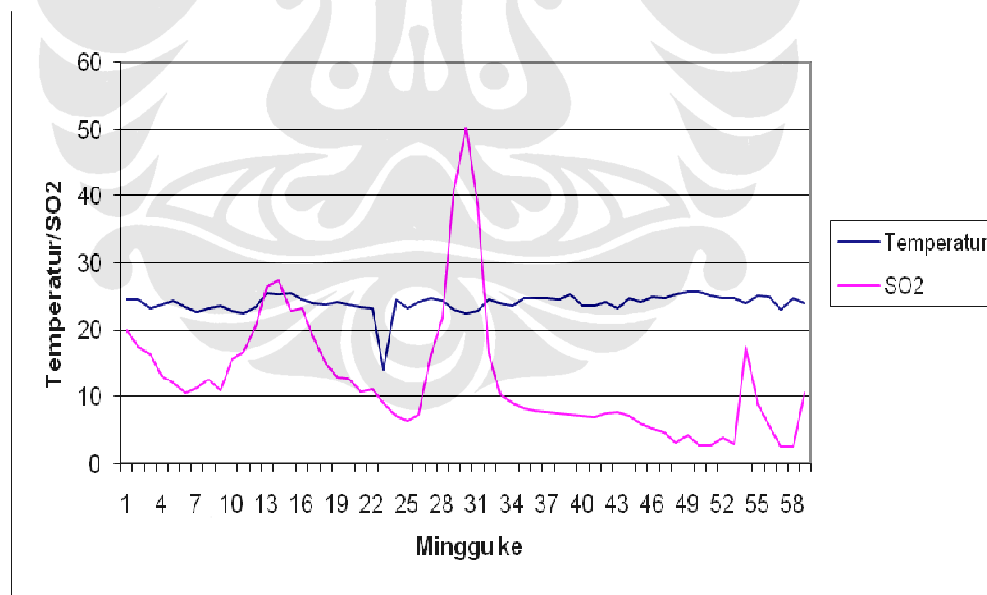
4.7.2. Hubungan temperatur udara dengan konsentrasi SO_2

Berdasarkan hasil uji korelasi antara temperatur udara dengan konsentrasi SO_2 , didapatkan nilai $r = -0,146$ dan nilai $p = 0,271$. Hal tersebut berarti bahwa antara temperatur udara dengan konsentrasi SO_2 terdapat tingkat hubungan yang sangat lemah. Hubungan bersifat negatif, artinya semakin tinggi temperatur udara, maka konsentrasi SO_2 akan semakin rendah. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa nilai $p = 0,271$ lebih besar dari $0,05$, maka H_0 diterima. Hal tersebut berarti bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara temperatur udara dengan konsentrasi SO_2 .

Pola hubungan di atas, dapat digambarkan dalam Gambar 27 dan 28 berikut ini:



Gambar 27. Scatter Temperatur Udara dan Konsentrasi SO₂



Gambar 28. Grafik Temperatur Udara dan Konsentrasi SO₂

Gambar 27 menunjukkan bahwa sebaran data yang tidak terlalu melebar. Sedangkan Gambar 28 menunjukkan tingkat hubungan yang sangat lemah dan

bersifat negatif.

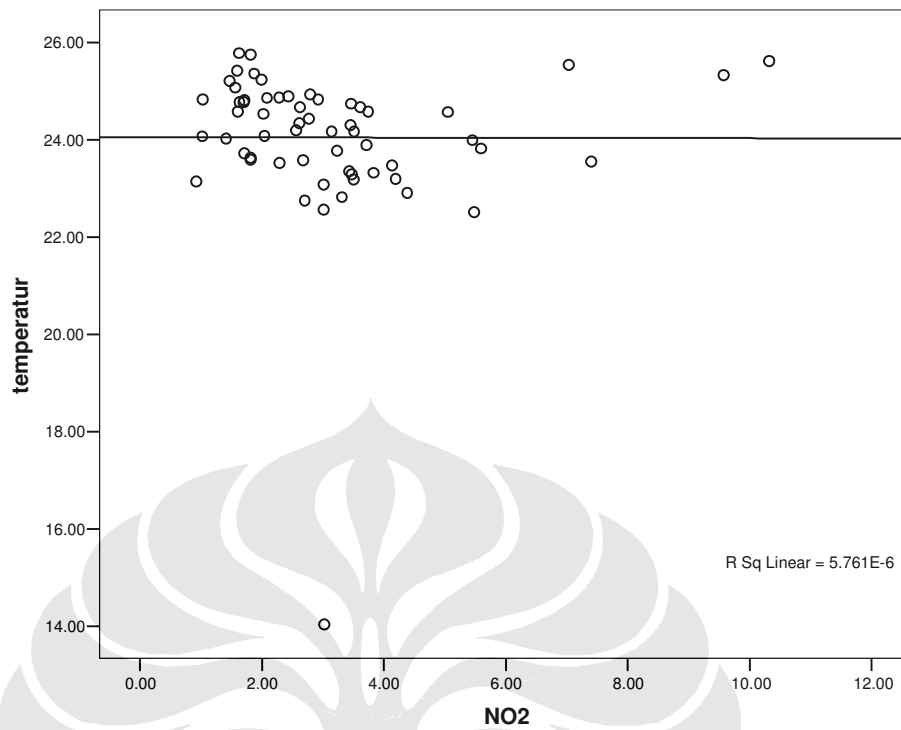
Berdasarkan hasil analisis bivariat dengan metode korelasi antara temperatur udara dengan konsentrasi SO₂, didapatkan bahwa antara temperatur udara dengan konsentrasi SO₂ terdapat tingkat hubungan yang sangat lemah. Hubungan bersifat negatif, artinya semakin tinggi temperatur udara, maka konsentrasi SO₂ akan semakin rendah.

Akan tetapi dari hasil uji statistik juga didapatkan tidak ada hubungan yang signifikan antara temperatur udara dengan konsentrasi SO₂. Hal ini tidak sesuai dengan apa yang disampaikan oleh Soedomo (2001) bahwa klimatologi SO₂ banyak dipengaruhi oleh penyinaran sinar matahari, sehingga bila intensitas sinar matahari meningkat, suhu udarapun akan meningkat, maka jumlah SO₂ juga akan meningkat.

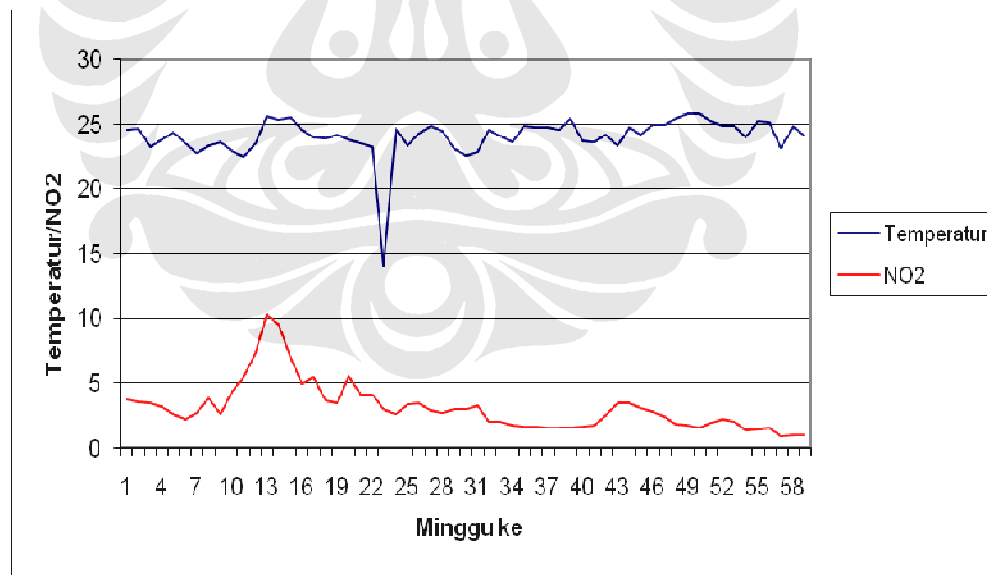
4.7.3. Hubungan temperatur udara dengan konsentrasi NO₂

Berdasarkan hasil uji korelasi antara temperatur udara dengan konsentrasi NO₂, didapatkan nilai $r = -0,002$ dan nilai $p = 0,986$. Hal tersebut berarti bahwa antara temperatur udara dengan konsentrasi NO₂ terdapat tingkat hubungan yang sangat lemah. Hubungan bersifat negatif, artinya semakin tinggi temperatur udara, maka konsentrasi NO₂ akan semakin rendah. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa nilai $p = 0,986$ lebih besar dari 0,05, maka H_0 diterima. Hal tersebut berarti bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara temperatur udara dengan konsentrasi NO₂.

Pola hubungan di atas, dapat digambarkan dalam Gambar 29 dan 30 berikut ini:



Gambar 29. Scatter Temperatur Udara dan Konsentrasi NO₂



Gambar 30. Grafik Temperatur Udara dan Konsentrasi NO₂

Gambar 29 menunjukkan bahwa sebaran data yang tidak terlalu melebar.

Sedangkan Gambar 30 menunjukkan tingkat hubungan yang sangat lemah dan bersifat negatif.

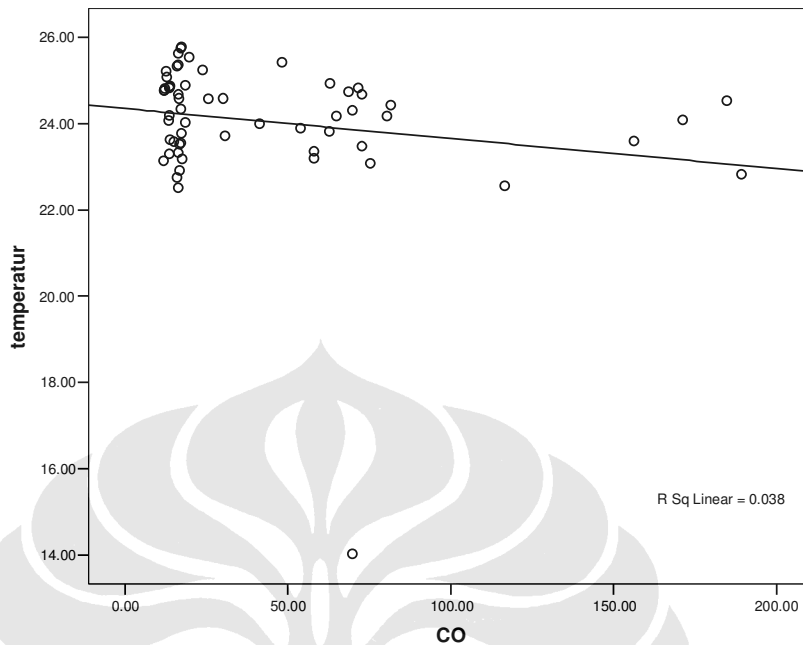
Berdasarkan hasil analisis bivariat dengan metode korelasi antara temperatur udara dengan konsentrasi NO₂, didapatkan bahwa antara temperatur udara dengan konsentrasi NO₂ terdapat tingkat hubungan yang sangat lemah. Hubungan tersebut bersifat negatif, artinya semakin tinggi temperatur udara, maka konsentrasi NO₂ akan semakin rendah. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara temperatur udara dengan konsentrasi NO₂.

Hal tersebut berarti sesuai dengan yang disampaikan oleh Ditjen P2M PLP (1994) bahwa suhu udara dapat mempengaruhi pencemaran udara, sesuai dengan keadaan tertentu. Suhu udara yang tinggi menyebabkan udara makin renggang sehingga konsentrasi NO₂ menjadi semakin rendah. Sebaliknya pada suhu yang dingin keadaan udara makin padat sehingga konsentrasi NO₂ di udara akan semakin tinggi.

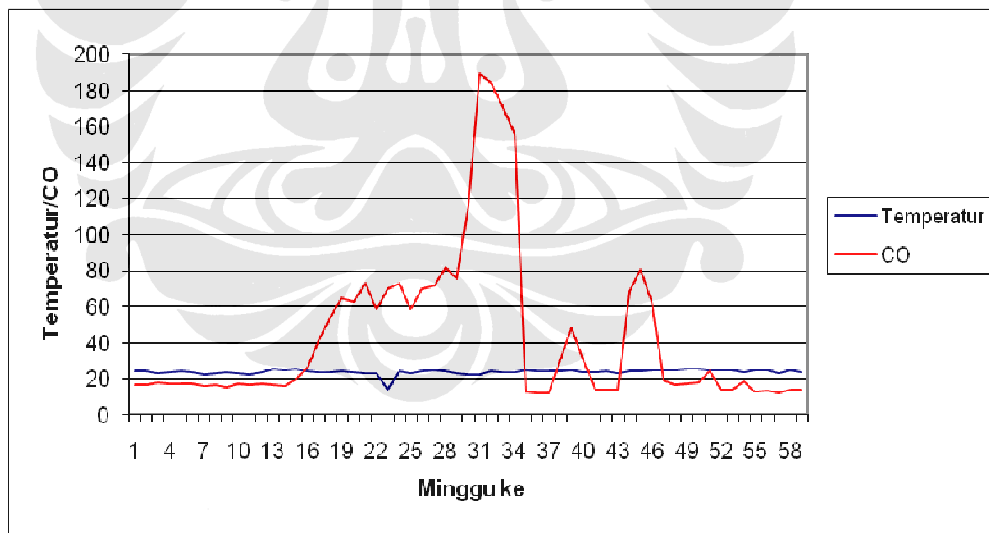
4.7.4. Hubungan temperatur udara dengan konsentrasi CO

Berdasarkan hasil uji korelasi antara temperatur udara dengan konsentrasi CO, didapatkan nilai $r = -0,212$ dan nilai $p = 0,107$. Hal tersebut berarti bahwa antara temperatur udara dengan konsentrasi CO terdapat tingkat hubungan yang lemah. Hubungan bersifat negatif, artinya semakin tinggi temperatur udara, maka konsentrasi CO akan semakin rendah. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa nilai $p = 0,107$ lebih besar dari 0,05, maka H_0 diterima. Hal tersebut berarti bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara temperatur udara dengan konsentrasi CO.

Pola hubungan di atas, dapat digambarkan dalam Gambar 31 dan 32 berikut ini:



Gambar 31. Scatter Temperatur Udara dan Konsentrasi CO



Gambar 32. Grafik Temperatur Udara dan Konsentrasi CO

Gambar 31 memperlihatkan sebaran data dalam wilayah yang tidak terlalu lebar. Sedangkan Gambar 32 menunjukkan bahwa tingkat hubungan yang ada lemah dan bersifat negatif.

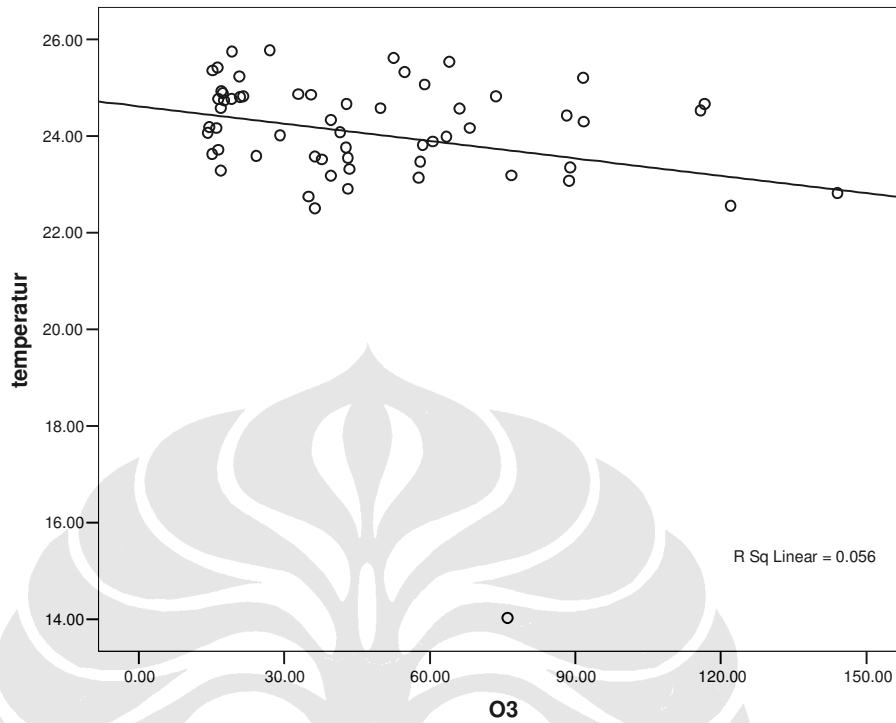
Berdasarkan hasil analisis bivariat dengan metode korelasi antara temperatur udara dengan konsentrasi CO, menunjukkan bahwa antara temperatur udara dengan konsentrasi CO terdapat tingkat hubungan yang lemah. Hubungan bersifat negatif, artinya semakin tinggi temperatur udara, maka konsentrasi CO akan semakin rendah. Hal tersebut berarti sesuai dengan yang disampaikan oleh Ditjen P2M PLP (1994) bahwa suhu udara dapat mempengaruhi pencemaran udara, sesuai dengan keadaan tertentu. Suhu udara yang tinggi menyebabkan udara makin renggang sehingga konsentrasi CO menjadi semakin rendah. Sebaliknya pada suhu yang dingin keadaan udara makin padat sehingga konsentrasi CO di udara akan semakin tinggi.

Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara temperatur udara dengan konsentrasi CO. Kadar CO di perkotaan, termasuk di Kecamatan Bandung Wetan cukup bervariasi tergantung dari kepadatan kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar bensin dan umumnya ditemukan kadar maksimum CO yang bersamaan dengan jam-jam sibuk pada pagi dan malam hari. Selain cuaca, variasi dari kadar CO juga dipengaruhi oleh topografi jalan dan bangunan disekitarnya.

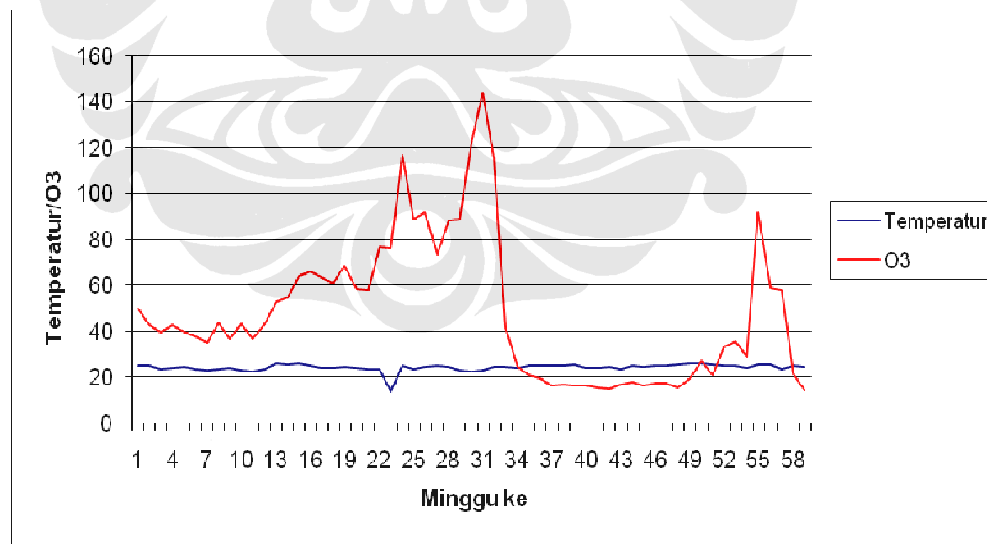
4.7.5. Hubungan temperatur udara dengan konsentrasi O₃

Berdasarkan hasil uji korelasi antara temperatur udara dengan konsentrasi O₃, didapatkan nilai $r = -0,238$ dan nilai $p = 0,070$. Hal tersebut berarti bahwa antara temperatur udara dengan konsentrasi O₃ terdapat tingkat hubungan yang lemah. Hubungan bersifat negatif, artinya semakin tinggi temperatur udara, maka konsentrasi O₃ akan semakin rendah. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa nilai $p = 0,070$ lebih besar dari 0,05, maka H₀ diterima. Hal tersebut berarti bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara temperatur udara dengan konsentrasi O₃.

Pola hubungan di atas, dapat digambarkan dalam gambar 33 dan 34 berikut ini:



Gambar 33. Scatter Temperatur Udara dan Konsentrasi O₃



Gambar 34. Grafik Temperatur Udara dan Konsentrasi O₃

Gambar 33 menunjukkan bahwa sebaran data yang tidak terlalu melebar.

Sedangkan Gambar 34 menunjukkan tingkat hubungan yang lemah dan bersifat negatif.

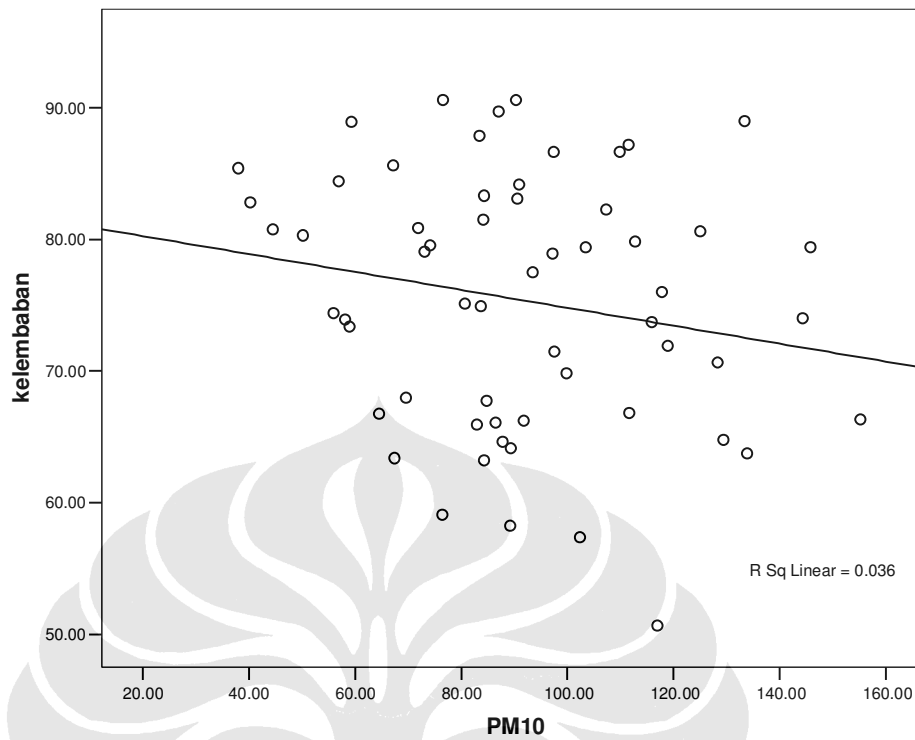
Berdasarkan hasil analisis bivariat dengan uji korelasi antara temperatur udara dengan konsentrasi O_3 , diketahui bahwa antara temperatur udara dengan konsentrasi O_3 terdapat tingkat hubungan yang lemah. Hubungan bersifat negatif, artinya semakin tinggi temperatur udara, maka konsentrasi O_3 akan semakin rendah. Berdasarkan hasil uji statistik juga diketahui tidak ada hubungan yang signifikan antara temperatur udara dengan konsentrasi O_3 .

Keadaan tersebut sangat wajar karena menurut BAPEDALDA (1996), perubahan NO_2 menjadi O_3 hanya terjadi pada suhu yang tinggi, dan menurut Tjasyono (1999) suhu maksimum terjadi sesudah tengah hari antara jam 12.00–14.00. Akan tetapi dengan karakteristik yang spesifik, temperatur udara di Kecamatan Bandung Wetan termasuk rendah sehingga pengaruhnya juga kecil terhadap pola pencemaran O_3 .

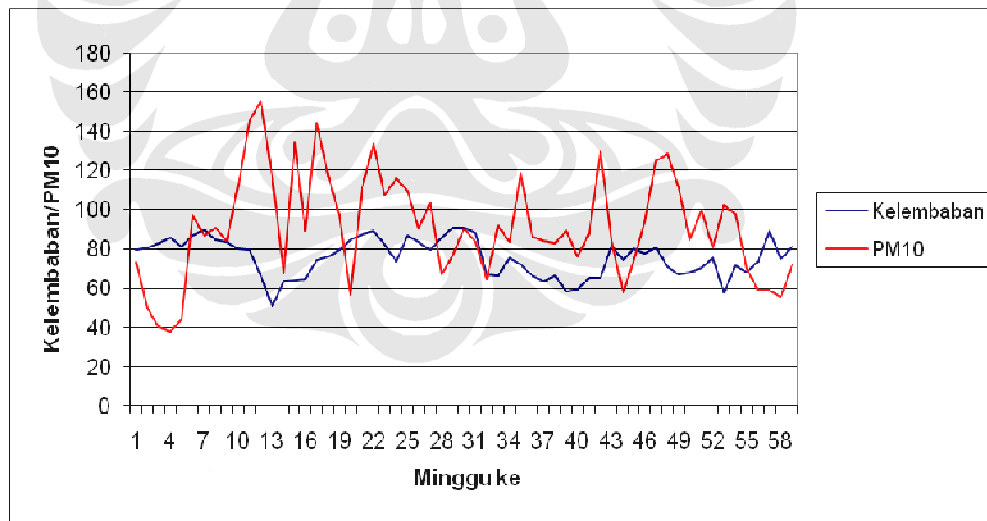
4.7.6. Hubungan kelembaban udara relatif dengan konsentrasi PM_{10}

Berdasarkan hasil uji korelasi antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi PM_{10} , didapatkan nilai $r = -0,189$ dan nilai $p = 0,151$. Hal tersebut berarti bahwa antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi PM_{10} terdapat tingkat hubungan yang sangat lemah. Hubungan bersifat negatif, artinya semakin tinggi kelembaban udara relatif, maka konsentrasi PM_{10} akan semakin rendah. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa nilai $p = 0,151$ lebih besar dari 0,05, maka H_0 diterima. Hal tersebut berarti bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi PM_{10} .

Pola hubungan di atas, dapat digambarkan dalam Gambar 35 dan 36 berikut ini:



Gambar 35. Scatter Kelembaban Udara Relatif dan Konsentrasi PM₁₀



Gambar 36. Grafik Kelembaban Udara Realtif dan Konsentrasi PM₁₀

Gambar 35 menunjukkan bahwa sebaran data yang melebar. Sedangkan Gambar 36 menunjukkan tingkat hubungan yang sangat lemah dan bersifat negatif.

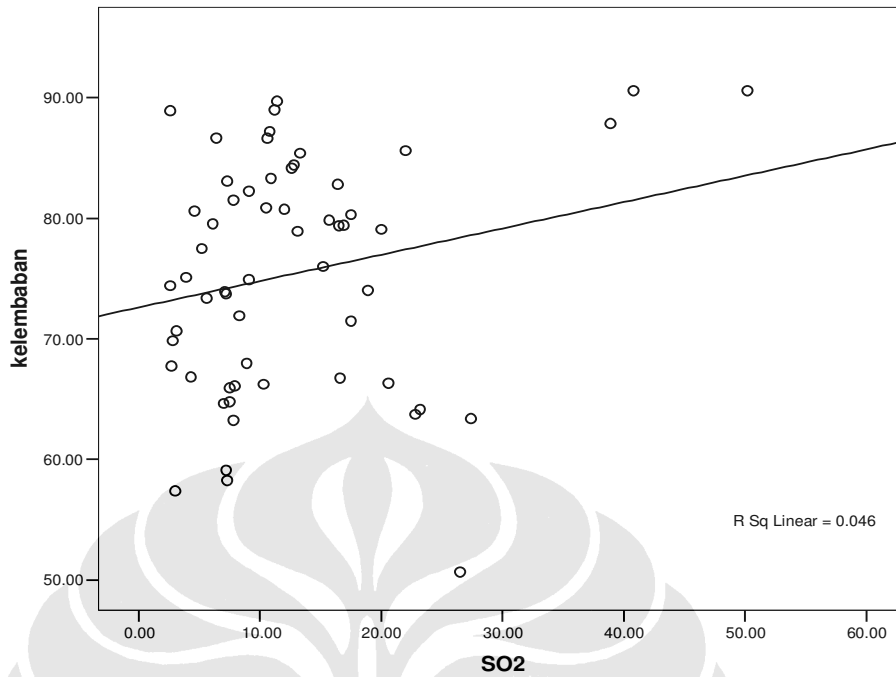
Berdasarkan hasil analisis bivariat diketahui bahwa bahwa antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi PM_{10} terdapat tingkat hubungan yang sangat lemah. Hubungan bersifat negatif, artinya semakin tinggi kelembaban udara relatif, maka konsentrasi PM_{10} akan semakin rendah. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi PM_{10} .

Kondisi tersebut berarti sesuai dengan yang disampaikan oleh Slamet (2000), konsentrasi PM_{10} cenderung tidak dipengaruhi oleh kelembaban, tetapi lebih dipengaruhi oleh proses pembakaran batubara, minyak bumi dan lain-lainnya yang dapat menghasilkan jelaga (partikulat yang terdiri atas karbon dan lain-lain zat yang melekat) tetapi tidak sesuai dengan teori bahwa kelembaban udara dapat mempengaruhi konsentrasi pencemar di udara. Pada kelembaban yang tinggi maka kadar uap air di udara dapat bereaksi dengan pencemar udara, menjadi zat lain yang tidak berbahaya atau menjadi pencemar sekunder (Ditjen P2M PLP, 1994).

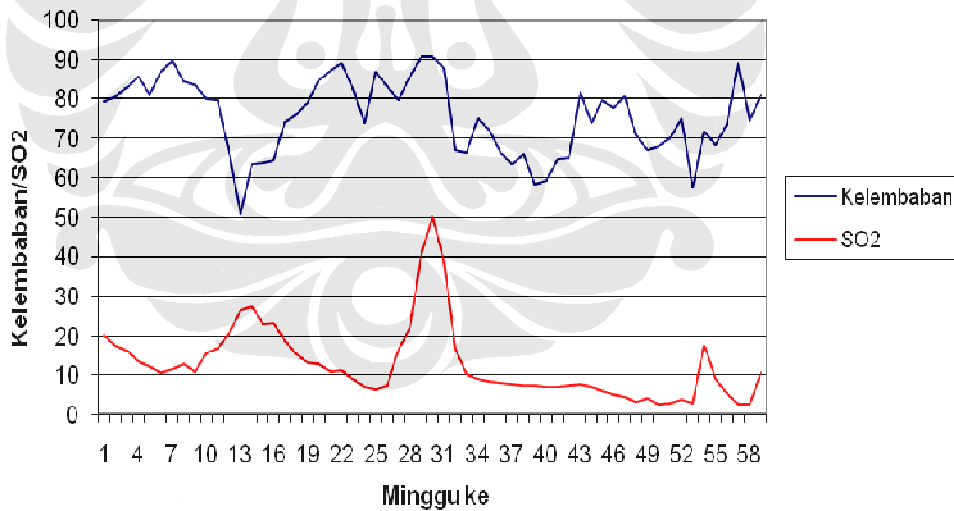
4.7.7. Hubungan kelembaban udara relatif dengan konsentrasi SO_2

Berdasarkan hasil uji korelasi antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi SO_2 , didapatkan nilai $r = 0,216$ dan nilai $p = 0,101$. Hal tersebut berarti bahwa antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi SO_2 terdapat tingkat hubungan yang lemah. Hubungan bersifat positif, artinya semakin tinggi kelembaban udara relatif, maka konsentrasi SO_2 juga akan semakin tinggi. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa nilai $p = 0,101$ lebih besar dari $0,05$, maka H_0 diterima. Hal tersebut berarti bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi SO_2 .

Pola hubungan di atas, dapat digambarkan dalam 37 dan 38 berikut ini:



Gambar 37. Scatter Kelembaban Udara Relatif dan Konsentrasi SO₂



Gambar 38. Grafik Kelembaban Udara Realtif dan Konsentrasi SO₂

Gambar 37 menunjukkan bahwa sebaran data yang melebar. Sedangkan Gambar 38 menunjukkan tingkat hubungan yang lemah dan bersifat positif.

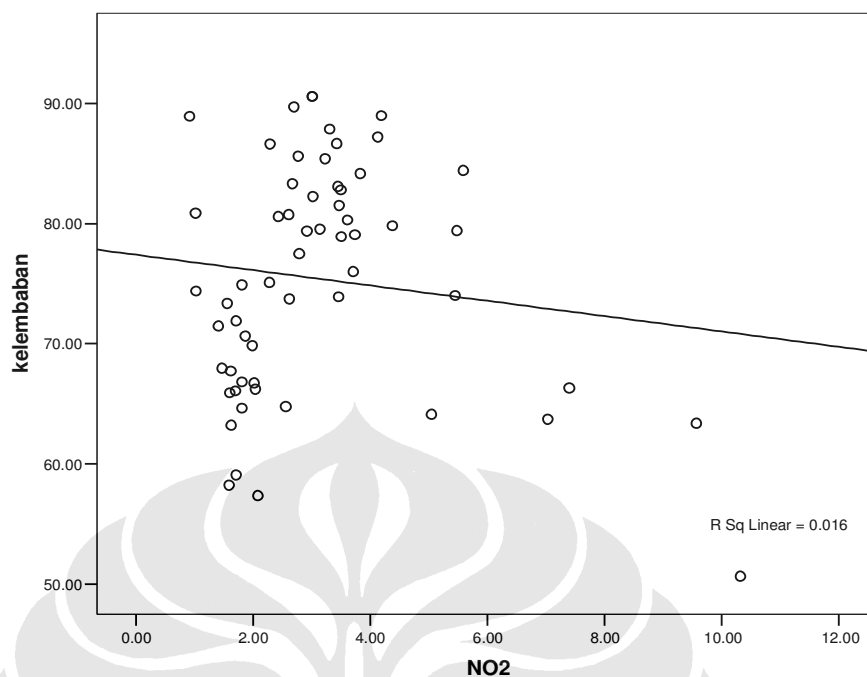
Berdasarkan hasil analisis bivariat dengan metode korelasi antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi SO_2 , diketahui bahwa antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi SO_2 terdapat tingkat hubungan yang lemah. Hubungan bersifat positif, artinya semakin tinggi kelembaban udara relatif, maka konsentrasi SO_2 juga akan semakin tinggi. Dari hasil uji statistik juga didapatkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi SO_2 .

Keadaan tersebut berarti tidak sesuai dengan teori bahwa dengan kelembaban yang tinggi akan mempengaruhi SO_2 untuk berubah menjadi H_2SO_4 , sehingga seharusnya semakin tinggi kelembaban maka konsentrasi SO_2 akan semakin rendah (pola hubungan negatif). Kondisi yang terjadi di Bandung Wetan ini kemungkinan disebabkan karena konsentrasi SO_2 yang masih sangat rendah. Hal tersebut sesuai dengan pendapat yang disampaikan oleh Soedomo (2001) bahwa konsentrasi SO_2 di udara tidak dipengaruhi oleh faktor meteorologi tetapi lebih dipengaruhi oleh intensitas pencemar yang ada.

4.7.8. Hubungan kelembaban udara relatif dengan konsentrasi NO_2

Berdasarkan hasil uji korelasi antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi NO_2 , didapatkan nilai $r = -0,125$ dan nilai $p = 0,347$. Hal tersebut berarti bahwa antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi NO_2 terdapat tingkat hubungan yang sangat lemah. Hubungan bersifat negatif, artinya semakin tinggi kelembaban udara relatif, maka konsentrasi NO_2 akan semakin rendah. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa nilai $p = 0,347$ lebih besar dari $0,05$, maka H_0 diterima. Hal tersebut berarti bahwa atau tidak ada hubungan yang signifikan antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi NO_2 .

Pola hubungan di atas, dapat digambarkan dalam Gambar 39 berikut ini:



Gambar 39. Scatter Kelembaban Udara Relatif dan Konsentrasi NO_2

Berdasarkan hasil analisis bivariat dengan metode korelasi antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi NO_2 , diketahui bahwa antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi NO_2 terdapat tingkat hubungan yang sangat lemah. Hubungan bersifat negatif, artinya semakin tinggi kelembaban udara relatif, maka konsentrasi NO_2 akan semakin rendah. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi NO_2 .

Sifat hubungan negatif ini disebabkan karena semakin tinggi kelembaban, maka akan semakin banyak NO_2 yang bereaksi dengan uap air yang ada akhirnya akan membentuk HNO_3 . Hal tersebut sangat dimungkinkan karena kelembaban udara dapat mempengaruhi konsentrasi pencemar di udara. Pada kelembaban yang tinggi maka kadar uap air di udara dapat bereaksi dengan pencemar udara, menjadi zat lain yang tidak berbahaya atau menjadi pencemar sekunder.

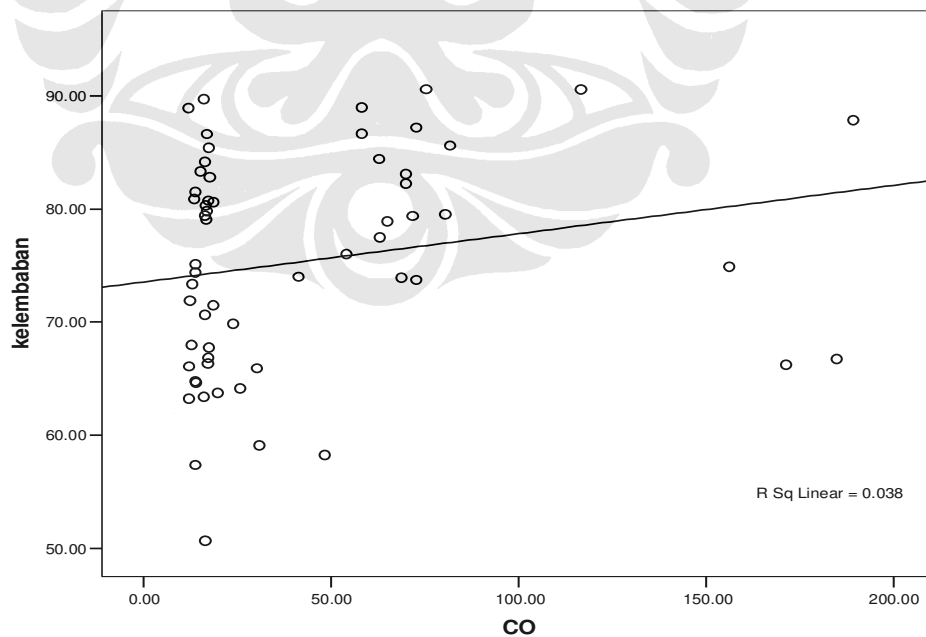
Dari seluruh jumlah oksigen nitrogen (NO_x) yang dibebaskan ke udara, jumlah

yang terbanyak adalah dalam bentuk NO yang diproduksi oleh aktivitas bakteri. Akan tetapi pencemaran NO dari sumber alami ini tidak menjadi masalah karena tersebar secara merata sehingga jumlahnya menjadi kecil. Yang menjadi masalah adalah pencemaran NO yang diproduksi oleh kegiatan manusia karena jumlahnya akan meningkat pada tempat-tempat tertentu.

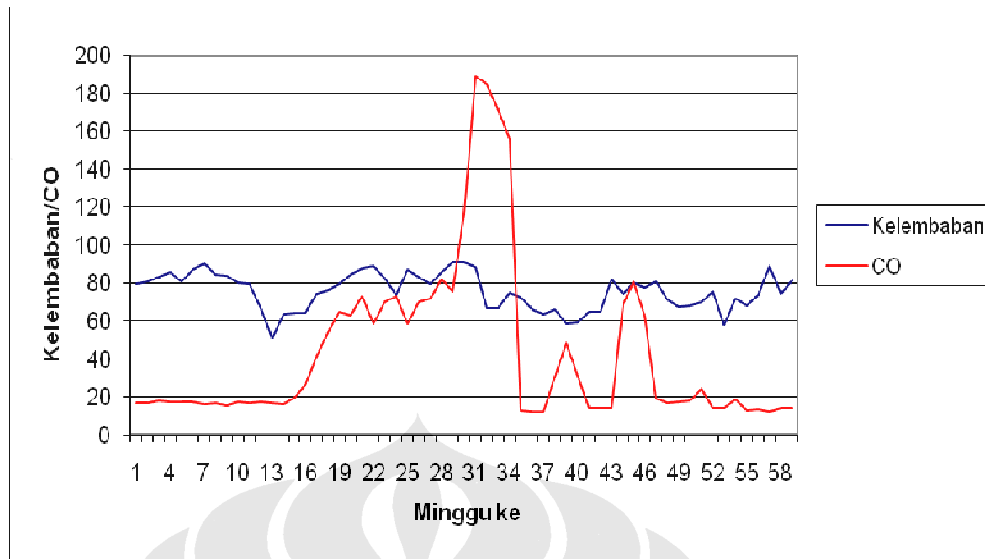
4.7.9. Hubungan kelembaban udara relatif dengan konsentrasi CO

Berdasarkan hasil uji korelasi antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi CO, didapatkan nilai $r = 0,251$ dan nilai $p = 0,055$. Hal tersebut berarti bahwa antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi CO terdapat tingkat hubungan yang lemah. Hubungan bersifat positif, artinya semakin tinggi kelembaban udara relatif, maka konsentrasi CO juga akan semakin tinggi. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa nilai $p = 0,055$ lebih besar dari $0,05$, maka H_0 diterima. Hal tersebut berarti bahwa H_a ditolak atau tidak ada hubungan yang signifikan antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi CO.

Pola hubungan di atas, dapat digambarkan dalam Gambar 40 dan 41 berikut ini:



Gambar 40. Scatter Kelembaban Udara Relatif dan Konsentrasi CO



Gambar 41. Grafik Kelembaban Udara Realtif dan Konsentrasi CO

Gambar 40 menunjukkan bahwa sebaran data yang sangat melebar. Sedangkan Gambar 41 menunjukkan tingkat hubungan yang lemah dan bersifat positif.

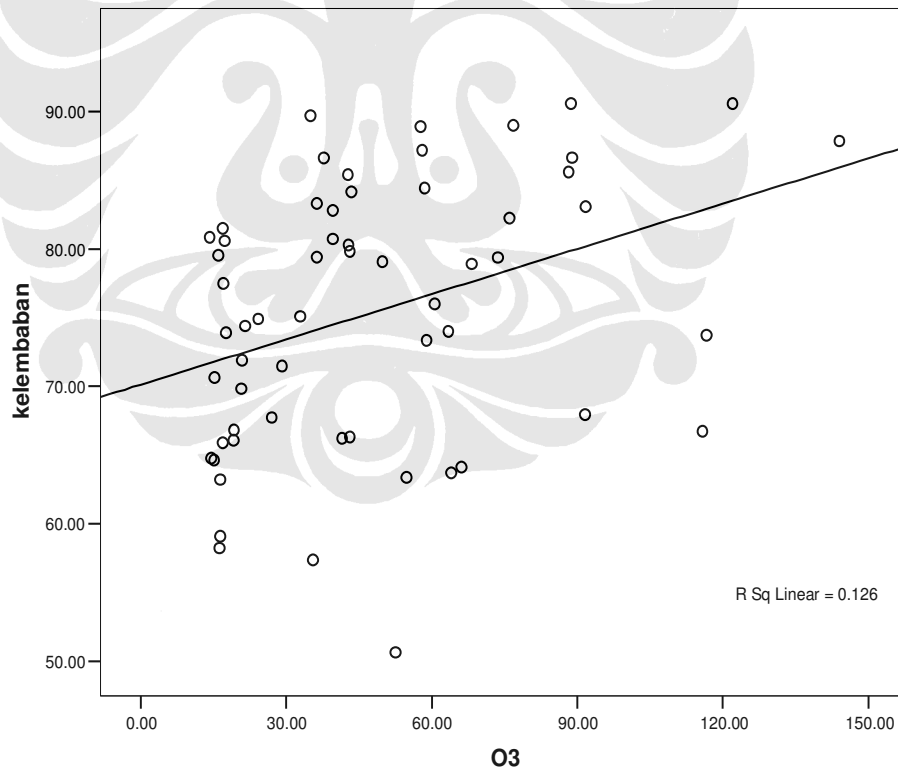
Berdasarkan hasil analisis bivariat dengan metode korelasi diketahui bahwa antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi CO terdapat tingkat hubungan yang lemah. Hubungan bersifat positif, artinya semakin tinggi kelembaban udara relatif, maka konsentrasi CO juga akan semakin tinggi. Dari hasil uji statistik juga diketahui tidak ada hubungan yang signifikan antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi CO.

Kondisi tersebut berarti sesuai dengan pendapat Slamet (2001) bahwa CO diproduksi oleh segala proses pembakaran di bawah tekanan dan temperatur yang tinggi seperti pada mesin. CO secara praktis diproduksi oleh proses-proses yang artificial dan 80% nya diduga berasal dari asap kendaraan bermotor. Berdasarkan hal tersebut maka konsentrasi CO tidak dipengaruhi oleh kelembaban udara relatif.

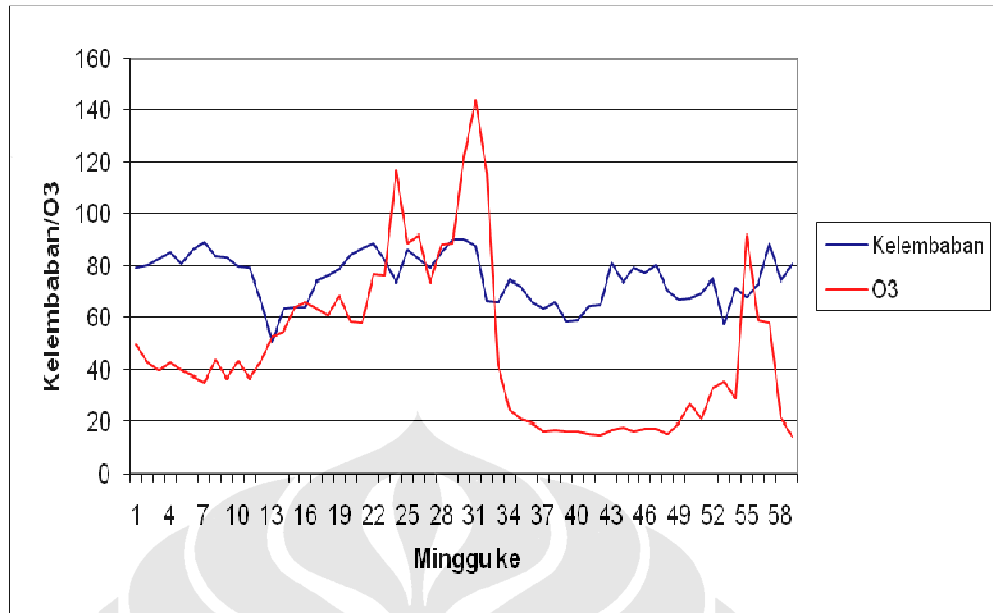
4.7.10. Hubungan kelembaban udara relatif dengan konsentrasi O₃

Berdasarkan hasil uji korelasi antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi O₃, didapatkan nilai $r = 0,355$ dan nilai $p = 0,006$. Hal tersebut berarti bahwa antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi O₃ terdapat tingkat hubungan yang lemah. Hubungan bersifat positif, artinya semakin tinggi kelembaban udara relatif, maka konsentrasi O₃ juga akan semakin tinggi. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa nilai $p = 0,006$ lebih kecil dari 0,05, maka H₀ ditolak. Hal tersebut berarti bahwa ada hubungan yang signifikan antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi O₃.

Pola hubungan di atas, dapat digambarkan dalam Gambar 42 dan 43 berikut ini:



Gambar 42. Scatter Kelembaban Udara Relatif dan Konsentrasi O₃



Gambar 43. Grafik Kelembaban Udara Realtif dan Konsentrasi O₃

Gambar 42 menunjukkan bahwa sebaran data yang melebar. Sedangkan Gambar 43 menunjukkan tingkat hubungan yang lemah dan bersifat positif.

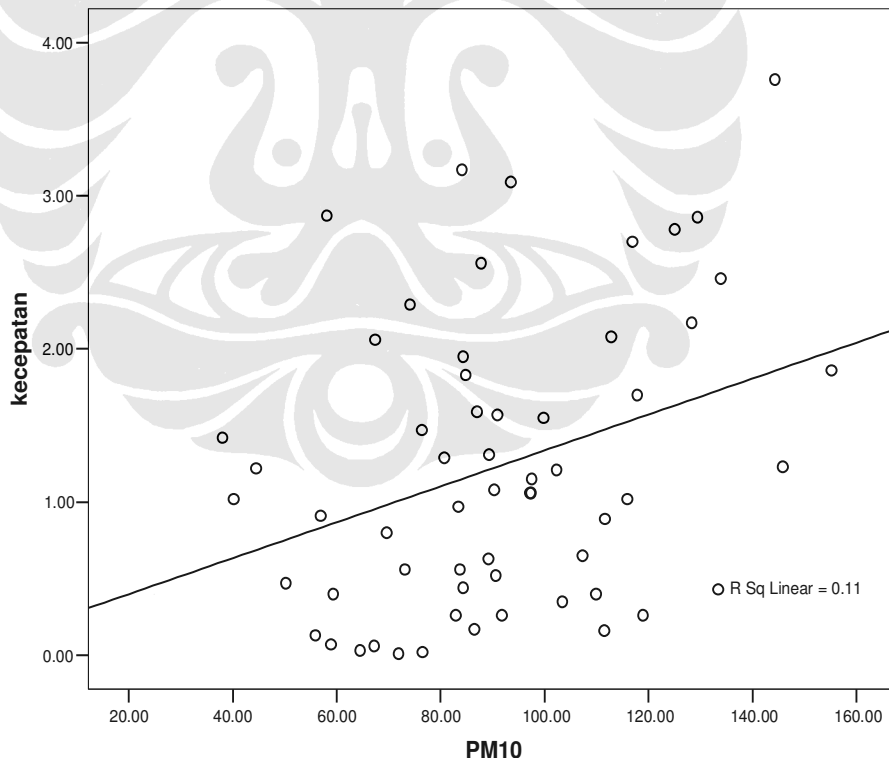
Berdasarkan hasil analisis korelasi antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi O₃, diketahui bahwa antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi O₃ terdapat tingkat hubungan yang lemah. Hubungan bersifat positif, artinya semakin tinggi kelembaban udara relatif, maka konsentrasi O₃ juga akan semakin tinggi. Dari hasil uji statistik juga diketahui bahwa ada hubungan yang signifikan antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi O₃.

Hal tersebut berarti tidak sesuai dengan yang dikemukakan oleh Prawirowardoyo (1999) bahwa bila kelembaban tinggi maka suhu udara menjadi rendah, sehingga perubahan NO₂ menjadi O₃ tidak memungkinkan. Jadi bila kelembaban tinggi maka konsentrasi O₃ akan semakin rendah.

4.7.11. Hubungan kecepatan angin dengan konsentrasi PM₁₀

Berdasarkan hasil uji korelasi antara kecepatan angin dengan konsentrasi PM₁₀, didapatkan nilai $r = 0,331$ dan nilai $p = 0,010$. Hal tersebut berarti bahwa antara kecepatan angin dengan konsentrasi PM₁₀ terdapat tingkat hubungan yang lemah. Hubungan bersifat positif, artinya semakin tinggi kecepatan angin, maka konsentrasi PM₁₀ juga akan semakin tinggi. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa nilai $p = 0,010$ lebih kecil dari $0,05$, maka H_0 ditolak. Hal tersebut berarti bahwa ada hubungan yang signifikan antara kecepatan angin dengan konsentrasi PM₁₀.

Pola hubungan di atas, dapat digambarkan dalam Gambar 44 berikut ini:



Gambar 44. *Scatter* Kecepatan Angin dan Konsentrasi PM₁₀

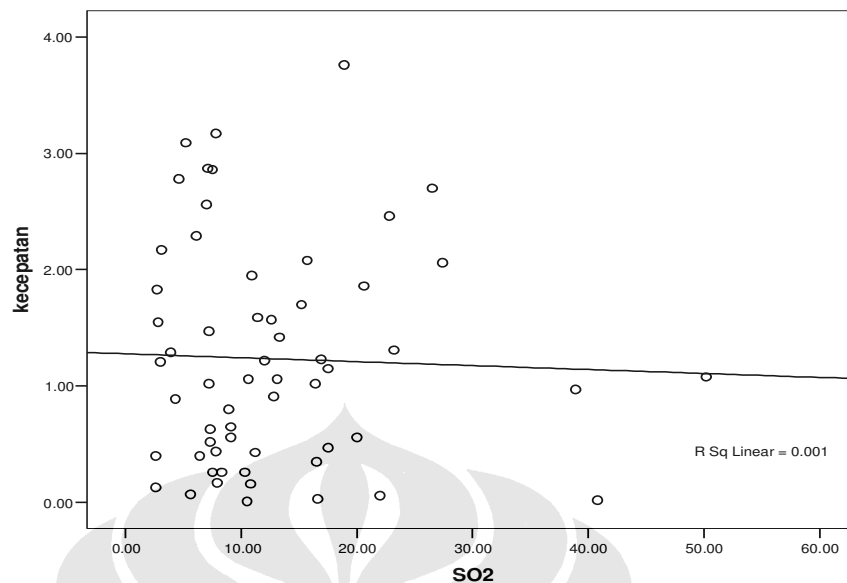
Berdasarkan hasil analisis korelasi antara kecepatan angin dengan konsentrasi PM_{10} , diketahui bahwa antara kecepatan angin dengan konsentrasi PM_{10} terdapat tingkat hubungan yang lemah. Hubungan tersebut bersifat positif, artinya semakin tinggi kecepatan angin, maka konsentrasi PM_{10} juga akan semakin tinggi. Berdasarkan hasil uji statistik juga diketahui bahwa ada hubungan yang signifikan antara kecepatan angin dengan konsentrasi PM_{10} .

Kondisi tersebut sesuai dengan pendapat dari Soedomo (2001), bahwa secara alamiah, angin mempunyai kemampuan untuk menerbangkan dan menyebarkan zat-zat pencemar udara, terutama partikel (debu). Hal tersebut menyebabkan semakin tinggi kecepatan angin, maka konsentrasi partikulat di udara juga akan semakin tinggi. Kecepatan angin yang diperlukan untuk membawa zat pencemar dalam konsentrasi maksimum adalah kurang lebih 2 m/s.

4.7.12. Hubungan kecepatan angin dengan konsentrasi SO_2

Berdasarkan hasil uji korelasi antara kecepatan angin dengan konsentrasi SO_2 , didapatkan nilai $r = -0,034$ dan nilai $p = 0,799$. Hal tersebut berarti bahwa antara kecepatan angin dengan konsentrasi SO_2 terdapat tingkat hubungan yang sangat lemah. Hubungan bersifat negatif, artinya semakin tinggi kecepatan angin, maka konsentrasi SO_2 akan semakin rendah. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa nilai $p = 0,799$ lebih besar dari 0,05, maka H_0 diterima. Hal tersebut berarti bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara kecepatan angin dengan konsentrasi SO_2 .

Pola hubungan di atas, dapat digambarkan dalam Gambar 45 berikut ini:



Gambar 45. Scatter Kecepatan Angin dan Konsentrasi SO₂

Berdasarkan hasil analisis bivariat dengan metode korelasi antara kecepatan angin dengan konsentrasi SO₂, diketahui bahwa antara kecepatan angin dengan konsentrasi SO₂ terdapat tingkat hubungan yang sangat lemah. Hubungan bersifat negatif, artinya semakin tinggi kecepatan angin, maka konsentrasi SO₂ akan semakin rendah.

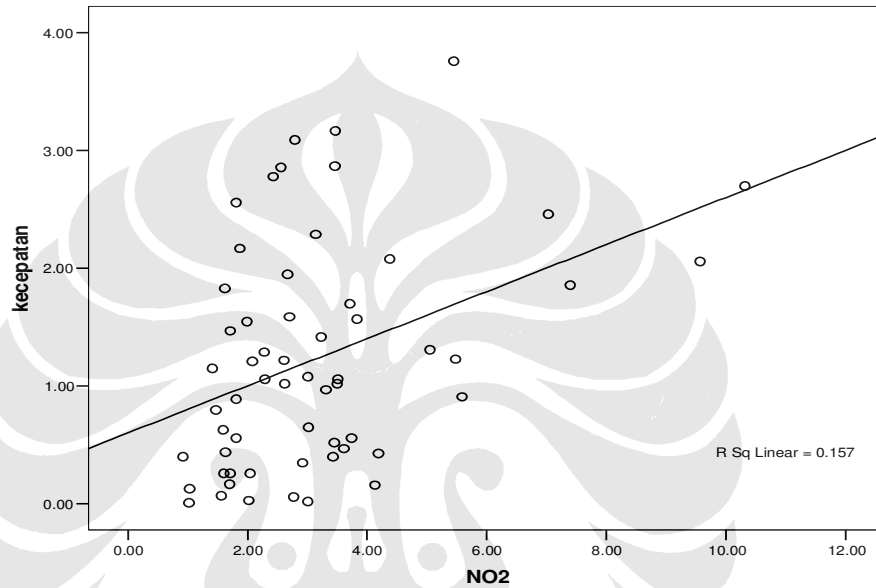
Konsentrasi zat pencemar dari sumbernya secara terus menerus berhubungan dengan kecepatan angin. Semakin tinggi kecepatan angin, penyebaran partikel atau molekul pencemar udara semakin besar sehingga konsentrasinya semakin kecil. Dengan kata lain angin kencang bergolakannya lemah sehingga konsentrasi pencemar menjadi pekat.

4.7.13. Hubungan kecepatan angin dengan konsentrasi NO₂

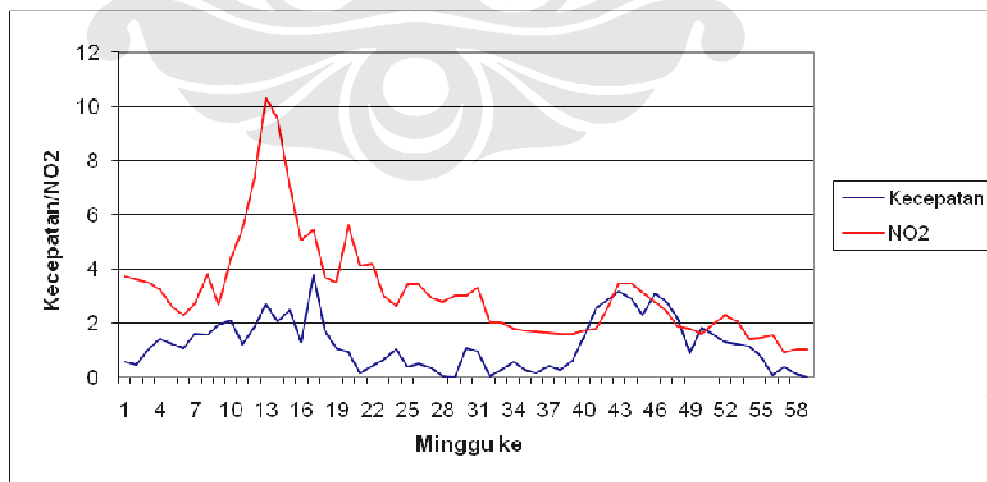
Berdasarkan hasil uji korelasi antara kecepatan angin dengan konsentrasi NO₂, didapatkan nilai $r = 0,396$ dan nilai $p = 0,002$. Hal tersebut berarti bahwa antara kecepatan angin dengan konsentrasi NO₂ terdapat tingkat hubungan yang lemah. Hubungan bersifat positif, artinya semakin tinggi kecepatan angin, maka konsentrasi NO₂ juga akan semakin tinggi. Berdasarkan hasil uji statistik juga

didapatkan bahwa nilai $p = 0,002$ lebih kecil dari $0,05$, maka H_0 ditolak. Hal tersebut berarti bahwa ada hubungan yang signifikan antara kecepatan angin dengan konsentrasi NO_2 .

Pola hubungan di atas, dapat digambarkan dalam Gambar 46 dan 47 berikut ini:



Gambar 46. Scatter Kecepatan Angin dan Konsentrasi NO_2



Gambar 47. Grafik Kecepatan Angin dan Konsentrasi NO_2

Gambar 46 menunjukkan bahwa sebaran data yang melebar. Sedangkan Gambar 47 menunjukkan tingkat hubungan yang lemah dan bersifat positif.

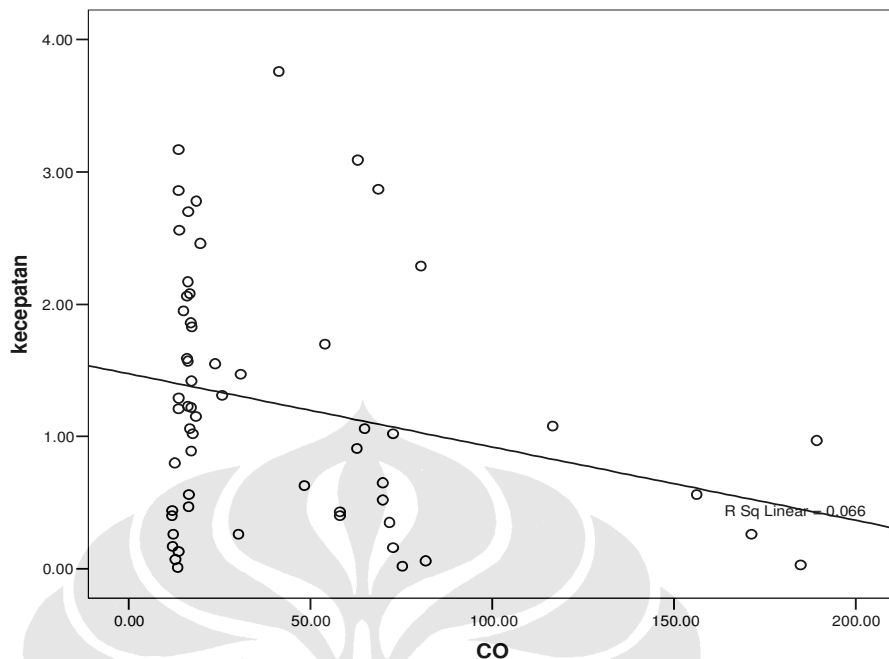
Berdasarkan hasil analisis korelasi antara kecepatan angin dengan konsentrasi NO₂, diketahui bahwa antara kecepatan angin dengan konsentrasi NO₂ terdapat tingkat hubungan yang lemah. Hubungan bersifat positif, artinya semakin tinggi kecepatan angin, maka konsentrasi NO₂ juga akan semakin tinggi. Dari hasil uji statistik juga diketahui bahwa ada hubungan yang signifikan antara kecepatan angin dengan konsentrasi NO₂.

Hasil penelitian ini berarti sesuai dengan pendapat dari Soedjono (1991) yang menyebutkan bahwa seperti kondisi bahan pencemar di udara, konsentrasi NO₂ juga dipengaruhi oleh kecepatan angin. Semakin tinggi kecepatan angin, penyebaran NO₂ di udara semakin tinggi. Hal tersebut menyebabkan konsentrasi NO₂ semakin kecil.

4.7.14. Hubungan kecepatan angin dengan konsentrasi CO

Berdasarkan hasil uji korelasi antara kecepatan angin dengan konsentrasi CO, didapatkan nilai $r = -0,113$ dan nilai $p = 0,394$. Hal tersebut berarti bahwa antara kecepatan angin dengan konsentrasi CO terdapat tingkat hubungan yang sangat lemah. Hubungan bersifat negatif, artinya semakin tinggi kecepatan angin, maka konsentrasi CO akan semakin rendah. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa nilai $p = 0,394$ lebih besar dari 0,05, maka H_0 diterima. Hal tersebut berarti bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara kecepatan angin dengan konsentrasi CO.

Pola hubungan di atas, dapat digambarkan dalam Gambar 48 berikut ini:



Gambar 48. *Scatter* Kecepatan Angin dan Konsentrasi CO

Berdasarkan hasil analisis bivariat antara kecepatan angin dengan konsentrasi CO, diketahui bahwa antara kecepatan angin dengan konsentrasi CO terdapat tingkat hubungan yang sangat lemah. Hubungan bersifat negatif, artinya semakin tinggi kecepatan angin, maka konsentrasi CO akan semakin rendah. Berdasarkan hasil uji statistik diketahui bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara kecepatan angin dengan konsentrasi CO.

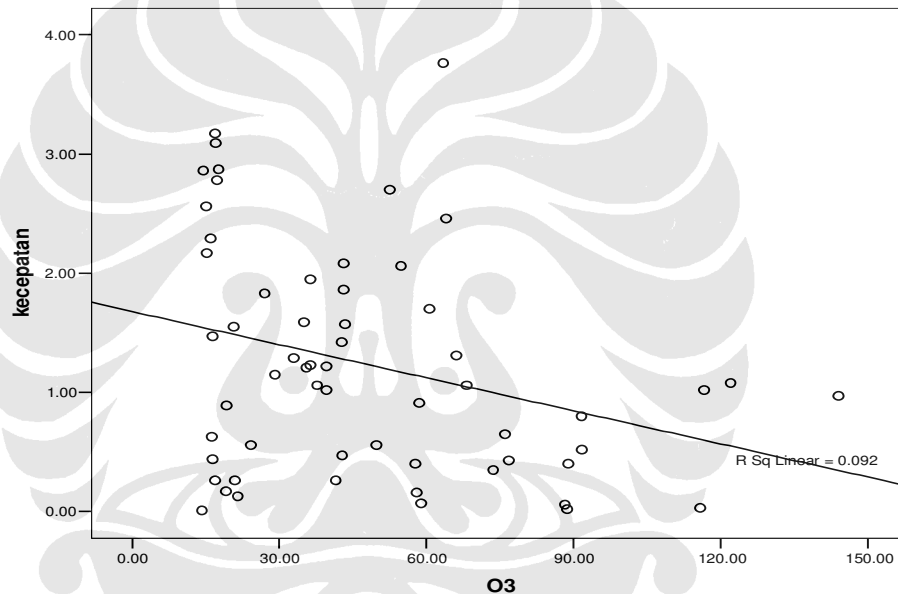
Kondisi tersebut berarti tidak sesuai dengan pendapat yang disampaikan oleh Soedjono (1991) maupun oleh Soedomo (2001) bahwa pergerakan angin akan dapat mempengaruhi konsentrasi zat pencemar. Pergerakan angin yang sangat lambat akan menyebabkan konsentrasi maksimum zat pencemar terjadi lebih dekat dengan sumbernya.

4.7.15. Hubungan kecepatan angin dengan konsentrasi O₃

Berdasarkan hasil uji korelasi antara kecepatan angin dengan konsentrasi O₃, didapatkan nilai $r = -0,304$ dan nilai $p = 0,019$. Hal tersebut berarti bahwa antara

kecepatan angin dengan konsentrasi O_3 terdapat tingkat hubungan yang lemah. Hubungan bersifat negatif, artinya semakin tinggi kecepatan angin, maka konsentrasi O_3 akan semakin rendah. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa nilai $p = 0,019$ lebih kecil dari $0,05$, maka H_0 ditolak. Hal tersebut berarti bahwa ada hubungan yang signifikan antara kecepatan angin dengan konsentrasi O_3 .

Pola hubungan di atas, dapat digambarkan dalam Gambar 49 berikut ini:



Gambar 49. Scatter Kecepatan Angin dan Konsentrasi O_3

Hasil analisis korelasi antara kecepatan angin dengan konsentrasi O_3 , menunjukkan bahwa antara kecepatan angin dengan konsentrasi O_3 terdapat tingkat hubungan yang lemah. Hubungan tersebut bersifat negatif, artinya semakin tinggi kecepatan angin, maka konsentrasi O_3 akan semakin rendah. Berdasarkan hasil uji statistik diketahui bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara kecepatan angin dengan konsentrasi O_3 .

Konsentrasi O_3 yang kecil menyebabkan pengaruh kecepatan angin terhadap

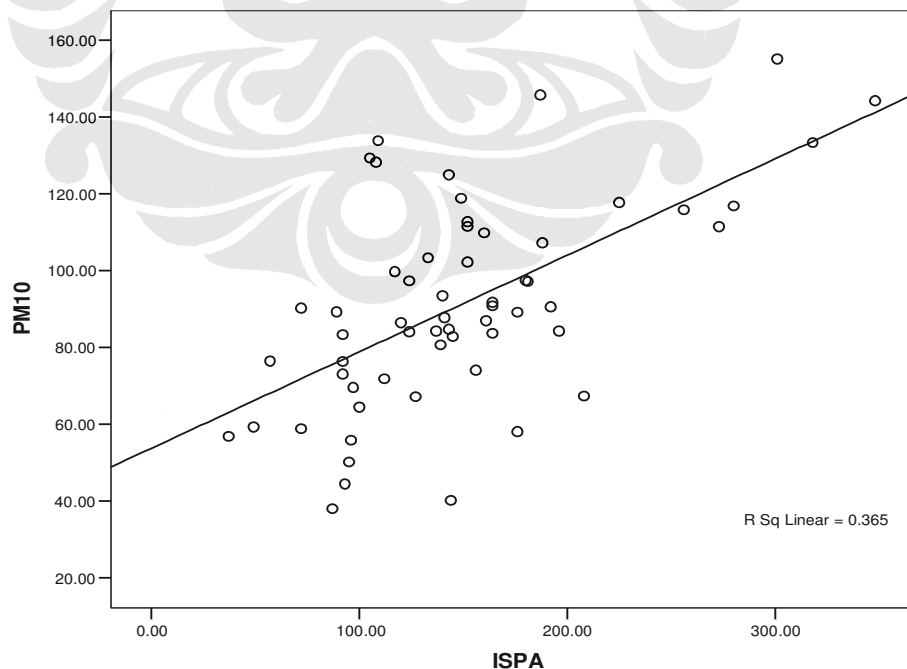
konsentrasi pencemar tidak dapat terlihat. Hal tersebut sesuai dengan yang disampaikan oleh Soedomo (2001) bahwa hubungan antara faktor meteorologis dan konsentrasi pencemar akan dapat terdeteksi dalam konsentrasi yang tinggi.

4.8. Hubungan antara Konsentrasi Parameter Udara Ambien dengan Kejadian Penyakit ISPA

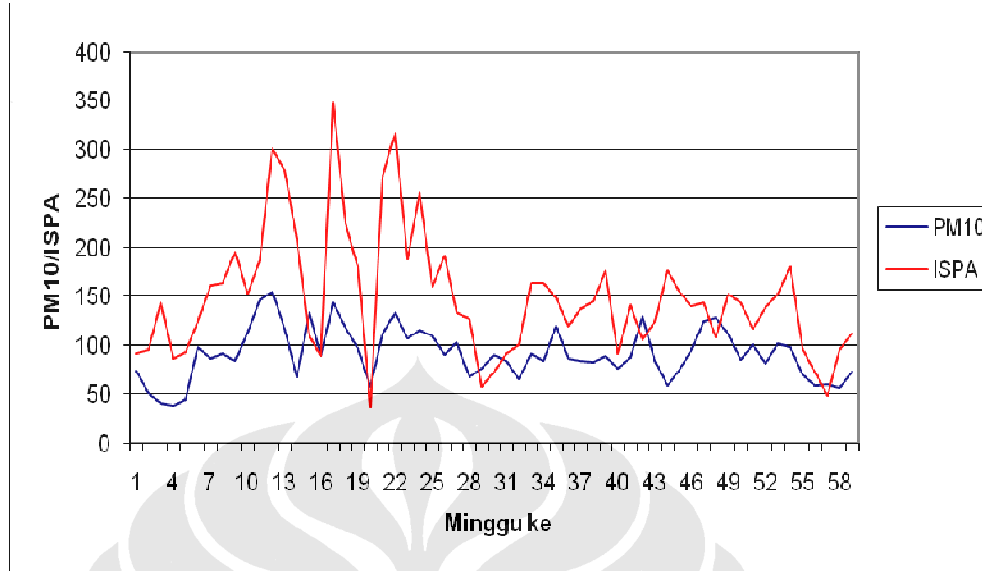
4.8.1. Hubungan antara Konsentrasi PM₁₀ dengan Kejadian Penyakit ISPA

Berdasarkan hasil uji korelasi antara konsentrasi PM₁₀ dengan kejadian penyakit ISPA, didapatkan nilai $r = 0,604$ dan nilai $p = 0,000$. Hal tersebut berarti bahwa antara konsentrasi PM₁₀ dengan kejadian penyakit ISPA terdapat tingkat hubungan yang kuat. Hubungan bersifat positif, artinya semakin tinggi konsentrasi PM₁₀, maka kejadian penyakit ISPA juga akan semakin tinggi. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa nilai $p = 0,000$ lebih kecil dari 0,05, maka H_0 ditolak. Hal tersebut berarti bahwa ada hubungan yang signifikan konsentrasi PM₁₀ di udara dengan kejadian penyakit ISPA.

Pola hubungan di atas, dapat digambarkan dalam Gambar 50 dan 51 berikut ini:



Gambar 50. Scatter Konsentrasi PM₁₀ dan Kejadian Penyakit ISPA



Gambar 51. Grafik Konsentrasi PM₁₀ dan Kejadian Penyakit ISPA

Gambar 50 menunjukkan bahwa sebaran data yang melebar. Sedangkan Gambar 51 menunjukkan tingkat hubungan yang kuat dan bersifat positif.

Berdasarkan hasil analisis korelasi antara konsentrasi PM₁₀ dengan kejadian penyakit ISPA, diketahui bahwa antara konsentrasi PM₁₀ dengan kejadian penyakit ISPA terdapat tingkat hubungan yang kuat. Hubungan bersifat positif, artinya semakin tinggi konsentrasi PM₁₀, maka kejadian penyakit ISPA juga akan semakin tinggi. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa ada hubungan yang signifikan konsentrasi PM₁₀ di udara dengan kejadian penyakit ISPA.

Kondisi tersebut disebabkan karena konsentrasi PM₁₀ di kecamatan Bandung Wetan ada yang telah melewati nilai baku mutu. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil studi di London dan New York menunjukkan bahwa konsentrasi rata-rata setiap hari debu sebesar 250 µg/m³ dapat mengakibatkan peningkatan penyakit

saluran pernafasan akut (Kusnoputranto, 2000).

Inhalasi adalah satu-satunya rute pajanan yang menjadi perhatian dalam hubungan PM_{10} dengan dampak pada kesehatan. Walau demikian ada juga beberapa senyawa lain yang melekat bergabung pada partikulat, seperti timah hitam (Pb) dan senyawa beracun lainnya, yang dapat memajan tubuh melalui rute lain. Pengaruh partikulat debu bentuk padat maupun cair yang berada di udara sangat bergantung pada ukurannya. Ukuran partikulat debu bentuk padat maupun cair yang berada di udara sangat bergantung pada ukurannya.

Partikel yang berukuran lebih besar dari 5 μm akan terhenti dan terkumpul terutama di dalam hidung dan tenggorokan. Meskipun partikel tersebut sebagian dapat masuk ke dalam paru-paru tetapi tidak pernah lebih jauh dari kantung-kantung udara atau *bronchi*, bahkan segera dapat dikeluarkan oleh gerakan silia. Partikel yang berukuran antara 0,5-5 μm dapat terkumpul di dalam paru-paru sampai pada *bronchioli* dan hanya sebagian kecil yang sampai pada *alveoli*. Sebagian besar partikel yang terkumpul dalam *bronchioli* akan dikeluarkan oleh silia dalam waktu 2 jam. Partikel yang berukuran diameter kurang dari 0,5 μm dapat mencapai dan tinggal di dalam *alveoli*. Pembersihan partikel-partikel yang sangat kecil tersebut dari *alveoli* sangat lambat dan tidak sempurna dibandingkan dengan di dalam saluran yang lebih besar. Beberapa partikel yang tetap tertinggal di dalam *alveoli* dapat terabsorpsi ke dalam darah.

Partikel-partikel yang masuk dan tertinggal di dalam paru-paru mungkin berbahaya bagi kesehatan. Partikel-partikel tersebut mungkin beracun karena sifat kimia dan fisiknya. Selain itu, partikel tersebut mungkin juga bersifat *inert* (tidak bereaksi) tetapi jika tertinggal di dalam saluran pernafasan dapat mengganggu pembersihan bahan-bahan lain yang berbahaya. Sifat lain dari partikel-partikel tersebut adalah dapat membawa molekul-molekul gas yang berbahaya. Cara

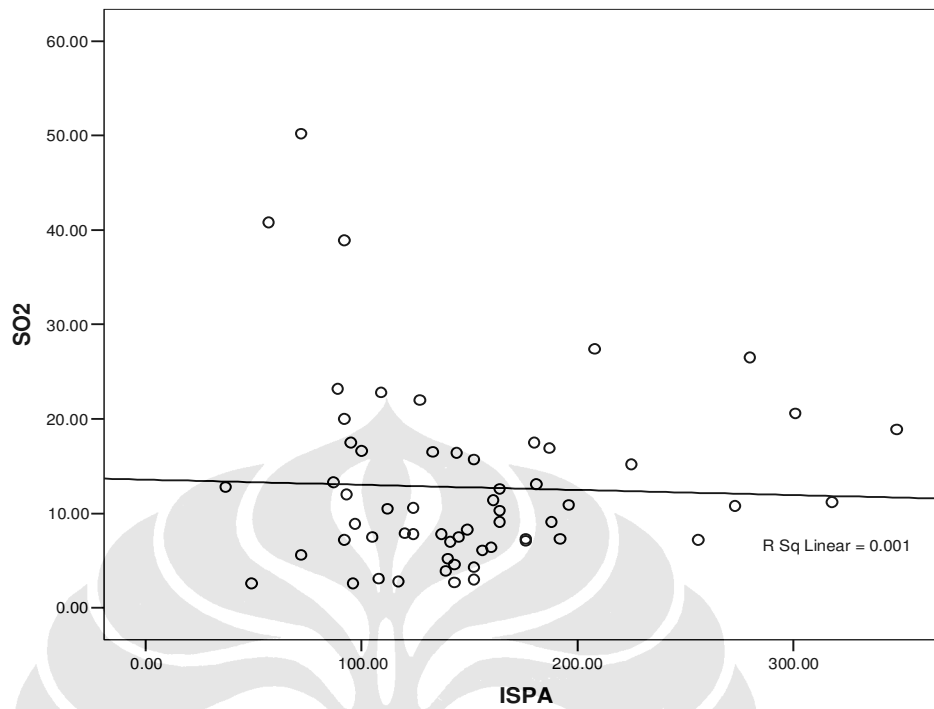
membawanya adalah dengan mengabsorpsi atau mengadsorpsi sehingga molekul-molekul gas tidak dapat mencapai dan tertinggal di bagian paru-paru yang sensitif (Fardiaz, 1992).

Selain itu partikulat debu yang melayang dan berterbangan dibawa angin akan menyebabkan iritasi pada mata dan dapat menghalangi daya tembus pandang mata (*visibility*). Adanya ceceran logam beracun yang terdapat dalam partikulat debu di udara adalah bahaya yang terbesar bagi kesehatan. Pada umumnya udara yang tercemar hanya mengandung logam berbahaya sekitar 0,01% sampai 3% dari seluruh partikulat debu di udara, akan tetapi logam tersebut dapat bersifat akumulatif dan kemungkinan dapat terjadi reaksi sinergistik pada jaringan tubuh. Selain itu diketahui pula bahwa logam yang terkandung di udara yang dihirup mempunyai pengaruh yang lebih besar dibandingkan dengan dosis sama yang berasal dari makanan atau air minum. Oleh karena itu kadar logam di udara yang terikat pada partikulat patut mendapat perhatian.

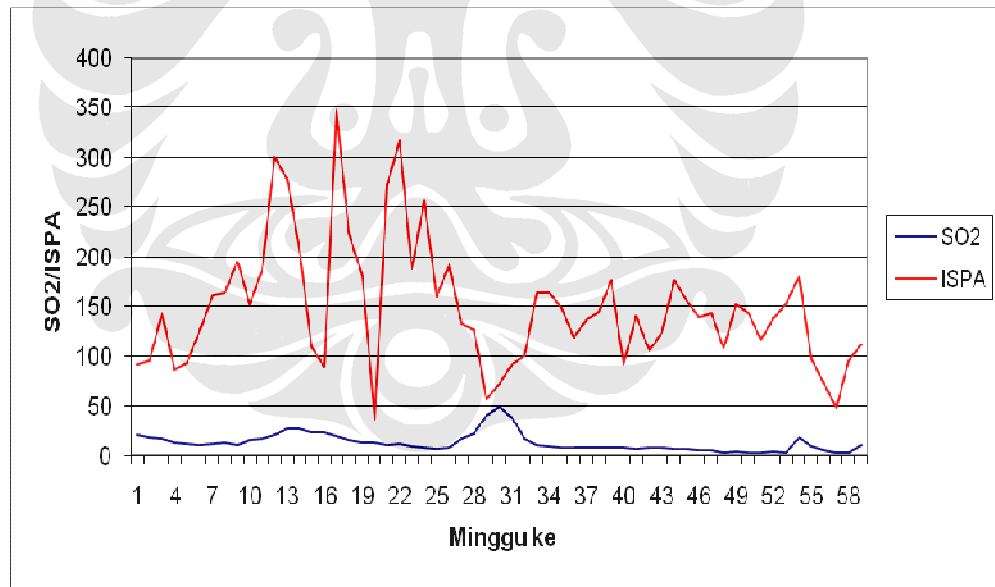
4.8.2. Hubungan antara Konsentrasi SO₂ dengan Kejadian Penyakit ISPA

Berdasarkan hasil uji korelasi antara konsentrasi SO₂ dengan kejadian penyakit ISPA, didapatkan nilai $r = -0,037$ dan nilai $p = 0,782$. Hal tersebut berarti bahwa antara konsentrasi SO₂ dengan kejadian penyakit ISPA terdapat tingkat hubungan yang sangat lemah. Hubungan tersebut bersifat negatif, artinya semakin tinggi konsentrasi SO₂, maka kejadian penyakit ISPA akan semakin rendah. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa nilai $p = 0,782$ lebih besar dari 0,05, maka H_0 diterima. Hal tersebut berarti bahwa tidak ada hubungan yang signifikan konsentrasi SO₂ di udara dengan kejadian penyakit ISPA.

Pola hubungan di atas, dapat digambarkan dalam Gambar 52 dan 53 berikut ini:



Gambar 52. Scatter Konsentrasi SO₂ dan Kejadian Penyakit ISPA



Gambar 53. Grafik Konsentrasi SO₂ dan Kejadian Penyakit ISPA

Gambar 52 menunjukkan bahwa sebaran data yang melebar. Sedangkan Gambar 53 menunjukkan tingkat hubungan yang sangat lemah dan bersifat negatif.

Berdasarkan analisis korelasi antara konsentrasi SO_2 dengan kejadian penyakit ISPA, diketahui bahwa antara konsentrasi SO_2 dengan kejadian penyakit ISPA terdapat tingkat hubungan yang sangat lemah. Hubungan tersebut bersifat negatif, artinya semakin tinggi konsentrasi SO_2 , maka kejadian penyakit ISPA akan semakin rendah. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan konsentrasi SO_2 di udara dengan kejadian penyakit ISPA. Hal tersebut terjadi karena konsentrasi SO_2 di Kecamatan Bandung Wetan pada tahun 2007 masih di bawah nilai ambang batas.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa iritasi tenggorokan terjadi pada kadar SO_2 sebesar 5 ppm atau lebih bahkan pada beberapa individu yang sensitif iritasi terjadi pada kadar 1-2 ppm. SO_2 dianggap pencemar yang berbahaya bagi kesehatan terutama terhadap orang tua dan penderita yang mengalami penyakit khronis pada sistem pernafasan kadiovaskular (Ditjen P2M PLP, 2001).

Individu dengan gejala penyakit tersebut sangat sensitif terhadap kontak dengan SO_2 , meskipun dengan kadar yang relatif rendah. Kadar SO_2 (ppm) yang berpengaruh pada gangguan kesehatan adalah sebagai berikut:

3 – 5 ppm : Jumlah terkecil yang dapat dideteksi dari baunya

8 – 12 ppm : Jumlah terkecil yang segera mengakibatkan iritasi tenggorokan

20 ppm : Jumlah terkecil yang akan mengakibatkan iritasi mata

20 ppm : Jumlah terkecil yang akan mengakibatkan batuk

20 ppm : Maksimum yang diperbolehkan untuk konsentrasi dalam waktu lama

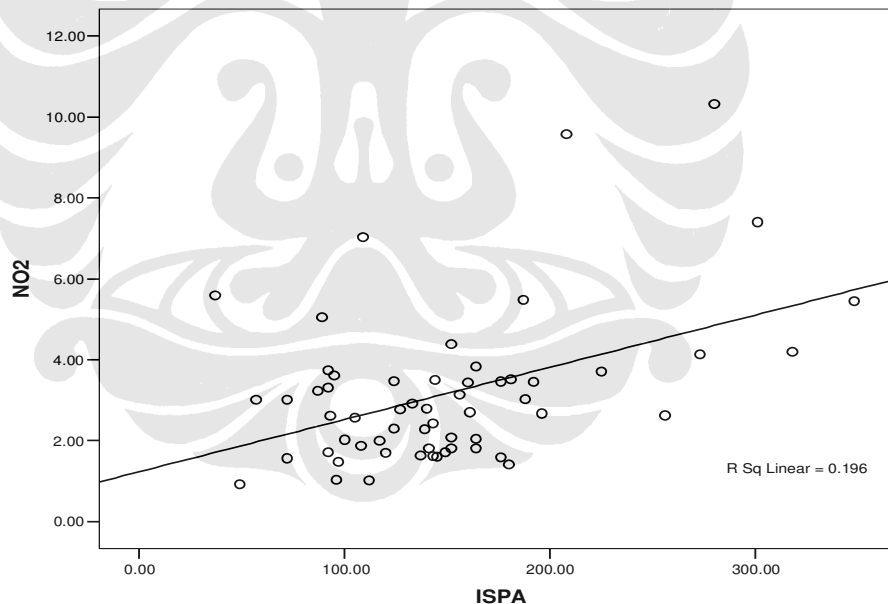
50 – 100 ppm : Maksimum yang diperbolehkan untuk kontrak singkat (30 menit)

400 -500 ppm : Berbahaya meskipun kontak secara singkat

4.8.3. Hubungan antara Konsentrasi NO₂ dengan Kejadian Penyakit ISPA

Berdasarkan hasil uji korelasi antara konsentrasi NO₂ dengan kejadian penyakit ISPA, didapatkan nilai $r = 0,442$ dan nilai $p = 0,000$. Hal tersebut berarti bahwa antara konsentrasi NO₂ dengan kejadian penyakit ISPA terdapat tingkat hubungan yang sedang. Hubungan tersebut bersifat positif, artinya semakin tinggi konsentrasi NO₂, maka kejadian penyakit ISPA juga akan semakin tinggi. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa nilai $p = 0,000$ lebih kecil dari $0,05$, maka H_0 ditolak. Hal tersebut berarti bahwa ada hubungan yang signifikan konsentrasi NO₂ di udara dengan kejadian penyakit ISPA.

Pola hubungan di atas, dapat digambarkan dalam Gambar 54 berikut ini:



Gambar 54. *Scatter* Konsentrasi NO₂ dan Kejadian Penyakit ISPA

Berdasarkan hasil analisis korelasi antara konsentrasi NO₂ dengan kejadian penyakit ISPA, diketahui bahwa antara konsentrasi NO₂ dengan kejadian penyakit ISPA terdapat tingkat hubungan yang sedang. Hubungan tersebut bersifat positif,

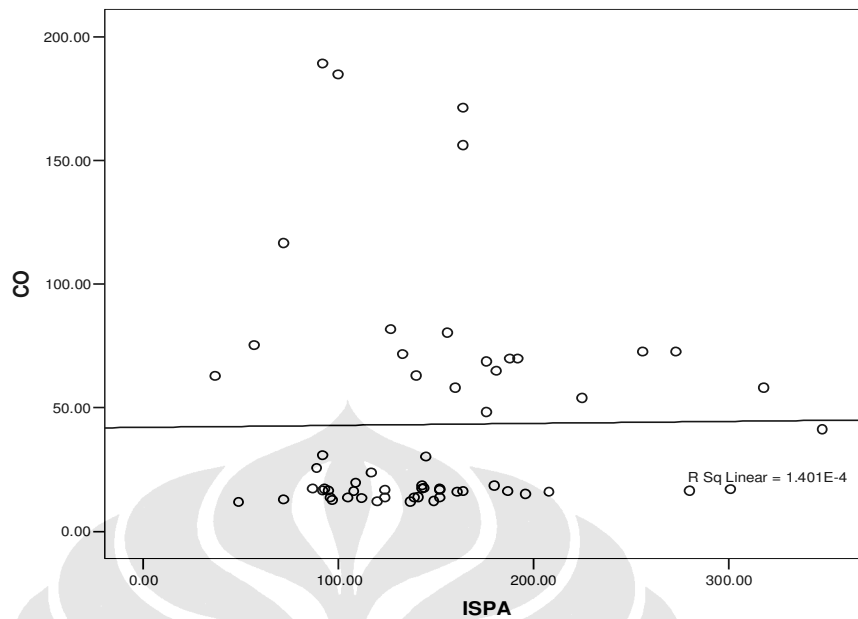
artinya semakin tinggi konsentrasi NO_2 , maka kejadian penyakit ISPA juga akan semakin tinggi. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa ada hubungan yang signifikan konsentrasi NO_2 di udara dengan kejadian penyakit ISPA.

Hal tersebut menunjukkan bahwa meskipun rendah, tetapi konsentrasi NO_2 di kecamatan Bandung Wetan sudah dapat mempengaruhi terjadinya gangguan penyakit ISPA pada masyarakatnya. Hal tersebut terjadi karena NO_2 adalah gas yang toksik bagi manusia. Sesuai dengan yang disampaikan oleh Slamet (2000) bahwa efek yang terjadi bergantung pada dosis dan juga lamanya paparan yang diterima seseorang. Konsentrasi NO_2 yang berkisar antara 50–100 ppm dapat menyebabkan peradangan paru-paru untuk paparan selama beberapa menit saja. Dalam fase ini orang masih dapat sembuh kembali dalam waktu 6–8 minggu. Konsentrasi 150–200 ppm dapat menyebabkan paparan pada bronchioli, orang dapat meninggal dalam waktu 3–5 minggu setelah paparan. Konsentrasi lebih dari 500 ppm dapat mematikan dalam waktu 2–10 hari.

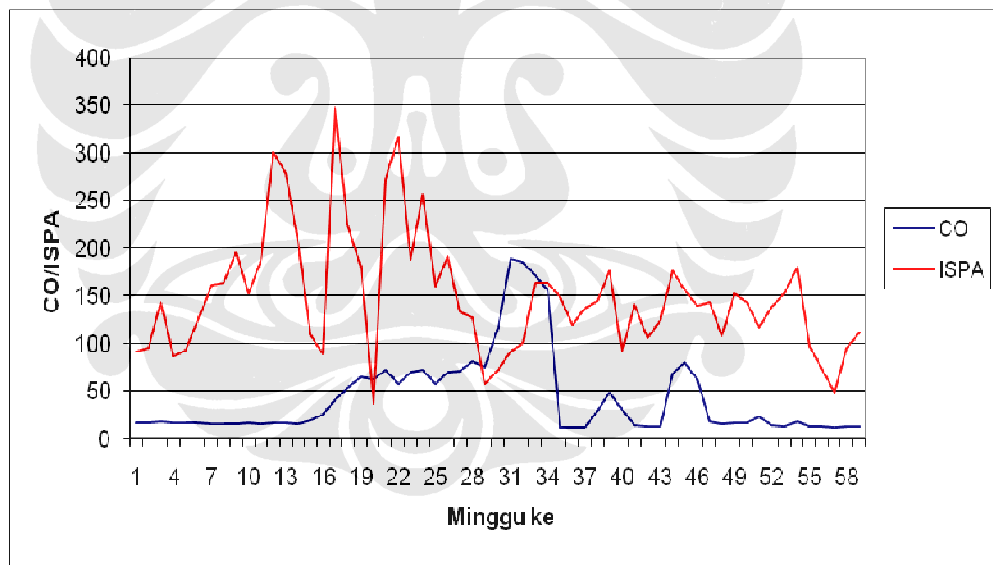
4.8.4. Hubungan antara Konsentrasi CO dengan Kejadian Penyakit ISPA

Berdasarkan hasil uji korelasi antara konsentrasi CO dengan kejadian penyakit ISPA, didapatkan nilai $r = 0,170$ dan nilai $p = 0,199$. Hal tersebut berarti bahwa antara konsentrasi CO dengan kejadian penyakit ISPA terdapat tingkat hubungan yang sangat lemah. Hubungan tersebut bersifat positif, artinya semakin tinggi konsentrasi CO, maka kejadian penyakit ISPA juga akan semakin tinggi. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa nilai $p = 0,199$ lebih besar dari 0,05, maka H_0 diterima. Hal tersebut berarti bahwa tidak ada hubungan yang signifikan konsentrasi CO di udara dengan kejadian penyakit ISPA.

Pola hubungan di atas, dapat digambarkan dalam Gambar 55 dan 56 berikut ini:



Gambar 55. Scatter Konsentrasi CO dan Kejadian Penyakit ISPA



Gambar 56. Grafik Konsentrasi CO dan Kejadian Penyakit ISPA

Gambar 55 menunjukkan bahwa sebaran data yang melebar. Sedangkan Gambar 56 menunjukkan tingkat hubungan yang sangat lemah dan bersifat positif.

Berdasarkan hasil analisis hubungan antara konsentrasi CO dengan kejadian

penyakit ISPA, diketahui bahwa antara konsentrasi CO dengan kejadian penyakit ISPA terdapat tingkat hubungan yang sangat lemah. Hubungan tersebut bersifat positif, artinya semakin tinggi konsentrasi CO, maka kejadian penyakit ISPA juga akan semakin tinggi. Berdasarkan hasil uji statistik didapatkan tidak ada hubungan yang signifikan konsentrasi CO di udara dengan kejadian penyakit ISPA.

Hal tersebut sesuai dengan yang disampaikan oleh Slamet (2000) bahwa CO tidak menyebabkan iritasi pada saluran pernafasan, tetapi dapat membuat lebih parah pada penderita ISPA. Karakteristik biologik yang paling penting dari CO adalah kemampuannya untuk berikatan dengan *haemoglobin*, pigmen sel darah merah yang mengangkut oksigen keseluruh tubuh. Sifat ini menghasilkan pembentukan karboksihaemoglobin (HbCO) yang 200 kali lebih stabil dibandingkan oksihemoglobin (HbO₂).

Karakteristik biologik yang paling penting dari CO adalah kemampuannya untuk berikatan dengan haemoglobin, pigmen sel darah merah yang mengangkut oksigen ke seluruh tubuh. Sifat ini menghasilkan pembentukan karboksihaemoglobin (HbCO) yang 200 kali lebih stabil dibandingkan oksihemoglobin (HbO₂). Penguraian HbCO yang relatif lambat menyebabkan terhambatnya kerja molekul sel pigmen tersebut dalam fungsinya membawa oksigen ke seluruh tubuh. Kondisi seperti ini bisa berakibat serius, bahkan fatal, karena dapat menyebabkan keracunan. Selain itu, metabolisme otot dan fungsi enzim intra-seluler juga dapat terganggu dengan adanya ikatan CO yang stabil tersebut. Dampak keracunan CO sangat berbahaya bagi orang yang telah menderita gangguan pada otot jantung atau sirkulasi darah perifer yang parah.

Dampak dari CO bervariasi bergantung pada status kesehatan seseorang pada saat terpajan. Pada beberapa orang yang berbadan gemuk dapat mentoleransi

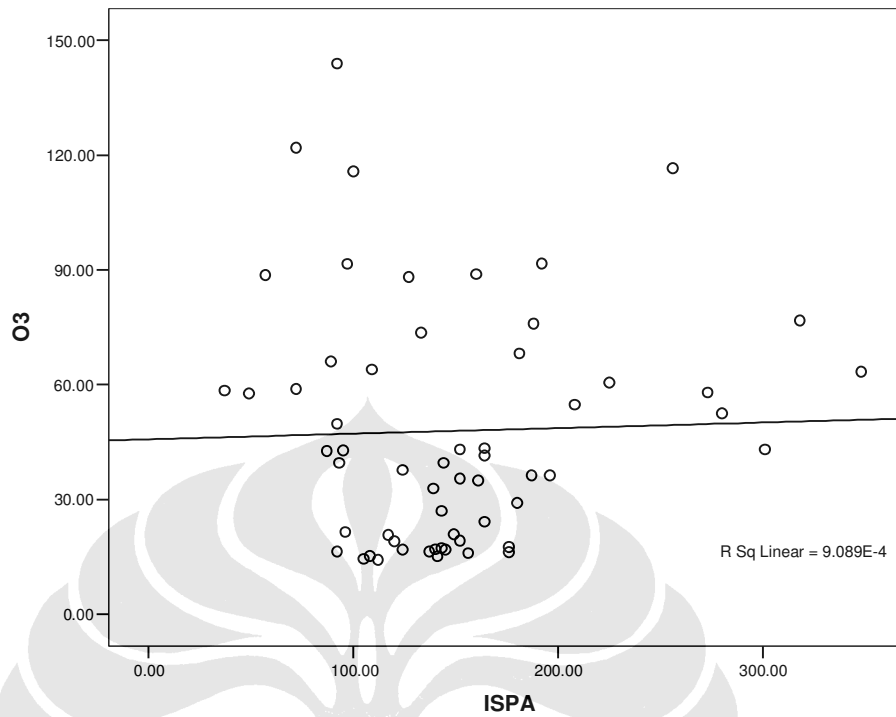
pajanan CO sampai kadar HbCO dalam darahnya mencapai 40% dalam waktu singkat. Seseorang yang menderita sakit jantung atau paru-paru akan menjadi lebih parah apabila kadar HbCO dalam darahnya sebesar 5–10% (Ditjen P2M PLP, 2002).

Pengaruh CO kadar tinggi pada sistem syaraf pusat dan sistem kardiovaskular telah banyak diketahui. Namun respon dari masyarakat berbadan sehat terhadap pajanan CO kadar rendah dan dalam jangka waktu panjang masih sedikit diketahui. Misalnya kinerja para petugas jaga, yang harus mempunyai kemampuan untuk mendeteksi adanya perubahan kecil dalam lingkungannya yang terjadi pada saat yang tidak dapat diperkirakan sebelumnya dan membutuhkan kewaspadaan tinggi dan terus menerus, dapat terganggu/terhambat pada kadar HbCO yang berada di bawah 10% dan bahkan sampai 5% (hal ini secara kasar ekuivalen dengan kadar CO di udara masing-masing sebesar 80 dan 35 mg/m³) Pengaruh ini sangat terlihat pada perokok, karena kemungkinan sudah terbiasa terpajan dengan kadar yang sama dari asap rokok.

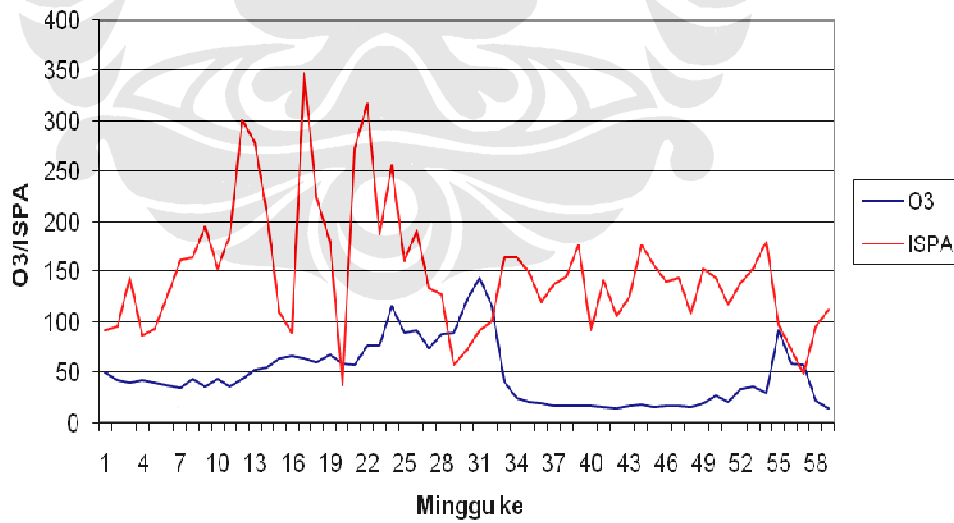
4.8.5. Hubungan antara Konsentrasi O₃ dengan Kejadian Penyakit ISPA

Berdasarkan hasil uji korelasi antara konsentrasi O₃ dengan kejadian penyakit ISPA, didapatkan nilai $r = 0,030$ dan nilai $p = 0,821$. Hal tersebut berarti bahwa antara konsentrasi O₃ dengan kejadian penyakit ISPA terdapat tingkat hubungan yang sangat lemah. Hubungan tersebut bersifat positif, artinya semakin tinggi konsentrasi O₃, maka kejadian penyakit ISPA juga akan semakin tinggi. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa nilai $p = 0,821$ lebih besar dari 0,05, maka H₀ diterima. Hal tersebut berarti bahwa tidak ada hubungan yang signifikan konsentrasi O₃ di udara dengan kejadian penyakit ISPA.

Pola hubungan di atas, dapat digambarkan dalam Gambar 57 dan 58 berikut ini:



Gambar 57. Scatter Konsentrasi O₃ dan Kejadian Penyakit ISPA



Gambar 58. Grafik Konsentrasi O₃ dan Kejadian Penyakit ISPA

Gambar 57 menunjukkan bahwa sebaran data yang melebar. Sedangkan Gambar 58 menunjukkan tingkat hubungan yang sangat lemah dan bersifat positif.

Berdasarkan hasil analisis korelasi antara konsentrasi O_3 dengan kejadian penyakit ISPA, diketahui bahwa antara konsentrasi O_3 dengan kejadian penyakit ISPA terdapat tingkat hubungan yang sangat lemah. Hubungan tersebut bersifat positif, artinya semakin tinggi konsentrasi O_3 , maka kejadian penyakit ISPA juga akan semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Fardiaz (1992), bahwa O_3 dapat mengganggu proses pernafasan normal yaitu menyebabkan iritasi terhadap hidung dan tenggorokan.

Ozon dapat memasuki saluran pernafasan lebih dalam daripada SO_2 . Ozon akan mematikan sel-sel makrofag, menstimulasi pembakaran dinding arteri paru-paru dan bila pemaparan terhadap ozon sudah terjadi cukup lama, dapat terjadi kerusakan paru-paru yang disebut *emphysema* dan sebagai akibatnya kerja jantung dapat melemah.

Efek kesehatan yang dapat timbul karena ozon bereaksi dengan segala zat organik yang dilaluinya. Ozon dapat memasuki saluran pernafasan lebih dalam daripada SO_2 . Ozon akan mematikan sel-sel makrofag, menstimulasi pembakaran dinding arteri paru-paru dan bila pemaparan terhadap ozon sudah terjadi cukup lama, dapat terjadi kerusakan paru-paru yang disebut *emphysema* dan sebagai akibatnya kerja jantung dapat melemah.

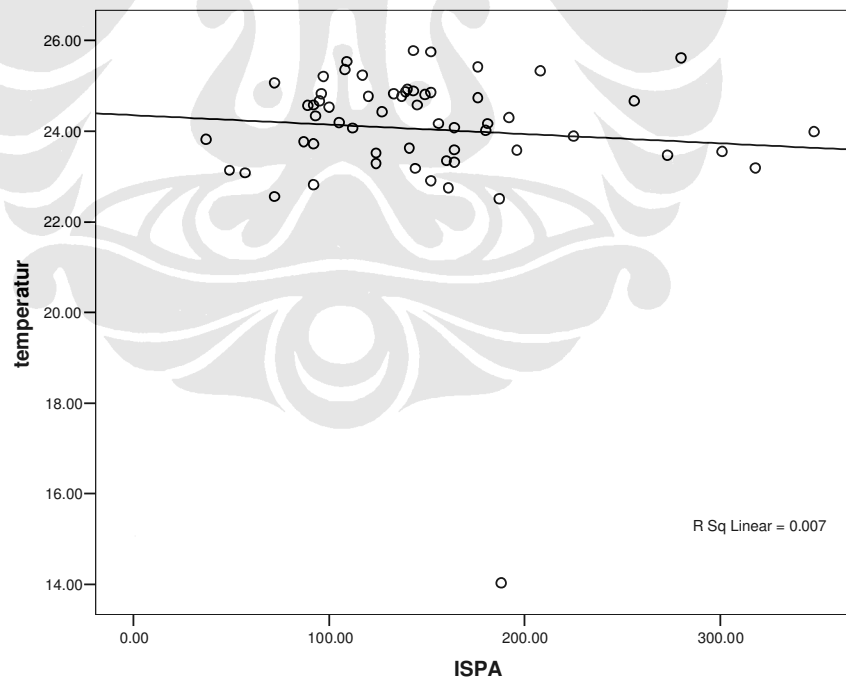
Beberapa gejala yang dapat diamati pada manusia yang diberi perlakuan kontak dengan ozon, sampai dengan kadar 0,2 ppm tidak ditemukan pengaruh apapun, pada kadar 0,3 ppm mulai terjadi iritasi pada hidung dan tenggorokan. Kontak dengan Ozon pada kadar 1,0–3,0 ppm selama 2 jam pada orang-orang yang sensitif dapat mengakibatkan pusing berat dan kehilangan koordinasi. Pada kebanyakan orang, kontak dengan ozon dengan kadar 9,0 ppm selama beberapa waktu akan mengakibatkan *pulmonary oedema* (Depkes RI, 2002).

4.9. Hubungan antara Kondisi Faktor Meteorologi dengan Kejadian Penyakit ISPA

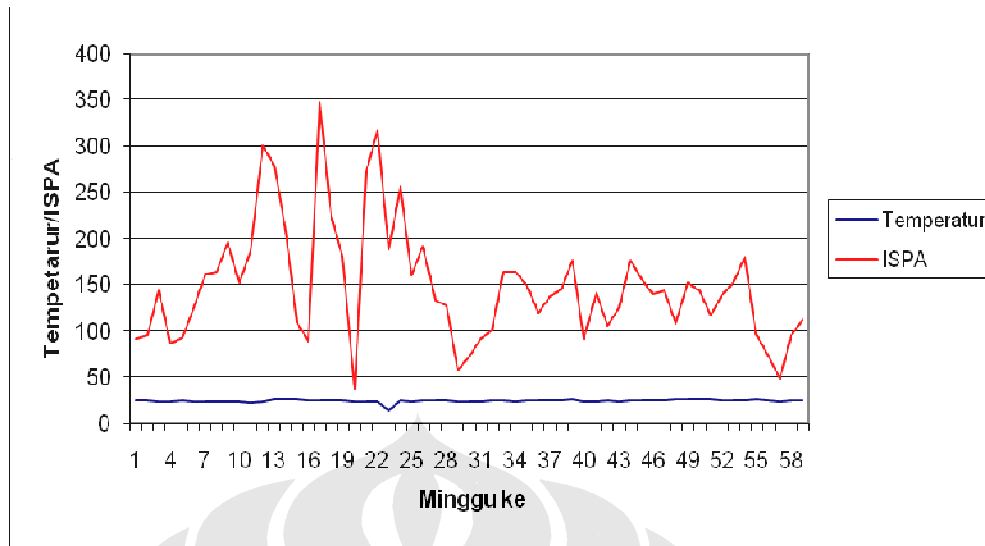
4.9.1. Hubungan antara Tempetatur Udara dengan Kejadian Penyakit ISPA

Berdasarkan hasil uji korelasi antara temperatur udara dengan kejadian penyakit ISPA, didapatkan nilai $r = -0,085$ dan nilai $p = 0,524$. Hal tersebut berarti bahwa antara temperatur udara dengan kejadian penyakit ISPA terdapat tingkat hubungan yang sangat lemah. Hubungan bersifat negatif, artinya semakin temperatur udara, maka kejadian penyakit ISPA akan semakin rendah. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa nilai $p = 0,524$ lebih besar dari $0,05$, maka H_0 diterima. Hal tersebut berarti bahwa tidak ada hubungan yang signifikan temperatur udara dengan kejadian penyakit ISPA.

Pola hubungan di atas, dapat digambarkan dalam Gambar 59 dan 60 berikut ini:



Gambar 59. *Scatter* Temperatur Udara dan Kejadian Penyakit ISPA



Gambar 60. Grafik Temperatur Udara dan Kejadian Penyakit ISPA

Gambar 59 menunjukkan bahwa sebaran data yang tidak terlalu melebar. Sedangkan Gambar 60 menunjukkan tingkat hubungan yang sangat lemah dan bersifat negatif.

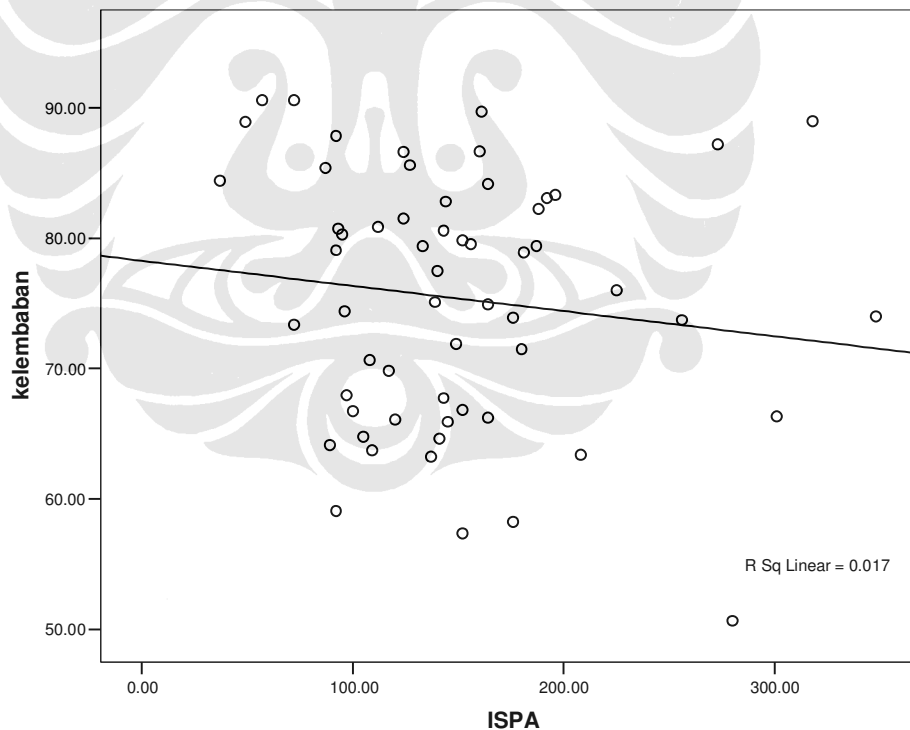
Berdasarkan hasil analisis bivariat antara temperatur udara dengan kejadian penyakit ISPA, diketahui bahwa antara temperatur udara dengan kejadian penyakit ISPA terdapat tingkat hubungan yang sangat lemah. Hubungan bersifat negatif, artinya semakin temperatur udara, maka kejadian penyakit ISPA akan semakin rendah. Berdasarkan hasil uji statistik juga diketahui bahwa tidak ada hubungan yang signifikan temperatur udara dengan kejadian penyakit ISPA.

Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat yang disampaikan oleh Tjasyono (1999) bahwa bila temperatur udara tinggi, tubuh akan kehilangan garam dan air. Kondisi tersebut akan menyebabkan terjadinya kejang atau kram, atau akan mengalami perubahan dalam metabolisme dan sirkulasi darah. Akibat selanjutnya adalah hilangnya selera makan dan gangguan pada saluran pencernaan.

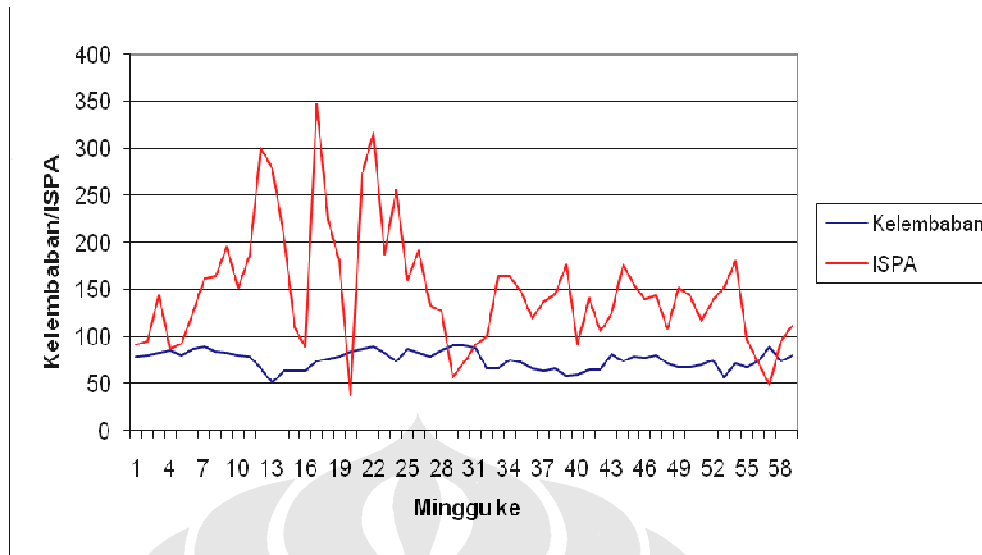
4.9.2. Hubungan antara Kelembaban Udara Relatif dengan Kejadian Penyakit ISPA

Berdasarkan hasil uji korelasi antara kelembaban udara relatif dengan kejadian penyakit ISPA, didapatkan nilai $r = -0,129$ dan nilai $p = 0,330$. Hal tersebut berarti bahwa antara kelembaban udara relatif dengan kejadian penyakit ISPA terdapat tingkat hubungan yang sangat lemah. Hubungan bersifat negatif, artinya semakin kelembaban udara relatif, maka kejadian penyakit ISPA akan semakin rendah. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa nilai $p = 0,330$ lebih besar dari $0,05$, maka H_0 diterima. Hal tersebut berarti bahwa tidak ada hubungan yang signifikan kelembaban udara relatif dengan kejadian penyakit ISPA.

Pola hubungan di atas, dapat digambarkan dalam Gambar 61 dan 62 berikut ini:



Gambar 61. Scatter Kelembaban Udara Relatif dan Kejadian Penyakit ISPA



Gambar 62. Grafik Kelembaban Udara Relatif dan Kejadian Penyakit ISPA

Gambar 61 menunjukkan bahwa sebaran data yang melebar. Sedangkan Gambar 62 menunjukkan tingkat hubungan yang sangat lemah dan bersifat negatif.

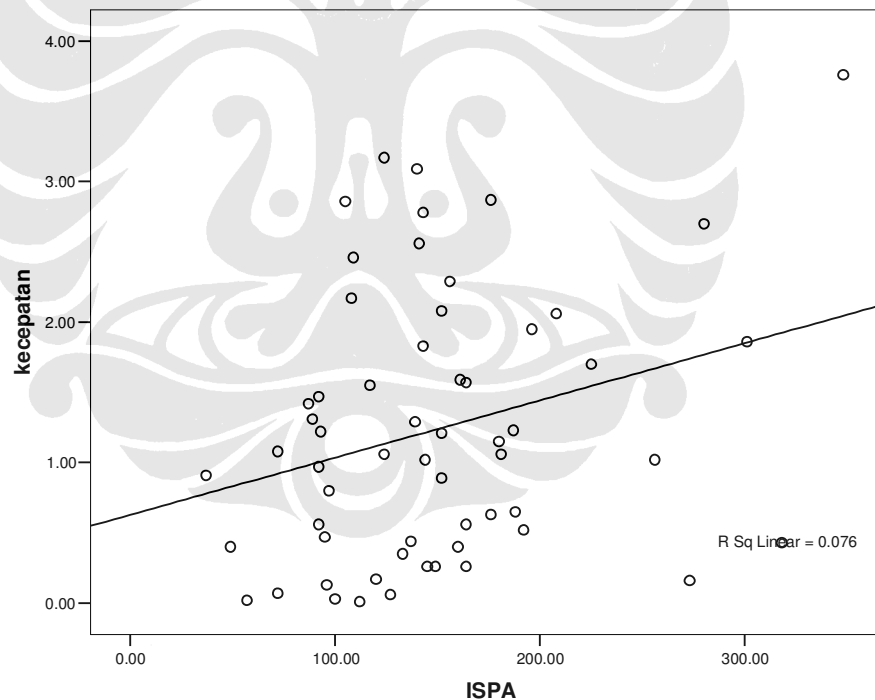
Berdasarkan hasil analisis korelasi antara kelembaban udara relatif dengan kejadian penyakit ISPA, diketahui bahwa antara kelembaban udara relatif dengan kejadian penyakit ISPA terdapat tingkat hubungan yang sangat lemah. Hubungan bersifat negatif, artinya semakin kelembaban udara relatif, maka kejadian penyakit ISPA akan semakin rendah. Berdasarkan hasil uji statistik juga diketahui bahwa tidak ada hubungan yang signifikan kelembaban udara relatif dengan kejadian penyakit ISPA.

Hasil penelitian ini juga sesuai dengan pendapat Tjasyono (1999), bahwa kelembaban yang tinggi (suhu udara rendah) adalah faktor yang mengganggu dalam sejumlah penyakit ringan seperti radang sendi, pembengkakan rongga hidung, gatal-gatal pada tangan dan kaki karena kedinginan, berdasarkan hal tersebut maka tidak ada hubungan antara kelembaban udara relatif dengan ISPA.

4.9.3. Hubungan antara Kecepatan Angin dengan Kejadian Penyakit ISPA

Berdasarkan hasil uji korelasi antara kecepatan angin dengan kejadian penyakit ISPA, didapatkan nilai $r = 0,276$ dan nilai $p = 0,034$. Hal tersebut berarti bahwa antara kecepatan angin dengan kejadian penyakit ISPA terdapat tingkat hubungan yang lemah. Hubungan bersifat positif, artinya semakin kecepatan angin, maka kejadian penyakit ISPA juga akan semakin tinggi. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa nilai $p = 0,034$ lebih kecil dari $0,05$, maka H_0 ditolak. Hal tersebut berarti bahwa ada hubungan yang signifikan kecepatan angin dengan kejadian penyakit ISPA.

Pola hubungan di atas, dapat digambarkan dalam Gambar 63 berikut ini:



Gambar 63. *Scatter* Kecepatan Angin dan Kejadian Penyakit ISPA

Berdasarkan hasil analisis korelasi antara kecepatan angin dengan kejadian penyakit ISPA, diketahui bahwa antara kecepatan angin dengan kejadian penyakit

ISPA terdapat tingkat hubungan yang lemah. Hubungan bersifat positif, artinya semakin kecepatan angin, maka kejadian penyakit ISPA juga akan semakin tinggi. Berdasarkan hasil uji statistik juga didapatkan bahwa ada hubungan yang signifikan kecepatan angin dengan kejadian penyakit ISPA.

Kecepatan angin tidak menjadi penyebab langsung terhadap terjadinya penyakit ISPA. Tetapi kemampuan angin untuk membawa dan menyebarkan zat-zat pencemar yang ada di udara menyebabkan potensi manusia untuk terpapar oleh zat-zat pencemar tersebut menjadi semakin besar. Oleh karena itu semakin tinggi kecepatan angin, maka kemungkinan manusia untuk terpapar zat pencemar udara akan semakin tinggi dan kemungkinan terkena ISPA pun akan semakin tinggi. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian dari Pramono (2002).

4.10. Hasil Uji Multivariat

4.10.1. Hubungan Temperatur Udara, Kelembaban Udara relatif dan Kecepatan Angin dengan Konsentrasi PM₁₀

Berdasarkan hasil uji korelasi didapatkan bahwa besar hubungan antara temperatur udara dengan PM₁₀ yang dihitung dengan koefisien korelasi adalah -0,077, kelembaban udara relatif dengan konsentrasi PM₁₀ sebesar -0,189 dan kecepatan angin dengan konsentrasi PM₁₀ sebesar 0,331. Data tersebut menunjukkan bahwa koefisien korelasi antara kecepatan angin dengan konsentrasi PM₁₀ paling besar, maka kecepatan angin mempunyai hubungan yang paling signifikan dengan konsentrasi PM₁₀.

Uji korelasi juga mendapatkan nilai R² sebesar 0,157 yang berarti ketiga variabel meteorologis mempunyai tingkat hubungan dengan variabel konsentrasi PM₁₀ sebesar 15,7%, sedangkan sisanya berhubungan dengan variabel lain. Hasil uji *anova* mendapatkan nilai p sebesar 0,023 (< 0,05), berarti persamaan garis regresi secara keseluruhan sudah signifikan.

4.10.2. Hubungan Temperatur Udara, Kelembaban Udara relatif dan Kecepatan Angin dengan Konsentrasi SO₂

Berdasarkan hasil uji korelasi didapatkan bahwa besar hubungan antara temperatur udara dengan SO₂ yang dihitung dengan koefisien korelasi adalah -0,146, kelembaban udara relatif dengan konsentrasi SO₂ sebesar 0,216 dan kecepatan angin dengan konsentrasi SO₂ sebesar 0,034. Data tersebut menunjukkan bahwa koefisien korelasi antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi SO₂ paling besar, maka kelembaban udara relatif mempunyai hubungan yang paling signifikan dengan konsentrasi SO₂.

Uji korelasi juga mendapatkan nilai R² sebesar 0,050 yang berarti ketiga variabel meteorologis mempunyai tingkat hubungan dengan variabel konsentrasi SO₂ hanya sebesar 5%, sedangkan sisanya berhubungan dengan variabel lain. Hasil uji *anova* mendapatkan nilai p sebesar 0,416 (> 0,05), berarti persamaan garis regresi secara keseluruhan tidak signifikan.

4.10.3. Hubungan Temperatur Udara, Kelembaban Udara relatif dan Kecepatan Angin dengan Konsentrasi NO₂

Berdasarkan hasil uji korelasi didapatkan bahwa besar hubungan antara temperatur udara dengan NO₂ yang dihitung dengan koefisien korelasi adalah -0,002, kelembaban udara relatif dengan konsentrasi NO₂ sebesar -0,125 dan kecepatan angin dengan konsentrasi NO₂ sebesar 0,396. Hal tersebut berarti bahwa koefisien korelasi antara kecepatan angin dengan konsentrasi NO₂ paling besar, maka kecepatan angin mempunyai hubungan yang paling signifikan dengan konsentrasi NO₂.

Uji korelasi juga mendapatkan nilai R² sebesar 0,163 yang berarti ketiga variabel kondisi meteorologis mempunyai tingkat hubungan dengan variabel konsentrasi NO₂ sebesar 16,3%, sedangkan sisanya berhubungan dengan variabel lain. Hasil uji *anova* mendapatkan nilai p sebesar 0,02 (< 0,05), berarti persamaan garis regresi secara keseluruhan sudah signifikan.

4.10.4. Hubungan Temperatur Udara, Kelembaban Udara relatif dan Kecepatan Angin dengan Konsentrasi O₃

Berdasarkan hasil uji korelasi didapatkan bahwa besar hubungan antara temperatur udara dengan O₃ yang dihitung dengan koefisien korelasi adalah -0,238, kelembaban udara relatif dengan konsentrasi O₃ sebesar 0,355 dan kecepatan angin dengan konsentrasi O₃ sebesar -0,304. Data tersebut menunjukkan bahwa koefisien korelasi antara kelembaban udara relatif dengan konsentrasi O₃ paling besar, maka kelembaban udara relatif mempunyai hubungan yang paling signifikan dengan konsentrasi O₃.

Uji korelasi juga mendapatkan nilai R² sebesar 0,189 yang berarti ketiga variabel kondisi meteorologis mempunyai tingkat hubungan dengan variabel konsentrasi O₃ sebesar 18,9%, sedangkan sisanya berhubungan dengan variabel lain. Hasil uji *anova* mendapatkan nilai p sebesar 0,009 (< 0,05), berarti persamaan garis regresi secara keseluruhan sudah signifikan.

Berdasarkan hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa kondisi faktor meteorologis (temperatur udara, kelembaban relatif dan kecepatan angin) hanya dapat menjelaskan hubungan dengan konsentrasi PM₁₀ sebesar 15,7%, SO₂ sebesar 5%, NO₂ sebesar 16,3%, dan O₃ sebesar 18,9%. Artinya, bahwa konsentrasi parameter pencemar udara di Kecamatan Kota Bandung pada tahun 2007 lebih banyak berhubungan dengan variabel-variabel lain yang tidak diteliti pada penelitian ini.

Hal tersebut sesuai dengan pendapat Soedomo (2001) bahwa konsentrasi pencemar udara, selain dipengaruhi oleh kondisi faktor meteorologi juga dipengaruhi oleh keberadaan sumber pencemar dan juga upaya pengendalian yang telah dilakukan. Dari segi sumber pencemar, Kecamatan Bandung Wetan adalah wilayah dengan kepadatan kendaraan, karena wilayah ini menjadi pusat perkantoran, perdagangan dan pendidikan sehingga kepadatan lalu lintasnya cukup tinggi. Kepadatan kendaraan akan semakin tinggi pada saat hari-hari libur karena kedatangan kendaraan dari luar kota yang ingin berbelanja di pusat-pusat

perbelanjaan yang ada di wilayah ini.

Kondisi tersebut di atas dapat menunjukkan bahwa konsentrasi parameter pencemar udara di wilayah Kecamatan Bandung Wetan lebih besar berhubungan dengan kepadatan kendaraan. Akan tetapi pada umumnya konsentrasi parameter pencemar masih rendah. Hal ini dikarenakan di wilayah Kecamatan Bandung Wetan masih banyak terdapat ruang terbuka hijau dengan tanaman-tanaman besarnya yang dapat menjadi faktor pengendalian pencemaran.

Berdasarkan hasil analisis multivariat juga didapat diketahui bahwa terjadi hubungan yang saling menguatkan (sinergi) diantara faktor-faktor kondisi meteorologi. Artinya, keberadaan ketiga faktor tersebut secara bersama-sama di udara mempunyai hubungan yang lebih besar. Dengan kata lain, pada saat kondisi ketiga faktor tersebut sedang tinggi, maka konsentrasi parameter pencemar juga akan tinggi.

4.10.5. Hubungan Konsentrasi Parameter Pencemar Udara Ambien dengan Kejadian ISPA

Berdasarkan hasil uji korelasi didapatkan bahwa besar hubungan antara konsentrasi PM_{10} dengan kejadian ISPA yang dihitung dengan koefisien korelasi adalah sebesar 0,604, konsentrasi SO_2 dengan kejadian ISPA sebesar -0,037, konsentrasi NO_2 dengan kejadian ISPA sebesar 0,442 dan konsentrasi O_3 dengan kejadian ISPA sebesar 0,30. Data tersebut menunjukkan bahwa koefisien korelasi antara konsentrasi PM_{10} dengan kejadian ISPA paling besar, maka konsentrasi PM_{10} mempunyai hubungan yang paling signifikan dengan kejadian ISPA.

Uji korelasi juga mendapatkan nilai R^2 sebesar 0,513 yang berarti kelima variabel konsentrasi parameter pencemar udara ambien mempunyai tingkat hubungan dengan variabel kejadian ISPA sebesar 51,3%, sedangkan sisanya berhubungan dengan variabel lain. Hasil uji *anova* mendapatkan nilai p sebesar 0,000 ($< 0,05$), berarti persamaan garis regresi secara keseluruhan sudah signifikan.

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa konsentrasi parameter pencemar udara ambien dapat menjelaskan hubungan dengan kejadian penyakit ISPA sebesar 51%. Hal tersebut dapat diartikan bahwa kejadian penyakit ISPA di wilayah Kecamatan Bandung Wetan pada tahun 2007 memang berhubungan dengan pencemaran udara, selain berhubungan dengan variabel-variabel lain yang tidak diteliti.

Kondisi tersebut berarti sesuai dengan pendapat yang disampaikan oleh Ditjen P2M PLP Depkes RI (2001) bahwa penyakit ISPA dapat disebabkan oleh kualitas udara dalam ruang (*indoor air quality*) maupun kualitas udara di luar ruang (*outdoor air quality*) atau udara ambien. Faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi terjadinya penyakit ISPA adalah kondisi meteorologi (cuaca) dan perilaku merokok. Wilayah Kecamatan Bandung Wetan adalah wilayah yang sebagian besar tingkat ekonomi masyarakatnya tergolong menengah ke atas. Berdasarkan hal tersebut dapat diartikan bahwa kualitas perumahannya juga cukup baik. Sehingga kemungkinan kejadian penyakit ISPA disebabkan oleh kondisi udara dalam rumah akan kecil.

4.10.6. Hubungan Temperatur Udara, Kelembaban Udara relatif dan Kecepatan Angin dengan Kejadian ISPA

Berdasarkan hasil uji korelasi didapatkan bahwa besar hubungan antara temperatur udara dengan kejadian ISPA yang dihitung dengan koefisien korelasi adalah -0,085 kelembaban udara relatif dengan kejadian ISPA sebesar -0,129 dan kecepatan angin dengan kejadian ISPA sebesar 0,276. Data tersebut menunjukkan bahwa koefisien korelasi antara kecepatan angin dengan kejadian ISPA paling besar, maka kecepatan angin mempunyai hubungan yang paling signifikan dengan kejadian ISPA.

Uji korelasi juga mendapatkan nilai R^2 sebesar 0,107 yang berarti ketiga variabel kondisi meteorologis mempunyai tingkat hubungan dengan variabel kejadian ISPA sebesar 10,7%, sedangkan sisanya berhubungan dengan variabel lain. Hasil uji *anova* mendapatkan nilai p sebesar 0,098 ($> 0,05$), berarti persamaan garis

regresi secara keseluruhan tidak signifikan.

Berdasarkan hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa ketiga variabel kondisi meteorologis hanya dapat menjelaskan hubungan dengan kejadian ISPA sebesar 10,7%, sedangkan sisanya berhubungan dengan variabel lain. Hal tersebut berarti faktor meteorologis mempunyai hubungan yang lebih kecil dengan kejadian penyakit ISPA dibandingkan dengan konsentrasi parameter pencemar udara ambien.

Kondisi faktor meteorologis (cuaca) lebih menjadi variabel antara. Kondisi ketiga variabel ini tidak berhubungan langsung dengan kejadian penyakit ISPA, tetapi berhubungan langsung dengan konsentrasi parameter pencemar udara ambien.

